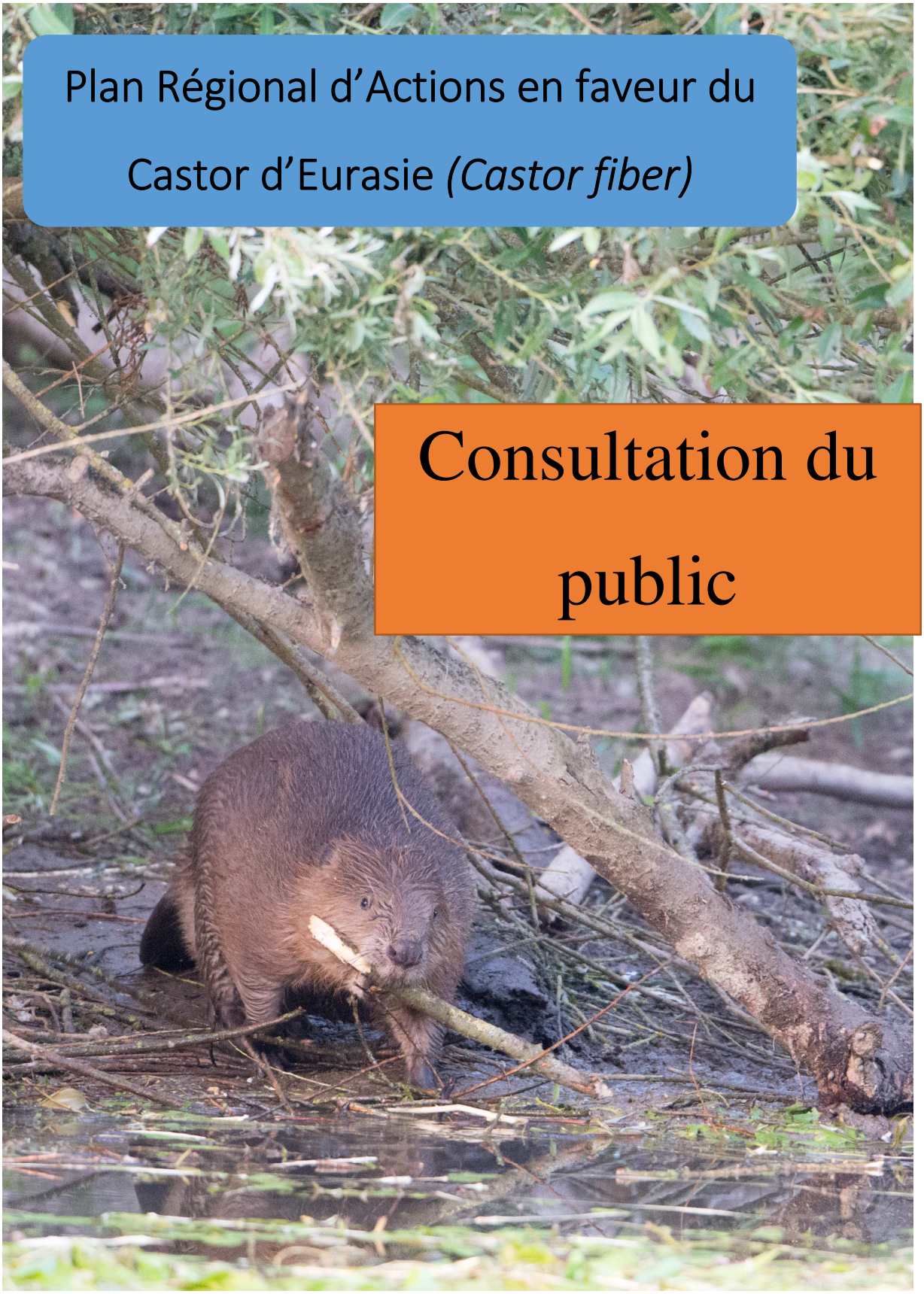
Plan Régional d'Actions en faveur du Castor d'Eurasie *(Castor fiber)*



Consultation du public

Remerciements

Crédits photographiques

Rédacteurs : Ambre Deliencourt, Marie-Laure Schwoerer, Fanny Paperin
Contributeurs : Ensemble de membres du comité de suivi
Relecteurs : Eric Thouvenot, Yoann Bressan, Isabelle Losinger, Paul Hurel

Présentation en CSRPN lors de la réunion de la commission « dérogations espèces protégées » du 30 novembre 2017 et lors de la séance plénière du 11 décembre 2017.

SOMMAIRE

Sommaire 3
Table des figures 8
Table des cartes 8
Table des images 8
Sigles et abréviations 11
Introduction 13
I. Synthèse de l'état des connaissance de l'espèce et de ses populations 15
1. Introduction 15
2. Présentation générale de l'espèce : biologie et écologie 15
2.1. Morphologie et adaptations 16
2.2. Alimentation 18
2.3. Habitats 20
2.4. Reproduction 22
2.5. Comportement social 22
2.6. Mortalité naturelle, pathologies et parasites 23
2.7. Effets de l'activité du castor sur son écosystème 26
2.8. Dynamique de population et colonisation 28
3. Historique de recolonisation et distribution actuelle 29
3.1. Aire de distribution du castor en Europe 29
3.2. Situation de l'espèce en France 31
3.3. Situation de l'espèce dans le Grand Est (Carte 4) 33
3.4. Situation de l'espèce dans les régions limitrophes 38
3.5. Situation de l'espèce dans les pays limitrophes 38
4. Menaces et facteurs limitants 40
4.1. Cloisonnement des populations et perte de diversité génétique 40
4.2. Dégradation et destruction de l'habitat 41
4.3. Lutte contre les rongeurs indésirables et braconnage 43
4.4. Compétition avec le castor canadien 44
4.5. Interaction avec les rongeurs semi-aquatiques exotiques envahissants (Ruys, 2009) 44
5. Protection, suivi et gestion de l'espèce 47
5.1. Statut juridique de l'espèce et de son habitat 47

5.2. Etat de conservation de l'espèce en France et dans le Grand Est 48
II. Etat des lieux des situations de conflit avec les activités humaines et des solutions d'évitement/réduction 49
1. Recensement et description succincte des sites à conflit avéré 49
2. Présentation de sites à conflit illustrant différentes situations rencontrées dans le Grand-Est et les solutions mises en œuvre 49
2.1 Ruisseau du Gare le Cou, commune de Toul (département de Meurthe-et-Moselle, Lorraine) 50
2.2 Ruisseau de Seux, commune de Saint Etienne les Remiremont (département des Vosges, Lorraine) 51
2.3 Ruisseau d'Oëlleville, commune de Juvaincourt (département des Vosges, Lorraine) 52
2.4 Ruisseau de Weisbach, commune de Berviller-en-Moselle (département de la Moselle, Lorraine) 54
2.5 Canal des Vosges, commune de Chaumousey (département des Vosges, Lorraine) 55
2.6 Rivière Le Steinbaechlein, commune de Morschwiller-le-bas (département du Haut-Rhin, Alsace) 57
2.7 Ruisseau le Seebach, commune de Sewen (département du Haut-Rhin, Alsace).. 59
2.8 Zone de captage des eaux potables, commune d'Aubigny-les-Pothées (département des Ardennes, Champagne-Ardenne) 61
3. Synthèse des cas de dommages et des solutions recensés dans le Grand-Est 62
3.1 Les dommages 62
3.2 Solutions techniques 64
3.3 Enquête « castor et agriculture » 68
3.4 Evaluation des impacts économiques des dommages et coûts des mesures de protection 69
3.5 Mesures de gestion dans les pays frontaliers 72
III. Actions proposées pour accompagner le retour du castor en Grand Est 75
1. Enjeux de conservation et d'accompagnement du retour de l'espèce en Grand Est.... 75
1.1. Difficultés constatées dans le suivi et la gestion actuelle du castor en Grand Est. 75
1.2. Besoins identifiés en matière de suivi et de gestion de l'espèce en Grand Est 76
2. Fiches actions 77
CONNAISSANCE 79

Objectif 1 : Poursuivre et conforter la connaissance de la population de castor dans le Grand Est 79
FICHE ACTION N°1 79
Poursuite du suivi de l'aire de répartition du castor en clarifiant la procédure de collecte, d'organisation et de valorisation des données 79
FICHE ACTION N°2 81
Étude de l'évolution de la population de castors sur le bassin de la Moselle et d'autres bassins versants à enjeu 81
FICHE ACTION N°3 82
Poursuite du recensement des cas de mortalité de castor / Renforcement du réseau d'observateurs 82
FICHE ACTION N°4 83
Mise en place d'un suivi sanitaire et d'une étude génétique sur l'espèce 83
Objectif 2 : Améliorer la mise à disposition des données 84
FICHE ACTION N°5 84
Mettre à disposition des données sur la répartition du castor à destination d'un public professionnel 84
Objectif 3 : Améliorer les connaissances socio-écologiques sur le castor 86
FICHE ACTION N°6 86
Étude sociologique sur la perception du castor et de ses dommages 86
FICHE ACTION N°7 87
Etudes et recherche en lien avec la connaissance sur le castor 87
PROTECTION ET GESTION 89
Objectif 4 : Améliorer les techniques de réduction des dommages 89
FICHE ACTION N°8 89
Expérimentations de nouveaux outils pour la gestion des sites à conflit 89
Objectif 5 : Améliorer la prévention et la gestion des interactions castor–activités humaines 91
FICHE ACTION N°9 91
Élaboration et diffusion d'une doctrine régionale relative à la gestion de l'espèce et de son habitat 91
FICHE ACTION N°10 93
Renforcement de la procédure de gestion des cas de dommage et mise en place d'un dialogue en continu entre les services de l'État et les acteurs locaux 93

FICHE ACTION N°11 95
Recherche d'outils d'aide à la cohabitation avec le castor 95
Objectif 6 : Adapter la gestion de l'espèce et de son habitat 97
FICHE ACTION N°12 97
Prise en compte du castor dans les projets et les activités impactant les cours d'eau .. 97
FICHE ACTION N°13 99
Prise en compte du castor dans le cadre de la gestion des canaux par VNF et EDF ... 99
Objectif 7 : Eviter et réduire les causes anthropiques de mortalité du castor 101
FICHE ACTION N°14 101
Étude des sites de mortalité récurrente de castor par collision routière et proposition de mesure corrective 101
FICHE ACTION N°15 102
Élaboration de la liste annuelle des communes avec présence avérée du castor pour prise en compte dans les arrêtés préfectoraux qui réglementent la pratique du piégeage en bord de cours d'eau 102
FICHE ACTION N°16 103
Poursuite et renforcement du dispositif de veille sur le castor canadien 103
COMMUNICATION 104
Objectif 8 : Renforcer la communication et la sensibilisation sur le castor pour restaurer son capital sympathie et améliorer l'acceptation de l'espèce 104
FICHE ACTION N°17 104
Communication et sensibilisation autour du castor 104
Objectif 9 : Améliorer les capacités de communication entre acteurs concernés par la connaissance, le suivi et la gestion du castor 106
FICHE ACTION N°18 106
Formation des acteurs de la gestion du castor à réagir et à communiquer en cas de conflit / Développement d'outils de médiation 106
FICHE ACTION N°19 107
Mise en place d'une plate-forme interactive consacrée au castor 107
IV. Modalités de mise en œuvre du Plan Régional d'Actions castor 108
1. Présentation des principaux acteurs impliqués dans la rédaction et l'animation du Plan Régional d'Actions castor 108
1.1. Réseau castor de l'ONCFS 108
1.2. Le Groupe d'Étude des Mammifères de Lorraine (GEML) 110

1.3. Le Groupement d'Étude et de Conservation de la NAture en Lorraine (GECNAL) 111
1.4. Le Regroupement des Naturalistes Ardennais (ReNArd) 112
1.5. Le Groupe d'Étude et de Protection des Mammifères d'Alsace (GEPMA) 112
2. Pilotage et animation de la mise en œuvre du Plan Régional d'Actions castor 113
2.1. Pilotage de la mise en œuvre 113
2.2. Animation de la mise en œuvre 113
3. Pilotage et animation de la mise en œuvre du Plan Régional d'Actions 113
4. Calendrier de mise en œuvre, évaluation et actualisation 114
ANNEXES 115
ANNEXE 1 : Protocole de suivi du castor / Réseau Castor (2016) 116
ANNEXE 2 : Fiches techniques presentant les différentes solutions pour éviter, réduire ou résoudre des conflits liés à la présence du castor 122
ANNEXE 3 : Tableau de synthèse des réintroductions de castors en France (Dewas & al., 2012) 131
ANNEXE 4 : Résumé synoptique de la typologie des gîtes à castor (Erome, 1982) 132
ANNEXE 5 : Plaquette « cohabiter avec le castor sur le bassin de la loire » 133
ANNEXE 6 : Résultats de l'enquête préalable à l'élaboration du Plan Régional d'Actions castor (ONCFS, 2014) 136
ANNEXE 7 : Analyse descriptive des dommages recensés en lorraine entre 2006 et début 2014 153
ANNEXE 8 : Synthèse bibliograhique relative aux effets de la présence du castor sur la flore et la faune 159
ANNEXE 9 : Carte de synthèse des cas de mortalité de castors par collisions routières recensés en Lorraine de 2006 à 2014 172
ANNEXE 10 : Carte de localisation des sites à barrages de castors recensés en Lorraine de 2009 à 2014 173
ANNEXE 11 : Carte de localisation des cas de dommages occasionnés par les castors recensés en Lorraine de 2009 à 2014 174
Glossaire 175
Bibliographie 177

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Causes de mortalité du castor d'Europe dans la région Grand Est sur la période 1997-2015 (en % sur les 199 cas de mortalité recensés). Source : ONCFS 42
Figure 2 : Nombre de constats de dommages dus au castor d'Europe dans le Grand-Est (2001-2015)..... 63
Figure 3 : Organisation et missions du réseau castor 109

TABLE DES CARTES

Carte 1 : Répartition de *Castor fiber* et *Castor canadensis* en Europe. En gris foncé, la distribution actuelle du castor d'Europe et en noir les populations relictuelles. En gris clair, les zones de présence du castor canadien. Source : Halley, Rosell & Saveljev 2012 30
Carte 2 : Recolonisation naturelle du bassin fluvial du Rhône et localisations des 26 opérations de réintroductions (numérotation chronologique). Le gris foncé représente la distribution des castors en 1930, la ligne noire délimite la distribution en 1965 et le gris clair la distribution en 1981. Source : Dewas et al. 2012 32
Carte 3 : Distribution du castor d'Europe sur le réseau hydrographique français. Source : ONCFS (carmencarto.fr/38/castor.map) 33
Carte 4 : Distribution du castor d'Europe dans le Grand Est. Source : ONCFS 37
Carte 5 : Suivi de l'espèce par analyse génétique dans le cadre de la veille sur le castor canadien..... 46
Carte 6 : Localisation des zones de conflits entre le castor et les activités humaines via la superposition des cours d'eau où l'espèce est présente et des communes où au moins un constat de dommages a été établi (tous types de dommages confondus) entre 2008 et 2015.. 49

TABLE DES IMAGES

Image 1 : Castor d'Europe, *Castor fiber*. Photo : Michel Munier et Vincent Munier 15
Image 2 : Queue de castor d'Europe. Photo : Michel Munier et Vincent Munier 16
Image 3 : Ongle double du castor. Photo : Michel Munier et Vincent Munier..... 17
Image 4 : Castor à la nage. Photo : Sylvain Richier..... 17
Image 5 : Le castor est actif toute l'année même en hiver. Photo : Michel Munier et Vincent Munier 18
Image 6 : Arbre de grand diamètre abattu par le castor. Photo : ML. Schwoerer..... 19
Image 7 : Castor écorçant un arbre sur pied. Photo : Michel Munier et Vincent Munier..... 19

Image 8 : Castor en pleine toilette. Ses incisives oranges sont nettement visibles. Photo : Michel Munier et Vincent Munier 20
Image 9 : Coulée liée au passage régulier du castor. Photo : Michel Munier et Vincent Munier 21
Image 10 : Extrait de “Determining the sex and species of beavers (Castor sp.) based on the bacculum and the colour and viscosity of the anal gland secretion (AGS).” J. Herr, 2009 22
Image 11 : Siphon fonctionnel mis en place sur le principal barrage du site. Photo : C. Gruber 50
Image 12 : Végétation de zone humide se développant sur le site suite à l’activité du castor. Photo : C. Gruber 50
Image 14 : Haie de thuyas protégée par grillage contre les déprédations du castor. Photo : ONCFS ML. Schwoerer 52
Image 13 : Voisinage entre l’activité du castor sur la ripisylve et les jardins privatifs. Photo : ONCFS ML. Schwoerer 52
Image 16: Digue construite par le castor entre la zone de débordement du cours d’eau et la prairie. Photo : ONCFS SD88 53
Image 15 : Visite de terrain entre les exploitants et l’administration suite à l’inondation de terres agricoles. Photo : ONCFS SD88 53
Image 17 : Chemin inondé et niveau d’eau très proche de la route. Photo : R. Niedercorn 54
Image 18 : Siphon fonctionnel mis en place sur le barrage. Photo : R. Niedercorn 54
Image 19 : Terrier hutte en digue, bief de partage du canal des Vosges. Photo : VNF 56
Image 20 : Aménagement en terre permettant au castor de remonter sur la berge. Photo : VNF 57
Image 21 : Hutte de substitution. Photo : VNF 57
Image 22 : Entrée d’une hutte de substitution totalement exondée. Photo : ONCFS SD08 57
Image 23 : Installation d’une litière dans la chambre d’une hutte de substitution. Photo : ONCFS SD08 57
Image 24 : Barrage problématique. Photo : JP. Mehr 58
Image 25 : Inondation dans un champ (fuite par coulée). Photo : JP. Mehr 58
Image 26 : Vue du cours de Seebach avec un des barrages en arrière plan. Photo : ONCFS ML. Schwoerer 60
Image 27 : Un des barrages problématiques. Photo : ONCFS ML. Schwoerer 60
Image 28 : Barrage avant l’arasement. Photo : N. Thiry 62

Image 29 : Barrage détruit illégalement. A l'arrière plan, on distingue les jalons bleu et rouge représentant la côte à ne pas dépasser. Photo : N. Thiry 62

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: Synthèse des solutions mises en œuvre dans le Grand-Est et des nouvelles solutions envisageables. La mention numérotée « fiche » renvoi aux 8 fiches techniques élaborées par le réseau castor et présentées en annexe 2 65
Tableau 2 : Cas de dommages recensés sur le territoire lorrain faisant état des coûts d'indemnisation des pertes ou de mise en œuvre de protections 71
Tableau 3 : Synthèse des modalités de gestion du castor dans les pays frontaliers 73
Tableau 4: Tableau de synthèse des différentes fiches actions, réparties en axes et en objectifs 78

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AERM : Agence de l'Eau Rhin-Meuse

AFB : Agence Française pour la Biodiversité

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

APN : Association de Protection de la Nature

ARS : Agence Régionale de la Santé

CA : Chambre d'Agriculture

CEN : Conservatoire des Espaces Naturels

CENL : Conservatoire des Espaces Naturels de Lorraine

CEREMA : Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement

CD : Conseil Départemental

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

CPIE : Centre Permanent d'Initiation à l'Environnement

CR : Conseil Régional

CRPF: Centre Régional de la Propriété Forestière

CSN : Comité des Sciences Naturelles

CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DDT: Direction Départementale des Territoires

DIR : Direction Interdépartementale des Routes

DREAL: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EDF : Electricité de France

ENS : Espace Naturel Sensible

ELIZ : Entente de Lutte Interdépartementale contre les Zoonoses

FDC : Fédération Départementale des Chasseurs

FDPPMA : Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques

GECNAL : Groupement d'Etude et de Conservation de la NAture en Lorraine

GEML : Groupe d'Etude des Mammifères de Lorraine

GEPMA : Groupe d'Etude et de Protection des Mammifères d'Alsace

IGN: Institut national de l'information géographique et forestière

ODONAT : Office des Données Naturalistes

OHM : Observatoire Homme Milieu

ONCFS: Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

ONEMA: Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

ONF : Office National des Forêts

PNR: Parc Naturel Régional

PRA : Plan Régional d'Actions

ReNArd : Regroupement des Naturalistes Ardennais

SAFER : Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural

SIG : Système d'Information Géographique

SIM : Société Industrielle de Mulhouse

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

TVB : Trame Verte et Bleue

UICN : Union International pour la Conservation de la Nature

VNF : Voies Navigables de France

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

INTRODUCTION

Le castor qui avait complètement disparu de la région Grand Est au XVIIème siècle y a fait son retour à la faveur de réintroductions à partir des années 60, en France et en Belgique, qui n'ont pas toutes eues le même succès. Aujourd'hui le castor est bien implanté sur les bassins versants du Rhin (Haut-Rhin, Bas-Rhin), de la Meuse (Ardennes, Meuse) et de la Moselle (Vosges, Meurthe-et-Moselle et Moselle), poursuivant sa recolonisation avec une dynamique contrastée selon les cours d'eau et les secteurs.

Ce retour du castor sur nos cours d'eau a généralement suscité un vif intérêt de la part de la population, très avide de mieux connaître cette espèce. Le suivi scientifique, mis en place depuis les réintroductions, afin de mieux connaître le castor et sa répartition mérite d'être poursuivi. Les méthodes de suivi nécessitent cependant d'être homogénéisées à l'échelle de la Grande Région.

Cette expansion s'accompagne toutefois ponctuellement de déprédations et de nouvelles contraintes. En effet, le castor est capable de transformer le milieu pour l'adapter à ses besoins par l'intermédiaire de constructions sur le long des cours d'eau (huttes, barrages). Les nouveaux habitats ainsi créés sont favorables à de multiples espèces mais peuvent avoir des effets dommageables sur les activités et ouvrages humains. C'est par exemple le cas en tête de bassins versants où l'édification de barrages peut conduire à des conflits d'usages.

Des réponses techniques aux problèmes posés par les activités du castor existent, mais doivent pour certaines faire l'objet d'études plus poussées et d'une adaptation, notamment sur le territoire de la région Grand Est. Leur mise en place est soutenue et suivie par le réseau castor, coordonné par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). Le monde associatif concoure également à la mise en place d'actions, grâce à leur implantation locale, à la connaissance des acteurs et à leur technicité sur le sujet du castor.

A la suite des nombreuses rencontres sur le terrain des membres de ce réseau avec des représentants des collectivités, des associations de protection de l'environnement, des chambres consulaires, des propriétaires et des exploitants, il semblait nécessaire à la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et à l'ONCFS, de continuer à suivre la population de castors et de faire le point, à l'échelle de la région, sur les problèmes de déprédations et de conflits générés par le castor.

Au début de la démarche, en 2014, une enquête conduite par l'ONCFS auprès des services de l'Etat, collectivités et acteurs du territoire a permis de préciser les sensibilités, les questions

posées, les attentes en matière de conseil et d'aide. Parallèlement, la chambre d'agriculture des Vosges a mené une enquête permettant de caractériser les effets dommageables de l'activité du castor en agriculture dans ce département.

Le « Plan Régional d'Actions castor » est ainsi le fruit d'un travail conséquent d'enquête et de synthèse afin d'une part, d'apporter des réponses pour gérer localement les difficultés, et d'autre part, de faire émerger les actions nécessaires à l'amélioration de la coexistence entre les activités humaines et le castor.

Dans ses deux premières parties le document réunit les principales connaissances sur l'espèce et des exemples de mesures permettant de minimiser les déprédations et de solutionner les situations problématiques et conflictuelles impliquant le castor. Dans sa troisième partie, le document détaille sous forme de fiche 19 actions à mettre en œuvre, qui relèvent de la connaissance, de la protection et de la gestion du castor, ainsi que de la communication autour de cette espèce. Dans sa quatrième partie, le document précise les modalités de mise en œuvre du plan et les acteurs qui y seront associés.

Ce « Plan Régional d'Actions castor » a été initié et rédigé par l'ONCFS, en s'appuyant sur la solide expérience du réseau castor qu'il anime, et en lien étroit avec les services de la DREAL. Il n'aurait pas pu voir le jour sans l'implication du monde associatif, principalement du Groupe d'Etude des Mammifères de Lorraine (GEML), du Groupe d'Etude et de Protection des Mammifères d'Alsace (GEPMA) et du Regroupement des Naturalistes Ardennais (ReNArd), et à de nombreux autres acteurs ayant contribué à alimenter ce document grâce à leur engagement en faveur du castor, leurs connaissances de l'espèce ou de par leur relation directe avec cette espèce, notamment dans la gestion des cours d'eau.

La mise en application de ce plan sera coordonnée par la DREAL Grand Est, l'animation en sera assurée par le monde associatif :

- Groupe d'Etude des Mammifères de Lorraine pour l'ex-territoire lorrain
- Groupe d'Etude et de Protection des Mammifères d'Alsace pour l'ex-territoire alsacien
- Regroupement des Naturalistes Ardennais pour l'ex-territoire de Champagne Ardenne

Nous souhaitons que ce Plan Régional d'Actions réponde aux attentes du plus grand nombre et nous accueillerons volontiers commentaires et suggestions pour en améliorer le contenu et la pertinence.

I. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT DES CONNAISSANCE DE L'ESPÈCE ET DE SES POPULATIONS

1. Introduction

Historiquement présent sur la majorité du territoire européen, l'aire de répartition du castor a régressé au fil des siècles, du fait de l'intensivité de sa chasse et son piégeage. En France, au début du XXème siècle, le castor subsistait uniquement dans la basse vallée du Rhône. La protection de l'espèce au niveau national dès 1968 ainsi que les différentes opérations de réintroductions sur l'ensemble du territoire ont permis une lente recolonisation du castor. Actuellement, le castor est bien présent dans le Grand-Est, sur les bassins du Rhin, de la Sarre, de la Moselle et de la Meuse.

Avec l'accroissement de son aire de répartition, on constate une augmentation des cas de conflits (déprédation, inondation…) entre le castor et les activités humaines. Suite à ce constat, en 2015, la Délégation Grand Est de l'ONCFS et la DREAL Lorraine ont souhaité mener une réflexion sur la gestion de l'espèce en Lorraine, qui a conduit à la rédaction d'une première version de ce Plan Régional d'Actions (PRA) castor « vivre avec le Castor ». En 2017, dans le contexte de fusion des régions, il a été décidé d'étendre ce PRA à l'ensemble de la région Grand Est, où les mêmes enjeux sont présents.

Ce PRA a pour vocation d'améliorer la connaissance de l'espèce, de faire un état des lieux de la situation du castor dans le Grand-Est et de proposer des actions pour améliorer sa gestion, en particulier en ce qui concerne la cohabitation avec les activités humaines.

2. Présentation générale de l'espèce : biologie et écologie

Systématique

Classe : mammifères

Ordre : rongeurs

Famille : castoridés

Genre : *Castor*

Espèce : *fiber*

Image 1 : Castor d'Europe, *Castor fiber*. Photo : Michel Munier et Vincent Munier

2.1. Morphologie et adaptations

Le castor d'Europe (*Castor fiber*) mesure entre 90 et 120 cm de long (queue comprise) et pèse entre 12 et 35 kg (21 kg en moyenne), ce qui fait de lui le plus gros rongeur d'Europe (Image 1). Il présente des adaptations morphologiques pour la nage et la plongée, mais aussi pour se déplacer, se nourrir ou encore creuser sur la terre ferme, illustrant une vie partagée entre milieux terrestre et aquatique.

Ce mammifère semi-aquatique possède ainsi une queue plate épaisse et musculeuse, mesurant en moyenne 15 cm de large pour une longueur de 30 cm et ornée de pseudo-écailles (Image 2). Cet appendice joue le rôle de propulseur et de gouvernail lors des déplacements aquatiques, de réserve de graisse pour l'hiver, et également d'avertisseur sonore en cas de danger, en la claquant à la surface de l'eau.

Image 2 : Queue de castor d'Europe. Photo : Michel Munier et Vincent Munier

Ses pattes antérieures portent des mains de 4 à 5 cm de longueur, arborant 5 doigts griffus adaptés au fouissage, à la préhension et la manipulation de branches de petites tailles. Ses pieds palmés mesurent eux environ 15 cm de long et comportent également 5 doigts. Le second doigt porte un ongle double (ou « griffe de nettoyage ») que le castor utilise pour peigner et entretenir sa fourrure (Image 3).

Image 3 : Ongle double du castor. Photo : Michel Munier et Vincent Munier

Outre sa queue plate et ses pattes postérieures palmées, un certain nombre de caractéristiques le rend très à l'aise en plongée : des valvules obstruent ses narines et conduits auditifs, la partie postérieure de sa langue ferme l'orifice bucco-pharyngé et une troisième paupière transparente protège son œil. Il possède également de grandes capacités respiratoires (apnée de 5 à 6 minutes en moyenne, jusqu'à un quart d'heure ; Irving & Orr, 1935). Lorsqu'il nage en surface, seule la tête avec les narines, les oreilles et les yeux sont émergés. Cette caractéristique permet en général de le distinguer du ragondin (*Myocastor coypus*) dont la tête et le dos émergent de l'eau (Image 4).

Image 4 : Castor à la nage. Photo : Sylvain Richier

Le castor est principalement actif au crépuscule et la nuit, et dispose d'une vue peu développée. En revanche, il a un excellent odorat qui lui permet de détecter les prédateurs et de choisir les essences d'arbres à consommer. L'ouïe du castor est également relativement fine. En outre, des vibrisses au niveau des sourcils lui permettent de se mouvoir et de se repérer dans l'obscurité.

Enfin, sa fourrure illustre également l'adaptation du castor aux deux milieux. Brune aux reflets blonds et roux, elle comporte deux types de poils : des poils longs (jarre) permettant de retenir l'air et facilitant le glissement de l'eau, et des poils courts (bourre) contribuant avec les poils longs à l'isolation thermique. Par ailleurs, le pelage du castor est très dense (environ 12 000 poils au cm²), ce qui joue un rôle à la fois dans l'imperméabilité et l'isolation thermique en hiver (Image 5).

Image 5 : Le castor est actif toute l'année même en hiver. Photo : Michel Munier et Vincent Munier

2.2. Alimentation

Le spectre alimentaire du castor, herbivore strict, est particulièrement large, allant des plantes herbacées à l'écorce d'arbre. Les besoins journaliers d'un adulte sont d'environ 2 kg de matière végétale (feuillage) ou 700 g d'écorce, avec des variations saisonnières (Bensettiti & Gaudillat, 2002). Opportuniste, il consomme de nombreuses espèces d'arbres différentes, en fonction de la disponibilité en ressources. Il présente toutefois une préférence pour les essences de bois tendre comme les salicacées (saules et peupliers). Lorsque la ripisylve se révèle pauvre en ressources, le castor tend à se reporter sur des arbres de cultures ou d'ornement.

Le castor prélève des tiges et branches entre 3 et 8 cm de diamètre dans la strate basse de la ripisylve. Il peut également écorcer de jeunes arbres sur pied ou encore abattre de grands arbres (de 60 à 80 cm de diamètre, voire jusqu'à 1 m, Image 6) pour accéder au houppier et consommer l'écorce des rameaux. La consommation d'écorce est une pratique peu répandue dans le monde animal du fait de la difficulté à la digérer. Chez le castor, elle est permise par la caecotrophie - il réingère ses premiers excréments mous pour en achever la digestion et récupérer les nutriments qu'ils contiennent. L'écorce constitue d'ailleurs la principale ressource alimentaire du castor en hiver (Image 7). En outre, il se nourrit de plantes herbacées

et des déprédations sur les cultures (maïs) peuvent également être signalées mais restent limitées.

80% des prélèvements de végétation pour la consommation se font dans les 4 premiers mètres à partir du bord de la rive (Vantilcke, 1988). Le castor transporte ensuite les branches écorcées par voie d'eau, jusqu'à un site de consommation appelé « réfectoire ». Il constitue également des réserves de nourriture immergées pour l'hiver.

Image 6 : Arbre de grand diamètre abattu par le castor. Photo : ML. Schwoerer

Image 7 : Castor écorçant un arbre sur pied. Photo : Michel Munier et Vincent Munier

La mâchoire du castor est particulièrement adaptée à son mode d'alimentation. Ses dents sont en effet suffisamment résistantes pour lui permettre d'écorcer et de couper des branches et même des troncs d'arbres. Sur chaque demi-mâchoire, les incisives, caractérisées par leur émail orange (Image 8), et les prémolaires et molaires sont séparées par un espace appelé diastème qui lui permet de transporter des branchages. En outre, la musculature puissante au niveau des incisives fournit une force de 80 kg, contre 40 kg seulement chez l'homme (Cabard, 2009).

Image 8 : Castor en pleine toilette. Ses incisives oranges sont nettement visibles. Photo : Michel Munier et Vincent Munier

2.3. Habitats

Le castor fréquente les fleuves, les ruisseaux, les canaux, les réseaux artificiels d'irrigation ou de drainage ainsi que des plans d'eau (marais, lagunes, estuaires et étangs) lorsqu'ils sont connectés, au moins temporairement, au réseau hydrographique. En règle générale, sa présence se limite au réseau de plaine et de l'étage collinéen mais des exceptions sont connues. L'ONCFS a ainsi observé une installation de castors à 1 075 m en haute Ardèche. Dans ce département, d'autres indices ont également été relevés jusqu'à 1 387 m d'altitude, mais sans installation durable (Dubrulle & Catusse, 2014).

Les conditions optimales à l'installation du castor sont la présence permanente d'eau, un faible courant et une hauteur d'eau suffisante pour garantir ses déplacements et l'immersion de l'entrée de son gîte (profondeur minimale de 60 cm ; Erome, 1982).

Le gîte, utilisé comme abri la journée, est en général constitué d'une chambre unique et peut prendre plusieurs formes : un terrier dans la berge, une hutte sur la berge, une île-hutte, un terrier-hutte et plus rarement une cavité naturelle (cf. Annexe 4). Le type de construction dépendra notamment du faciès des berges. Par exemple, une pente de berge trop faible empêche le creusement d'un terrier et oblige l'animal à bâtir une hutte. Le castor peut également construire des gîtes secondaires, utilisés notamment comme refuges lors des fluctuations des niveaux d'eau au cours d'épisodes de crue.

Si le niveau de l'eau vient à baisser, le castor construit alors un barrage afin de le rétablir. En plus de garantir l'immersion de l'entrée du gîte et donc la protection contre les prédateurs, les barrages permettent d'augmenter le domaine vital des castors. En effet la nappe d'eau

s'étend, favorisant ainsi les déplacements à la nage et facilitant l'accès à des sources de nourriture plus lointaines qui n'étaient auparavant accessibles que par voie terrestre.

Capable de parcourir de grandes distances par voie d'eau (jusqu'à 20 km en une nuit en phase de dispersion ; Nolet & Rosell, 1994), le castor est en revanche plus maladroit sur la terre ferme. L'eau étant pour lui synonyme de sécurité, il reste en général à proximité, principalement dans une bande de 5 mètres le long du cours d'eau et s'éloigne parfois jusqu'à 30 mètres ou plus (Erome, 1982 ; Rouland & Migot, 1990). Son passage répété sur la berge laisse d'ailleurs souvent une coulée nettement visible (Image 9).

Cette faible capacité de dispersion par voie terrestre induit une autre condition nécessaire à l'installation du castor : la présence d'une végétation rivulaire suffisante pour satisfaire ses besoins alimentaires (Vantilcke, 1988). Notamment, une faible densité de salicacées limite les possibilités d'installation durable du castor sur la zone. Enfin, le castor préfère les berges au sol meuble ; l'enrochement et le bétonnage empêchent généralement son installation.

Image 9 : Coulée liée au passage régulier du castor. Photo : Michel Munier et Vincent Munier

L'importante capacité du castor à modifier son habitat pour qu'il réponde à ses besoins, couplée à son aptitude à adapter son gîte selon le faciès des berges, confèrent au castor la possibilité de coloniser des milieux a priori moins favorables comme les petits cours d'eau, les fossés de drainage, mais aussi les cavités karstiques et même parfois des bâtiments abandonnés comme des moulins. Il est alors capable de s'adapter à une variété d'habitats, y compris ceux profondément modifiés par l'homme. Même une forte présence humaine n'est alors pas un frein à son installation. A titre d'exemple, le castor est installé en plein centre d'Orléans et sa présence a été récemment observée à proximité immédiate de Metz. En outre, la pollution organique n'apparaît pas comme un facteur limitant (Erome, 1982). Sa capacité

de colonisation est donc principalement restreinte par la qualité de son habitat ainsi que la continuité du réseau hydrographique (barrages hydroélectriques infranchissables par exemple).

2.4. Reproduction

La maturité sexuelle est atteinte vers deux ans chez les femelles et vers trois ans chez les mâles. La durée de gestation est de 90 à 120 jours avec une seule portée par an, de deux jeunes en moyenne et jusqu'à 5 au maximum (saignes 1988). Le rut a lieu en février et les naissances s'étalent de début mai à mi-juin. Les petits, qui naissent les yeux ouverts et couverts de duvet, sont nidicoles. Le sevrage a lieu entre 6 semaines et 3 mois et est suivi de leur émancipation au cours de leur deuxième année (Cabard, 2009).

A noter que l'espèce ne présente pas de caractère sexuel externe, sauf en période d'allaitement des jeunes où les mamelles de la femelle peuvent être visibles. Les organes reproducteurs se situent dans un pseudo-cloaque, où se trouvent également les glandes anales et les glandes à castoréum. Le sexage nécessite donc la manipulation des animaux. Deux méthodes existent : la recherche du bacculum (os pénien) par palpation des organes sexuels, et l'analyse de la couleur et de la viscosité de la sécrétion des glandes anales (AGS) (cf Image 10).

Image 10 : Extrait de "Determining the sex and species of beavers (Castor sp.) based on the bacculum and the colour and viscosity of the anal gland secretion (AGS)." J. Herr, 2009

2.5. Comportement social

Les castors vivent généralement en groupes sociaux composés des parents formant un couple fidèle, des jeunes de l'année et de ceux de l'année précédente. La taille d'une famille varie de 2 à 6 individus (3,8 en moyenne en Europe d'après Bensettiti & Gaudillat, 2002). 75% des castors vivent ainsi en groupes familiaux, les autres présentant des comportements

plus solitaires et explorateurs. Ces individus isolés peuvent constituer une population « flottante » parfois importante (Vallance, 2007 ; cf. 1.8).

Chaque groupe familial occupe un territoire de l'ordre de 500 m à 3 km de linéaire de cours d'eau. La taille du territoire occupé par une famille varie principalement en fonction des ressources alimentaires disponibles : plus il y a de nourriture aux abords du cours d'eau, moins la famille s'éloigne du gîte pour prospecter et donc plus le territoire est restreint. Ce territoire est marqué par des dépôts de castoréum, sécrétion grasse très odorante que le castor dépose sur les berges.

2.6. Mortalité naturelle, pathologies et parasites

En milieu naturel, la longévité du castor est de l'ordre de 10 à 15 ans (Rouland, 1999). Le castor possède peu de prédateurs notables en France, le loup (*Canis lupus*), le lynx (*Lynx lynx)* et l'ours brun (*Ursus arctos*) présentant aujourd'hui des effectifs restreints. Les jeunes peuvent cependant être prédatés de manière opportuniste par le renard (*Vulpes vulpes*) ou la loutre (*Lutra lutra*).

Les causes naturelles de mortalité sont multiples (prédateurs, malnutrition, accidents, maladies, etc) mais restent difficiles à quantifier. Les castors sont, comme la plupart des animaux sauvages, soumis aux aléas de leur environnement. Ainsi, des cas de mortalité se produisent du fait d'un déficit de ressources alimentaires, d'hivers trop rigoureux ou de montées des eaux trop brutales dans les terriers.

Pour estimer la part des différentes causes de mortalité, un suivi sanitaire du castor a été entrepris suite à sa réintroduction en Suisse avec des autopsies systématiques depuis 1989 (Wimmershof, 2012). L'analyse des causes de la mort révèle que l'origine est non infectieuse dans 80% des cas. Parmi ces morts non infectieuses, celles d'origine traumatique sont prépondérantes et sont souvent aussi d'origine humaine (collisions routières, accidents dans des ouvrages sur cours d'eau, braconnage, attaques par des chiens, etc). Les autres morts observées et dont l'origine est non infectieuse sont de nature variée (malformations de naissance, tumeurs, …). Ce suivi sanitaire en Suisse montre que seules 6% environ des mortalités sont dues à des bactéries ou des infections parasitaires; souvent des surinfections de morsures, mais aussi leptospirose, yersiniose (ou pseudo-tuberculose) et échinococcose.

Il n'existe pas de données publiées sur d'autre réseau de surveillance sanitaire de castor en Europe. Les études publiées sur les infections du castor sont celles qui relèvent d'une zoonose, c'est-à-dire une maladie transmissible entre l'homme et l'animal et ou celles d'infections susceptibles d'anéantir des efforts de réintroduction de castors.

Une des maladies les plus souvent citée est la leptospirose, qui est une zoonose. Le réservoir animal de la bactérie est la population de rongeurs. Les rongeurs porteurs de la bactérie dans les reins l'excrètent via leur urine. La contamination humaine se fait lors de baignades dans des eaux contaminées. Les rongeurs porteurs ne présentent pas de signes cliniques mais il semble que cela ne soit pas toujours le cas chez les castors (Woll, 2012) provoquant même une maladie mortelle aigüe par hémorragie pulmonaire (Giovannini, 2012). Sur 7 castors lorrains analysés, 3 cas de leptospirose ont été signalés (Schweyer, comm.pers). Le nombre de cas serait en augmentation en Suisse (Ryser-Degiorgis, 2012).

La deuxième maladie bactérienne zoonotique responsable comme la leptospirose de maladies graves chez l'homme est la tularémie. Cette maladie, surtout connue chez le lièvre mais pouvant toucher de nombreux mammifères, est provoquée par une bactérie assez résistante dans l'environnement et susceptible d'être transmise par les tiques. Si elle avait été évoquée chez le castor (Morner, 1988), elle n'a été décrite que très récemment chez un castor en Allemagne (Schulze, 2016) retrouvé mort. Cependant, le castor souffrant par ailleurs d'obstruction par calculs urinaires, il est encore difficile d'estimer la gravité de la tularémie chez le castor, tout comme l'importance du castor dans le maintien de cette bactérie dans l'environnement, sachant que le castor n'est que très peu parasité par des tiques susceptibles de transmettre la bactérie.

L'autre maladie bactérienne importante dans le cadre d'une réintroduction est la pseudo-tuberculose, appelée aussi yersiniose. C'est une zoonose mais qui dans la plupart des cas n'est pas sévère chez l'homme. Elle est très bien décrite chez le castor canadien (*Castor canadensis*) comme provoquant une septicémie aigüe mortelle (Gaydos, 2009), faisant jouer au castor le rôle de sentinelle de contamination du milieu. Chez son cousin européen, si les descriptions cliniques sont moins nombreuses, elle est aussi la cause de mortalités (Wimmershof, 2012) qui peuvent devenir nombreuses en cas de stress induit par exemple par de la captivité avant relâcher. C'est pour cette raison que les castors en provenance d'Allemagne réintroduits en Hollande (Nolet, 1997) ont été vaccinés.

Dans le domaine de la parasitologie, une infestation qui a été recherchée lors des différents relâchés en Europe par comparaison avec le castor canadien est le parasite du genre *Gardia* qui est responsable de ce qui est appelé la « fièvre du castor » chez l'homme sur le continent Nord-Américain. Les parasites du genre *Gardia* sont en effet aussi présents en Europe, provoquant chez l'homme une diarrhée après contamination orale. La recherche de ce parasite chez les castors de Norvège dans leur milieu naturel (Rosell, 2001) et ceux réintroduits en Ecosse (Goodman, 2011) a été infructueuse, suggérant une absence de rôle dans la transmission de ce parasite par le castor en Europe.

Enfin, une maladie parasitaire souvent citée dans la littérature qui affecte le castor est l'échinococcose. La larve de ce parasite, dont l'hôte définitif de la forme adulte est le renard, contamine habituellement les petits rongeurs, qui sont ensuite mangés par le renard. Le castor au même titre que l'Homme peut accidentellement être contaminé par une larve d'*Echinococcus multilocularis* qui formera un kyste le plus souvent hépatique. La contamination du castor a été décrite en Suisse (Janovsky, 2002), en Serbie (Cirovic, 2012), et en Angleterre sur un castor importé d'Allemagne (Barlow, 2001). Douze castors de Lorraine ont fait l'objet d'un prélèvement de foie et d'une recherche d'échinococcose entre 2012 et 2014, et étaient tous négatifs (Schweyer, comm.pers). La découverte du parasite est le plus souvent faite à l'autopsie, la mort ayant été provoquée par un traumatisme. N'étant normalement pas prédaté par le renard, le castor adulte ne participe donc pas au cycle parasitaire et constitue, comme l'homme une victime collatérale de cette infestation au développement très lent mais grave à terme.

Par ailleurs, comme tout animal sauvage, le castor peut être abondamment parasité par des nématodes gastro-intestinaux (Goodman, 2011 et Wimmershof, 2012).

D'autres types de difficulté liés à son état général peuvent affecter la survie du castor. Rongeur aux incisives à croissance continue, toute mauvaise occlusion dentaire ou fracture d'une des incisives peut entrainer une croissance démesurée et anarchique des autres incisives, entrainant des blessures, une impossibilité à se nourrir et à terme la mort de l'animal.

Même si la connaissance des pathologies pouvant affecter le castor a bénéficié de l'apport des études liées à sa réintroduction, certains sujets restent à étudier et à documenter. Une des données absentes de la littérature est notamment la recherche de virus pouvant affecter la santé des populations de castor. De même, le castor, compte tenu de son mode de vie très

aquatique, est soumis aux polluants de l'eau. Certaines études révèlent des taux de métaux lourds importants dans les différents organes du castor, sans pour autant en connaitre les effets sur l'animal (Zalewski, 2012 et Gizejewska, 2014).

Enfin, le castor d'Europe possède un insecte commensal, *Platypsyllus castoris*, qu'il partage uniquement avec le castor canadien. Ce petit coléoptère de la famille des *Leptinidae* a été observé en Europe (Goodman, 2011 et Wimmershof, 2012). En Lorraine, il a été noté pour la première fois en 2003, avant d'être retrouvé à 2 reprises sur 11 castors analysés (Schweyer, comm.pers).

2.7. Effets de l'activité du castor sur son écosystème

L'aptitude du castor à moduler son environnement pour lui mais aussi pour d'autres espèces fait de lui un « ingénieur des écosystèmes » (Jones et al. 1994). Il est en effet capable de modifier significativement le paysage au sein duquel il évolue et de créer ainsi un nouvel écosystème qui lui est favorable.

L'assemblage d'habitats terrestres et aquatiques résultant des activités du castor est favorable à une grande diversité d'espèces de faune et de flore (cf. Annexe 8). Cet effet bénéfique lui vaut d'être qualifié d'espèce facilitatrice (Nummi & Holopainen, 2014) ou encore d'espèce « clé de voûte » (Jones, Lawton & Schachak, 1994).

Comme nous l'avons vu précédemment (cf. I.2.3), le castor construit des barrages pour rendre l'habitat plus adéquat à son mode de vie. Ces barrages et les inondations associées entraînent des changements de l'hydrologie (vitesse de courant, hauteur d'eau), de l'hydrochimie (dépôts de sédiments, composition granulométrique) et de la température de l'eau (Collen & Gibson, 2001 ; Nyssen, Pontzeele & Billi, 2011 ; Naiman et al., 2000). Cette diversité de conditions physiques augmente l'hétérogénéité biotique, abiotique et structurelle du paysage (Rosell et al., 2005 ; Zahner, Schmidbauer & Schwab, 2005). Ainsi, en modifiant des paramètres comme le niveau d'eau, le castor crée de nouveaux milieux au sein du paysage, tels que des étangs et des marais, qui sont à leur tour favorables à une multitude d'espèces végétales et animales.

D'autre part, la consommation d'arbres et de buissons par le castor entraîne une diminution de la couverture de la canopée et de la densité de la végétation inférieure. En plus d'engendrer une ouverture du milieu, les activités du castor provoquent un rajeunissement du milieu, favorisant une mosaïque de successions végétales et donc une plus grande diversité

spécifique de plantes dans les zones riveraines. Ils modifient également la composition spécifique en coupant ou noyant certaines espèces et en créant des conditions favorables à d'autres (Müller-Schwarze, 2011).

Enfin l'activité du castor génère de grandes quantités de bois mort, directement par la coupe ou indirectement du fait des inondations. Zahner, Schmidbauer & Schwab (2005) ont observé que les sites à castors présentent des volumes de bois mort trois fois supérieurs à ceux sans castor. Ce bois mort constitue un nouvel habitat à part entière, ressource alimentaire et protection pour des organismes variés tels que les champignons, les oiseaux cavicoles, les chauves-souris et les coléoptères. De plus, la décomposition de la biomasse végétale et les nutriments qui en résultent contribuent à la productivité et au fonctionnement du réseau trophique de ces sites à castors (Hodkinson, 1975). Cette matière organique qui se dégrade est à l'origine d'une abondance d'invertébrés aquatiques, qui favorise à son tour la profusion d'autres taxons comme les poissons, les anatidés nicheurs, les chauves-souris et les loutres (Rosell et al. 2005 ; Nummi & Hahtola 2008; Ciechanowski et al., 2011).

Cependant, la réponse d'un taxon particulier aux activités du castor peut varier et dépend des préférences spécifiques. Par exemple, les barrages peuvent constituer des barrières temporaires à la migration des poissons et engendrer un envasement des frayères du fait de l'accumulation de sédiments (Collen & Gisbon, 2001). Toutefois, la densité piscicole est globalement favorisée par les aménagements du castor et peut être jusqu'à 80 fois plus élevée sur les territoires abritant cette espèce (Angst, 2010). En outre, les barrages de castors ne peuvent être considérés comme imperméables et ne sont pas des structures pérennes à long terme. Ils n'ont donc pas d'impact significatif sur la continuité écologique pour les espèces piscicoles. D'autre part les activités des castors, en réduisant la vitesse du courant notamment, peuvent conduire au déclin d'espèces lotiques (inféodées aux eaux courantes) comme les éphémères, trichoptères, plécoptères et salmonidés (Nummi, 1989 ; Collen & Gibson, 2001 ; Rosell et al., 2005).

Enfin, la présence du castor est aussi favorable au bon fonctionnement des écosystèmes rivulaires et donc à la réalisation de « services écosystémiques », définis par les bénéfices qu'en tirent les hommes. Tout d'abord les barrages permettent de réguler les pics de crues en ralentissant la restitution de l'eau, réduisant ainsi le risque d'inondation en aval (Rosell et al., 2005). Ils permettent également d'améliorer le réapprovisionnement de la nappe phréatique en augmentant la surface d'infiltration de l'eau (Nummi & Kuuluvainen, 2013 ; Rosell et al., 2005) et de maintenir un débit minimum, en particulier dans les systèmes subissant des

pénuries d'eau saisonnières (Gurnell, 1998). Enfin les barrages participent à l'épuration des eaux et contribuent à l'amélioration de leur qualité, notamment en augmentant le taux de sédimentation (Gurnell 1998 ; Rosell et al., 2005).

L'entretien des formations végétales rivulaires par le castor joue un rôle majeur dans le bon fonctionnement de l'écosystème et la qualité de l'habitat. En effet, les castors maintiennent les arbres à un stade buissonnant, une végétation rivulaire basse et prélèvent de grands arbres à forte prise au vent. Ils contribuent ainsi au maintien de la ripisylve et à la stabilisation des berges, grâce au maillage racinaire qui offre une protection contre l'érosion des sols (Nyssen, Pontzeele & Billi, 2011). Enfin, les écotones rivulaires jouent également un rôle dans l'amélioration de la qualité de l'eau *via* la filtration des nitrates et phosphates, ainsi que par la réduction de l'étendue des crues en freinant l'écoulement.

2.8. Dynamique de population et colonisation

La dynamique de population du castor est densité-dépendante. En effet, lorsque la densité de la population augmente pour atteindre la capacité limite de l'habitat, la compétition intraspécifique s'intensifie pour l'accès aux ressources alimentaires, aux territoires… Cela entraîne un impact négatif sur la survie mais aussi sur la reproduction. En effet, les castors défendent leur territoire, parfois jusqu'à la mort. En outre, plus il y a de territoires occupés le long d'un cours d'eau, plus la mortalité des jeunes en migration est élevée (Angst, 2010). En effet, les sub-adultes à la recherche d'un territoire où s'établir sont contraints de parcourir de grandes distances afin de s'éloigner des territoires déjà établis et donc éviter des confrontations intraspécifiques agressives (Fustec et al., 2001). Ils sont alors plus vulnérables. Enfin, les castors sont contraints de dépenser plus d'énergie dans la défense de leur territoire et investissent alors moins dans la reproduction (Campbell et al. 2005). C'est donc le comportement territorial des castors qui limite leur densité (Nolet & Rosell, 1994). La réduction des taux de survie et de reproduction ont pour conséquence un recul de la population (Angst, 2010). Le nombre de familles qui va s'installer sur un linéaire de cours d'eau est donc limité par la quantité de territoires propices disponibles.

La colonisation d'un nouveau territoire par les castors suit une répartition dite « despotique idéale », c'est-à-dire que les premiers arrivants s'installent dans les habitats riches, optimaux. Lorsque ces habitats sont saturés, le castor explore de nouveaux territoires et s'établit dans des habitats dits secondaires ou sub-optimaux, qui ne répondent pas strictement à ses besoins écologiques. L'habilité du castor à moduler son environnement, en

particulier par la construction de barrages, lui permet alors de rendre ce milieu adéquat à ses besoins. Lorsque les habitats optimaux ainsi que les secondaires sont utilisés, les nouveaux venus sont des vagabonds qui doivent attendre qu'une place se libère ou chercher un nouveau territoire (autre bassin versant, lac, etc., Nolet & Rosell, 1994 ; Campbell et al., 2005). Les ressources alimentaires, déterminant la richesse d'un habitat, sont donc un facteur important dans la dynamique de colonisation du castor.

Le suivi de la colonisation et la compréhension du phénomène soulèvent encore de nombreuses interrogations et la connaissance des exigences écologiques de l'espèce ne suffit parfois pas à expliquer l'installation ou non de l'espèce sur un tronçon de cours d'eau. Ainsi, le succès de la recolonisation sur certains bassins versants français révèle la plasticité et les capacités d'adaptation de l'espèce. Le castor est en effet capable d'occuper des milieux bien différents de son habitat optimal décrit dans la bibliographie : installation à proximité immédiate de sites industriels en activité (gravières, barrages hydroélectriques sur le Rhône, centrale nucléaire de Cruas…), en tête de bassin versant (bassin de l'Eyrieux, lac de Devesset à 1075 m d'altitude…) ou encore au sein de systèmes hydrographiques fortement anthropisés (au cœur de grandes villes comme Lyon, Grenoble, Orléans… ou encore en populicultures avec fossés de drainage comme la Chautagne). La progression spatiale et l'extension de l'aire de répartition du castor ne sont donc pas faciles à prévoir.

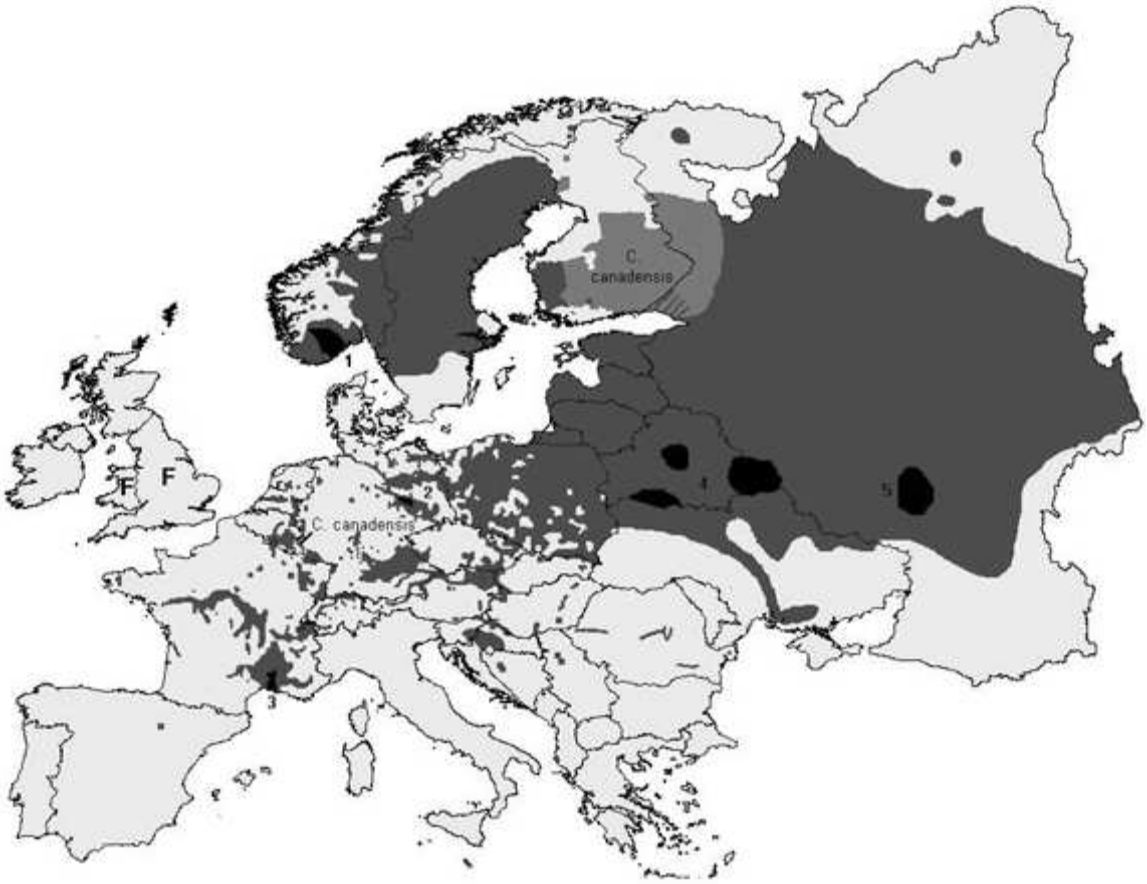
3. Historique de recolonisation et distribution actuelle

3.1. Aire de distribution du castor en Europe

Présent depuis le Miocène supérieur, soit depuis près de 20 millions d'années, le castor était autrefois répandu sur tout le continent eurasien, des îles britanniques jusqu'à l'Est de la Sibérie (Zarkov & Solokov, 1967 ; Halley & Rosell, 2002). Ce mammifère paléarctique a ensuite fortement régressé en raison de l'altération de son habitat et de l'intensivité de la chasse et du piégeage à son encontre. Il était en effet exploité pour sa viande, autorisée par le clergé en période de jeûne, pour sa fourrure appréciée en pelleterie fine ainsi que pour son castoréum, utilisé en pharmacologie. Il était également considéré comme une gêne, notamment par certains exploitants agricoles. Dès le XIème siècle, l'espèce avait disparu de plusieurs régions d'Europe (Italie, Grèce, Danemark). Au début du XXème siècle, environ 1 200 individus (Nolet & Rosell, 1998) seulement subsistaient au sein de 8 petites

populations, éparpillées principalement dans l'est du continent, en Norvège, en Allemagne et en France (Véron, 1991).

Halley & Rosell (2002) ont réalisé une synthèse décrivant la recolonisation par le castor d'Europe de son territoire. Au XXème siècle, la protection juridique et les opérations de réintroductions permettent d'inverser la tendance. Ces projets de réintroductions avaient initialement une motivation économique, liée au commerce de la fourrure. Par la suite une prise de conscience d'ordre écologique émerge, les réintroductions se poursuivent avec succès et les populations de castors d'Europe connaissent un taux d'expansion considérable (Nolet & Rosell, 1998).



Carte 1 : Répartition de *Castor fiber* et *Castor canadensis* en Europe. En gris foncé, la distribution actuelle du castor d'Europe et en noir les populations relictuelles. En gris clair, les zones de présence du castor canadien. Source : Halley, Rosell & Saveljev 2012

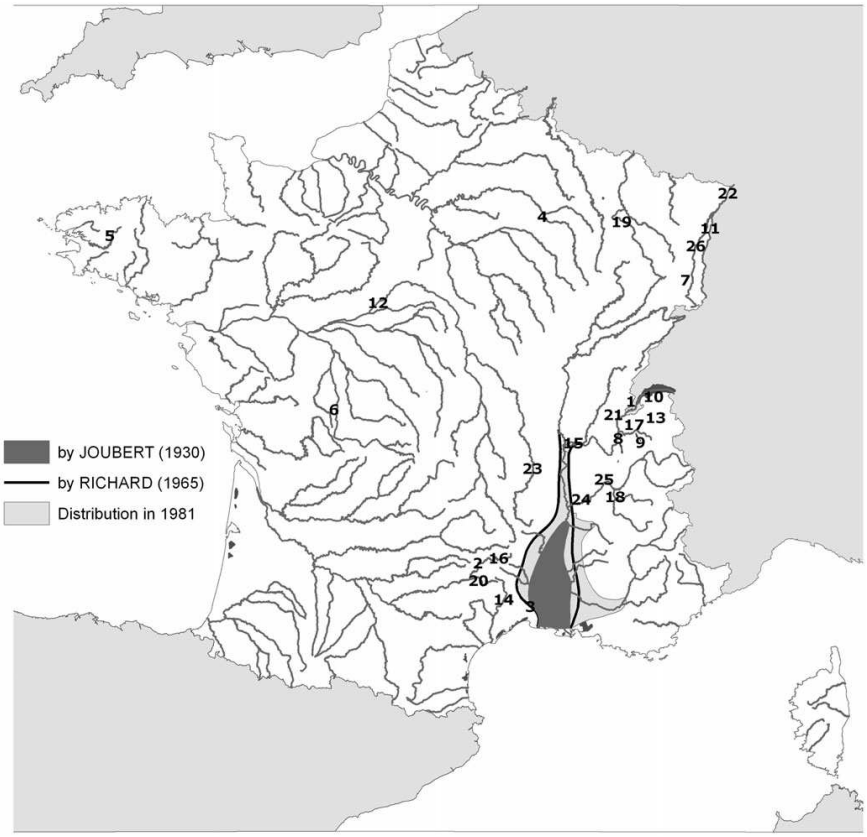
La recolonisation naturelle couplée aux programmes de réintroduction ont donc permis une large reconstitution des populations. Celles-ci sont toujours en voie de croissance et d'expansion géographique. Actuellement les populations se distribuent de manière discontinue de l'Europe de l'Ouest au Nord-Est de la Mongolie (Carte 1). En Europe, l'espèce

est bien présente de l'Allemagne à la Pologne, dans les pays Baltes,… jusqu'en Sibérie centrale. Elle est également présente de façon plus dispersée dans l'ensemble de l'Europe, à l'exception du Portugal, de l'Italie, du sud de la péninsule balkanique (Grèce, Albanie,…) et de l'Irlande. Des réintroductions récentes ont eu lieu en Ecosse, Espagne et Danemark. Le castor d'Europe a ainsi recolonisé une grande partie de son aire de répartition historique.

En 2002, l'effectif mondial de castors d'Europe était estimé à 500 000 individus (Halley & Rosell, 2002). L'année suivante, l'estimation mondiale de la population était de 639 000 individus (Halley & Rosell, 2003). Plus récemment encore, la population mondiale était évaluée à plus d'un million d'individus (Halley, Rosell & Saveljev, 2012).

3.2. Situation de l'espèce en France

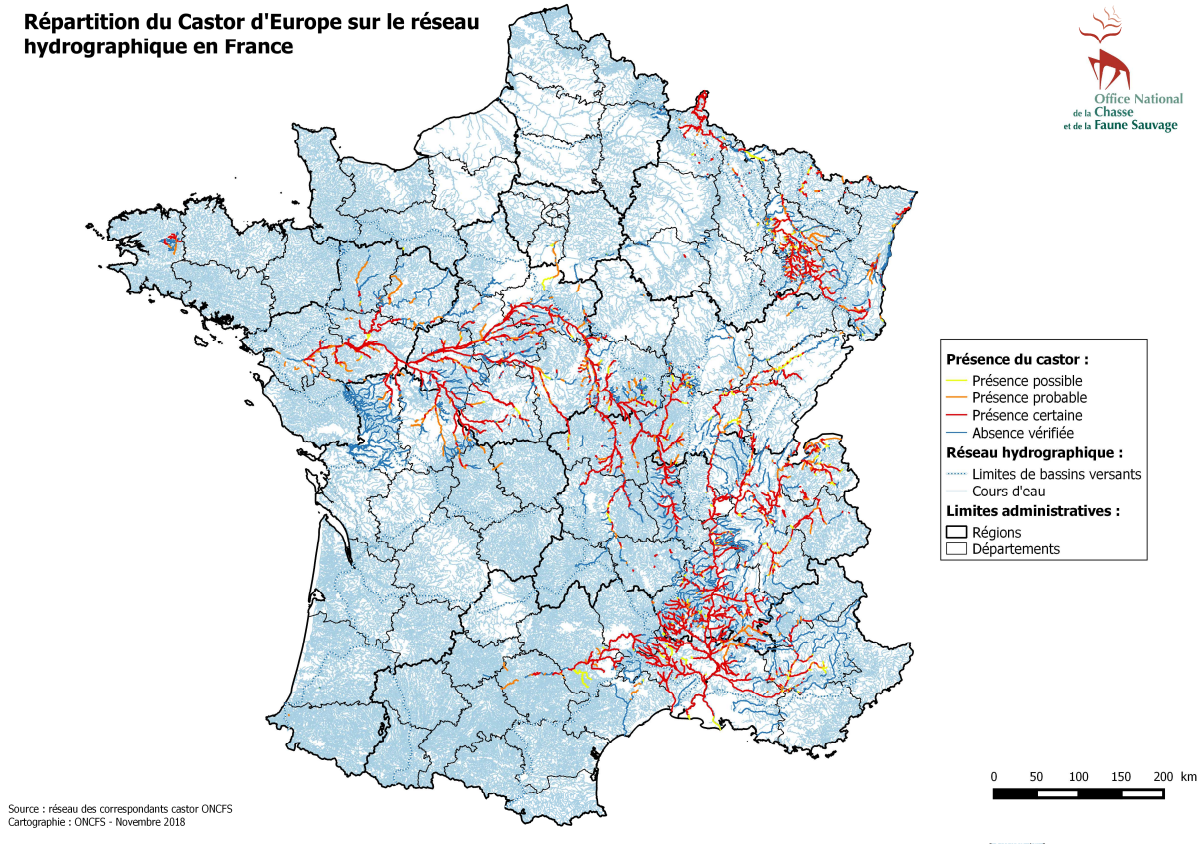
En France comme à travers toute l'Europe, le castor a lentement disparu du territoire à cause de la chasse, du piégeage et de la dégradation des habitats. Au début du XXème siècle, seules quelques dizaines d'individus survivaient dans la basse vallée du Rhône. La recolonisation du bassin du Rhône a pu commencer grâce à la protection de l'espèce dans les départements du Gard, des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse dès 1909 et dans la Drôme dès 1922. Cette dynamique s'est ensuite accélérée grâce à 26 opérations de réintroductions ou de renforcements. 273 castors, provenant tous exclusivement de la vallée du Rhône, ont été relâchés entre 1957 et 2002 dans 15 départements différents à travers toute la France (Rouland, 1999). Des castors furent ainsi relâchés sur les bassins du Rhône, de la Loire, du Rhin et de l'Aulne -Bretagne- (Carte 2), permettant le retour de l'espèce sur de nombreux cours d'eau d'où elle avait disparue.



Carte 2 : Recolonisation naturelle du bassin fluvial du Rhône et localisations des 26 opérations de réintroductions (numérotation chronologique). Le gris foncé représente la distribution des castors en 1930, la ligne noire délimite la distribution en 1965 et le gris clair la distribution en 1981. Source : Dewas et al. 2012

Actuellement, le castor est présent à des degrés divers dans 54 départements métropolitains, essentiellement dans le Sud-Est, le Centre et le Nord-Est, à la fois sur des rivières et des lacs mais aussi sur certains grands fleuves comme le Rhône et la Loire (Carte 3). Un bilan national est dressé annuellement par le réseau castor : ainsi en 2015, 55 % des 26 650 km de cours d'eau prospectés sont colonisés, soit environ 14 730 km de cours d'eau.

Au niveau du réseau hydrographique français, l'espèce est bien présente sur les bassins du Rhône et de la Loire, et de façon un peu plus discontinue sur le bassin de la Saône. L'espèce est quasiment absente du bassin de la Seine à l'heure actuelle mais deux fronts de recolonisation sont à signaler sur l'Oise à la frontière belge et sur l'Essonne en Ile-de-France. L'espèce est pour l'heure absente de Normandie. Le Finistère abrite une population isolée stagnante, voire en déclin. Le castor est également présent sur le littoral côtier du Languedoc, et la colonisation se poursuit sur le bassin du Tarn. La situation dans le Grand Est est présentée ci-dessous (cf I.3.3).



Carte 3 : Distribution du castor d'Europe sur le réseau hydrographique français. Source : ONCFS (carmencarto.fr/38/castor.map)

3.3. Situation de l'espèce dans le Grand Est (Carte 4)

Situation en Alsace :

La présence du castor en Alsace est le résultat de plusieurs opérations de réintroduction. Ainsi entre 1970 et 1971, 8 castors sont relâchés dans le Haut-Rhin, au niveau de la basse vallée de la Doller. Dans le Bas-Rhin, les réintroductions commencent en 1973 avec le lâché de 6 individus dans la forêt du Rhin près d'Artolsheim. Entre 1993 et 1995, ce sont 11 castors qui sont réintroduits à Offendorf, sur le Kreutzrhein et le Rossmoeder, et 5 à Fort-Louis, sur la Moder. Enfin, 20 animaux sont également relâchés entre 1999 et 2002 en forêt de l'Illwald, à Sélestat et Baldenheim (Leau & Léger, 2006).

Ces différentes opérations de réintroduction n'ont toutefois pas eu le même succès. En particulier, la réintroduction opérée en 1973 dans la forêt du Rhin va permettre l'installation et l'expansion d'une importante population de castors (une centaine d'individus estimée en 1992 ; Leau & Léger, 2006). Toutefois, on observe dès les années 2000 un déclin conduisant à la disparition de cette même population.

Actuellement, la population alsacienne du bassin du Rhin se maintient sur la Doller (Haut-Rhin) et poursuit sa progression sur l'Ill (Bas-Rhin et Haut-Rhin) et sur la Moder (Bas-Rhin).

L'espèce continue de progresser notamment sur le Landgraben et l'Ill à l'aval de Strasbourg ainsi que sur la Sauer dans le Bas-Rhin. De même, dans le Haut-Rhin, un effort important de prospection mené à partir de 2014 par des naturalistes indépendants, coordonnés par le Comité des Sciences de la Nature (CSN) de Mulhouse, a permis de constater une nette augmentation de la présence de l'espèce, favorisée par les nombreuses actions de restauration des habitats rivulaires menées depuis plus de 20 ans. Ainsi, la jonction entre les deux sous-populations issues des lâchers sur la Doller et sur l'Ill près de Sélestat est à présent effective. Une forte progression est notée sur l'Ill à l'aval de Mulhouse et ponctuellement sur des affluents comme la Thur, la Fecht et la Lauch et sur le canal Vauban. Un développement notable est aussi observé en amont de Mulhouse dans le Sundgau, en tête du bassin de l'Ill (Largue, Soultzbach). Après la disparition au début des années 2000 de la population issue des lâchers de 1973 près de Marckolsheim, le castor est réapparu à partir de 2008 dans deux secteurs du sud de la bande rhénane, près de Rhinau (probablement du fait d'animaux de la population du Danube ayant franchi la Forêt Noire et la ligne de partage des eaux via l'Elz) et sur le vieux Rhin entre Kembs et Brisach où une forte progression est notée sur plus de 40 km depuis que les premiers indices y ont été observés en 2008. Le dernier barrage hydroélectrique sur le Rhin en amont de Bâle a été équipé de rampes de franchissement en 2007, ouvrant la voie à l'extension vers l'aval de l'importante population du haut bassin du Rhin et de l'Aar, issue des lâchers réalisés en Suisse (souches de Norvège, du Rhône et Voronej). Une implantation du castor a également été constatée récemment en Alsace bossue sur la Sarre, probablement issue de la population réintroduite dans le Land de Sarre en Allemagne. Le précédent recensement régional, achevé en 2012, faisait état de près de 104 territoires occupés de manière stable (Jacob, 2014). Celui en cours en identifie actuellement près de 168 (Jacob, comm. pers.).

Situation en Champagne-Ardenne :

Une seule opération de réintroduction a eu lieu en Champagne-Ardenne, plus précisément dans la région du Der en Haute-Marne. Entre 1965 et 1967, 9 castors ont été relâchés dans les étangs de la forêt du Der. L'espèce s'établie alors dans ce secteur et s'étend même vers le sud ouest en direction de la vallée de l'Aube, ainsi que vers le nord en direction du bassin versant de la Marne. Après cette phase d'expansion, un déclin de la population est enregistré dès 1986 (Dubrulle & Catusse, 2012 ; Leau & Léger, 2006).

Actuellement, le castor semble avoir totalement disparu dans les départements de la Marne et de la Haute-Marne. Dans l'Aube, une petite population est présente au sein du Parc Naturel de la forêt d'Orient.

La présence du castor dans les Ardennes françaises serait due à des lâchers illégaux réalisés dans le sud de la Belgique entre fin 1998 et 2003 (Ruys, 2009). En 1998, l'espèce a été réintroduite en nombre en Belgique, d'abord sur des affluents de l'Ourthe orientale (Est de la Wallonie) puis sur différents cours d'eau du sud du pays (Libois, 2006). Ce sont d'abord 40 castors originaires de Bavière qui ont été réintroduits dans différents sites des Ardennes belges fin 1998, puis 12 animaux en 1999 (Halley & Rosell, 2002). Apparemment, plus d'une centaine de castors ont ainsi été relâchés, tous en provenance de Bavière et de la vallée de l'Elbe en Allemagne (Libois, 2006). Une partie de ces lâchers s'est déroulée sur les cours d'eau séparant la pointe du département des Ardennes et la Belgique : la Houille et le Ris du Stol (Leau & Léger, 2006). Les premiers indices du côté français, essentiellement des troncs coupés, furent observés quelques mois après les premières réintroductions, la présence du castor est alors identifiée sur le Meuse à Givet, Chooz, Landrichamps ainsi qu'au hameau des Vieux Moulins de Thilay (Leau & Léger, 2006). Aujourd'hui le castor a colonisé le bassin versant de la Meuse : le fleuve est colonisé sur toute sa partie ardennaise et de nombreux affluents importants sont occupés par l'espèce (Semoy, Chiers, et quelques traces sur la Bar). Le castor commence même à coloniser des sites secondaires moins favorables. Fait marquant de ces dernières années, un nouveau bassin hydrographique accueille à présent l'espèce : la rivière l'Aisne (bassin Seine-Normandie) a récemment été colonisée par le castor, les premières traces ont été observées en 2014 au sud du département (limite Ardennes/Marne) à l'amont du cours d'eau. Puis d'autres traces ont été répertoriées les années suivantes, beaucoup plus en aval (Valentin Lequeuvre, ReNArd, comm. pers.).

Situation en Lorraine :

La présence du castor en Lorraine est due à plusieurs opérations de réintroduction françaises, allemandes et belges.

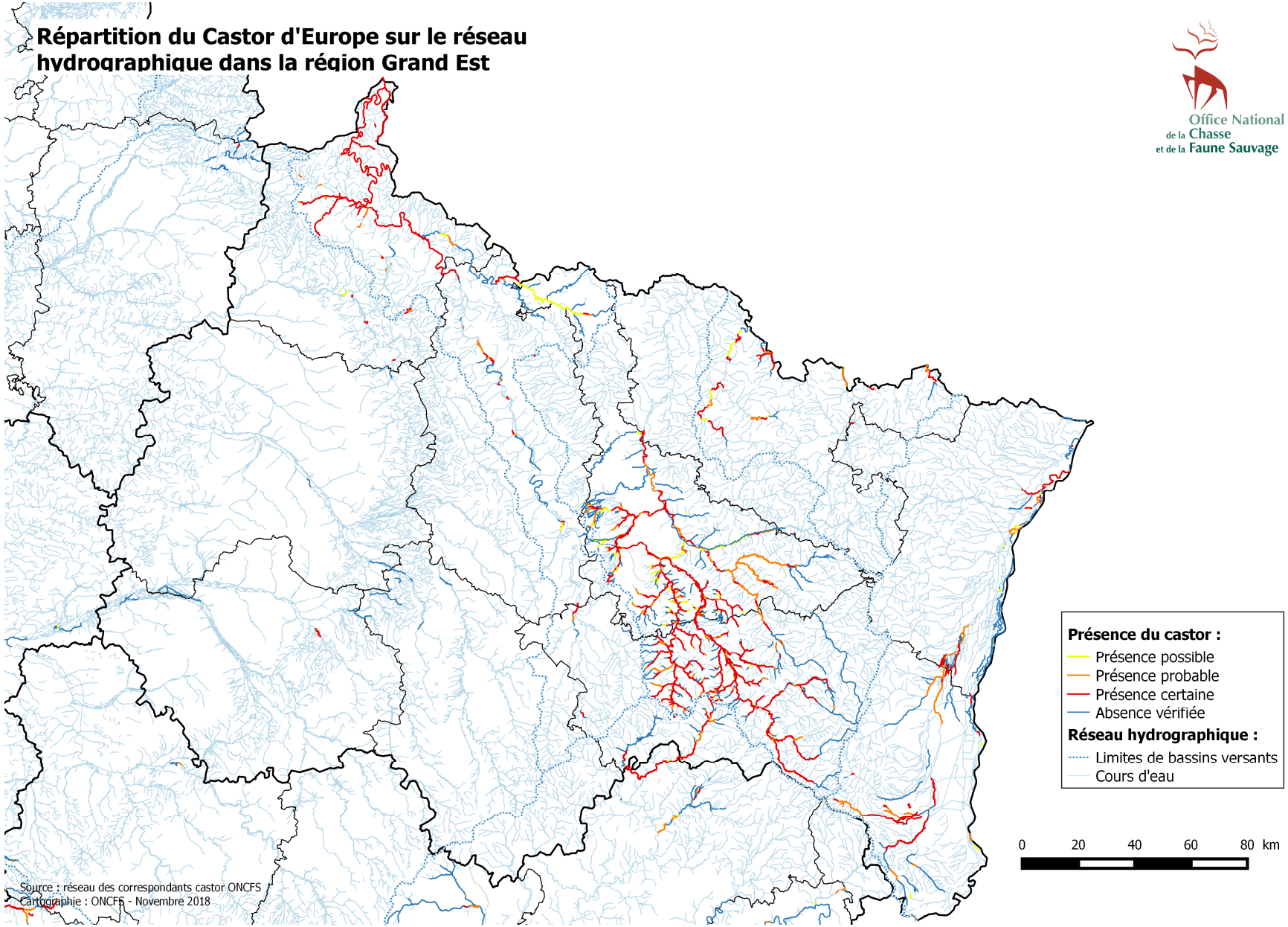
La colonisation du bassin versant de la Moselle (étendu sur les départements de la Moselle, Meurthe-et-Moselle et des Vosges) est le résultat d'une opération de réintroduction en Meurthe-et-Moselle. Entre 1983 et 1984, 15 castors sont relâchés sur la Moselle, à proximité de la commune de Tonnoy (Leau & Léger, 2006). La colonisation s'effectue alors principalement vers l'amont du bassin, avec un taux d'accroissement de la population important : plus de 600 individus estimés en 2006, ce qui correspond à un taux

d'accroissement moyen de 18,5 % depuis 1983 (Schmitt, 2007). La population va ensuite s'étendre sur le bassin de la Saône *via* le canal de l'Est dans le sud des Vosges. Actuellement le bassin versant de la Moselle abrite une population de castors bien établie, avec une présence continue de Novéant-sur-Moselle, à proximité de Metz (département de la Moselle), jusqu'en tête de bassin (département des Vosges). Il s'agit de la plus importante population de castor de la région Grand-Est.

Le bassin versant de la Sarre en Moselle doit l'arrivée de ses castors au programme de réintroduction allemand débuté au milieu des années 1990 (Leau & Léger, 2006). Toutefois les possibilités d'expansion sur ce bassin dans ce département semblent limitées du fait de la configuration du réseau hydrographique, les castors se trouvant ici en tête de bassin versant.

Enfin les réintroductions belges, à l'origine de la présence du castor dans les Ardennes françaises, sont responsables de son expansion au sein du bassin versant de la Meuse, dans le département de la Meuse et plus récemment dans les Vosges. En effet, dans ce département, les premiers indices de présence ont été identifiés sur la Meuse en 2015. La présence du castor reste cependant assez disparate dans la partie Lorraine du bassin versant.

La carte de répartition du castor sur le réseau hydrographique français (cf carte 4), tenue à jour par l'ONCFS, est disponible sur le portail internet Carmen :
http://carmen.carmencarto.fr/38/castor.map



Carte 4 : Distribution du castor d'Europe dans le Grand Est. Source : ONCFS

3.4. Situation de l'espèce dans les régions limitrophes

Bassin de la Saône (Bourgogne Franche-Comté)

Le castor continue sa recolonisation sur le bassin de la Saône, toutefois sa présence reste discontinue au nord. Il est présent de façon très localisée sur les affluents, l'Ognon, la Tille et la Lanterne. En outre, le castor s'est étendu *via* le canal de l'Est dans les Vosges et a ainsi colonisé le Coney, au nord du département de la Haute-Saône. Il est aussi présent localement sur l'Allan (Territoire de Belfort) où une arrivée à partir du sud de l'Alsace, et donc par franchissement de la ligne de partage des eaux Rhin-Rhône, est envisageable.

Bassin de la Seine (Centre-Val de Loire, Bourgogne Franche-Comté, Ile-de-France, Nord)

Au delà de la région Grand Est, le castor est présent sur l'Oise dans l'Aisne, à la frontière belge. Tout au sud, le castor a recolonisé les têtes de bassin du Loing (Yonne et Loiret) en franchissant les limites de bassins versants Seine et Loire via le canal de Briare (Loiret). Plus récemment, des indices ont été découverts sur l'Armançon (Yonne) et sur l'Essonne (Loiret et Essonne) marquant son retour en Ile-de-France. En revanche, l'espèce est toujours absente sur d'autres cours d'eau, comme le Cousin (Côte d'Or). Ce bassin reste un front de colonisation.

3.5. Situation de l'espèce dans les pays limitrophes

Suisse

Suite à la disparition des castors au début du XIXème siècle, des réintroductions sont lancées dans les années 1950. Entre 1956 et 1977, 141 individus d'origines géographiques diverses ont été relâchés dans 30 sites différents (Dewas et al., 2012). Sur le bassin du Rhône (près de Genève), seuls des castors provenant de la basse vallée du Rhône sont relâchés. Le bassin du Rhin abrite quant à lui des castors capturés sur le Rhône, en Scandinavie et en Russie. Malgré une mortalité initiale importante et l'échec de plusieurs opérations, la population de castors se développe progressivement en Suisse, aidée par les programmes de restauration des habitats rivulaires (voir OFEV, 2004). Le recensement de 2008 fait état de la présence de 1 600 individus, occupant environ 1 400 km de cours d'eau et de rives lacustres. En 2015, l'estimation grimpe à 2800 castors (BAFU, 2016).

Allemagne

En Allemagne, le castor n'a jamais totalement disparu, 200 individus environ ayant survécu sur l'Elbe (Halley & Rosell, 2002). Des réintroductions ont débuté en Bavière en 1966 puis d'autres ont eu lieu dans divers Länder au cours des dernières décennies, avec des lâchers d'individus d'origines géographiques variées (Rhône, Scandinavie, Pologne,

Russie…) (Dewas et al., 2012). La population issue des réintroductions conduites dans la Sarre (souche de l'Elbe) s'est d'ailleurs étendue dans la partie française de ce bassin versant, en Moselle (Leau & Léger, 2006). De nos jours, le castor colonise des régions voisines de la France : Rhénanie du Nord-Westphalie (sur la Ruhr), Rhénanie Palatinat (région de l'Eifel), Sarre et Bade-Wurtemberg. En outre, en partie avec la Suisse, la totalité du bassin supérieur du Rhin est occupé, depuis les Alpes et le lac de Constance jusqu'à Bâle. En aval de Bâle, les individus présents proviendraient de France (Dubrulle & Catusse, 2012) ou seraient issus de mouvements de colonisation récents en provenance d'une part de la population suisse et d'autre part de la population du Danube, proche par franchissement de la Forêt-Noire et de la ligne de partage des eaux européenne (Jacob, comm. pers.).

Luxembourg

Aucun lâcher n'a eu lieu au Luxembourg, les castors colonisent naturellement ce territoire à partir des pays voisins. En 2000, un premier castor est observé sur la rivière Clerve au nord du pays (Schley, 2004). Percuté par un train en 2002, des analyses post-mortem démontrent qu'il s'agissait en réalité d'un castor canadien (Pir & Schley, 2015). Par la suite, la présence du castor européen est confirmée sur neuf cours d'eau, tous localisés dans le bassin versant du Rhin (Dewas et al., 2012). Actuellement, le Luxembourg est également confronté à l'expansion du castor canadien à partir d'une population de Rhénanie-Palatinat (Pir & Schley, 2015).

Belgique

Après sa disparition de Belgique en 1848, le castor est de nouveau observé en 1990 sur la Ruhr (Huijser & Nolet, 1991). Les individus seraient issus de la réintroduction dans le massif de l'Eifel en Allemagne (Dalbeck, Fink & Landvogt, 2008). En 1998, la présence du castor est confirmée sur divers sites belges, sans doute suite à des lâchers illégaux (Van den Bergh & Manet, 2003). En effet une enquête menée en Wallonie a démontré qu'entre 1998 et 2000, au moins 101 individus, en provenance de Bavière et de l'Elbe, y ont été illégalement relâchés (Dewas et al., 2012). L'expansion de la population des Ardennes belges se poursuit par la suite du coté français, dans le bassin versant de la Meuse.

Dans les Flandres, 22 individus originaires de Bavière ont été relâchés en 2003 (Verbeylen, 2003). Enfin des castors de l'Elbe, réintroduits dans le sud des Pays-Bas entre 2002 et 2004, commencent à se disperser dans cette région de la Belgique *via* la Meuse et ses affluents (Kurtsjens, Voskamp & Meertens, 2009 in Dewas et al., 2012).

Les populations de castors dans les pays limitrophes sont donc issues d'un brassage génétique qu'il est important de prendre en compte pour la gestion de l'espèce en France.

4. Menaces et facteurs limitants

4.1. Cloisonnement des populations et perte de diversité génétique

Malgré le rétablissement du castor européen, la diversité génétique des populations actuelles est considérablement appauvrie (Horn et al., 2014). En effet, les populations européennes sont génétiquement proches car elles sont toutes issues des quelques petits noyaux relictuels de Norvège, France, Allemagne, Russie et Pologne (Carte 1; Rouland & Migot, 1990). Une grande partie de la diversité génétique de chaque population a d'abord été perdue lors de l'effondrement des effectifs. Les opérations de réintroduction, en utilisant peu d'individus, ont probablement exacerbé la situation (Dewas et al., 2012). En France, l'ensemble des réintroductions a été réalisé à partir de la population résiduelle du Rhône.

En outre la population globale est fragmentée, avec des noyaux isolés sans échange d'individus. Or ces échanges sont indispensables au maintien d'une diversité génétique suffisante pour que la population globale perdure. L'isolement est renforcé par certains aménagements anthropiques tels que les barrages hydroélectriques, les seuils infranchissables et incontournables… Ces ouvrages constituent de véritables barrières physiques aux déplacements des castors.

Les conséquences d'une faible diversité génétique au sein d'une population peuvent être multiples : vulnérabilité accrue aux pathogènes et parasites, faible aptitude à s'adapter aux changements environnementaux… A l'heure actuelle, diverses études ont mis en avant la faible variabilité génétique des populations de castor d'Europe sans toutefois permettent de conclure sur les impacts quant à la survie de l'espèce.

En France, la diversité génétique actuelle reflète le patrimoine génétique d'origine de la population résiduelle du Rhône. Or des castors non originaires du Rhône sont susceptibles de coloniser le Nord-Est de la France, en provenance des pays limitrophes. Ainsi en Lorraine, la présence de la souche de l'Elbe *C.f. albicus* a déjà été identifiée par analyse génétique dans le cadre de la veille relative au Castor canadien. Des études semblent nécessaires afin de déterminer les effets de cette introgression génétique sur la dynamique des populations de castors.

Durka et al. (2005) ont réalisé une analyse phylogénétique basée sur un marqueur mitochondrial et ont conclu à l'existence de 2 lignées génétiquement distinctes et de 8 sous populations : une lignée « ouest » regroupant les sous-espèces *C.f. albicus*, *C.f. fiber* et *C.f. galliae* et une lignée « est » avec les sous-espèces *C.f. belorussicus*, *C.f. osteuropaeus*, *C.f. tuvinicus, C.f. pohlei* et *C.f. birulai*. Selon lui, ces deux grands groupes, séparés suite à la dernière période de glaciation, doivent être considérés comme des unités génétiques évolutives différentes et ne doivent pas être mélangés lors des réintroductions.

La division en sous espèces a cependant été remise en cause récemment (Frosch et al. 2014, Senn et al. 2014, Horn et al. 2014). Les différentiations mitochondriales ayant permis la distinction des sous espèces seraient en réalité un artefact dû aux goulots d'étranglement récents qu'ont subi les populations relictuelles, plutôt que la conséquence d'un isolement génétique sur le long terme. En outre, la dispersion naturelle et les translocations anthropiques ont conduit à la rupture de cette séparation historique est/ouest.

4.2. Dégradation et destruction de l'habitat

L'habitat du castor et sa dynamique peuvent être fortement altérés par les activités humaines.

Tout d'abord l'endiguement et la canalisation des cours d'eau entraînent une modification de l'hydrologie, avec une accélération des débits, ainsi que le recul des saulaies pionnières par la suppression de la dynamique fluviale, ce qui défavorise l'installation du castor. L'intensité des crues qui en découle est également un facteur de mortalité non négligeable. En outre la destruction de la ripisylve, pour assurer des servitudes ou permettre l'implantation de cultures, s'accompagne d'une réduction de la disponibilité en ressources alimentaires et en sites potentiels pour les gîtes. Par ailleurs, la progression de certaines espèces végétales exotiques envahissantes conduit à l'installation de peuplements monospécifiques préjudiciables au cortège végétal autochtone, ce qui peut affecter les potentialités alimentaires du castor. Toutefois, le castor est capable de consommer et/ou d'utiliser certaines espèces exotiques telles que la renouée du Japon (*Fallopia japonica*) et le solidage du Canada (*Solidago canadensis*), le feuillage et les rhizomes de la renouée constituant même localement une ressource significative uniquement estivale (Niedercorn et Ablitzer, comm. pers. ; Jacob, comm. pers.). Cette consommation par le castor ne peut cependant pas être considérée comme un facteur de régulation de ces espèces exotiques envahissantes. Enfin, le passage d'engins lors de l'entretien des berges peut provoquer un affaissement des gîtes souterrains. Les huttes et les barrages, assimilés par méconnaissance à des embâcles, peuvent également être détruits.

L'aménagement des berges et certains ouvrages bétonnées (bassins d'épuration ou de décantation, écluses…) représentent de véritables pièges pour l'animal. Ce dernier, incapable de remonter sur la berge, nage jusqu'à épuisement et finit par se noyer. Des cas de noyades sont également attribués aux remous à proximité des barrages hydroélectriques ainsi qu'aux courants dans les zones de turbinage. 12 cas de noyades ont été recensés depuis 1997 dans la région Grand-Est, les cadavres ayant été retrouvés au niveau de moines d'étangs, d'écluses, de barrages et de bassins d'épuration et de décantation.

Certains ouvrages hydrauliques peuvent en outre entraîner une rupture de la continuité écologique des cours d'eau. Face à ces obstacles infranchissables, le castor tente alors de les contourner par voie terrestre en traversant des axes routiers ou ferroviaires. Il est alors vulnérable aux collisions, qui représentent la principale cause de mortalité dans la région Grand Est (Figure 1) mais également à l'échelle nationale (plus de 40% des cas de mortalité signalés en 2015 en France).

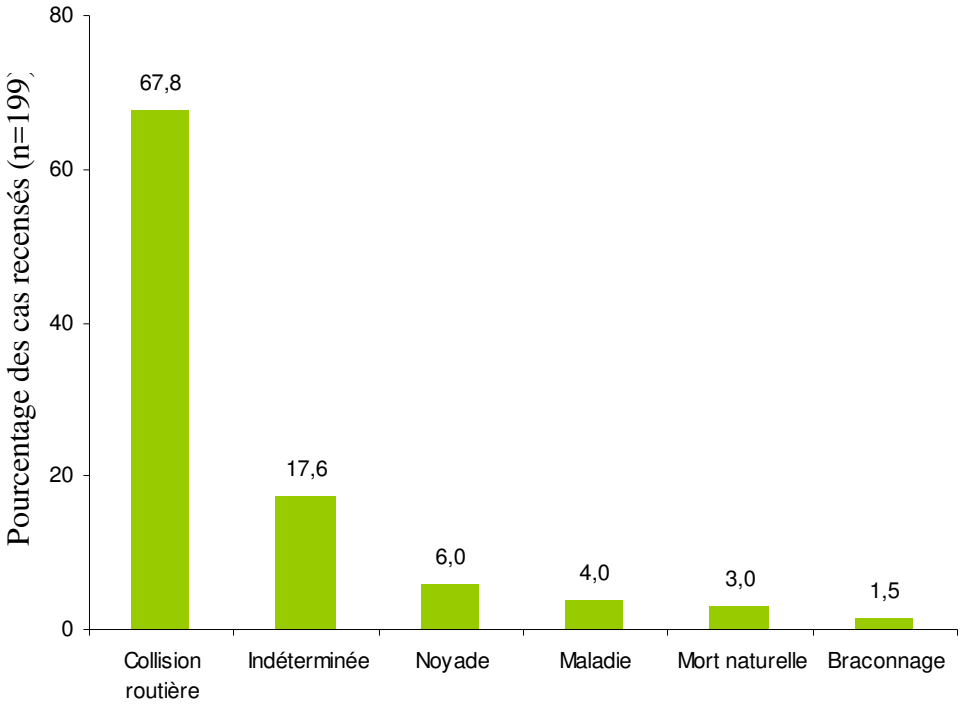


Figure 1 : Causes de mortalité du castor d'Europe dans la région Grand Est sur la période 1997-2015 (en % sur les 199 cas de mortalité recensés). Source : ONCFS

Enfin le castor semble supporter la présence de polluants organiques dans son habitat (Erome, 1982). Toutefois des recherches sont nécessaires afin de déterminer l'impact à plus long terme de la qualité de l'eau, en particulier des polluants inorganiques, sur le castor. En

Allemagne, une étude (Nolet, Dijkstra & Heideke, 1994) a mis en évidence des concentrations rénales de cadmium près de cinq fois supérieures à la concentration critique à laquelle des dommages rénaux sont constatés chez les mammifères. Ces fortes teneurs seraient dues aux saules et peupliers dont les castors se nourrissent et qui retiennent particulièrement ce métal lourd (Myklebust et al., 1993 et Guerra et al., 2011). Les effets du cadmium ne sont cependant pas clairement identifiés. Il pourrait entre autre être responsable d'un fort taux d'ostéoporose à un âge précoce (Nolet, Dijkstra & Heideke, 1994). Halley & Rosell (2002) avancent également comme hypothèse que le faible taux de reproduction au sein de la population réintroduite de Norvège serait dû à la pollution au cadmium.

4.3. Lutte contre les rongeurs indésirables et braconnage

La régulation des rongeurs aquatiques classés invasifs, tels que le ragondin (*Myocastor coypus*) et le rat musqué (*Ondatra zibethicus*), représente un risque réel mais difficile à apprécier pour le castor. Ainsi, bien que la pratique soit désormais interdite (article R427-10 du code de l'environnement), des cas d'empoisonnement liés à l'utilisation de produits toxiques comme des anticoagulants sont encore rapportés. De même, l'utilisation de pièges tuants non sélectifs représente une menace pour le castor. L'évolution de la réglementation en matière de piégeage a toutefois permis d'amoindrir ce risque, notamment avec l'arrêté ministériel du 2 septembre 2016 qui fixe la liste, les périodes et les modalités de destruction des espèces non indigènes d'animaux classés nuisibles sur l'ensemble du territoire métropolitain. Dans ce cadre, l'utilisation des pièges de catégories 2 (pièges à appât, conibear, livre de messe) et 5 (piège ayant pour but d'entraîner la mort par noyade) sont désormais interdits aux abords immédiats des cours d'eau et jusqu'à une distance de 200 mètres de la rive dans les secteurs où la présence du castor est avérée. L'utilisation de pièges sélectifs capturant les animaux vivants, de type cage-piège, est alors préconisée. Enfin des erreurs dans le cadre de la régulation par tir de ces espèces exotiques envahissantes sont également source de mortalité pour le castor. A noter que des castors sont parfois piégés accidentellement par des engins de pêche de type nasse et meurent ainsi noyés.

Les activités du castor peuvent engendrer des conflits avec les activités humaines, altérant ainsi son capital sympathie auprès des populations locales. Considéré comme indésirable, il est alors victime d'actes de malveillance : destruction des barrages ou des gîtes, braconnage, empoisonnement volontaire… Ces causes de mortalité restent difficiles à quantifier car le signalement est faible. Dans la région Grand Est, 3 cas de braconnage avérés ont été recensés

entre 1997 et 2015, dans le Haut-Rhin et la Meurthe-et-Moselle (Figure 1). Ces actions sont illégales du fait du statut de protection de l'espèce (peine encourue : deux ans d'emprisonnement et 150 000 euros d'amende, cf. I.5.1).

4.4. Compétition avec le castor canadien

Le genre castor comprend deux espèces, similaires par leurs morphologies et comportements : le castor d'Europe (*Castor fiber*) et le castor canadien (*Castor canadensis*). La distinction spécifique a été établie en 1973, sur la base du nombre de chromosomes (2n=48 chez le castor d'Europe contre 2n=40 chez le castor canadien ; Lavrov & Orlov 1973 in Rosell & Sun, 1999). D'autres méthodes de distinction ont également été proposées, basées sur les dimensions crâniennes (Troszynski, 1975), la couleur et la viscosité des sécrétions anales (Rosell & Sun, 1999) ou encore la vitesse de migration par électrophorèse d'un allèle du locus Es-D (Sieber, Suchentrunk & Hartl, 1999). Actuellement la détermination de l'espèce se fait principalement par analyse génétique.

L'hybridation entre ces deux espèces n'est pas possible (Lathi & Helminen, 1974), cependant la menace réside dans la domination supposée du castor canadien. Ce dernier a en effet un taux de fertilité plus élevé et donc un taux de croissance de population plus élevé (Parker et al., 2012). L'introduction du castor canadien en Finlande en 1930 a conduit à la disparition de la quasi-totalité du castor d'Europe dans ce pays (Ermala, Helminen & Lahti, 1989).

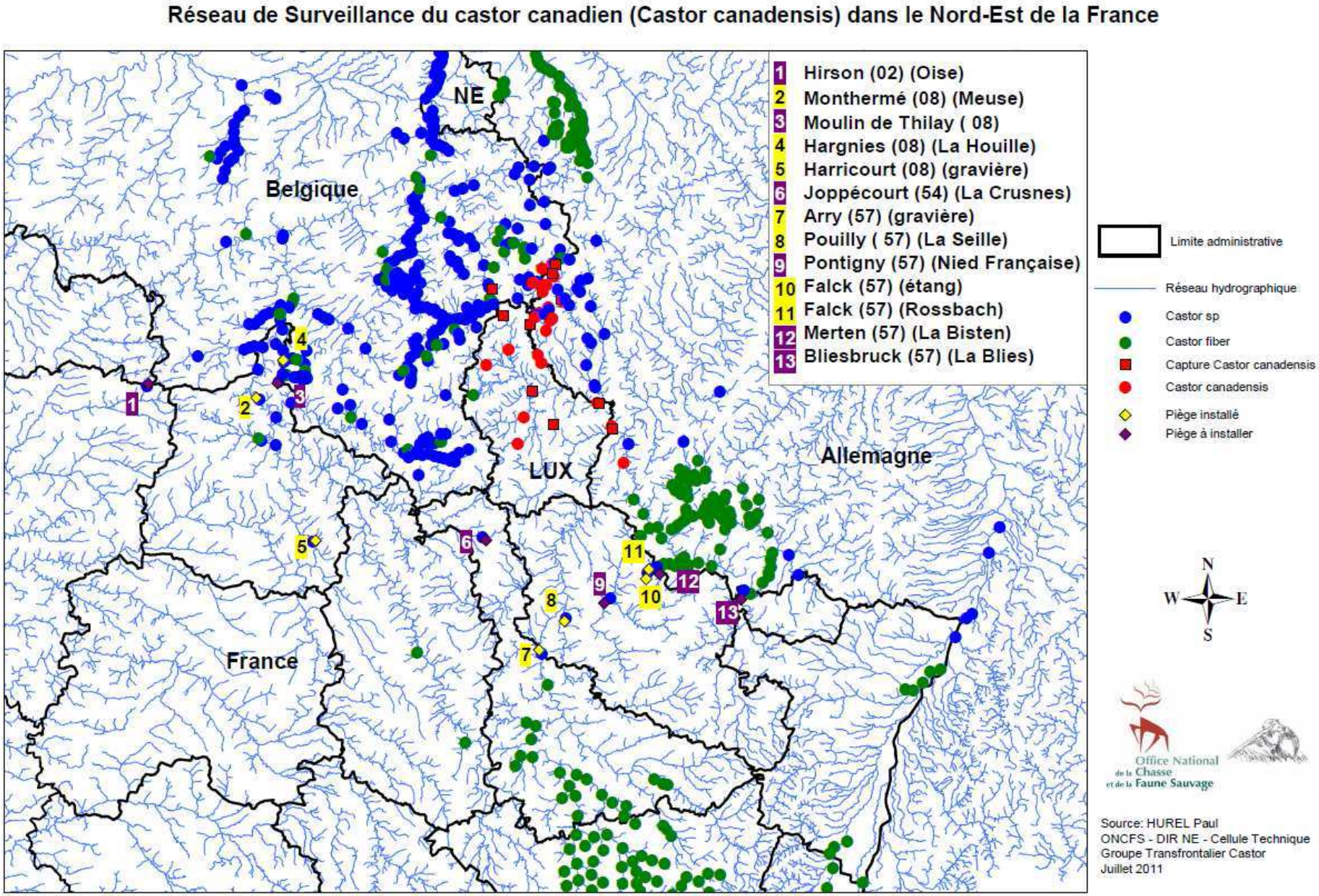
A l'inverse, plus récemment en Russie, des sites occupés par des castors canadiens sont maintenant exclusivement colonisés par des castors d'Europe, arrivés pourtant plus tard (Danilov, Kanshiev & Fyodorov, 2011 in Parker et al., 2012). La domination d'une espèce sur l'autre n'est donc pas encore clairement établie. D'autres invasions par le castor canadien ont eu lieu suite à des introductions intentionnelles ou à des échappées de captivité dans divers pays européen. En France, quelques individus échappés d'un parc animalier s'installent dans l'Yonne dans les années 80, avant d'être rapidement recapturés. Toutefois la présence du castor canadien, espèce classée comme exotique envahissante en France, est confirmée dans trois pays limitrophes (Belgique, Luxembourg et Allemagne ; Dubrulle & Catusse, 2012 ; Carte 5) justifiant une surveillance accrue en particulier sur les cours d'eau frontaliers.

4.5. Interaction avec les rongeurs semi-aquatiques exotiques envahissants (Ruys, 2009)

Concernant les interactions entre le castor, le ragondin et le rat musqué, Ruys (2009) met en évidence à travers son travail de synthèse cartographique de la répartition de ces trois

rongeurs dans les Ardennes françaises qu'ils peuvent fréquenter une même section de cours d'eau.

La synthèse cartographique de la répartition des trois rongeurs met en évidence qu'ils peuvent fréquenter une même section de cours d'eau. Diverses associations sont possibles sur les sections étudiées : présence unique de rat musqué ; présence de rat musqué et de ragondin ou de rat musqué et de castor et, enfin, présence simultanée des trois rongeurs. La présence d'une espèce sur un site, en l'occurrence le rat musqué qui fut le premier colonisateur, ne semble pas avoir gêné l'arrivée et l'installation du ragondin ou du castor. Cependant, le fait que les trois espèces fréquentent une même section de cours d'eau implique l'existence de relations interspécifiques. Or, pas ou peu d'informations sont actuellement disponibles sur le comportement de ces trois rongeurs vis-à-vis d'autres espèces. En l'absence de ragondin, les populations de rat musqué peuvent augmenter (Evans, 1970). Baroch & Hafner (2002) soulignent la domination du ragondin sur le rat musqué pour l'occupation des places de repos. Quand les populations de ragondin sont en augmentation, comme cela semble être le cas dans les Ardennes, on peut espérer que l'expansion de la population de rat musqué s'en trouve freinée. Enfin, sur le Rhône, il a été constaté que l'entrée d'un terrier de castor était empruntée par le rat musqué et le ragondin mais que ce dernier évitait les rencontres physiques avec les individus castors (B. Fouillat, comm. orale). La nature des relations entre ces trois espèces, dans une optique de gestion efficace, doit donc être clarifiée et dépend certainement des ressources disponibles et des densités de chaque population d'espèce, or ces dernières ne sont pas disponibles à l'heure actuelle.



Carte 5 : Suivi de l'espèce par analyse génétique dans le cadre de la veille sur le castor canadien

5. Protection, suivi et gestion de l'espèce

5.1. Statut juridique de l'espèce et de son habitat

Au niveau européen, le castor d'Europe est listé dans la Directive Habitat-Faune-Flore aux annexes II (espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire) et IV (annexe V pour les populations suédoises et finlandaises). L'annexe IV instaure une protection stricte de l'espèce qui se traduit par l'interdiction de sa destruction, de son dérangement durant les périodes de reproduction, de dépendance ou de migration et la détérioration de son habitat. Il figure également à l'annexe III de la Convention de Berne qui détermine les espèces de faune sauvage protégées, tout en laissant la possibilité de réglementer leur exploitation.

Au niveau national, l'espèce et son habitat, en tant qu'élément constitutif de son cycle biologique, sont strictement protégés au titre de l'article L.411-1 du code de l'environnement et de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 qui fixe la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. La destruction, capture, détention et commercialisation de tout ou partie d'individu ainsi que la destruction ou l'altération des sites de reproduction et des aires de repos (gîtes et barrages) sont formellement interdits.

Les sanctions sont prévues par l'article L. 415-3 du code de l'environnement : l'enlèvement, la capture, la détention, la destruction ou la mutilation d'un castor constitue un délit pénal puni de 2 ans d'emprisonnement et de 150 000 € d'amende. La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier du castor constitue également un délit pénal. Les articles L 411-1, L 411-2 et L 411-41 du code de l'environnement prévoient le régime dérogatoire, possible après avis du CSRPN (Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel) sous réserve de justifications (intérêt public majeur, absence d'autres solutions satisfaisantes, dommages avérés) et de l'absence d'impact sur le statut de conservation de l'espèce.

De plus, l'effarouchement du castor ne peut se faire que par la voie d'une demande de dérogation préfectorale en application de l'article L. 411-2 du code de l'environnement, de l'arrêté du 19 février 2007 et de la circulaire DNP/CFF N° 2008-01 du 21 janvier 2008. L'usage du droit de repousser les « bêtes fauves » qui s'inscrit dans la lettre de l'article L. 427-9 n'est pas applicable sur les espèces protégées. En effet, selon l'article R.427.27 du code de l'environnement : « *Le propriétaire ou le fermier n'est pas autorisé à détruire les bêtes fauves mentionnées à l'article L. 427-9 lorsqu'elles appartiennent à une espèce dont la capture ou la destruction est interdite en application de l'article L. 411-1* ».

Par ailleurs, l'arrêté du 9 avril 2010 interdit sur le territoire métropolitain l'introduction du castor dans le milieu naturel, volontaire, par négligence ou par imprudence. Des dérogations sont toutefois possibles sous certaines conditions.

5.2. Etat de conservation de l'espèce en France et dans le Grand Est

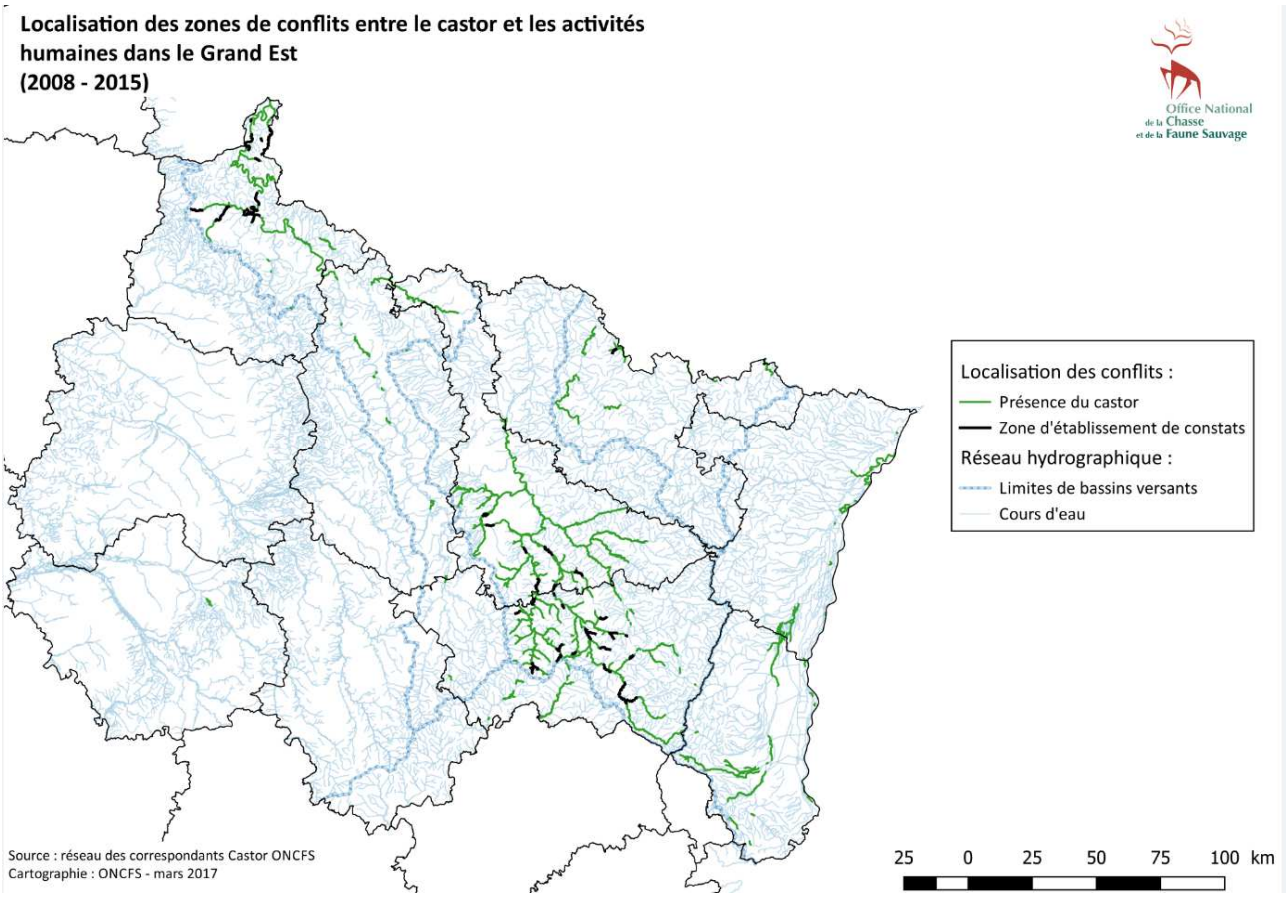
A l'échelle nationale, le castor a le statut de « préoccupation mineure » sur la liste rouge de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), indiquant un bon état actuel des populations. A la lumière du suivi réalisé par le réseau castor, on peut considérer que l'espèce n'est aujourd'hui plus menacée en France. Toutefois, il est nécessaire de garder à l'esprit que son rétablissement est relativement récent, qu'elle est encore absente de bassins historiquement occupés, et que des menaces sont encore présentes (cf. I.3).

Dans le Grand Est, on constate une grande hétérogénéité dans l'état de conservation du castor. Ainsi en Alsace le castor est considéré comme « vulnérable » sur la liste rouge des mammifères menacés déclinée à l'échelle régionale (GEPMA, 2014), du fait de son faible nombre d'individus matures. Pour la même raison, il a le statut d'«espèce rare » sur la liste rouge de Champagne-Ardenne (DIREN CA et al., 2007). En Lorraine cependant, bien qu'aucune déclinaison du protocole UICN n'ait été réalisée, la population est dynamique, viable et continue son expansion sur d'autres bassins versants (Mergey, 2008 ; cf. I.3.3). L'état de conservation de l'espèce peut donc être considéré comme bon dans cette région.

II. Etat des lieux des situations de conflit avec les activités humaines et des solutions d'évitement/réduction

1. Recensement et description succincte des sites à conflit avéré

Dans le Grand Est, la colonisation se poursuit en lien avec le dynamisme de la population et depuis quelques années l'espèce s'installe dans des têtes de bassin de plusieurs affluents, dans des habitats sub-optimaux. Ce phénomène génère des problèmes de gestion de l'espèce et des situations de conflit avec les riverains et les usagers des bords de cours d'eau, particulièrement en Meurthe-et-Moselle, dans les Vosges et dans les Ardennes (Carte 6). En effet cela se traduit souvent, au regard des faibles ressources alimentaires de ces habitats secondaires, par des dommages aux arbres à vocation économique ou ornementale. Par ailleurs, l'édification de barrages pouvant occasionner des inondations peut également entrainer des conflits.



Carte 6 : Localisation des zones de conflits entre le castor et les activités humaines via la superposition des cours d'eau où l'espèce est présente et des communes où au moins un constat de dommages a été établi (tous types de dommages confondus) entre 2008 et 2015

2. Présentation de sites à conflit illustrant différentes situations rencontrées dans le Grand-Est et les solutions mises en œuvre

2.1 Ruisseau du Gare le Cou, commune de Toul (département de Meurthe-et-Moselle, Lorraine)

Contexte

Le castor s'est installé dans les années 2000 sur le ruisseau du Gare le Cou et a édifié une grande hutte au sein d'une ancienne peupleraie. Il a construit plusieurs barrages sur le cours d'eau, notamment suite à la sécheresse de 2003, dont un barrage en torchis d'une cinquantaine de mètres de long.

Si le propriétaire de la peupleraie ne se soucie pas du dépérissement de ses arbres, les agriculteurs riverains se plaignent eux, à partir de 2005, des barrages de castor et des inondations qu'ils occasionnent. Ils font état de difficultés d'exploitation, de perte de terrains cultivables, de modification de la strate herbacée et d'envasement de fossés. Ils procèdent à l'écrêtage récurrent des barrages en cause, sans autorisation.

L'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) est saisi suite à des inondations liées à la destruction du barrage principal. L'ONEMA procède en 2007 à la pose et l'entretien d'un siphon sur le barrage principal (cf image 11), puis d'un second. L'interdiction de détruire les barrages, éléments de l'habitat du castor, est rappelée sur le site par un panneau. Les écrêtages illicites cessent et les siphons règlent le problème d'inondation de manière localisée et temporaire mais ne permettent pas de résoudre les difficultés rencontrées sur l'ensemble du site et sur le long terme.

Image 11 : Siphon fonctionnel mis en place sur le principal barrage du site. Photo : C. Gruber

Image 12 : Végétation de zone humide se développant sur le site suite à l'activité du castor. Photo : C. Gruber

Solutions

L'ONEMA propose dès 2007 le classement de la zone à l'inventaire des Espaces Naturels Sensibles (ENS politique environnementale du Département). Le Conservatoires des Espaces Naturels (CEN) de Lorraine est alors chargé de l'étude de faisabilité. Cette politique permettra la maîtrise foncière des terrains concernés par l'activité du castor (soit environ 14 ha, cf image 12). A ce jour le site est en ENS et le castor est une espèce acceptée par les riverains du Gare le Cou.

Le suivi du site témoigne de sa transformation par l'action des castors en une véritable zone humide, avec son cortège d'espèces associées et son rôle de lagunage vis-à-vis des rejets de la commune voisine.

Dans le cadre des ENS, le département devrait établir un plan de gestion et développer la vocation pédagogique du site, notamment pour la sensibilisation à l'espèce castor.

L'Agence Française de la Biodiversité (AFB, ex-ONEMA) propose à présent d'étendre l'ENS à l'ensemble du bassin versant (masse d'eau) actuellement concerné par la présence du castor et de travailler avec le nouveau propriétaire de nombreux terrains au sein de cette zone, la Fédération Départementale des Chasseurs (FDC) de Meurthe-et-Moselle.

2.2 Ruisseau de Seux, commune de Saint Etienne les Remiremont (département des Vosges, Lorraine)

Contexte

Au sein de la commune de Saint Etienne les Remiremont, la présence du castor pose des problèmes récurrents depuis 2008 : dommages aux arbres fruitiers et d'ornement et inondations de prairies, de jardins et de caves dues aux barrages de castor (cf image 13).

Le hameau de Seux, situé légèrement en aval du site où est installé le castor, est constitué d'un habitat ancien, dense et exposé aux variations de niveau d'eau du ruisseau, les vieilles demeures de plain pied risquant l'inondation à chaque crue de printemps ou d'orage. En 2001, la commune avait commandé une étude hydrologique en vue, le cas échéant, de modifier les ouvrages d'art pour absorber le flux.

Les riverains se plaignent des dommages dus au castor et le maire saisit les services de l'Etat. La présence de l'espèce au voisinage direct des propriétés n'est pas du tout acceptée par les riverains, malgré les efforts de sensibilisation.

Une réflexion a été conduite en 2009 en concertation avec les acteurs locaux, faisant suite à plusieurs visites sur le terrain. Parmi les solutions classiquement envisagées en milieu forestier ou agricole et mises en place dans d'autres secteurs de la vallée de la Moselle en situation de tête de bassin (protection collective ou individuelle des cultures et des arbres exposés – cf image 14 - , pose d'un siphon sur les barrages), aucune ne s'avère adaptée et ne permettrait de répondre durablement aux attentes des plaignants. Dans le contexte de Saint Etienne les Remiremont, deux éléments constituaient des difficultés particulières : d'une part la localisation en zone urbanisée et d'autre part le régime perturbé du cours d'eau en lien avec sa situation dans les collines sous-vosgiennes (crues de printemps liées à la fonte des neiges du Massif vosgien ou fortes précipitations d'orages sur la

tête de bassin). Dans ce contexte particulier, le réseau castor a été dans l'impossibilité d'apporter une réponse techniquement satisfaisante aux problèmes rencontrés.

Image 13 : Voisinage entre l'activité du castor sur la ripisylve et les jardins privatifs. Photo : ONCFS ML. Schwoerer

Image 14 : Haie de thuyas protégée par grillage contre les déprédations du castor. Photo : ONCFS ML. Schwoerer

Solutions

L'ultime solution envisageable, qui a été retenue au regard de l'expertise du réseau castor et du consensus trouvé entre les partenaires (DDT, DREAL, ONCFS, municipalité), a finalement été la capture et le déplacement de la famille de castors concernée. Cela a nécessité l'élaboration d'un dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées, porté par la commune demandeuse avec l'appui technique de l'ONCFS (protocole de capture, choix du site de relâcher…) et transmis aux services de l'Etat qui ont donné un avis favorable. Un seul individu, un mâle adulte, a finalement été capturé en 2011 et relâché sur le bassin versant du Rhin en Alsace, où un renforcement de population était souhaité.

Pour préparer le retour possible de l'espèce à moyen terme, des travaux d'amélioration de l'habitat en faveur du castor (restauration de la ripisylve) ont été recommandés à la commune.

Cette solution exceptionnelle n'a pas vocation à devenir un mode de gestion (dossier de dérogation lourd, délais de mise en œuvre important, difficulté à trouver un site d'accueil, solution sans garantie de durabilité).

2.3 Ruisseau d'Oëlleville, commune de Juvaincourt (département des Vosges, Lorraine)

Contexte

Installé sur le ruisseau d'Oëlleville depuis 2009, le castor y a construit plusieurs barrages, jusqu'à 11 régulièrement entretenus. Il a également construit deux barrages de grande dimension en boue confortée avec des morceaux de bois, semblables à des digues, l'une sur environ 150 m de long et 25 cm de haut et l'autre sur 40 m de long et 45 cm de haut. Ce ruisseau étant perché, les inondations causées par les barrages de castor en forêt communale et sur les terres agricoles voisines sont amplifiées (cf images15 et 16).

Les agriculteurs riverains se plaignent à partir de 2010, 6 ha de terres agricoles sont régulièrement inondés, par moment jusqu'à 10 ha sont concernés. De plus, les communes en amont n'ayant pas de système d'assainissement aux normes, les terres sont souillées par des eaux sales. Un hectare de forêt voire par moment 2 ha sont également inondés.

Les agriculteurs procèdent régulièrement et massivement à l'écrêtage des barrages, sans autorisation, perturbant l'espèce.

Image 16 : Visite de terrain entre les exploitants et l'administration suite à l'inondation de terres agricoles. Photo : ONCFS SD88

Image 15: Digue construite par le castor entre la zone de débordement du cours d'eau et la prairie. Photo : ONCFS SD88

Solutions

Il a été décidé en 2012 la destruction de deux barrages inactifs et la pose d'un siphon sur le barrage principal, sur autorisation préfectorale. Toutefois le siphon s'est rapidement colmaté et n'a donc jamais été fonctionnel à cause de l'accumulation des sédiments en amont du barrage. Les questions sur la surveillance et sur l'entretien du siphon n'ont pas été réglées. Par ailleurs le siphon a connu des actes de dégradation, le rendant définitivement inopérant.

L'écrêtage des deux principaux barrages a été autorisé aux agriculteurs, sous couvert de l'ONCFS. Les interventions sur les barrages ont été réalisées sans information préalable de l'ONCFS et sans respect des recommandations (maintien de l'entrée du gîte immergée).

Deux actions complémentaires ont été recommandées : le rebouchage d'un fossé longeant la culture et se déversant dans le ruisseau (réalisé), et le curage superficiel de l'ancien lit du cours d'eau (non réalisé).

Malgré ces mesures, la situation ne s'est pas améliorée et le contexte social est resté très tendu. Des inscriptions hostiles au castor étaient visibles sur le site. Les exploitants ont demandé le déplacement des animaux. Cette solution a été envisagée, sans succès jusqu'à présent. Une autre piste de solution pourrait consister à redéplacer le cours d'eau dans son lit naturel. Une étude sur le bassin versant du secteur de Juvaincourt, devant déboucher sur des propositions d'actions, a été envisagée.

Récemment un des agriculteurs concerné a décidé de modifier ses pratiques en ressemant de la prairie sur toute la partie de sa parcelle bordant le ruisseau, alors qu'il cultivait des céréales à l'arrivée du castor. Le siphon a été démonté et placé de manière à ce que l'eau du barrage déborde dans le pré. En avril 2015, le castor est toujours présent sur le site, les zones de gîte et 3 barrages sont régulièrement entretenus. Sept fuites ont été décelées, s'écoulant dans un pré et dans un parc de pâturage. La végétation le long de l'ancien lit du cours d'eau est de plus en plus typique des zones humides. Quelques chênes en forêt communale sont morts. Des crapauds communs (*Bufo bufo*) et des bécassines sourdes (*Lymnocryptes minimus*) ont été observés sur le site.

2.4 Ruisseau de Weisbach, commune de Berviller-en-Moselle (département de la Moselle, Lorraine)

Contexte

Le castor occupe le ruisseau de Weisbach sur la commune de Berviller-en-Moselle depuis 2008. En 2011, un barrage construit par le castor menace de provoquer l'inondation de la route franchissant le cours d'eau. En février 2012 une réunion en mairie rassemble Mme la maire et son adjoint, la DDT, l'ONEMA, l'ONCFS, le Conseil général et le GECNAL. Le constat est partagé qu'il faut faire quelque chose pour limiter l'effet du barrage mais il n'est pas décidé par qui.

En octobre 2012 la situation s'aggrave suite à la construction d'un second barrage sur le fossé d'un mètre de large qui longe la route. Ce barrage est plusieurs fois démonté mais aussitôt reconstruit par le castor. Le barrage principal devant les buses et celui du fossé provoquent le débordement du cours d'eau et du fossé et l'inondation du chemin, la route est située à peine une dizaine de centimètres plus haut (cf image 17).

Image 17 : Chemin inondé et niveau d'eau très proche de la route. Photo : R. Niedercorn

Image 18 : Siphon fonctionnel mis en place sur le barrage. Photo : R. Niedercorn

Solutions

L'hiver approchant et les averses récurrentes faisant encore monter le niveau d'eau, il est décidé d'intervenir dans l'urgence en posant un siphon. Avec du matériel de récupération, le siphon est mis en place le 27 octobre 2012 par le correspondant local du GECNAL, le propriétaire d'un étang voisin occupé par le castor, l'adjoint au maire et un ouvrier communal (cf image 18). Deux tuyaux métalliques type poteau télécom sont mis en place dans le barrage, suspendus avec de vieux lampadaires, et deux tuyaux souples annelés évacuent l'eau au-delà des buses. Les castors bouchent régulièrement la prise d'eau. Des portes de clapier sont assemblées en un cube et placées à l'entrée des deux tuyaux pour jouer le rôle de filtre. Le siphon est opérationnel, le débit du cours d'eau est régulé et il n'y a plus d'eau dans le fossé. Le correspondant local du Groupement d'Etude et de Conservation de la NAture en Lorraine (GECNAL) assure un entretien régulier de l'installation.

En octobre 2013 une importante crue emporte le barrage et le terrier est inondé. Le site est abandonné par le castor.

2.5 Canal des Vosges, commune de Chaumousey (département des Vosges, Lorraine)

Contexte

Voies navigables de France (VNF) a en charge la gestion et l'exploitation des digues de navigation dont celles situées sur le bief de partage du Canal des Vosges. Le castor occupe ce bief sur plusieurs secteurs et en particulier au niveau de la commune de Chaumousey où il a creusé le corps de digue pour y construire son gîte (cf image 19). La chambre de ce terrier hutte s'étant effondrée, le castor a reconstitué une seconde chambre, encore plus avancée dans le corps de digue, occupant ainsi plus de 2/3 de la largeur de celle-ci. Par ailleurs plusieurs terriers huttes situés à proximité immédiate, abandonnés par le castor, accentuent la déstabilisation de l'ouvrage.

Cette section de canal de 11 km de long retient un volume d'eau de 500 000 m^3. La présence de ces terriers huttes dans le corps de digue la fragilise et provoque des fuites sur le talus aval, entraînant un risque de rupture à court terme. En cas de rupture, la sécurité des personnes et des biens est menacée. Ce risque, aggravé par les conditions d'étiage rencontrées en 2015, a été confirmé lors d'une visite technique approfondie menée en octobre 2015 par un bureau d'étude spécialisé.

Image 19 : Terrier hutte en digue, bief de partage du canal des Vosges. Photo : VNF

Solutions

Afin d'éviter la rupture de l'ouvrage qui peut entraîner la formation d'une vague touchant les habitations de la commune de Chaumousey, VNF a du procéder en urgence à la réparation de la digue. Ces travaux de mise en sécurité ont nécessité la reconstitution de l'ensemble du corps de digue et la destruction de l'habitat du castor. A ce titre, les travaux ont fait l'objet d'une demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'aires de vie du castor d'Eurasie (*Castor fiber*) au titre des articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement. Les travaux se sont déroulés du 2 novembre 2015 au 15 janvier 2016. Ils ont été menés en concertation avec l'ONCFS et le GEML.

Plusieurs mesures d'évitement et de réduction ont été mises en œuvre. Au préalable, un périmètre de 25 mètres de part et d'autre de la hutte à détruire a ainsi été matérialisé sur le terrain (rubalise) en présence de l'entreprise chargée des travaux. En outre, afin de limiter l'incidence des travaux, ceux-ci ont été menés suivant un phasage particulier qui a permis aux castors de quitter la hutte habitée et de pouvoir s'installer dans des habitats de substitution. Par ailleurs, sur les passages de castors recensés le long du linéaire, des aménagements ont été réalisés en terre pour permettre au castor de remonter sur la berge et de favoriser la continuité écologique (cf image 20).

L'état de dégradation de la digue nécessitait sa reconstitution et n'a pas permis d'éviter la destruction de la hutte. En conséquence, des mesures de compensations ont été mises en place. Afin de remplacer le terrier hutte à détruire, deux gîtes artificiels de substitution ont été créés (cf image 21), pour un coût de 6 840 euros soit 6 % du montant global des travaux.

VNF poursuit le suivi des indices de présence de castors sur l'ensemble du bief de partage, sur une durée de 5 ans. Ces relevés sont complétés par des suivis de la population de castor menés par l'ONCFS.

Un premier suivi mené au cours de l'été suivant a montré que, depuis la destruction du terrier hutte en décembre 2015, le castor ne semblait plus fréquenter les 400 m de linéaire modifié. Une explication possible est que les entrées des deux gîtes de substitution étant exondées à la fin de l'hiver (cf image 22), ces derniers n'étaient donc pas attractifs pour la reproduction. Début 2017, un nouveau suivi met en évidence la construction d'un nouveau terrier hutte, à quelques mètres de la zone modifiée. Les terriers artificiels montrent quant à eux des indices de fréquentation (installation d'une litière, traces de consommation…cf image 23). Toutefois, les entrées des gîtes sont à nouveau totalement hors d'eau. Enfin, les passages aménagés sur les berges sont empruntés par plusieurs espèces, dont le castor.

Image 20 : Aménagement en terre permettant au castor de remonter sur la berge. Photo : VNF

Image 21 : Hutte de substitution. Photo : VNF

Image 22 : Entrée d'une hutte de substitution totalement exondée. Photo : ONCFS SD08

Image 23 : Installation d'une litière dans la chambre d'une hutte de substitution. Photo : ONCFS SD08

2.6 Rivière Le Steinbaechlein, commune de Morschwiller-le-bas (département du Haut-Rhin, Alsace)

Contexte

Le castor est présent sur ce site depuis le milieu des années 90. Un couple s'installe dans un terrier hutte, sans engendrer de conflit particulier – peu de coupe et peu de déprédation sur les cultures. Cependant en 2007, les castors construisent plusieurs barrages qui engendrent des inondations dans les cultures de chaque coté du cours d'eau. En effet, au niveau des barrages problématiques (cf image 24), le cours d'eau surplombe les cultures d'environ 40 cm, ce qui explique que les fuites ne réintègrent pas le cours d'eau et vont se déverser dans les champs (cf image 25). Les inondations menacent également les habitations riveraines, de l'automne au printemps. Les maisons en bordure de champs possédant des caves semi-enterrées, il existe alors un risque d'infiltration lorsqu'il y a beaucoup d'eau. Les barrages sont alors détruits, sans autorisation.

L'année suivante, le castor construit des barrages juste avant la maturité du maïs. Les plants de maïs coupés ont d'abord servi à la construction du barrage puis ont été stockés sous l'eau en réserve de nourriture. L'agriculteur, voyant le niveau de l'eau monter, a détruit à nouveau le barrage. Le castor a renouvelé 5 fois le barrage à différents endroits de la rivière. En plus d'une déprédation sur les cultures plus sévère, la fréquence de coupes d'arbres augmente. Les exploitants agricoles ne revendiquent pas la perte de récolte mais le fait qu'ils ne peuvent plus travailler les champs du fait des inondations. Lors de la destruction du dernier barrage, l'ONCFS alerte la nouvelle municipalité des faits et de la réglementation.

En 2009, le réseau castor anime une sortie sur le terrain avec les agriculteurs et l'ensemble du conseil municipal, à la demande du maire.

Image 24 : Barrage problématique. Photo : JP. Mehr

Image 25 : Inondation dans un champ (fuite par coulée). Photo : JP. Mehr

Solutions

Une réunion sur le terrain a eu lieu le 18 janvier 2010 avec la participation de la DDT, le service Lacs et Rivières du Conseil Général, le service de l'Environnement du Conseil Général, la Chambre

d'Agriculture du Haut-Rhin, l'ONEMA, l'ONCFS, le syndicat des Eaux de la Doller, la commune de Morschwiller-le-Bas, les exploitants agricoles et la Brigade Verte du Haut-Rhin.

Il a été décidé que tous les barrages seraient siphonnés avec un nouveau système en T. En effet, après plusieurs essais, il est ressorti que le débit de fuite dans les siphons initiaux devait être d'un quart à un tiers du débit du cours d'eau (environ 1 m^3/s). Le dénivelé entre l'amont et l'aval du barrage créait une importante accélération de l'eau dans les tuyaux qui aspirait tous les déchets flottants (feuilles mortes, brindilles, déchets…), bouchant ainsi les siphons. L'installation d'un T à l'entrée permet de diviser l'aspiration par deux, limitant ainsi la fréquence des interventions pour garder le débit de fuite permanent.

Un petit fossé de collecte des eaux de fuite sera réalisé sur la partie mise en jachère par l'exploitant, avec un retour dans le cours d'eau à l'aide d'une buse (pour pouvoir entretenir ce terrain et le garder dans le quota de jachère des exploitants). Les barrages de castor situés en aval du retour du fossé de fuite seront démontés systématiquement. Les travaux de terrassement seront réalisés par le service Lacs et Rivières du Conseil Général.

Enfin, le service Environnement du Conseil Général s'engage à planter des saules sur les berges, sur une largeur de 5 mètres, afin de rétablir les ressources alimentaires du castor et de diminuer la prédation sur les cultures.

Le castor a mis cinq ans pour essayer de contourner ou détruire les siphons, en vain. Il a essayé de boucher l'entrée du siphon, d'amonceler des matériaux du barrage jusqu'à l'entrée du siphon et de créer des coulées de fuite d'eau par les côtés du barrage, mais les canaux de collectes latéraux ont récupéré l'eau pour la rejeter dans le Steinbaechlein. Après cinq ans, il a abandonné tout contournement de l'ouvrage et l'entretien du barrage. En contrepartie, il a augmenté son linéaire de gagnage en aval de sa hutte.

2.7 Ruisseau le Seebach, commune de Sewen (département du Haut-Rhin, Alsace)

Contexte

Une famille de 5 à 6 individus est installée sur le lac de Sewen et les ruisseaux parcourant la tourbière lacustre et tributaires du Seebach, affluent de la Doller. Cette famille de castors établie depuis la fin des années 70 est très active et façonne continuellement son habitat, creusant des centaines de mètres de canaux et édifiant des barrages, cinq au total dont trois dépassant 100 m de long. Au printemps 2006, la construction d'un nouveau barrage sur l'affluent principal et son prolongement à 2 barrages existants, a eu pour effet de barrer le fond de la vallée dans toute sa largeur (cf images 26 et 27). Ces aménagements sont probablement devenus nécessaires du fait de

la situation météorologique exceptionnelle de l'automne-hiver 2005. En effet, ce dernier s'est caractérisé par un déficit de pluviométrie et un faible débit sur le cours d'eau. Les castors ont alors réagi en construisant un barrage supplémentaire pour retenir l'eau et bénéficier d'une nappe d'eau suffisante.

Ces barrages et les risques d'inondation associés inquiètent les riverains à l'aval. Le maire de Sewen signale que des opérations de lâchers d'eau doivent avoir lieu début juillet à partir du barrage du lac d'Alfeld. Il redoute des problèmes de sécurité en aval, au niveau du village, du fait d'éventuelles inondations provoquées en cas de rupture des barrages de castors.

Image 26 : Vue du cours de Seebach avec un des barrages en arrière plan. Photo : ONCFS ML. Schwoerer

Image 27 : Un des barrages problématiques. Photo : ONCFS ML. Schwoerer

Solutions

En raison des petites dimensions du ruisseau et du barrage en question, la pose d'un siphon n'est pas une mesure adaptée. La destruction du barrage problématique, sans porter atteinte à l'état de conservation de la population de castors concernée et de son habitat vital, apparaît alors comme la seule solution satisfaisante.

En effet, la famille de castors est présente depuis près de trois décennies sans jusqu'à présent que ses activités ne posent de problème. Seuls 5 barrages, érigés anciennement et régulièrement entretenus, ont été identifiés comme nécessaires pour améliorer l'habitat du castor sur ce cours d'eau et doivent être impérativement préservés. On peut penser que la construction du barrage récent sur le ruisseau principal est exceptionnelle et qu'elle ne se reproduira plus, sauf peut-être en cas de situation météorologique similaire. Le cours d'eau ayant retrouvé un niveau normal, le barrage réalisé à l'automne et l'hiver précédents n'a sans doute plus d'utilité pour le castor. Il a d'ailleurs été constaté sur le terrain que ce barrage n'était plus entretenu. L'enlèvement du barrage situé le plus en amont sur le Seebach devrait régler localement le problème, sans porter atteinte à

l'espèce et à son habitat. Le démantèlement du barrage est effectué manuellement à l'aide d'outils, afin d'éviter l'utilisation d'engins lourds.

Il convient de préciser que le lac glaciaire de Sewen et sa tourbière constituent un site naturel d'intérêt majeur classé à divers titres : Grand Site National, Natura 2000, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1. En outre, le Conservatoire des Sites Alsaciens (CSA) y mène depuis les années 80, en partenariat avec les collectivités (Département, Région…) des actions de maitrise foncière et de gestion écologique dont profite aussi le castor. L'acquisition de près de 13 ha autour du lac a ainsi permis de pérenniser l'essentiel du domaine vital du rongeur (hutte, barrages, canaux, saulaies…) qui n'est concerné par aucune exploitation agricole.

2.8 Zone de captage des eaux potables, commune d'Aubigny-les-Pothées (département des Ardennes, Champagne-Ardenne)

Contexte

En novembre 2015, lors de leur visite régulière, les agents du service de l'eau ont constaté la présence de plusieurs barrages réalisés pas des castors sur la source alimentant un captage d'eau potable de la commune d'Aubigny-les-Pothées, alimentant 40 000 personnes. Ces barrages, en cas de fortes précipitations, génèrent un risque d'inondation des installations susceptible d'entraîner une contamination de l'eau destinée à la consommation humaine.

Une visite de terrain est organisée en janvier 2016 afin de réunir les différents acteurs : ONCFS, DREAL, Agence Régionale de Santé (ARS), Ardenne-Métropole et les services techniques de la ville. Vu le nombre de barrages (une douzaine, cf image 28), la pose de siphons ne semble pas techniquement envisageable. La solution retenue est de réaliser l'écrêtement des barrages problématiques, ce qui nécessite une demande de dérogation. L'arasement régulier des barrages permettra l'écoulement du ruisseau et le maintien de l'eau à un niveau sans risque pour le captage, tout en perturbant le moins possible les castors.

Solutions

En juillet 2016, un arrêté portant dérogation à l'interdiction de destruction, d'altération ou de dégradation des sites de reproduction ou d'aires de repos du castor d'Europe est signé. La communauté d'agglomération de Charleville-Mézières/Sedan est autorisée à écrêter les barrages au niveau du captage d'eau potable, sous réserve de mettre en œuvre diverses mesures. Tout d'abord, des repères visuels doivent être disposés sur le terrain à la côte maximale garantissant la sécurité des installations de pompage. Ils permettront d'apprécier la nécessité d'intervention sur les barrages, ces

derniers étant arasés si la côte est dépassée. L'ensemble des opérations devra être réalisée sous la supervision d'un agent de l'ONCFS. En outre, un suivi écologique devra être assuré afin de mesurer le risque de perturbation de l'espèce. Un bilan annuel devra être transmis à la DREAL et à la Préfecture.

Ces mesures de gestion ne sont actuellement plus appliquées. En effet, suite à la destruction illégale de barrages et au dérangement occasionné (cf image 29), les castors ont quitté temporairement la zone pour revenir en 2017. Le contexte est toujours difficile il y a potentiellement un risque de représailles sur les castors et leurs ouvrages. Actuellement c'est la communauté d'agglomération Ardenne-Métropole qui « gère » le dossier. L'arrêté est toujours valable et la communauté d'agglomération a mis en place un suivi écologique.

Image 28 : Barrage avant l'arasement. Photo : N. Thiry

Image 29 : Barrage détruit illégalement. A l'arrière plan, on distingue les jalons bleu et rouge représentant la côte à ne pas dépasser. Photo : N. Thiry

3. Synthèse des cas de dommages et des solutions recensés dans le Grand-Est

3.1 Les dommages

Le nombre de dossiers de constats de dommages est de l'ordre d'une quarantaine par année à l'échelle nationale. Plus de la moitié concernent des inondations liées à la construction de barrages, problématique croissante sur tout le territoire. L'écorçage et l'abattage touchent des arbres fruitiers, des arbres d'agrément, des peupliers de production... Les dommages sur culture sont généralement faibles. Dans 8 cas sur 10, les dommages interviennent à moins de 10 mètres du bord de l'eau.

Du fait de l'absence d'indemnisation des dommages ou de soutien financier pour les mesures de protection, la connaissance des dommages n'est pas exhaustive, elle repose sur la volonté de la victime de signaler le dommage à la DDT, ce qui peut donner lieu ou non à l'établissement d'un constat de dommage par l'ONCFS. Le constat de dommage prévoit la description précise du dommage et la proposition de mesures de protection.

Dans la région Grand-Est, la majorité des dommages recensés sur la période 2001 à 2015 est localisée là où la population de castors est la plus importante, c'est à dire en Lorraine, dans les départements de Meurthe-et-Moselle et des Vosges, ainsi que dans les Ardennes. 58 constats de dommages ont ainsi été établis sur cette période, dont 38 en Lorraine, 17 en Champagne-Ardenne et 3 en Alsace. Ils concernent essentiellement des déprédations (abattage et écorçage sur pied) sur des arbres de production ou d'agrément (27 cas) et des inondations de terres agricoles (22 cas) (cf figure 2). Dans les constats d'abattage d'arbres, on recense en moyenne une trentaine d'arbres touchée (d'une dizaine à une soixantaine selon les cas). Les essences les plus concernées sont les saules et les peupliers.

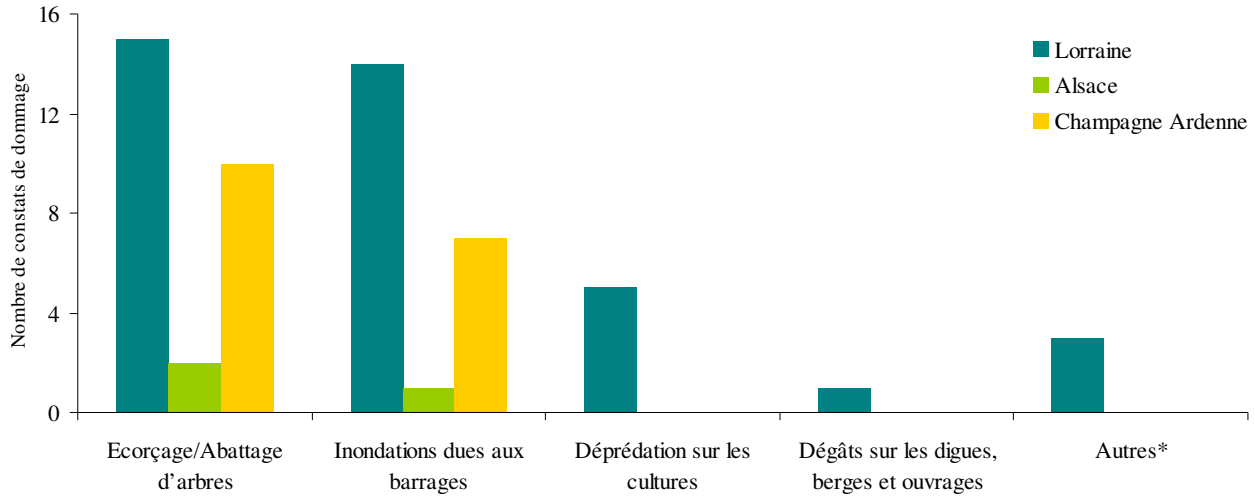


Figure 2 : Nombre de constats de dommages dus au castor d'Europe dans le Grand-Est (2001-2015)
** la catégorie « autres » regroupe des ruptures de la continuité écologique (pêche, frayères à truites ; 2 constats dans les Vosges) et l'éclatement d'un pneu de tracteur sur une toquée de noisetiers rongée par le castor (Meurthe-et-Moselle).*

Il faut également signaler l'existence d'autres types de dommage évoqués lors de l'élaboration de ce document. Il s'agit de détérioration par le castor de clôtures électriques de protection des cultures contre le sanglier et de déprédation sur des plantations d'arbres réalisées par des syndicats de rivières dans le cadre de programmes de renaturation de cours d'eau.

L'activité du castor sur les voies d'eau naviguées, notamment en période hivernale avec l'abattage d'arbres, génère des perturbations du fait de la création d'embâcles. Ceux-ci peuvent occasionner des dégâts aux bateaux, générer des obstructions de petits ouvrages de régulation du

niveau d'eau de canal comme les déversoirs, ou perturber le fonctionnement des écluses avec une accumulation de branches ne permettant plus aux portes d'être manœuvrées correctement. L'abattage des arbres est également susceptible, dans certains cas, d'accentuer le risque pour les personnes usagers du canal, les riverains ou les biens situés à proximité.

L'installation de terriers huttes en configuration digue entraîne une fragilisation de l'ouvrage avec un risque supplémentaire vis à vis de la sécurité publique. De plus, certains passages très fréquentés par le castor sur certaines zones localisées (coulées) participent à l'érosion des berges.

Au niveau des rigoles d'alimentation, le castor peut également créer des barrages perturbant ainsi l'alimentation et l'exploitation du canal. La présence du castor peut également avoir un impact sur les prises d'eau en rivière, comme c'est le cas par exemple sur le Coney où la construction de barrages par le castor modifie l'écoulement de la rivière qui pourrait à terme contourner le barrage de prise d'eau de Méloménil et mettre en péril l'alimentation du canal.

3.2 Solutions techniques

Les mesures techniques de protection les plus souvent conseillées dans le Grand-Est sont la pose de manchons individuels de protection des arbres dans le cas de constat d'abattage et la pose d'un siphon dans le cas de constat d'inondation. La pose de palissade en grillage ou de clôture électrique reste occasionnelle et concerne majoritairement les dommages sur cultures. La proposition de déplacement des individus est exceptionnelle (cf. exemple 2.2). Un système anti-remontée a été conseillé en 2016, sur des canaux d'irrigation donnant accès à une propriété privée. Le tableau 1 synthétise l'ensemble des mesures mises en œuvre dans le Grand Est, les solutions non appliquées dans la région mais testées par le réseau castor envisageables ainsi que des mesures à expérimenter.

La mise en œuvre des mesures proposées est effective dans la majorité des cas, mais le suivi de leur efficacité est trop partiel pour permettre de conclure sur leur efficacité.

Les mesures de prévention et de protection contre les dommages, testées et validées par le réseau castor, fonctionnent et donnent le plus souvent satisfaction quand les consignes de mise en œuvre sont respectées. Toutefois, il faut noter que les siphons de régulation des niveaux d'eau en amont des barrages nécessitent, quand ils sont mis en place, un suivi et un entretien régulier pour garantir leur bon fonctionnement, et qu'ils ne peuvent pas être proposés dans tous les cas d'inondation (fonction du profil du cours d'eau, du régime hydrologique).

A noter que dans certains cas, les plaignants ont sollicité un soutien financier, soit pour indemniser les pertes, soit pour subventionner les protections (cf. II.3.4).

Tableau 1: Synthèse des solutions mises en œuvre dans le Grand-Est et des nouvelles solutions envisageables. La mention numérotée « fiche » renvoi aux 8 fiches techniques élaborées par le réseau castor et présentées en annexe 2

Solutions mises en œuvre dans le Grand Est	**Objectif**	**Exemple(s) de site où la mesure a été préconisée**	**Avantages**	**Inconvénients**	**Estimation du coût des mesures** (prix à titre indicatif)
Manchons en grillage ou en toile (fiche 1)	Protection des arbres	Arches (88) Pierre-la-Treiche (54) Prez-sur-Marne (52)	- facilité de mise en œuvre, installation rapide - faible coût - faible entretien - permanence de la protection individuelle	Risque de moisissures en cas d'utilisation de toile étanche (ex : film polyéthylène)	Grillage galvanisé, plastifié ou non : - maille carrée ou hexagonale (25mm), triple torsion, 1m de hauteur (3,96 €/m) - grillage simple torsion, maille 30mm (2,88 €/m) - maille rectangulaire (25x13mm), 1m de haut (2,50 €/m) Toile de drainage ou géotextile : - genre "Bidim", 1m de hauteur (1,24 €/m) - maintenue par des attaches souples genre "VIT.CEP" (12 € les 68m)
Palissade en grillage (fiche 2)	Protection des arbres et cultures	La Chapelle devant Bruyères (88) Padoux (88)	- durée et permanence de la protection - protection adéquate au niveau d'une parcelle	- temps d'installation et coût - nécessite un désherbage annuel - peut entraver en limite de parcelle et sur la rive du cours d'eau la circulation des engins et gêner le passage des pêcheurs	Grillage en 1,20 m de hauteur : - grillage simple torsion, maille 50mm, 1,20m de haut (2,05 € /m) - grillage triple torsion, maille hexagonale 30mm, 1,20m de haut (2,40 € /m) - grillage soudé, maille rectangulaire (100x75mm), 1,20m de haut (2,30 € /m) - fil de tension Ø 2,4mm (14,20 € les 80m)
Clôture électrique (fiche 3)	Protection des arbres et cultures	Claveures (54) Dommartin-en-Bois (88) Lerrain (88)	- installation rapide - système amovible, souplesse d'utilisation - protection d'un ensemble de parcelles et de plusieurs propriétaires	- coût d'investissement - contrôle régulier du bon fonctionnement du système - désherbage ou fauche sous la clôture - risque de vol du poste d'alimentation	- poste sur pile (170 €) - pile de 9 volts (19,50 €) - fil acier 2mm (35 € les 400m) - isolateur (7,50 € les 25) - mise à la terre (10 €) - connecteur (6 €) - piquets bois ou métal
Tuyau coudé / siphon (fiche 6)	Régulation des niveaux d'eau en cas de barrage : abaissement superficiel de la hauteur d'eau	Gare le Cou (54) Juvaincourt (88) Berviller-en-Moselle (57) Wegscheid (68) Clavy-Warby (08) Hargnies (08)	- relativement facile à fabriquer, à transporter et à installer - adaptabilité : possibilité d'installation de deux tuyaux pour augmenter le débit - potentiellement peu onéreux si utilisation de matériaux de récupération - mise en place d'un cylindre en grillage pour limiter le colmatage	- peut nécessiter une autorisation (dérogation à l'interdiction de perturber une espèce protégée) - nécessite une surveillance et un entretien régulier - risque de colmatage (par le castor ou des débris flottants) - installation pouvant être endommagée en cas de crue	Cylindre en grillage : - treillis soudé 2,40x1,20m, maille de 10x10mm - grillage soudé, maille 100x100mm (22 € les 20m) - maille rectangulaire 25x13mm, 1m de haut (25 € les 10m) Tube en acier galvanisé ou PVC renforcé : - tube PVC renforcé d'un diamètre de 20cm (12,67 €/m) - coude d'un Ø de 200mm (45 €/pièce)
Ecrêtage / démontage de barrage	Régulation des niveaux d'eau en cas de barrage Suppression de barrages abandonnés	Juvaincourt (88) Saint-Amé (88) Sewen (68) Warcq (08) Prix-lès-Mézières (08)	- facilité de mise en œuvre - peut être complétée par la mesure « clôture électrique sur barrage » pour éviter la reconstruction par le castor	- peut nécessiter une autorisation (dérogation à l'interdiction de perturber une espèce protégée) - suivi régulier de la situation de terrain - pérennité précaire, risque de reconstruction du barrage par le castor - risque de dérangement du castor, provoquant potentiellement son départ et un déplacement du problème lié à sa présence	
Système anti-remontée	Interdiction d'accès du castor à un une zone à haut-	Pierre-la-Treiche (54)	- particulièrement bien adapté aux réseaux d'irrigation et de drainage (arboriculture)	- coût d'investissement élevé (fourniture et installation)	Grille métallique Grillage galvanisé de 1,00 m à 1,20 m de hauteur

(fiche 4)	risque de dégâts Se compose d'une grille disposée en travers du cours d'eau ou canal		- protection d'une zone entière et de plusieurs propriétés - possibilité de poser les grilles sur les tabliers de pont et les passages busés - durée et permanence de la protection	- nettoyage et entretien régulier des grilles (risque de colmatage par les débris flottants)	- maille hexagonale 50mm simple torsion (2,84 €/m) - maille hexagonale 30mm triple torsion (2,50 €/m)
Démantèlement de gîte (fiche 8)	Eloignement des castors, plus ou moins loin (permettre des travaux sur digue, inciter le castor à quitter un site…).	Chamousey (88)	- techniquement assez facile à mettre en œuvre, rapidité de réalisation - peut régler l'ensemble des problèmes liés à la présence du castor (déprédation, inondation, non acceptation) si associé avec des mesures empêchant le retour de l'espèce.	- nécessite une autorisation (dérogation à l'interdiction de perturber une espèce protégée) - solution précaire, risque de retour du castor à plus ou moins brèves échéances en l'absence de mesure préventive	
Capture / déplacement d'individus	Délocalisation du castor sur un autre site (en lien avec l'action démantèlement de gîte)	Saint Etienne les Remiremont (88)	- peut régler l'ensemble des problèmes liés à la présence du castor (déprédation, inondation, non acceptation)	- nécessite une autorisation (dérogation à l'interdiction de perturber une espèce protégée et autorisation de relâcher) - en situation de présence continue sur un bassin versant, difficulté à trouver un site d'accueil - solution précaire, risque du retour du castor à plus ou moins brèves échéances	
Amélioration du milieu, reconstitution de la ripisylve sur une bande de 5 à 20 m le long du cours d'eau	Amélioration de la capacité d'accueil et des potentialités alimentaires pour le castor	Saint Etienne les Remiremont (88)	Respect du cours d'eau et de l'habitat du castor	- perte de terre exploitable	
Maîtrise foncière du site / classement de protection	Protection du site et de l'habitat du castor	Gare le Cou (54)	- respect de l'habitat du castor - peut régler l'ensemble des problèmes lié à la présence du castor (déprédation, inondation, non acceptation)	- coût de l'achat des terrains - perte de terre exploitable	

Autres solutions envisageables	**Objectif**	**/**	**Avantages**	**Inconvénients**	**Estimation du coût des mesures** (prix à titre indicatif)
Cube Morency (fiche 5)	Régulation des niveaux d'eau en cas de barrage : abaissement superficiel de la hauteur d'eau		- relativement facile à fabriquer, à transporter et à installer - adaptabilité : possibilité d'installation de deux tuyaux pour augmenter le débit	- peut nécessiter une autorisation (dérogation à l'interdiction de perturber une espèce protégée) - nécessite une surveillance et un entretien régulier - risque de colmatage (par le castor ou des débris flottants)	<u>Cube en grillage</u> : - Treillis soudé 2,40x1,20m, maille de 10x10mm - grillage soudé, maille 100x100mm, 1,20 m de haut (29€ les 20m) - maille rectangulaire 76x100 mm, 1,20 m de haut (25€ les 10m) - fil d'acier galvanisé plastifié de 2 mm (38€ les 3m) <u>Tube en acier galvanisé ou PVC</u> : - tube PVC renforcé d'un diamètre de 20 cm (12,67 €/m)

Clôture électrique sur barrage (fiche 7)	Associé à l'écrêtage, la clôture électrique empêche le castor de rehausser le barrage Protection contre les inondations		- relativement facile à transporter et à installer - système amovible, souplesse d'utilisation - protection d'un ensemble de parcelles et plusieurs propriétaires	- risque de décharge de la batterie par retour de masse dû à un contact entre l'eau et la clôture - risque de vol du poste électrique - visites régulières de l'installation pour contrôler son bon fonctionnement - installation pouvant être endommagée en cas de crue - risque potentiel de mortalité par électrocution pour certaines espèces utilisant le barrage (cas documenté de hérissons trouvés morts)	

Solutions nécessitant expérimentation	Descriptif
Creusement d'un canal de dérivation du barrage	Régulation des niveaux d'eau en cas de barrage, par écoulement des eaux dans un canal creusé parallèlement au cours d'eau. Risque de colmatage par le castor. Non testé et non validé par le réseau castor. A expérimenter.
Protection chimique individuelle de l'arbre	Protection des arbres par application d'un répulsif artisanal (chaux vive ou éteinte et huile de lin) ou commercial (exemple : Aaprotec, Masticon). Effet répulsif de différents produits sur le castor à confirmer. Vérifier la non toxicité pour le milieu naturel et la faune sauvage. Non testé et non validé par le réseau castor. A expérimenter.
Protection par appareil à ultra-sons	Protection des terrains dommageables par pose d'appareils à ultra-sons. Effet répulsif des ultra-sons sur le castor à confirmer. Vérifier l'absence d'impact négatif sur la faune sauvage. Non testé et non validé par le réseau castor. A expérimenter.
Echange de terrains pour usage agricole	Mise à disposition de parcelles agricoles exploitables en compensation des terrains rendus inexploitables par les inondations causées par le castor.

3.3 Enquête « castor et agriculture »

La Chambre d'Agriculture des Vosges a conduit une enquête sur le thème « castor et agriculture » auprès de 26 exploitants concernés par la présence de castor sur leur exploitation, ce qui a permis de faire un point sur la situation dans le département des Vosges en 2013/2014. Il ressort de ce rapport que (extraits du document) :

Inondations

L'activité du castor la plus impactante pour l'agriculture est la construction de barrages, quand celle-ci occasionne des inondations. D'après les exploitants interrogés, la très grande majorité des terrains inondés du fait du castor sont des prairies permanentes. Les cultures sont donc relativement peu impactées par les inondations. Certaines surfaces sont constamment inondées et ne peuvent donc plus être exploitées par les agriculteurs qui perdent ainsi une partie de leur support de travail. En cas d'inondation temporaire, ce sont les semis et les récoltes qui peuvent être perturbés, avec également une répercussion sur les rendements (cultures et prairies de fauche). De plus, l'eau charrie quantité de matériaux (limons, déchets, branchages…) qui sont déposés sur les parcelles et qui perturbent leur exploitation. La montée des eaux provoquée par les barrages de castor peut également être problématique pour le fonctionnement des drains agricoles. En effet ceux-ci se bouchent et leur évacuation est donc perturbée. L'impact peut-être particulièrement fort pour les exploitations ayant un linéaire de cours d'eau important (parfois plusieurs hectares concernés pour une même structure). Ainsi, même s'ils ne sont pas complètement inondés les sols sont plus humides, avec un ressuyage plus lent. Ces modifications peuvent avoir des conséquences multiples : terrain impraticable avec les engins agricoles, modification de la flore (prairies) et des possibilités de cultures, développement de maladies en cas de pâturage (ex : douve chez les bovins). La stagnation de l'eau peut également être problématique pour l'abreuvement des animaux, avec une dégradation de la qualité de l'eau et un développement d'algues et de plantes aquatiques.

Déprédation

Les consommations sur les cultures concernent principalement le maïs, et plus rarement le colza ou le blé. Ces dommages par déprédation ont des conséquences plus modérées que les inondations.

Les boisements impactés par l'activité du castor sont principalement des ripisylves naturelles composées essentiellement de saules, de frênes et parfois d'aulnes. Cependant des plantations ont également été touchées, notamment plusieurs peupleraies et plus rarement des sapinières. Certains arbres avaient également été plantés en bord de cours d'eau pour recréer une

ripisylve (Contrat Territoriaux d'Exploitation, programmes de restauration…). Différentes répercussions ont été signalées : fragilisation des berges qui ne sont plus maintenues par la ripisylve, détérioration des clôtures due à la chute des arbres, présence de branches et troncs compliquant l'exploitation des parcelles, formation d'embâcles dans les cours d'eau. Ces perturbations occasionnent du travail, des frais supplémentaires et une perte de temps pour s'occuper des dégâts occasionnés.

Terriers et galeries

La présence de gîtes (terriers) et de leurs galeries au sein des terrains agricoles peut générer quelques difficultés. Les galeries peuvent provoquer un effondrement du sol, notamment lors du passage d'engins agricoles, ce qui complique l'exploitation des parcelles. Cela peut également être dangereux en cas de pâturage, avec un risque de blessure des animaux. Les coulées peuvent être relativement profondes (plus d'un mètre, « toboggan ») et générer des difficultés d'exploitation (passage des engins agricoles…), d'autant plus qu'elles font généralement plusieurs mètres de long et sont parfois peu visibles en raison de la végétation.

Perception des agriculteurs

Il ressort de l'enquête que la plupart des solutions techniques classiquement proposées (manchon individuel, palissade grillagée, clôture, siphon…) sont accueillies défavorablement par les exploitants, qui les jugent inadaptées et qui s'interrogent sur le financement du dispositif et sur la prise en charge de la mise en place et de la maintenance de tels systèmes.

La majorité des agriculteurs interrogés, ayant signalé leurs difficultés, n'est pas satisfaite des suites données. Soit aucune action ne s'en est suivie, soit elles sont jugées inadaptées ou inefficaces.

En dehors des dispositifs présentés précédemment, d'autres pistes de réflexion ont été évoquées : indemnisation des dégâts occasionnés, compensation foncière des terrains inondés, régulation de l'espèce…

Si la majorité des exploitants estime être suffisamment informée sur l'espèce et son mode de vie, on relève un manque d'information sur les actions autorisées ou interdites envers le castor et son habitat, et plus fortement sur les démarches à suivre en cas de difficultés (interlocuteurs…).

3.4 Evaluation des impacts économiques des dommages et coûts des mesures de protection

Les dommages de castors aux activités humaines font l'objet d'un constat et d'un suivi technique par le réseau castor de l'ONCFS, toutefois l'impact économique des dommages n'est que rarement mesuré car ceux-ci ne sont pas indemnisés. Ainsi, il n'existe pas à ce jour de bilan des

impacts économiques des dommages causés par le castor en France ou dans le Grand Est. Seules des données éparses sont communiquées, mais ne permettent pas de réaliser une réelle évaluation des impacts économiques liés à la présence de l'espèce.

Dans le cadre de la synthèse des cas de dommages sur le territoire lorrain, il est apparu que 2 constats mentionnaient une estimation du montant de la perte et que 3 constats faisaient apparaître une estimation des coûts de protection (tableau 2). Aucune évaluation des coûts n'a été portée à notre connaissance concernant les territoires alsacien, champenois et ardennais.

Tableau 2 : Cas de dommages recensés sur le territoire lorrain faisant état des coûts d'indemnisation des pertes ou de mise en œuvre de protections

Département	Commune	Cours d'eau	Nature des dommages	Ampleur des dommages	Mesures proposées	Mesures mises en œuvre	Commentaires
88	La Chapelle devant Bruyères	le Neuné	coupes d'arbres	25 peupliers	protection par grillage	oui	Le plaignant a sollicité une indemnisation ou le remplacement d'environ 25 plants de peupliers, coût estimé à 125€.
54	Dommartin les Toul	ballastière Ban de Toul	coupes et écorçages de troncs	40 saules blancs et 20 frênes coupés	pose de manchon en grillage	NI	Des arbres d'agréments ont été coupés sur plus de 1,5 km de berge à une distance maximale de 35 m de la berge. Le propriétaire sollicite une indemnisation pour la mise en place des protections, coût estimé à 3 800€.
54	Dommartin les Toul	ballastière Ban de Toul	coupes et écorçages de troncs	25-30 saules et 10-15 frênes	pose de manchon, ou palissade, ou clôture électrique	NI	Les arbres avaient été protégés par répulsif. Les dommages sont estimés à 98 m³. Le propriétaire souhaite une indemnisation pour la pose des protections, coût estimé à 9 050€.
88	Padoux	le Durbion	dommages sur digues et berges	NI	protection par grillage	oui	Le plaignant demande une subvention pour l'achat d'environ 300 m de grillage, coût estimé à 800€.
88	Juvaincourt	ruisseau d'Oelleville	inondation de parcelles cultivées et d'une partie de la forêt communale	6 ha de parcelles agricoles et 1 ha de forêt	pose d'un siphon	oui	Perte annuelle de rendement estimée à 6 000€.

Concernant le coût des mesures de protection, des estimations sont données à titre indicatif dans les fiches techniques de mesure de protection et de prévention du réseau castor (cf. Annexe 2). Par ailleurs, il ressort de l'enquête nationale sur les barrages de castor et sur les mesures techniques proposées conduite par le réseau castor en 2011/2012 que, en général, le coût de gestion des barrages de castor est considéré comme élevé pour les particuliers.

Il n'existe pas au niveau national de dispositif de financement des mesures de protection et d'indemnisation des dommages. Il existe toutefois localement des cas particuliers. A titre d'exemple, en Aveyron, le Conseil Général a ouvert une ligne budgétaire spécifique pour financer les mesures de protection, la gestion administrative étant confiée au PNR des Grands Causses (fond départemental d'intervention, fonctionnement 2 300 € par an depuis 2003, avec un seuil minimum fixa à 80 € et un seuil maximum fixé à 400 € TTC par dossier). Dans le Rhône, la DDT a financé ponctuellement les mesures de protection via la ligne budgétaire « espèces » sur des crédits DREAL (Simandre). En Savoie, la DREAL Rhône-Alpes finance à titre expérimental la pose de siphons et de grilles (Chautagne). Différents cas de figure ont ainsi été recensés (subventions par les départements, les communes, Natura 2000, le Plan Loire, l'ONF, notamment dans les départements 08, 18, 29, 37, 39, 45, 57, 68). Malgré ces efforts de la part de la collectivité, l'entretien des dispositifs mis en œuvre sur les barrages de castor engendre souvent un problème de main d'œuvre.

Par ailleurs, d'autres outils de financement de mesures en faveur de la cohabitation des activités humaines avec le castor peuvent être mobilisés. Dans le Finistère par exemple, des contrats de gestion passés avec les agriculteurs dans le cadre d'opérations locales agri-environnementales (OLAE) ont permis la gestion extensive de prairie et la reconversion de terre arable. Aujourd'hui, certaines mesures agro-environnementales territorialisée (MAE) peuvent être mises en place dans le cadre de la politique agricole commune en contrepartie de versements de subventions aux agriculteurs volontaires. Dans le site des Monts d'Arrée (site Natura 2000 classé comme Zone Spéciale de Conservation), des contrats Natura 2000 permettent des actions liées à des aménagements pour prendre en compte la présence du castor.

La compensation foncière de terres inondées par le castor peut également être une piste d'action à étudier pour favoriser la cohabitation des activités humaines avec le castor.

3.5 Mesures de gestion dans les pays frontaliers

Les modalités de gestion du castor d'Europe dans les pays frontaliers sont présentées dans le tableau 3. L'existence de programmes d'indemnisations des mesures de protection et des dommages est également renseignée, ainsi que le statut de l'espèce et de son habitat.

Tableau 3 : Synthèse des modalités de gestion du castor dans les pays frontaliers

Pays	Modalités de prévention et de protection contre les dommages ?	Aides financières pour les mesures de protections/prévention ? Par qui ? Conditions ?	Indemnisation des dommages ? Par qui ? Conditions ?	Statut et régulation de l'espèce ? Quelle modalité ?	Statut de l'habitat de l'espèce ?	Commentaires
France	- Pose de manchon individuel, grillage, clôture électrique pour la protection des arbres et cultures - Pose de siphon sur les barrages - Pose de système anti-remontée	- **NON** (sauf exception, dans le cadre d'une prise en charge ponctuelle par une collectivité locale, ou dans le cadre d'une expérimentation de nouvelles techniques de protection)	- **NON**	- Espèce protégée, exceptionnellement capturée et déplacée sur dérogation au titre des espèces protégées	- Habitat protégé par l'arrêté du 17.04.1981, 16.12.2004 modifié le 23 avril 2007, L 411.1 du Code de l'Environnement. - Intervention sur barrage soumise à dérogation et autorisation	
Belgique (Wallonie)	- Protection des arbres et des cultures : à l'initiative de celui qui subit les dommages - Pose de tuyaux (siphon) : la mise en place revient au gestionnaire du cours d'eau (éventuellement au travers des modalités inscrite dans une dérogation) - Démontage des barrages : effectué par le gestionnaire du cours d'eau sur base d'une dérogation	- La législation prévoit que, dans le cadre d'une indemnisation de dommages, il peut être prescrit une indemnité complémentaire pour mettre en place des solutions préventives et éviter que les dommages ne se répètent. Toutefois dans la pratique, cela ne s'applique pas et l'indemnisation ne vise que les pertes de production constatées. Il n'y a donc pas beaucoup d'efforts de prévention mis en œuvre car ceux-ci doivent être financés et mis en place à l'initiative du plaignant.	- **OUI**, mais conditionnée - Indemnisation financée par les pouvoirs publics - Pour pouvoir prétendre à une indemnisation il faut être professionnel (agriculteur, forestier, horticulteur ou pisciculteur) et subir des dommages d'un montant minimum de 125 €	- Espèce strictement protégée sur base de la législation régionale (Loi sur la Conservation de la Nature du 12/07/1973 modifiée par le Décret N2000 du 06/12/2001 transcrivant la Directive européenne habitat faune flore dans le droit wallon) - Les captures, déplacement et destructions d'individus sont soumis à dérogation - Les quelques destructions d'individus accordées se font par tir (porteur d'un permis de chasse) ou piégeage (cellule de piégeage)	- Pas de Zone Spéciale de Conservation retenue dans le cadre de l'élaboration du réseau Natura 2000 vu les conditions artificielles de son retour. - Intervention sur barrage soumise à dérogation à l'exception de pose d'un siphon qui n'est pas considéré comme une atteinte à l'habitat mais une piste de cohabitation	- Texte : Arrêté du Gouvernement wallon du 08/10/1998 relatif à l'indemnisation des dommages causés par certaines espèces animales protégées (M.B. 29.10.1998)
Luxembourg	- Possibilité d'installation de bandes de protection de cours d'eau de 5-20 m de large le long des cours d'eau - Pose de siphon sur les barrages. (pas d'autres mesures nécessaires pour le moment)	- Indemnisation des pertes de revenues suite à l'installation de bandes de protection le long des cours d'eau	- **OUI**, théoriquement possible via l'article budgétaire concernant les dégâts par des espèces protégées (blaireau, castor, etc.). Pour le castor pas encore appliqué en pratique vu l'absence de dégâts à ce jour - Indemnisation financée sur les crédits du Ministère de l'Environnement	- Espèce intégralement protégée en vertu de la loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles - Directive européenne habitat faune flore - Toute capture, déplacement et destruction d'individus est soumis à dérogation	- Protégé en tant qu'habitat d'espèce protégée en vertu de la loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles	
Suisse	- Pose de manchon individuel, grillage, clôture électrique pour la protection des arbres et cultures - Pose de siphon sur les barrages - Pose de système anti-remontée	- La confédération ne rembourse pas de mesures de prévention mais quelques cantons financent des mesures de protection jusqu'à 80% (uniquement le matériel, pas la main d'œuvre)	- **OUI** mais uniquement les dégâts aux forêts et aux cultures agricoles - Indemnisation financée par la confédération et les cantons (50/50) - Le dommage minimum indemnisable dépend d'un canton à l'autre, de 100 à 400 francs suisses	- Espèce protégée par la loi fédérale. - Les cantons peuvent ordonner ou autoriser en tout temps des mesures contre des castors, lorsqu'ils causent des dégâts importants - Les cantons peuvent, avec l'assentiment préalable de l'OFEV, prendre des mesures temporaires visant la régulation de populations de castor lorsque, en dépit de mesures raisonnables prises pour empêcher les dommages constituant une grave menace pour les zones habitées ou les bâtiments et installations d'intérêt public	- L'habitat et les œuvres du castor (barrages, huttes) sont protégés	- Comme le castor est protégé au niveau national, la confédération doit indemniser ses dégâts (Loi fédérale sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages) - Une initiative parlementaire au niveau national demande à ce que les dégâts aux infrastructures soient également payés par la confédération.

Allemagne / Rhénanie-Palatinat	- Par d'importantes campagnes de communication, de réunions d'information et de distribution de brochures - Par la réalisation d'expositions et d'exposés ainsi que par des excursions - Par la cartographie des voies potentielles de retour vers les lieux d'origine, et de migration - Par le monitoring de la population de castors incluant la capture de castors si nécessaire - Par la formation des correspondants castor (contribution à l'acceptation de l'espèce)	- **NON**. Il n'existe pas de compensation financière - En cas de problèmes (par exemple barrages ou abattage d'arbres) une coordination est mise en place avec les habitants lésés, la commune, la Kreisverwaltung (équivalent d'une Sous Préfecture), la direction des structures et des autorisations (équivalent des DDT/DREAL) qui se réunissent afin de trouver les solutions et les mettre en pratique (par exemple l'installation d'un drainage, l'acquisition de terrains, la pose de clôture pour la protection d'arbres ou d'une surface).	- **NON**. En Rhénanie Palatinat il n'y a pas de fonds spécial d'indemnisation des dégâts - Le castor n'est pas soumis à la réglementation de la chasse, il n'y a donc pas non plus de compensation par ce biais Si à un endroit donné il devait y avoir un préjudice sérieux, même dans le sens financier, la table ronde « castor » peut être appelée à siéger. Il s'agit d'une commission initiée par le Land (Région) en cas de problèmes particuliers. Différentes autorités sont alors invitées.	- Le castor européen, est soumis à la législation sur la protection de la nature du Bund (République Fédérale) tout comme à la Directive européenne habitat faune flore - On estime qu'il existe environ 100 à 120 castors en Rhénanie Palatinat. Cette population n'est pas régulée - Le castor canadien, présent dans l'Eifel, est capturé, stérilisé puis relâché	- Le castor européen est strictement protégé dans le cadre de la protection de la nature, de ce fait il est interdit d'endommager ou de détruire son habitat et ses refuges - Afin d'éviter les situations de conflits, on privilégie le classement des eaux en zone de protection	
Allemagne / Sarre	- Clôtures électriques - Systèmes de plessis en saule - Grillage	- **NON**. - Les aides à titre gracieux sont consenties dans le cadre du bénévolat et du volontariat. L'association AG castor NABU fournit des clôtures électriques ou des systèmes de plessis en saule Dans des cas particuliers l'association donne et met en place des grillages protecteurs genre grillage à clapier.	- **NON**. Pas d'indemnisation. Ce droit n'est pas prévu par la législation.	- Le castor est considéré comme une espèce protégée. Il est interdit de le poursuivre ou de nuire d'une manière quelconque à son existence. - En tant qu'espèce sauvage ancienne mais autochtone, le ministère a autorisé sa réintroduction. Il a cependant le statut de « res nulius » et n'est pas classé parmi les espèces chassables, ce qui confère à ses effets la souveraineté sur le droit.	- D'une manière générale le milieu de vie du castor n'est pas placé sous protection.	- L'association AG castor NABU est un groupe de personnes volontaires et bénévoles qui œuvre en faveur du castor.
Allemagne / Bade-Würtemberg	- A court terme, mesures préventives comme clôtures électriques, canaux de déviation sur barrage ou passage - A long terme, évaluation des milieux, aménagement de l'ensemble des zones humides et voies d'eau Conseils et réalisation des mesures par une gestion du castor au niveau des 4 Regierunsbezirke (circonscriptions d'Etat) en collaboration avec les Landsratsämter (conseils généraux).	- **OUI**. La prévention des dégâts est financée exclusivement par le biais des Landratsämter -autorités inférieures- (conseils généraux), ou des Regierungsbezirk -autorités supérieures- (circonscriptions d'Etat), selon le montant des mesures préventives	- **NON**. Pas d'indemnisation des dégâts, que des mesures préventives	- Espèce strictement et particulièrement protégée Annexe de la Directive européenne habitat faune flore - Espèce en expansion, pas de régulation actuellement. - Réalisation de plans de conception dans la circonscription de Freiburg en vue de les transposer dans les Landkreisen (Cantons du Land) car l'espèce est en voie d'expansion.	- L'habitat de l'espèce, au sens des sites de reproduction et de refuge (Wohn- oder Zufluchtsstätten), est protégé.	- Le plan de management du castor est en vigueur depuis 10 ans, mais une actualisation est souhaitée de manière urgente car il y a nécessité d'ajustements et d'adaptations.

III. Actions proposées pour accompagner le retour du castor en Grand Est

1. Enjeux de conservation et d'accompagnement du retour de l'espèce en Grand Est

Le castor d'Europe est une espèce en bon état de conservation dans la région Grand Est, qui depuis les multiples opérations de réintroduction recolonise progressivement le réseau hydrographique qu'elle occupait historiquement. Les menaces pesant sur la conservation de l'espèce sont actuellement faibles, seul le problème de mortalité récurrente par collision routière peut localement porter préjudice à l'expansion de l'espèce et éventuellement une faible diversité génétique des populations.

Compte-tenu des difficultés croissantes de cohabitation avec les activités humaines, l'enjeu majeur concernant l'espèce aujourd'hui réside dans l'accompagnement de son retour et dans son acceptation par la population. Si dans la majorité des sites où il s'installe le castor trouve sa place et ne pose pas de problème d'interaction avec les activités humaines, le nombre de situations problématiques augmente de manière concomitante avec l'expansion démographique et spatiale de l'espèce. Cela doit être pris en compte et faire l'objet d'actions d'amélioration du suivi et de la gestion de l'espèce.

1.1. Difficultés constatées dans le suivi et la gestion actuelle du castor en Grand Est

A l'issue de l'enquête menée au cours de l'été 2014 (cf. Annexe 6) sur le territoire lorrain, il apparaît tout d'abord un manque important de communication au sujet du castor et un défaut de sensibilisation à l'espèce. Bien souvent, les informations qui parviennent au niveau local concernent des dommages, des risques ou toute autre donnée connotée négativement relative à la présence du castor. De ce fait, le capital sympathie de l'espèce auprès du public est fortement entaché. Les riverains et administrés qui ont entendu parler du castor ont bien souvent des préjugés sur l'espèce avant même que celle-ci ne se soit réellement installée sur leur commune.

De plus, les échanges entre les personnes en charge de la gestion de l'espèce et les plaignants sont limités. Ces derniers ont l'impression de ne pas être pris en considération et d'être incompris. Cela participe à augmenter l'hostilité à l'égard de l'espèce et peut envenimer les conflits.

Il ressort également que le panel d'organismes compétents pour la gestion du castor, leur organisation et leurs missions, ne sont pas clairement identifiés par le public. Par ailleurs,

la complexité, la chronophagie et le manque de réactivité des démarches administratives dans la prise en compte et la résolution des problèmes sont évoqués.

Des attentes en matière de soutien financier sont régulièrement exprimées par les plaignants. L'absence de dispositif de subvention des mesures de protection contre les dommages de castor semble être un facteur limitant fortement la mise en œuvre des mesures préventives préconisées. Cette situation peut parfois conduire à la destruction illégale de barrages. De plus, un défaut de solutions techniques adaptées et efficaces, en réponse notamment aux problèmes de barrage, est également évoqué.

Les personnes qui s'intéressent à la présence du castor déplorent un défaut d'actualisation régulière et de mise à disposition rapide de données précises et exhaustives relatives à cette espèce. Elles évoquent également un manque de connaissance sur la dynamique d'expansion de l'espèce (en termes de suivi des effectifs et de vision prospective, pour l'identification des potentialités de colonisation et des zones à risque de conflit).

Enfin, des situations de conflit entre la présence du castor et la mise en œuvre de programmes de renaturation de cours d'eau sont assez fréquemment signalées en Grand Est. Il semblerait que le rôle bénéfique de l'espèce pour la naturalité des cours d'eau ne soit pas suffisamment pris en compte.

1.2. Besoins identifiés en matière de suivi et de gestion de l'espèce en Grand Est

Il apparaît important d'améliorer la communication autour de l'espèce et de sa gestion, à différents niveaux (acteurs locaux, grand public) et de manière complémentaire (par exemple : organisation de manifestations, de campagnes de sensibilisation sur le castor, de formations de terrain, accompagnement personnalisé en cas de problèmes...). Il pourrait être envisagé de mettre en place un groupe de travail pour réfléchir aux outils et supports de communication les plus pertinents à déployer. En parallèle, l'actualisation et le porté à connaissance de la répartition de l'espèce dans la région Grand Est doivent être améliorés.

De plus, il apparaît indispensable de clarifier et de simplifier les démarches administratives relatives au statut de protection de cette espèce et de son habitat (dérogation) pour permettre des interventions réactives sur les sites problématiques et simplifier la compréhension des conditions à respecter pour chaque type d'intervention.

Par ailleurs, il apparaît nécessaire de mener une réflexion sur la possibilité de subventionner la mise en place de protection. Cela inciterait les riverains à mettre en œuvre

des mesures préventives, réduirait le nombre de dommages occasionnés par le castor, et pourrait permettre d'éviter certains conflits et de restaurer l'image de l'espèce au niveau local. Par ailleurs, il pourrait être envisagé d'indemniser des dommages importants. Pour cela, un seuil de dommages requis pour pouvoir bénéficier de l'indemnisation serait à fixer, en fonction du type d'impact occasionné. Il pourrait être intéressant d'envisager une retro-acquisition (maîtrise foncière) par l'Etat ou les collectivités des zones impactées par le castor devenues inexploitables et un dispositif de mise à disposition de terrains agricoles en compensation de ceux impactés par le castor.

Des études complémentaires sur le comportement de dispersion et de colonisation du castor en Grand Est sont à envisager, afin de répondre aux interrogations des services et des usagers. A l'issue de telles études, des éléments tels que le patron d'expansion de l'espèce dans la région, ainsi que les zones à forts risques et à moindre risque de conflits, pourraient être définis. Ils pourraient être utilisés par la suite pour définir de nouvelles mesures de gestion des populations de castor.

Par ailleurs les informations sur le rôle du castor au sein de son environnement doivent être vulgarisées et partagées avec le grand public afin de montrer que les dommages occasionnés par le castor sont minimes en comparaison des services que l'espèce peut rendre. Une réflexion sur la manière de vivre et de travailler avec le castor doit être engagée, en nous inspirant de l'exemple suisse (cf. Angst et al., 2010) où le castor est perçu comme un allié pour la renaturation des cours d'eau, son action sur le milieu étant bénéfique dans de nombreuses situations.

2. Fiches actions

L'identification de ces difficultés et de ces besoins ont permis de faire émerger un ensemble d'actions à mettre en œuvre pour répondre aux principaux enjeux. Ainsi 19 fiches actions ont été élaborées et organisées en trois grandes catégories : Connaissance / Protection et gestion / Communication (cf tableau 14). Neuf objectifs généraux ont été formulés pour structurer les actions à conduire. Chaque fiche précise la description prévisionnelle de l'action, le calendrier pressenti, le pilote et les partenaires potentiels, et les leviers financiers, pour faciliter la mise en œuvre opérationnelle de l'action.

Tableau 4: Tableau de synthèse des différentes fiches actions, réparties en axes et en objectifs

Axe	Objectif		Fiche	
Connaissance	1	Poursuivre et conforter la connaissance de la population de castor dans le Grand Est	1	Poursuite du suivi de l'aire de répartition du castor en clarifiant la procédure de collecte, d'organisation et de valorisation des données
			2	Étude de l'évolution de la population de castors sur le bassin de la Moselle et d'autres bassins versants à enjeu
			3	Poursuite du recensement des cas de mortalité de castor / Renforcement du réseau d'observateurs
			4	Mise en place d'un suivi sanitaire et d'une étude génétique sur l'espèce
	2	Améliorer la mise à disposition des données	5	Mise à disposition de données sur la répartition du castor à destination d'un public professionnel
	3	Améliorer les connaissances socio-écologiques sur le castor	6	Étude sociologique sur la perception du castor et de ses dommages
			7	Etudes et recherche en lien avec la connaissance sur le castor
Gestion	4	Améliorer les techniques de réduction des dommages	8	Expérimentations de nouveaux outils pour la gestion des sites à conflit
	5	Améliorer la prévention et la gestion des interactions castor–activités humaines	9	Élaboration et diffusion d'une doctrine régionale relative à la gestion de l'espèce et de son habitat
			10	Renforcement de la procédure de gestion des cas de dommage et mise en place d'un dialogue en continu entre les services de l'État et les acteurs locaux
			11	Recherche d'outils d'aide à la cohabitation avec le castor
	6	Adapter la gestion de l'espèce et de son habitat	12	Prise en compte du castor dans les projets et les activités impactant les cours d'eau
			13	Prise en compte du castor dans le cadre de la gestion des canaux par VNF et EDF
	7	Éviter et réduire les causes anthropiques de mortalité du castor	14	Étude des sites de mortalité récurrente de castor par collision routière et proposition de mesure corrective
			15	Élaboration de la liste annuelle des communes avec présence avérée du castor pour prise en compte dans les arrêtés préfectoraux qui réglementent la pratique du piégeage en bord de cours d'eau
			16	Poursuite et renforcement du dispositif de veille sur le castor canadien
Communication	8	Renforcer la communication et la sensibilisation sur le castor pour restaurer son capital sympathie et améliorer l'acceptation de l'espèce	17	Communication et sensibilisation autour du castor
	9	Améliorer les capacités de communication entre acteurs concernés par la connaissance, le suivi et la gestion du castor	18	Formation des acteurs de la gestion du castor à réagir et à communiquer en cas de conflit / Développement d'outils de médiation
			19	Mise en place d'une plate-forme interactive consacrée au castor

CONNAISSANCE

Objectif 1 : Poursuivre et conforter la connaissance de la population de castor dans le Grand Est

FICHE ACTION N°1 **Poursuite du suivi de l'aire de répartition du castor en clarifiant la procédure de collecte, d'organisation et de valorisation des données**	
Axe de travail	Connaissance
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Poursuivre et conforter la connaissance de la population de castor**
Description	- Mise en œuvre des protocoles de suivi de l'aire de répartition de l'espèce. - Recenser et uniformiser les différents protocoles de suivi mis en œuvre dans le Grand Est, en cohérence avec le protocole national de l'ONCFS (objectifs, procédures de collecte, organisation des prospections, moyens mis en œuvre, fréquence de mise à jour de la cartographie, format et mode de restitution…). - Poursuivre et faire vivre la convention de partenariat ONCFS / GEML & GEPMA pour la mutualisation des prospections et l'échange des données. - S'assurer que les protocoles respectifs ONCFS, GEML et GEPMA permettent un échange satisfaisant des données. - Étendre ces démarches sur le territoire de l'ancienne région Champagne-Ardenne avec ReNArd. - Identifier les lacunes dans la connaissance de la répartition de l'espèce et orienter les efforts de prospections pour y remédier. - Mettre en place et animer un réseau d'informateurs locaux (dont le réseau départemental et national routier, les syndicats de rivière, les fédérations de pêche, l'ONF…). - Réfléchir à l'opportunité de mobiliser la science participative pour améliorer les remontées de données de présence de l'espèce. - Évaluer l'état actuel de l'effort de mutualisation des données entre acteurs participant au suivi et les modalités de cette mutualisation. Le cas échéant, proposer des mesures d'amélioration de la mutualisation.
Calendrier de réalisation	En continu
Indicateurs de suivi et de	Tenue à jour à minima annuelle de la cartographie en ligne de l'aire

réalisation	de répartition du castor sur le réseau hydrographique. Linéaire prospecté, nombre de participants au réseau. Nombre de protocoles analysés, nombre de structures mutualisant leurs données.
Bibliographie relative à l'action	/
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilote de l'action	ONCFS En lien avec GEML / GEPMA / ReNArd
Partenaire(s)	GECNAL, autres APN, CD 54, ONF, DREAL, DDT, AFB, VNF…
Action(s) associée(s)	Action 2
Lien autres politiques publiques	NATURA 2000 / ZNIEFF / TVB - SRCE
Évaluation financière	216 800 € sur 10 ans

FICHE ACTION N°2 **Étude de l'évolution de la population de castors sur le bassin de la Moselle et d'autres bassins versants à enjeu**	
Axe de travail	Connaissance
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Poursuivre et conforter la connaissance de la population de castor**
Description	- Etudier la colonisation du chevelu hydrographique par le castor et l'évolution des effectifs pour mettre à jour la connaissance de l'occupation de l'espèce sur ce bassin, suite à l'étude de 2006 sur la vallée de la Moselle. - Procéder par consultation des acteurs du territoire et par prospections ciblées. - S'appuyer sur les sites Natura 2000 et la Réserve Naturelle Régionale de la Moselle sauvage. - Mettre en place des études de ce type sur d'autres bassins versants comme la Sauer en Alsace.
Calendrier de réalisation	2018-2020 (Moselle)
Indicateurs de suivi et de réalisation	Rapport d'étude.
Bibliographie relative à l'action	Schmitt V. (et GEML), 2007. Le castor européen (*Castor fiber* L.) en vallée de la Moselle depuis sa réintroduction en 1983. Ciconia, **31** : 117-131.
Territoire concerné	Bassin de la Moselle (Lorraine) Autres bassins versants
Pilote de l'action	GEML
Partenaire(s)	GEPMA, ReNArd, ONCFS, CENL
Action(s) associée(s)	Action 1
Lien autres politiques publiques	NATURA 2000 / ZNIEFF / SRCE
Évaluation financière	120 900 € sur 10 ans

FICHE ACTION N°3 **Poursuite du recensement des cas de mortalité de castor / Renforcement du réseau d'observateurs**	
Axe de travail	Connaissance
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Améliorer la connaissance des causes de mortalité du castor**
Description	- Poursuivre le recensement des cas de mortalité réalisé par le réseau castor. - Mettre en place et animer un réseau d'informateurs locaux (dont le réseau départemental et national routier et les acteurs de la chasse, de la pêche et du piégeage…). - Mettre l'accent sur le recensement des mortalités de causes anthropiques et faire un focus sur les cas de mortalités par collision et par piégeage.
Calendrier de réalisation	En continu
Indicateurs de suivi et de réalisation	Nombre de cadavres collectés, répertoriés et valorisés ; nombre de structures partenaires. Réalisation d'un bilan annuel ou synthèse régulière des cas de mortalité recensés.
Bibliographie relative à l'action	/
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilote de l'action	ONCFS
Partenaire(s)	AFB, GEML / GEPMA / ReNArd, CD (service route), DIR Est, VNF, Syndicats de rivières, FDP, FDC
Action(s) associée(s)	Actions 4 et 14
Lien autres politiques publiques	NATURA 2000, sécurité routière
Évaluation financière	7 400 € sur 10 ans

FICHE ACTION N°4 **Mise en place d'un suivi sanitaire et d'une étude génétique sur l'espèce**	
Axe de travail	Connaissance
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Améliorer la connaissance des pathologies et du pool génétique du castor**
Description	- Assurer la remontée d'informations concernant la découverte de cadavres de castor vers les agents ONCFS ou toute autre personne autorisée à collecter des échantillons de tissus dans le cadre du protocole national. Les prélèvements sont destinés à des analyses biologiques et génétiques. *Suivi sanitaire :* - Orienter particulièrement le suivi sanitaire et les analyses sur la recherche de la leptospirose, la tularémie, la pseudo-tuberculose (yersiniose), la fièvre du castor (*Gardia*) et l'échinococcose, afin de préciser la prévalence de ces zoonoses chez le castor. - Assurer le lien avec le réseau SAGIR (réseau de surveillance épidémiologique des oiseaux et des mammifères sauvages terrestres en France). *Etude génétique :* - Contribuer à l'étude génétique nationale portée par l'ONCFS.
Calendrier de réalisation	En continu
Indicateurs de suivi et de réalisation	Nombre d'échantillons collectés, nombre d'études/analyses menées. Synthèse régulière des résultats des analyses (études/suivis nationaux).
Bibliographie relative à l'action	Pour mémoire : étude sanitaire en cours en Suisse, publication à venir.
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilote de l'action	ONCFS
Partenaire(s)	AFB, GEML / GEPMA / ReNArd, (ANSES, ELIZ)…
Action(s) associée(s)	Action 3
Lien autres politiques publiques	Santé publique
Évaluation financière	/

Objectif 2 : Améliorer la mise à disposition des données

FICHE ACTION N°5 **Mettre à disposition des données sur la répartition du castor à destination d'un public professionnel**	
Axe de travail	Connaissance
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Améliorer les connaissances sur le castor et leur diffusion**
Description	- Evaluer les modalités actuelles de mise à disposition des données sur l'aire de répartition du castor dans le Grand Est (pilote responsable de la communication, publics cibles, canaux d'information…). - Proposer des mesures d'amélioration de la mise à disposition, et notamment préciser avec les acteurs concernés les besoins en termes de publics cibles, formats et supports de diffusion de l'information. - Evaluer les modalités actuelles de mise à jour de la cartographie de l'aire de répartition et proposer des mesures d'amélioration. - Communiquer les coordonnées des interlocuteurs du réseau castor dans le Grand Est. - Réaliser une veille bibliographique sur la thématique du castor. - Assurer une mise à disposition des références bibliographiques, notamment par une mise en ligne de l'information (par exemple sur le site de la DREAL ou de l'ONCFS).
Calendrier de réalisation	2018 (protocole de mise à disposition) En continu (mise à disposition)
Indicateurs de suivi et de réalisation	Réalisation d'un rapport d'évaluation et propositions d'amélioration concernant la diffusion des données de répartition. Tenue à jour annuelle d'une liste des références bibliographiques relatives au castor. Tenue à jour annuelle sur les sites Internet des pilotes et partenaires.
Bibliographie relative à l'action	/
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilote de l'action	DREAL En lien avec l'ONCFS, GEML / GEPMA / ReNArd

Partenaire(s)	Autres APN…
Action(s) associée(s)	Action 1
Lien autres politiques publiques	NATURA 2000 / ZNIEFF
Évaluation financière	11 000 € sur 10 ans

Objectif 3 : Améliorer les connaissances socio-écologiques sur le castor

FICHE ACTION N°6 **Étude sociologique sur la perception du castor et de ses dommages**	
Axe de travail	Connaissance
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Mieux connaître comment le castor est actuellement perçu par la population** **→ Orienter et alimenter les actions de sensibilisation à partir des connaissances sociologiques**
Description	Dans la continuité des enquêtes réalisées en 2014 : - Conduire une étude sociologique sur la perception du castor. - Envisager la valorisation des apports de connaissance de cette étude dans le cadre d'actions de sensibilisation à l'espèce. - Envisager un partenariat avec une université pour la réalisation de cette étude.
Calendrier de réalisation	A préciser
Indicateurs de suivi et de réalisation	Réalisation de rapports d'études
Bibliographie relative à l'action	Erome G., 1987. Histoire contemporaine des relations Homme/Castor (*Castor fiber*). Ciconia, 1987, 11, 2 : 83-90 .- 1987, 35p. Marcuzzi G, 1986. Man-Beaver relations. In : Investigations on beavers, Pilleri G. ed., Vol. V, 1986 : 15-72. Geiersberger I., 1986. Der Biber in Bayern. Mitt.Wildforsch., 1986, 71 : 1-4, 1986, 102 p. Chambre d'Agriculture des Vosges, castor et agriculture – situation dans le département des Vosges en 2013-2014, 41 p. ONCFS, enquête 2014.
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilote de l'action	Observatoire Hommes Milieux « Pays de Bitche »
Partenaire(s)	APN
Action(s) associée(s)	/
Lien autres politiques publiques	/
Évaluation financière	/

FICHE ACTION N°7 **Etudes et recherche en lien avec la connaissance sur le castor**	
Axe de travail	Connaissance
Degré de priorité	2
Objectif(s) de l'action	**→ Améliorer la connaissance sur le castor et ses impacts sur l'environnement**
Description	*Sujets potentiels :* - Étude de la typologie et de l'utilisation des habitats par le castor, en particulier l'occupation des gîtes - Étude des effets de l'activité du castor sur l'écosystème et la fonctionnalité des milieux (rôle du castor au sein de l'écosystème auquel il appartient, et plus particulièrement les effets de son activité sur les cortèges d'espèces animales et sur les habitats de cet écosystème) - Étude prospective des potentialités de colonisation de l'espèce et de la dispersion des jeunes, et des zones de conflits potentielles entre présence du castor et présence humaine / Proposition de mesures de prévention - Etude de la cohabitation avec le ragondin et le rat musqué et impact sur la dynamique des populations de castors et l'aire de répartition
Calendrier de réalisation	/
Indicateurs de suivi et de réalisation	Publication de rapports d'étude.
Bibliographie relative à l'action	<u>Étude sur la typologie des habitats occupés par le castor</u> Erome G., 1982. Thèse : Contribution à la connaissance éco-éthologique du castor (*Castor fiber*) dans la vallée du Rhône. Vantilcke JJ., 1988. Le castor dans la vallée de la Moselle, bilan des réintroductions effectuées en 1983 et 1984. GEML <u>Etude des effets du castor sur l'écosystème</u> Rosell, F., Bozsér, O., Collen, P., & Parker, H. (2005). Ecological impact of beavers Castor fiber and Castor canadensis and their ability to modify ecosystems. Mammal Review, 35(3), 248–276. https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2005.00067.x Janiszewski, V. Hanzal, P. (2014). The Eurasian Beaver (Castor fiber) as a Keystone Species – a Literature Review. Baltic Forestry, 2(39), 277–286. Stringer, A. P., Blake, D., & Gaywood, M. J. (2015). A review of

	beaver (Castor spp.) impacts on biodiversity, and potential impacts following a reintroduction to Scotland. Scottish Natural Heritage Commissoned Report (Vol. 815).
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilote de l'action	DREAL
Partenaire(s)	GEML / GEPMA / ReNArd, ONCFS, universités, CNRS, CEREMA…
Action(s) associée(s)	/
Lien autres politiques publiques	/
Évaluation financière	A définir en fonction des études (notamment appels à projet potentiels) 201 300 € sur 10 ans

PROTECTION ET GESTION

Objectif 4 : Améliorer les techniques de réduction des dommages

FICHE ACTION N°8 **Expérimentations de nouveaux outils pour la gestion des sites à conflit**	
Axe de travail	Protection et gestion
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Améliorer les techniques actuelles et/ou développer de nouveaux outils pour faciliter la gestion des sites à conflit**
Description	*Pour réguler les niveaux d'eau en amont des barrages de castor et réduire le risque d'inondation :* - Evaluer l'efficacité des techniques actuelles, leurs points de faiblesses et leurs améliorations possibles - Etudier la bibliographie étrangère sur le sujet ; consulter des experts en fonctionnement hydraulique des cours d'eau ; déterminer de nouvelles techniques potentiellement applicables dans le Grand Est et tester leur mise en œuvre *Pour réduire les déprédations (écorçage / coupe d'arbres à vocation économique ou ornementale) et les dommages aux berges et infrastructures :* - Tester des moyens de protection innovants : création de zones d'alimentation spécifiques au castor lors d'opération d'aménagement foncier ou de restauration de cours d'eau, mise en place d'un contrat « zone tampon » en milieu agricole… - Tester la pose de grillage ou de filet pare-pierres pour protéger les berges et les talus - Tester l'aménagement adapté de berges dans le cadre d'un projet de travaux sur cours d'eau *Pour réduire les risques de conflit homme/castor d'une manière générale :* - Tester la mise en place d'un « espace réservé aux eaux / 20 mètres » - Tester l'échange de terrains pour usage agricole - Rechercher des systèmes de gestion des exondations de terriers lors d'abaissements de niveaux d'eau dans les canaux - Établir une fiche technique pour chaque mesure testée et validée, avec la description précise des modalités de mise en œuvre Evaluer l'impact des différentes techniques sur les autres espèces fréquentant les cours d'eau, et en particulier les espèces protégées, avant

	toute validation.
Calendrier de réalisation	En continu
Indicateurs de suivi et de réalisation	Nombres de sites d'étude, nombre de techniques différentes ou de combinaisons de techniques testées, nombre de systèmes validés suite à ces tests. Réalisation de rapports d'évaluation. Nombre de fiches techniques de description des mesures validées.
Bibliographie relative à l'action	/
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilote de l'action	ONCFS
Partenaire(s)	AFB, CR, CD, CA, PNR, GEML / GEPMA / ReNArd, ONF, CRPF, VNF…
Action(s) associée(s)	/
Lien autres politiques publiques	TVB – SRCE / DCE
Évaluation financière	41 800 € sur 10 ans

Objectif 5 : Améliorer la prévention et la gestion des interactions castor–activités humaines

FICHE ACTION N°9 **Élaboration et diffusion d'une doctrine régionale relative à la gestion de l'espèce et de son habitat**	
Axe de travail	Protection et gestion
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Clarifier l'interprétation et l'application de la réglementation relative au statut strictement protégé du castor et de son habitat** **→ Etablir les procédures d'interventions possibles sur les barrages, nécessaires pour éviter ou faire cesser les dommages**
Description	- Faire une analyse juridique des textes en vigueur relatifs au castor et à son habitat - Faire un état des lieux des situations rencontrées - Réaliser une analyse des dispositions réglementaires (dont statut de l'espèce et de son habitat / statut de la ripisylve ; gestion des barrages de castor vis-à-vis des obligations d'entretien des cours d'eau) - Etablir les procédures d'interventions sur les barrages causant ou risquant de causer des dommages : définir précisément les conditions à remplir et les démarches à suivre, en fonction des situations ; préciser le rôle de chaque service (DDT, DREAL, ONCFS, AFB) dans ces procédures (établir un « qui fait quoi » / logigramme) - Communiquer et vulgariser les procédures validées à l'attention des interlocuteurs départementaux et des usagers (+ rappel sur le régime de dérogation au titre des espèces protégées)
Calendrier de réalisation	Mise en place du groupe de travail, réunions, élaboration et validation de la note de doctrine réglementaire régionale (dont procédure d'intervention sur les barrages) : dernier trimestre 2019 et premier semestre 2020 Diffusion / vulgarisation de la note : fin 2020
Indicateurs de suivi et de réalisation	Note administrative d'analyse juridique et de procédure Fiche réflexe vulgarisée ; qui fait quoi / logigramme Nombre d'interventions illicites sur barrage de castor recensées par l'ONCFS Nombre d'autorisations d'interventions sur barrage de castor délivrées par l'administration et typologie des interventions Évaluation de l'évolution des délais entre l'établissement du constat de dommage et la délivrance de l'autorisation d'intervenir sur le barrage

Bibliographie relative à l'action	/
Territoire concerné	La région Grand Est – communication ciblée en priorité là où le castor est établi
Pilote(s) de l'action	DREAL / ONCFS
Partenaire(s)	AFB, DDT (dont Service de l'eau), CA, ONF, CRPF, Association des maires, GEML / GEPMA / ReNArd, VNF
Action(s) associée(s)	Actions 10, 11, 12, 13
Lien autres politiques publiques	Natura 2000 / TVB – SRCE / DCE
Évaluation financière	/

FICHE ACTION N°10 **Renforcement de la procédure de gestion des cas de dommage et mise en place d'un dialogue en continu entre les services de l'État et les acteurs locaux**	
Axe de travail	Protection et gestion
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Améliorer la réactivité pour traiter rapidement et efficacement les problèmes de conflit et atténuer l'ambiance conflictuelle** **→ Améliorer les échanges entre plaignants et services de l'état pour favoriser la cohabitation avec le castor**
Description	- Recenser les plaintes/signalements de dommages (services de l'état) et les constats de dommage (ONCFS) pour évaluer l'évolution de la problématique. - Saisine de l'ONCFS par les services de l'état pour l'établissement du constat de dommage. - Proposer des solutions techniques et des moyens de mise en œuvre pour faire cesser le dommage ; assurer le conseil et l'accompagnement du plaignant (réseau castor). - Renforcer le suivi de la mise en œuvre et de l'efficacité des solutions techniques préconisées pour faire cesser les dommages. Mettre en place une veille de terrain afin de s'assurer de la pérennité de la solution mise en place, et dans le cas contraire permettre une action réactive et adaptée. - Alerter le correspondant départemental réseau castor (SD ONCFS) à la DDT et/ou la DREAL en cas de situation de conflit sans solution rapide et efficace envisageable. - En cas de conflit sans solution rapide et efficace, mettre en place une visite de terrain sur le lieu du conflit et d'une table ronde avec l'ensemble des acteurs concernés pour trouver une solution. - Rechercher une organisation des services de l'état permettant de réduire le délai de réponse aux plaignants et de proposer une solution adaptée. - Associer les Chambres d'agriculture dans leur rôle de médiateur avec le monde agricole. Chercher à contrecarrer « l'effet réseau » entre plaignants et riverains qui peut, en cas de conflit, participer à véhiculer une mauvaise perception du castor.
Calendrier de réalisation	2019 (fiches) En continu (mise en œuvre)
Indicateurs de suivi et de réalisation	Réalisation d'un support « Qui fait quoi/ Logigramme/ Fiche réflexe » Nombre de constats de dommage / Nombre de sites à conflit. Enquête de satisfaction auprès des plaignants.

Bibliographie relative à l'action	/
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilote de l'action	DREAL
Partenaire(s)	ONCFS, AFB, DDT (dont Service de l'eau), CA, ONF, CRPF, Association des maires, GEML / GEPMA / ReNArd
Action(s) associée(s)	Action 9
Lien autres politiques publiques	/
Évaluation financière	/

FICHE ACTION N°11 **Recherche d'outils d'aide à la cohabitation avec le castor**	
Axe de travail	Protection et gestion
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Améliorer la cohabitation castor-activités humaines**
Description	Mise en place d'un groupe de travail qui aura pour mission de : - Rédiger un recueil technique des expériences de gestion de conflits castors-activités humaines, en recensant et décrivant un ensemble de cas réels de gestion de conflits (contexte) et les solutions techniques mises en œuvre (modalités techniques, intervenants, coût, avantages/inconvénients…). Public visé : services de l'Etat et agents en position de conseil aux usagers. - Recenser les outils d'aide à la cohabitation et les pratiques de gestion de l'espèce et de son habitat mis en œuvre dans d'autres régions ou pays européens concernés par la présence et la gestion du castor. - Identifier de nouveaux outils de cohabitation et de gestion de l'espèce potentiellement envisageables en France et évaluer leur transposabilité et leur pertinence dans le contexte de la région Grand Est. - Etudier la faisabilité de la mise en place d'un dispositif financier de subvention des mesures de protection, voire d'indemnisation des dommages les plus lourds (modes de financement, seuils d'intervention, gestion…). - Etudier la faisabilité de la mise en œuvre d'outils fonciers, d'une part pour la préservation des sites remarquables à castor, et d'autre part pour la compensation foncière de terrains productifs inondés (maîtrise foncière / politique ENS, rétro-session / échange de terrain…). - Echanger avec le niveau national et en particulier avec le Ministère en charge de l'écologie sur ces sujets.
Calendrier de réalisation	2019 (mise en place du groupe) 2020 (recueil d'expériences)
Indicateurs de suivi et de réalisation	Compte-rendu des travaux du groupe de travail et propositions à soumettre aux décideurs Recueil technique d'expériences réalisées
Bibliographie relative à l'action	/

Territoire concerné	La région Grand Est
Pilote(s) de l'action	DREAL / ONCFS
Partenaire(s)	Locaux : DDT, APN, CD, CA, AFB, ONF, CRPF, SAFER, VNF Nationaux : autres DREAL (notamment AURA et CVDL)
Action(s) associée(s)	/
Lien autres politiques publiques	/
Évaluation financière	7 300 € sur 10 ans

Objectif 6 : Adapter la gestion de l'espèce et de son habitat

FICHE ACTION N°12 **Prise en compte du castor dans les projets et les activités impactant les cours d'eau**	
Axe de travail	Protection et gestion
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Réduire les conflits entre les gestionnaires et usagers des cours d'eau et le castor** **→ Améliorer la prise en compte du castor et de son habitat dans le cadre de la gestion des cours d'eau**
Description	- Travailler en lien avec les acteurs de la gestion et de la renaturation des cours d'eau. - Promouvoir la prise en compte du castor dans les cahiers des charges des programmes de plantation en rives de cours d'eau (prévoir un paragraphe type). - Promouvoir l'intégration de la présence et de l'activité du castor dans les projets de renaturation de cours d'eau (faire évoluer la perception actuelle, le castor ne doit plus être perçu comme une contrainte mais comme un allié avec lequel il faut apprendre à travailler). - Clarifier l'obligation d'entretien des cours d'eau vis-à-vis du statut de protection du castor et de son habitat, notamment concernant ses barrages, et expliciter et documenter le lien avec la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) sur la libre circulation des eaux. - Veiller à l'articulation avec le livre II du Code de l'Environnement. - Rédiger des fiches techniques pour les interventions sur barrage et les travaux en rivière dans le respect de la présence du castor. Sujets à traiter (non exhaustif) : - écrêtage / démontage de barrage - gestion des embâcles - entretien de la ripisylve
Calendrier de réalisation	2020 (réalisation des fiches)
Indicateurs de suivi et de réalisation	Nombre de démarches pour la prise en compte de l'espèce, nombre d'actions d'intervention pour la sensibilisation et la formation des acteurs de gestion des cours d'eau. Fiches techniques validées et diffusées.

Bibliographie relative à l'action	/
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilotes de l'action	Agence de l'eau / AFB
Partenaire(s)	DREAL, DDT, ONCFS, CR, CD, Syndicats de rivière, CA, FDP, GEML / GEPMA / ReNArd, VNF et autres gestionnaires de berges
Action(s) associée(s)	/
Lien autres politiques publiques	DCE
Évaluation financière	7 400 € sur 10 ans

FICHE ACTION N°13 **Prise en compte du castor dans le cadre de la gestion des canaux par VNF et EDF**	
Axe de travail	Protection et gestion
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Concilier les enjeux de sécurité, d'exploitation et d'entretien des canaux et des cours d'eau navigués avec la préservation de l'espèce**
Description	- Mettre en place un groupe de travail avec les partenaires identifiés : - pour l'évaluation des impacts de la présence de castors sur la sécurité des ouvrages intéressant la sécurité publique - pour mesurer la perturbation éventuelle des activités de VNF sur la population de castor (suivi impact de l'abaissement du niveau d'eau ou vidange complète) - Définir les procédures administratives et techniques à mettre en œuvre par VNF dans le cadre du maintien de l'ouvrage vis-à-vis de la sécurité publique et dans le cadre de ses activités d'exploitation et d'entretien courant du réseau. - Définir des procédures internes à VNF pour la préservation de l'espèce : - identifier des correspondants - cartographier sur le Domaine Public Fluvial (DPF) confié la présence des terriers/huttes - définir les précautions à mettre en œuvre dans le cas d'opération d'entretien sur des secteurs où la présence de castor est avérée - S'assurer de la remontée systématique en interne et au réseau castor des indices de présence de l'espèce, des cas de mortalité et de dommages causés sur le DPF (réseau de veille). - Rechercher une harmonisation de la gestion de l'espèce sur l'ensemble de la Direction Territoriale Nord Est de VNF (voire au niveau national) nécessaire en cas d'intervention. - Tester des dispositifs qui éviteraient l'exondation de terrier lors d'abaissement du niveau d'eau (chômage ou travaux). - Étendre la démarche aux autres gestionnaires de canaux et digues.
Calendrier de réalisation	En continu. En cours :

	- rencontres régulières VNF / ONCFS / DREAL - sensibilisation des équipes de terrain ; rédaction et diffusion d'une note interne pour la prise en compte du castor - gestion concertée avec l'ONCFS lors d'abattage d'arbres, d'intervention sur embâcles, de gestion de barrages de castor… - dossier de dérogation pour travaux sur bief de partage, notamment du Canal des Vosges
Indicateurs de suivi et de réalisation	Nombre de démarches pour la prise en compte de l'espèce. Compte-rendu des groupes de travail et procédures
Bibliographie relative à l'action	/
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilote de l'action	VNF / EDF
Partenaire(s)	DREAL, DDT, ONCFS, AFB, GEML / GEPMA / ReNArd, CENL
Action(s) associée(s)	Actions 1, 3, 8, 9, 11, 12, 19
Lien autres politiques publiques	Sécurité publique Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) Développement économique et touristique de la voie d'eau
Évaluation financière	7 400 € sur 10 ans

Objectif 7 : Eviter et réduire les causes anthropiques de mortalité du castor

FICHE ACTION N°14 **Étude des sites de mortalité récurrente de castor par collision routière et proposition de mesure corrective**	
Axe de travail	Protection et gestion
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Diminuer la mortalité des castors due aux collisions routières**
Description	- Identifier les zones de forte mortalité par collisions dans toute la région - Étude des sites connus sur l'ensemble de la région - Déterminer la cause du passage de l'animal sur les routes et s'il est possible d'intervenir pour réduire les risques de collision, et le cas échéant proposer les mesures correctives adaptées - Mettre en place les mesures correctives retenues - Evaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre et formaliser les retours d'expériences
Calendrier de réalisation	2019 à 2021 : mise en œuvre des mesures retenues en Meurthe-et-Moselle (rapport CEREMA 2015) 2021 : diagnostic des autres sites accidentogènes de la région
Indicateurs de suivi et de réalisation	Nombre de cas de mortalité par collision sur les secteurs concernés par la mise en œuvre des mesures, nombre d'aménagements destinés à réduire la mortalité. Rapport de suivi et d'évaluation de l'efficacité des mesures
Bibliographie relative à l'action	Mortalité des castors par collision routière en Meurthe-et-Moselle : analyse et propositions d'actions. Direction territoriale Est – Cerema. F. Decaluwe. 2015.
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilotes de l'action	DREAL / ONCFS
Partenaire(s)	CEREMA, AFB, GEML / GEPMA / ReNArd, CR, CD (service des routes), DIR Est, VNF, EDF
Action(s) associée(s)	Action 3
Lien autres politiques publiques	NATURA 2000 / TVB – SRCE, sécurité routière
Évaluation financière	5 000 € (études) Aménagements à la charge des gestionnaires routiers ou des ouvrages : 12 400 € sur 10 ans

FICHE ACTION N°15 **Élaboration de la liste annuelle des communes avec présence avérée du castor pour prise en compte dans les arrêtés préfectoraux qui réglementent la pratique du piégeage en bord de cours d'eau**	
Axe de travail	Protection et gestion
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Réduire le risque de mortalité accidentelle de castor par piégeage**
Description	- Echanges préalables entre le GEML / GEPMA / ReNArd, l'AFB et l'ONCFS pour établir et mettre à jour annuellement la liste départementale des communes concernées par la présence du castor - Si nécessaire, échanges préalables avec la DDT - Portage de cette liste de communes en Commission Départementale de la Chasse et de la Faune Sauvage (CDCFS) par l'ONCFS
Calendrier de réalisation	Chaque année
Indicateurs de suivi et de réalisation	Listing des communes dans les arrêtés préfectoraux pris annuellement dans les départements
Bibliographie relative à l'action	/
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilote de l'action	ONCFS
Partenaire(s)	GEML / GEPMA / ReNArd, AFB, ONF, DDT
Action(s) associée(s)	Action 1
Lien autres politiques publiques	NATURA 2000
Évaluation financière	8 900 € sur 10 ans

FICHE ACTION N°16 **Poursuite et renforcement du dispositif de veille sur le castor canadien**	
Axe de travail	Protection et gestion
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Empêcher l'installation du castor canadien et préserver le castor d'Europe**
Description	- Formaliser l'organisation de la surveillance (protocole, moyens de mise en œuvre -autorisation de prélèvement / transport d'échantillons, sites de surveillance prioritaires, partenariat avec le laboratoire d'analyses génétiques…). - Etablir une procédure d'intervention en cas de détection du castor canadien sur le territoire de la région Grand Est. - Assurer des échanges réguliers avec la Grande Région (Belgique, Luxembourg, Allemagne) concernant cette problématique et soutenir l'action de lutte contre le castor canadien dans la Grande Région.
Calendrier de réalisation	A préciser
Indicateurs de suivi et de réalisation	Nombre et pertinence de la provenance des échantillons de poils et/ou tissus collectés pour analyse génétique. Résultats des analyses génétiques établissant l'espèce en présence.
Bibliographie relative à l'action	/
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilote de l'action	ONCFS
Partenaire(s)	AFB, CENL, GEML / GEPMA / ReNArd, autres APN
Action(s) associée(s)	/
Lien autres politiques publiques	/
Évaluation financière	/

COMMUNICATION

Objectif 8 : Renforcer la communication et la sensibilisation sur le castor pour restaurer son capital sympathie et améliorer l'acceptation de l'espèce

FICHE ACTION N°17 **Communication et sensibilisation autour du castor**	
Axe de travail	Communication
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Améliorer la communication et la sensibilisation autour du castor pour favoriser la cohabitation avec ce dernier**
Description	Mise en place d'un groupe de travail qui aura pour mission de : - Identifier les porteurs et partenariats potentiels, les publics visés, les objectifs et messages à faire passer, les outils, moyens et supports de communication et de sensibilisation. - Etablir un plan de communication et organiser la mise en œuvre des actions de communication. - Déterminer un ou plusieurs sites d'accueil potentiels pour tester, valider et développer des outils pédagogiques en faveur de l'acceptation et de la cohabitation avec le castor. Si plusieurs sites, varier les contextes (site avec présence de castor de longue date ou récente, absence de castor mais colonisation prochaine probable…). - Proposer une boîte à outils de mesures de prévention, notamment en matière de sensibilisation et de communication, d'aménagement du territoire (zonage spécifique dans le PLU / PLUI sur les habitats du castor, mise en place d'emplacement réservé, article 13 du règlement PLU, Espace Boisé Classé…), de mesures d'accompagnement de son installation et de mesures de protection contre les dommages. Porter à connaissance cette boîte à outils par anticipation de l'installation de l'espèce. - Sensibiliser les personnes en charge du suivi et des prospections sur les cours d'eau aux risques liés aux brusques variations de débit et de niveau d'eau dans le lit mineur (exemple de la Doller en région Grand Est). - Sujets à traiter (non exhaustif) : - communication ciblée auprès des gestionnaires de cours d'eau et de leurs bureaux d'étude - communication auprès des pisciculteurs dont les plans d'eau pourraient être colonisés par le castor

	- communication auprès des opérateurs forestiers - communication adaptée à l'attention des acteurs du territoire concernés par les zones de colonisation potentielle de l'espèce - communication auprès du grand public sur le rôle du castor dans son environnement - communication autour de l'absence d'impact du castor sur la continuité écologique des cours d'eau - communication des zones de présence du castor aux fédérations des chasseurs et associations de piégeurs pour favoriser la prise en compte de l'espèce - communication sur les principaux éléments de la biologie du castor et de sa dynamique de population en réponse aux idées reçues de type « risque de prolifération de l'espèce », « absence de régulation naturelle ».
Calendrier de réalisation	2019 (mise en place du groupe de travail)
Indicateurs de suivi et de réalisation	Rapport d'expérimentation comprenant des recommandations pour les activités de communication et de sensibilisation à l'espèce castor. Nombre de supports de communication créés et d'outils disponibles. Diffusion de ces outils (nombre d'exemplaires de plaquettes, de mallettes pédagogiques, nombre de structures proposant ces outils, nombre de participants aux animations…), nombre de personnes informées/sensibilisées
Bibliographie relative à l'action	/
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilotes de l'action	GEML / GEPMA / ReNArd
Partenaire(s)	DREAL, DDT, ONCFS, AFB, CR, CD, CA, ONF, CRPF, CPIE, CENL, autres APN, PNR, FDP, FDC, collectivités…
Action(s) associée(s)	/
Lien autres politiques publiques	/
Évaluation financière	52 200 € sur 10 ans

Objectif 9 : Améliorer les capacités de communication entre acteurs concernés par la connaissance, le suivi et la gestion du castor

FICHE ACTION N°18 **Formation des acteurs de la gestion du castor à réagir et à communiquer en cas de conflit / Développement d'outils de médiation**	
Axe de travail	Communication
Degré de priorité	1
Objectif(s) de l'action	**→ Améliorer la gestion des conflits et la cohabitation avec le castor à l'aide d'outils de médiation**
Description	- Mobiliser les compétences des sciences humaines et sociales, en lien avec les études sociologiques menées dans le cadre du PRA castor. - Monter une formation de gestion des conflits impliquant des espèces protégées, avec une prise en compte spécifique de la situation du castor. - Identifier et promouvoir des outils de médiation adaptés au cas de la gestion des espèces protégées. - Expérimenter la mise en œuvre de la modélisation d'accompagnement, outil de dialogue et de concertation.
Calendrier de réalisation	2019-2020
Indicateurs de suivi et de réalisation	Réalisation d'un recueil des outils de médiation. Nombre de réunions/formations, nombre de participants, nombre de personnes formées.
Bibliographie relative à l'action	Modélisation d'accompagnement : http://cormas.cirad.fr/ComMod/fr/
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilote de l'action	OHM « Pays de Bitche »
Partenaire(s)	ONCFS, GEML / GEPMA / ReNArd
Action(s) associée(s)	Action 6
Lien autres politiques publiques	/
Évaluation financière	7 000 €

FICHE ACTION N°19 Mise en place d'une plate-forme interactive consacrée au castor	
Axe de travail	Communication
Degré de priorité	2
Objectif(s) de l'action	**→ Améliorer l'échange et le partage d'informations autour du castor**
Description	- Créer une page « castor Grand Est » Internet hébergée par le site d'un acteur central du PRA castor, dédié à la connaissance, au suivi et à la gestion du castor dans la région Grand Est. - Déterminer le contenu, la gestion et l'animation de la page. - Permettre l'accès à la carte de répartition du castor tenue à jour et aux documents clés liés à la connaissance, au suivi et à la gestion de l'espèce.
Calendrier de réalisation	2020 puis en continu
Indicateurs de suivi et de réalisation	Réalisation d'une page Internet opérationnelle et tenue à jour à minima tous les 6 mois. Suivi annuel de la fréquentation de la page.
Bibliographie relative à l'action	/
Territoire concerné	La région Grand Est
Pilote de l'action	GEML
Partenaire(s)	GEPMA, ReNArd, DREAL, ONCFS, AFB, ONF, APN, VNF
Action(s) associée(s)	Actions 13, 17
Lien autres politiques publiques	/
Évaluation financière	8 100 € sur 10 ans

IV. Modalités de mise en œuvre du Plan Régional d'Actions castor

1. Présentation des principaux acteurs impliqués dans la rédaction et l'animation du Plan Régional d'Actions castor

1.1. Réseau castor de l'ONCFS

En 1987, le Ministère chargé de l'environnement confie à l'ONCFS la création et l'animation d'un réseau de correspondants castor. Les principaux objectifs sont alors de répondre à la demande croissante des plaignants qui subissent des dommages et de suivre l'évolution de la présence de l'espèce sur le réseau hydrographique français. En 1988, le premier stage de formation des correspondants a lieu. 7 départements sont alors impliqués dans le réseau, principalement dans le sud est de la France. Par la suite, le réseau s'est étendu à mesure que le castor colonisait le territoire national. Actuellement, le réseau castor couvre 67 départements avec plus de 200 personnes formées, en majorité des agents de l'ONCFS mais également des correspondants issus de l'AFB (Agence Française pour la Biodiversité), de Parcs nationaux, de l'ONF (Office National des Forêts), d'associations naturalistes (GEML, GEPMA), de Fédérations de chasse…

Les missions du réseau castor, confortées dans un courrier du 29 avril 2013 par le Ministère chargé de l'environnement, s'articulent autour de deux axes majeurs.

Le premier est la gestion des conflits avec les activités humaines. Le réseau castor apporte ainsi un appui technique et des conseils aux administrations départementales et régionales sur les dossiers de dommages et réalise des constats de dommages à leur demande. Les correspondants du réseau prodiguent également des conseils aux plaignants concernant les mesures de protection appropriées et peuvent éventuellement en assurer le suivi. Si une intervention sur l'espèce et son habitat s'avère nécessaire, ils apportent conseils et appui technique au plaignant et à l'administration locale, ainsi qu'une formation aux personnes autorisées à capturer les animaux. L'ONCFS a également la possibilité d'expérimenter de nouvelles techniques visant à réduire les dommages.

Outre ces missions liées à la gestion de l'espèce, le second axe consiste à assurer le suivi de la colonisation du réseau hydrographique français et la mise à jour de la cartographie associée. Cette actualisation est notamment nécessaire pour la réglementation sur le piégeage. Enfin, les correspondants sont tenus de maintenir une vigilance sur l'arrivée potentielle du castor canadien, en particulier dans les régions frontalières du nord et de l'est de la France.

L'organisation et les missions du réseau castor sont présentées dans la figure 3.

Au sein de chaque département concerné par la présence avérée ou potentielle du castor, les correspondants effectuent des prospections en lien avec le monde associatif et notamment les animateurs du PRA (GEML, GEPMA, ReNArd) des bassins hydrographiques susceptibles d'être occupés par l'espèce (fleuves et affluents secondaires, réseaux artificiels connectés, plans d'eau accessibles à partir des cours d'eau). Ces prospections sont effectuées chaque année, de préférence entre décembre et mai lorsque la végétation est moins abondante et donc l'activité du castor plus visible. Elles ont pour but de confirmer ou non la présence de l'espèce sur des zones connues, ainsi que de suivre la colonisation des cours d'eau sur des zones encore non prospectées.

Le protocole de collecte de données repose sur l'observation d'indices d'activité du castor sur les berges : présence d'un gîte, d'un barrage, dépôt de castoréum, bois coupé sur pied, empreinte… A chaque type d'indice est attribuée une probabilité de présence de l'espèce : possible, probable ou certaine (cf. Annexe 1). Ces indices de présence (ou leur absence) sont localisés sur une carte IGN au 1: 25.000, puis un traitement SIG des données permet de produire une carte de la distribution du castor sur le réseau hydrographique français, avec une gradation de la probabilité de présence (consultable sur http://carmen.carmencarto.fr/38/castor.map).

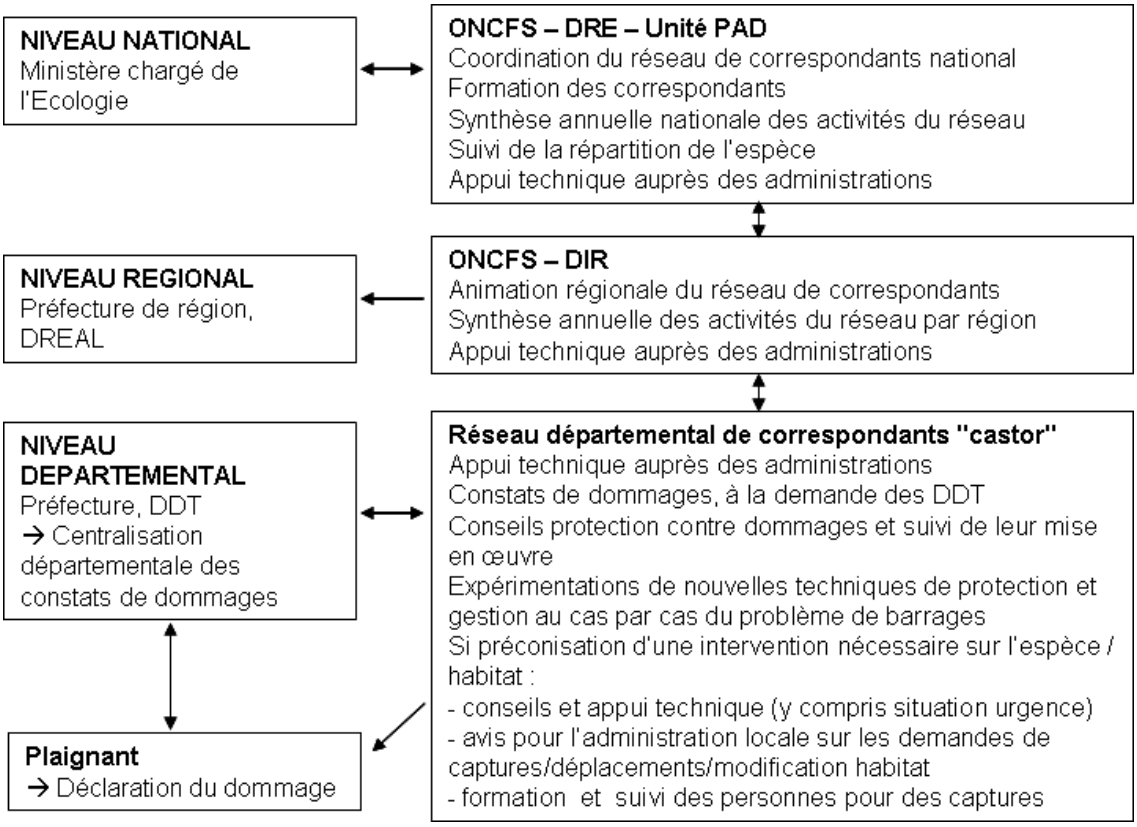


Figure 3 : Organisation et missions du réseau castor

1.2. Le Groupe d'Étude des Mammifères de Lorraine (GEML)

Le GEML est une association à but non lucratif de type « loi 1901 ». Ses objectifs sont l'étude et la protection des mammifères sauvages sur le territoire lorrain. Les mots clés caractérisant les actions du GEML sont :

- Observer, étudier (que ce soient les « gros » mammifères tels que blaireaux, castors, cerfs, renards, … ou les « petits » mammifères tels que mulots, campagnols, musaraignes, …),
- Former, informer (entre autres, par des sorties individuelles ou collectives et des conférences),
- Protéger (par des actions généralement en collaboration avec d'autres associations).

Concernant plus particulièrement le castor, le GEML a, en collaboration avec l'ONCFS, une activité de suivi de la population de castors issue des opérations de réintroduction dans les années 80. Afin de suivre l'évolution des populations de castors, les indices de leur présence sont recherchés le long des cours d'eau lors de prospections individuelles ou collectives. En hiver, les berges des cours d'eau sont parcourues de façon systématique afin de rechercher les indices de présence. La période la plus favorable va de début janvier à mi-avril. Les indices pris en compte et relevés sont : les coupes sur les espèces ligneuses, les réfectoires, les gîtes, les bornes à castoréum, les passages au sol, les écorçages, les barrages,... Au printemps et en été, l'objectif est de repérer, à proximité des sites à forte présence d'indices, les femelles allaitantes (mai, juin), ainsi que les femelles accompagnées de jeunes de l'année (juillet, août, septembre).

Toute l'année, il y a lieu de récupérer toute information concernant des indices, des cas de mortalité… Pour cela, le GEML développe, sur son site internet, une interface conviviale permettant à chacun de rentrer des données. Ce site est une source précieuse de nouvelles informations. Les données recueillies sont vérifiées et validées par les spécialistes du GEML.

La base de données du GEML, riche de plus de 45 000 données, contient donc un très grand nombre d'informations de détail concernant le castor. Des synthèses ont été réalisées et publiées.

Le GEML étudie également les mœurs et habitudes des castors sur le territoire lorrain en utilisant l'observation directe ou des pièges photographiques automatiques.

Par ailleurs, au fil des années, il est apparu que l'acceptabilité des castors par le public était directement corrélée à une bonne et juste information. Le GEML a donc mis en œuvre différentes actions dans ce domaine :

- 1 page sur le site Internet du GEML donnant rapidement quelques informations sur la réintroduction, permettant de télécharger une publication et document de synthèse sur le castor (2007), et donnant des informations sur les supports de communication du GEML (http://www.geml.fr/geml_actions-castor.html),
- 1 livret de 16 pages, présentant le castor, tiré à 8000 exemplaires,
- 1 CD-Rom intitulé "le castor et la Vallée de la Moselle" édité en 2003,
- 1 exposition de 6 panneaux réalisée en 2005 (prêt gratuit),
- la participation à la réalisation d'une exposition mise en œuvre par la ville de Nancy (2014),
- des sorties de découverte du castor (indices, observation),
- des conférences « grand public » présentant le castor et le milieu dans lequel il vit.

Site Internet : GEML http://www.geml.fr/geml_actions-castor.html

1.3. Le Groupement d'Étude et de Conservation de la NAture en Lorraine (GECNAL)

Le GECNAL du Warndt est une association de protection de la nature qui intervient plus particulièrement dans la région du Warndt ou plus largement dans l'ex bassin houiller. Elle regroupe des naturalistes aux compétences variées (botanique, lichénologie, mycologie, entomologie, herpétologie, ornithologie, mammalogie, chiroptérologie,…) qui lui permettent d'avoir une connaissance fine des espèces animales et végétales présentes dans le Warndt.

Son but est de faire connaître la nature (sorties, diaporamas, rencontres,…) et de veiller à la conservation de sa faune, de sa flore et de ses habitats (conseils lors de la réalisation de projets d'infrastructures diverses, aménagements écologiques, participation à l'élaboration de documents d'aménagement,…).

La participation du GECNAL aux activités autour du castor concerne en particulier :

- l'organisation et l'animation de sorties tout public sur un site à castor pour montrer les indices de présence et expliquer l'impact sur son milieu de vie (bénéfices et problématiques, solutions possibles) ;
- la participation à des rencontres naturalistes (participation aux rencontres naturalistes de Seichamps avec l'exposition des photos « regardons vivre les castors » de René Niedercorn, participation à la fête de la nature, à la manifestation « le printemps des castors ») ;
- l'animation de conférences-débat en milieu associatif et scolaire, avec la projection d'un film documentaire réalisé par René Niedercorn ;

- l'initiative et la réalisation de divers aménagements sur des sites à castor (un siphon dans le barrage de la Smeltz près de Falck avec l'appui du Conseil général, un siphon près du pont à Berviller, le barrage menaçant de provoquer l'inondation de la route) ;
- l'organisation de prospections.

Les activités du GECNAL en lien avec le castor sont disponibles sur le site Internet du GECNAL : http://www.gecnal-du-warndt.org/Castor-Castor-fiber

1.4. Le Regroupement des Naturalistes Ardennais (ReNArd)

Créé en 1995, le ReNArd a pour objectifs la connaissance, l'étude et la protection de la nature dans le département des Ardennes. Cette association à but non lucratif (loi 1901), regroupait en 2016 : 220 adhérents et 4 permanents.

Ses activités sont orientées autour de plusieurs thématiques : les études scientifiques, la protection de la nature, la sensibilisation, l'information du public et de ses adhérents.

Le ReNArd répond à de nombreuses missions, portées par les bénévoles et les permanents. Grâce à eux, l'association intervient sur des sujets variés : études d'impact et d'incidence, recensements divers, suivis d'espèce, radiopistages…. Fort de cette expérience, le ReNArd apporte une expertise naturaliste pour différents partenaires publics et privés.

Le ReNard participe également au « printemps des castors » avec le PNR des Ardennes, manifestation de portée nationale organisée par la Société Française d'Etudes et de Protection des Mammifères (SFEPM).

1.5. Le Groupe d'Étude et de Protection des Mammifères d'Alsace (GEPMA)

Le GEPMA, association à but non lucratif, dont les actions portent sur le territoire alsacien, régie par les articles 21 à 79-III du code civil local, a pour mission d'étudier et de protéger les mammifères sauvages du territoire alsacien ainsi que leurs habitats.

Créé en 1993, le GEPMA développe son action selon trois grands axes :

- la connaissance : études scientifiques, gestion des données mammalogiques du territoire alsacien, réalisation d'ouvrages scientifiques…
- la protection : préservation, aménagements d'habitats d'espèces, participation aux commissions administratives, programme de sauvegarde d'espèces menacées…
- la sensibilisation : conférences, sorties découvertes, animations scolaires, formations, conseils aux particuliers (pôle médiation faune sauvage)…

Suite aux quatre périodes de réintroduction du castor sur le territoire alsacien (1970-2002), le GEPMA participe au suivi des populations, en collaboration avec les autres acteurs, notamment l'ONCFS, le Comité des Sciences Naturelles (CSN) de la Société Industrielle de Mulhouse (SIM) et des naturalistes indépendants.

Les données récoltées dans le cadre de ces suivis sont collectées en grande partie via le portail Faune Alsace (coordonné par l'association ODONAT Grand Est) et gérées par le GEPMA. La carte de répartition de l'espèce, ainsi que les diverses informations sur la prospection de l'espèce sont disponibles sur les sites Internet faune-alsace.org et gepma.org.

Le GEPMA propose également des animations pour le grand public, notamment le Printemps des castors et les conférences Mardi Nature, ainsi que des formations naturalistes à destinations des bénévoles et des professionnels pour une meilleure prise en compte de l'espèce.

2. Pilotage et animation de la mise en œuvre du Plan Régional d'Actions castor

2.1. Pilotage de la mise en œuvre

Un comité de pilotage (COPIL) sera mis en place et animé par la DREAL Grand Est. Il aura pour mission de suivre la réalisation des actions du PRA castor et proposer d'éventuelles adaptions des mesures en fonction de leur évaluation.

2.2. Animation de la mise en œuvre

L'animation technique de la mise en œuvre des actions sera assurée par le monde associatif :

- Groupe d'Etude des Mammifères de Lorraine pour l'ex-territoire lorrain (GEML) ;
- Groupe d'Etude et de Protection des Mammifères d'Alsace pour l'ex-territoire alsacien (GEPMA) ;
- Regroupement des Naturalistes Ardennais pour l'ex territoire champenois et ardennais (ReNArd).

L'animation technique consistera à coordonner les différents acteurs chargés de la mise en œuvre des actions et à assurer le respect du calendrier de mise en œuvre.

Cette animation nécessite un financement de 65 500 € pour 10 ans (organisation des diverses réunions -33 300 €- et animation globale -32 200 €-).

3. Pilotage et animation de la mise en œuvre du Plan Régional d'Actions

Les structures chargées de la réalisation des actions seront chargées de rechercher des moyens de financement. Les financeurs possibles sont divers : État (DREAL), collectivités (région,

départements), Agences de l'eau (notamment via des appels à projets), structures privées… Ces besoins de financements extérieurs affichés dans les fiches actions ne visent que les acteurs autres que les services de l'État.

4. Calendrier de mise en œuvre, évaluation et actualisation

La mise en œuvre du présent PRA castor est prévue pour 10 ans. Une évaluation en continue sera réalisée actée par une réunion annuelle du COPIL. Cette évaluation permettra d'actualiser le PRA en fonction des résultats obtenus.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Protocole de suivi du castor / Réseau Castor (2016) 116
ANNEXE 2 : Fiches techniques presentant les différentes solutions pour éviter, réduire ou résoudre des conflits liés à la présence du castor 122
ANNEXE 3 : Tableau synthèse réintroduction castors en France (Dewas & al., 2012)..... 131
ANNEXE 4 : Résume synoptique de la typologie des gîtes à castor (Erome, 1982)..... 132
ANNEXE 5 : Plaquette « cohabiter avec le castor sur le bassin de la loire » 133
ANNEXE 6 : Résultats de l'enquête préalable à l'élaboration du plan régional d'actions castor (ONCFS, 2014) 136
ANNEXE 7 : Analyse descriptive des dommages recensés en lorraine entre 2006 et début 2014 153
ANNEXE 8 : Impacts de la présence du castor sur la faune et la flore..... 159
ANNEXE 9 : Carte de synthèse des cas de mortalité de castors par collisions routières recensés en Lorraine de 2006 à 2014 172
ANNEXE 10 : Carte de localisation des sites à barrages de castors recensés en Lorraine de 2009 à 2014 173
ANNEXE 11 : Carte de localisation des cas de dommages occasionnés par les castors recensés en Lorraine de 2009 à 2014 174

ANNEXE 1 : PROTOCOLE DE SUIVI DU CASTOR / RÉSEAU CASTOR (2016)

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

PROTOCOLE DE PROSPECTION DE LA PRESENCE DU CASTOR D'EUROPE (*Castor fiber*) ET DE LA LOUTRE D'EUROPE (*Lutra lutra*)

Direction de la recherche et de l'expertise
Unité Prédateurs et animaux déprédateurs – Yoann Bressan
Station de la Dombes – Montfort – 01330 Birieux
Tél. : 04 74 98 31 98 – Port. : 06 78 42 87 15
yoann.bressan@oncfs.gouv.fr

Note relative au protocole de prospection de la présence du Castor d'Europe (*Castor fiber*) et de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) ainsi que de la restitution des données

Objectif

Ce protocole consiste à cartographier l'aire de répartition du Castor et son évolution, ainsi que celle de la Loutre.

Il s'agit de prospection des bassins hydrographiques potentiellement favorables au Castor, répartis pour l'essentiel dans les milieux de plaine et collinéens.

L'ITD « castor » relève, à la faveur de déplacements spécifiques, les indices de présence et les consigne sur un tableau de relevés et des fonds de cartes IGN au 1/25 000ᵉ.

Un tableau regroupe les relevés par bassin hydrographique et par année.

La définition du bassin hydrographique correspond à l'aire occupée par un affluent principal de fleuve avec ses annexes (affluents secondaires, réseaux artificiels connectés, plans d'eau accessibles à partir des cours d'eau).

Le fleuve en tant que tel et ses petits affluents collatéraux correspondent à un bassin.

Les relevés peuvent être effectués tout au long de l'année mais la période la plus favorable se situe **entre décembre et mai**.

Les prospections sont réalisées **de l'aval vers l'amont**, c'est-à-dire des milieux les plus favorables vers les plus défavorables.

Les indices de présence et leur signification

Chaque indice a une signification biologique (alimentation, établissement du gîte…) et/ou éthologique (marquage du territoire…). De ce fait, pris séparément, ils n'ont pas la même signification à l'égard de la présence du Castor ou de la Loutre et permettent une gradation quant à la probabilité de présence permanente sur un territoire. À chaque indice est donc associée une probabilité de présence de l'espèce (tableau 1).

L'appréciation doit évidemment être modulée en fonction de la **fréquence de rencontre** des indices sur un même site.
Par exemple, des associations d'indices de présence probable qui se renouvellent plusieurs fois sur moins de 2 km de cours d'eau (taille moyenne d'un territoire d'une famille de Castor) permettent de statuer sur une présence certaine, d'autant plus qu'ils auront été relevés à plusieurs reprises dans le temps.
À l'inverse, un indice de présence isolé d'au moins 1 km en amont et en aval de tout autre indice ne peut pas entraîner un classement du tronçon en présence de l'espèce, il restera en absence. Ce tronçon fera l'objet d'une attention particulière pour détecter toute évolution.

Les règles générales ainsi définies, l'appréciation sur la probabilité de présence du Castor et/ou de la Loutre est de la responsabilité de l'ITD.

Tableau 1 : Correspondance entre la nature de l'indice et sa probabilité de présence de l'espèce

Nature des indices de présence du Castor d'Europe				
N°code	Nature de l'indice	Probabilité de présence		
1	Gîte occupé et/ou entretenu			Certaine
2	Barrage entretenu			Certaine
3	Dépôt de castoréum			Certaine
4	Garde-manger			Certaine
5	Gîte non entretenu		Probable	
6	Barrage non entretenu		Probable	
7	Bois coupé sur pied (1)		Probable	
8	Écorçage sur pied, racine ou bois coupé (1)		Probable	
9	Réfectoire (1)		Probable	
10	Accès de berge et/ou coulée		Probable	
11	Griffade ou empreinte		Probable	
12	Bois coupé flottant (1)	Possible		
13	Cadavre	Possible(2)	Probable(2)	
14	Observation visuelle par un tiers	Possible(3)	Probable(3)	Certaine(3)
15	Observation visuelle par l'ITD	Possible(3)	Probable(3)	Certaine(3)
16	Autre indice (crotte, carnet de piégeage…)	À déterminer au cas par cas		

(1) seuls les indices récents sont relevés, c'est-à-dire ceux renseignant la présence de l'année en cours
(2) à l'appréciation de l'ITD, selon le contexte local (ex. : point de collision routière récurrent vs noyade)
(3) selon la qualité de l'observation, l'auteur et la vérification ou non de l'information par l'ITD

Nature des indices de présence de la Loutre d'Europe				
N° code	Nature de l'indice	Probabilité de présence		
17	Épreinte			Certaine
18	Capture			Certaine
19	Empreinte		Probable	
20	Cadavre	Possible(1)	Probable(1)	
21	Observation visuelle par un tiers	Possible(2)	Probable(2)	Certaine(2)
22	Observation visuelle par un observateur spécialiste ou ayant suivi une formation du réseau ONCFS Castor/Loutre	Possible(2)	Probable(2)	Certaine(2)
23	Autres indices (à préciser)	À déterminer au cas par cas		

(1) à l'appréciation de l'ITD, selon le contexte local (ex. : point de collision routière récurrent vs noyade)
(2) selon la qualité de l'observation, l'auteur et la vérification ou non de l'information par l'ITD

Remarque : la photo 1 illustre la notion d'indice de présence « récent ». Il s'agit du même arbre, à un an d'intervalle. Cet indice était « frais » en 2014 et ne l'est plus en 2015. Son relevé doit être fait en 2014, mais pas en 2015.

Novembre 2014

Octobre 2015

Photo 1 : Coupe d'un arbre par le Castor à l'Écopôle du Forez (42) photographiée à un an d'intervalle

La restitution des données

Attention : les indices de présence relevés en-dehors des prospections Castor / Loutre ne doivent pas être pris en compte dans le cadre de ce protocole.
En effet, contrairement aux données récoltées dans le cadre du présent protocole, ces données opportunistes ne permettent pas de renseigner l'absence de l'espèce mais seulement sa présence, ni de mesurer l'effort de prospection.
Ces données opportunistes sont saisies dans BD Biodiv. Elles seront utilisées pour alimenter les cartes de répartition de ces espèces et l'évaluation de leur état de conservation (extraction réalisée par le coordinateur national du réseau).
En revanche, les données issues de ce protocole ne doivent ***en aucun cas*** être saisies dans BD Biodiv pour éviter tout doublon de données.

La présentation cartographique est faite sous deux formes :
- localisation des indices de présence,
- présence du Castor sur le réseau hydrographique.

Pour les indices de présence, ils seront localisés sur la carte IGN au 1/25 000e et détaillés dans le tableau récapitulatif fourni en annexe.

Pour la répartition sur le réseau hydrographique, il sera mentionné sur la carte IGN au 1/25 000e le statut du cours d'eau en utilisant le code couleurs suivant :
- rouge : présence **certaine**,
- orange : présence **probable**,
- jaune : présence **possible**,
- bleu : **absence vérifiée** (prospection réalisée, aucun indice de présence trouvé),
- absence de couleur : non prospecté.

Attention : lorsqu'un cours d'eau est limitrophe entre deux départements, il convient que les ITD concernés harmonisent leurs données et appréciations.

L'ensemble des données de répartition issues des prospections est envoyé à l'animateur régional du réseau Castor au sein de la cellule technique de la DR/DIR une fois par an **au plus tard le 31 mars**, en même temps que la synthèse annuelle d'activité du réseau.

La DR/DIR transmet ensuite l'ensemble des données (ponctuelles et linéaires) de sa région au coordinateur national du réseau **au plus tard le 30 juin**. Ce dernier les intègre à une base de données cartographiques nationale. Ces données vont ensuite alimenter la carte CARMEN de l'ONCFS qui sera mise à jour annuellement **au plus tard en septembre**.

Attention : les données transmises sont annuelles ; elles couvrent la période allant du 1er janvier au 31 décembre de l'année précédente.

Ponctuellement, il peut être nécessaire de réaliser une mise à jour de la répartition locale de l'espèce en plus de la mise à jour annuelle. Dans ce cas, l'ITD fait la demande soit auprès de la DR/DIR qui transmet au coordinateur national, soit directement auprès du coordinateur national, en informant la DR/DIR de cette demande.

En plus de l'actualisation annuelle de sa répartition, une évaluation de l'état de conservation du Castor est faite tous les 6 ans dans le cadre de la Directive européenne Habitats-Faune-Flore. Les données récoltées via ce protocole, associées aux données opportunistes saisies dans BD Biodiv, permettront de réaliser cette évaluation. La prochaine évaluation interviendra en 2018.

PROSPECTION DE LA PRESENCE DU CASTOR D'EUROPE (*Castor fiber*)
ET DE LA LOUTRE D'EUROPE (*Lutra lutra*)
Relevé de l'année : _____ Département : _____
ITD : _____

Tronçon prospecté (joindre la carte au 1/25 000e) :

Date	Commune	Nom du cours d'eau	Type de cours d'eau (n°) (1)	Linéaire prospecté (en m)	Numéro sur la carte	Probabilité de présence (2)

Indices de présences relevés sur ce tronçon :

Espèce (Castor / Loutre)	Nature de l'indice (n° code) (3)	Numéro sur la carte	Espèce (Castor / Loutre)	Nature de l'indice (n° code) (3)	Numéro sur la carte

Notice d'utilisation :
Consigner les relevés dans le tableau ci-dessus et les localiser par un numéro sur un fond de carte IGN au 1/25 000e.

Les codes à indiquer dans les colonnes correspondantes sont les suivants :

(1) Type de cours d'eau :

1	Canal d'irrigation ou de drainage
2	Canal de navigation (type CNR)
3	Ruisseau
4	Rivière
5	Fleuve
6	Lône, bras mort
7	Carrière, ballastière, sablière, gravière
8	Étang
9	Lac
10	Autre (à préciser)

(2) Probabilité de présence :

Certaine	Présence certaine (en **rouge**)
Probable	Présence probable (en **orange**)
Possible	Présence possible (en **jaune**)
Absence	Absence vérifiée (en **bleu**)

(3) Nature des indices de présence « Castor » :

1	Gîte occupé et/ou entretenu
2	Barrage entretenu Bois coupé sur pied
3	Dépôt de castoréum
4	Garde-manger
5	Gîte non entretenu
6	Barrage non entretenu
7	Bois coupé sur pied
8	Écorçage sur pied, racine ou bois coupé
9	Réfectoire
10	Accès de berge et/ou coulée
11	Griffade ou empreinte
12	Bois coupé flottant
13	Cadavre
14	Observation visuelle par un tiers
15	Observation par un ITD
16	Autre indice (crotte, camet de piégeage...)

(3) Nature des indices de présence « Loutre » :

17	Épreinte
18	Capture
19	Empreinte
20	Cadavre
21	Observation visuelle par un tiers
22	Observation visuelle par un correspondant du réseau
23	Autre indice (à préciser)

Traitement des données :

- L'ITD transmet le tableau rempli et les cartes associées à l'animateur régional de la cellule technique de la DR/DIR avant le 31 mars. Après collecte des données régionales, la DR/DIR les envoie avant le 30 juin au coordinateur national du réseau à la DRE pour agrégation sous SIG.
- Les données « Loutre » seront agrégées à la cartographie de l'espèce sous SIG de l'ONCFS et les fiches traitées soit par le responsable du Plan Loire Grandeur Nature pour toutes les données de ce bassin hydrographique, soit par le coordinateur national du réseau Castor pour les autres bassins versants.

ANNEXE 2 : FICHES TECHNIQUES PRESENTANT LES DIFFÉRENTES SOLUTIONS POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU RÉSOUDRE DES CONFLITS LIÉS À LA PRÉSENCE DU CASTOR

Le réseau castor a élaboré des fiches techniques relatives à la protection des arbres et cultures, au contrôle du niveau d'eau et aux travaux impactant l'espèce, actuellement au nombre de 8.

Liste des fiches techniques (annexe) :

Mesures de protection des arbres et cultures contre les dommages de castor

Fiche technique n°1 : les protections mécaniques individuelles – les manchons

Fiche technique n°2 : la palissade en grillage

Fiche technique n°3 : la clôture électrique

Fiche technique n°4 : le système anti-remontée

Mesures de contrôle du niveau d'eau (en cas de barrage)

Fiche technique n°5 : le cube Morency

Fiche technique n°6 : le tuyau coudé

Fiche technique n°7 : la clôture électrique sur barrage

Mesures à prendre lors de travaux pour la protection des castors

Fiche technique n°8 : les travaux avec engins occasionnant la destruction de l'habitat (démantèlement de terrier)

Autres fiches techniques disponibles :

Fiche « Présentation générale du castor et de ses principaux indices de présence »

Fiche « Prise en compte du castor dans la sylviculture en bord de cours d'eau »

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

RESEAU CASTOR

Le Castor d'Europe

(*Castor fiber*)

FICHE TECHNIQUE :

MESURES DE PROTECTION DES ARBRES ET CULTURES CONTRE LES DOMMAGES DE CASTORS

N°1 : Les protections mécaniques individuelles : manchons

➢ **CONDITIONS D'UTILISATION :**

1 - Nombre d'arbres à protéger inférieur à la vingtaine d'unités (manchon en grillage) et à quelques dizaines (manchon en toile).

2 - Arbres n'ayant pas de branches à moins de 1,20 m du sol

➢ **AVANTAGES :**

1 - Installation rapide,
2 - Faible coût
3 - Faible entretien
4 - Permanence de la protection individuelle

➢ **INCONVENIENTS**

Risque de moisissures en cas d'utilisation de toile étanche (Ex : film polyéthylène).

➢ **PRECAUTION D'EMPLOI**

Pour les jeunes arbres, prévoir l'accroissement du diamètre du tronc en laissant un espace suffisant entre le manchon et l'écorce.

➢ **CARACTERISTIQUE DE HAUTEUR**

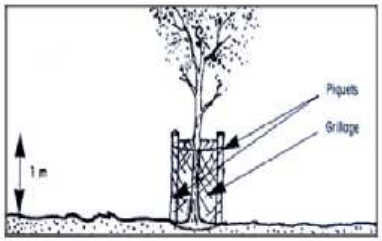
1,00 mètre

➢ **MATERIAUX UTILISABLES :**

- grillage galvanisé simple ou triple torsion fixé et maintenu au sol par des piquets métalliques.
- grillage rigide à maille soudée (carrée 25 x 25 mm ou rectangulaire 25 x 13 mm) sans utilisation de piquets de maintien, par contre doit être maintenu au sol par des fiches métalliques.
- toile de feutre synthétique utilisée dans les travaux de drainage et de terrassement (genre "Bidim ")

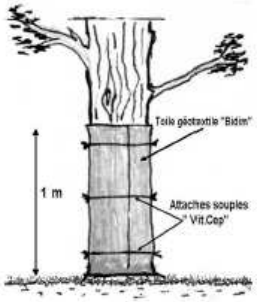
Il existe des manchons préformés qui sont commercialisés en particulier par les pépiniéristes. Ceux-ci sont de bonne qualité mais ne sont pas utilisables, du fait de leur faible diamètre, que sur des jeunes plants de haute tige. Lors de la croissance de l'arbre il conviendra de remplacer et de réadapter la protection.

➢ **SCHEMA DU DISPOSITIF :**



Manchon grillage

Manchon toile



➢ **PRIX A TITRE INDICATIF :**

REFERENCE	PRIX UNITAIRE TTC en € - 03/2011
Grillage galvanisé, plastifié ou non :	
- maille carrée ou hexagonale (25mm), triple torsion, 1m de hauteur	- 99 € les 25 m (3,96 €/m)
- grillage simple torsion, maille 30 mm),	- 72 € les 25 m (2,88 € /m)
- maille rectangulaire (25x13 mm), 1 m de haut	- 46 € les 20 m, 25 € les 10 m (2,50 €/m)
Toile de drainage ou géotextile	
- genre " Bidim" , 1m de hauteur	- 31 € les 25m (1,24 €/m)
- maintenue par des attaches souples genre " VIT.CEP"	- " VIT.CEP" Ø 3,5 mm 12 € les 68 m

Pour avertir l'O.N.C.F.S. en cas de découverte de Castors en danger ou de Castors morts, Pour réaliser un constat de dommage sur arbres ou cultures, Pour obtenir des conseils techniques en matière de protection des plantations, Merci de contacter :	**O.N.C.F.S.** **Service départemental** **Réseau castor** Tél :

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

RESEAU CASTOR

Le Castor d'Europe

(Castor fiber)

FICHE TECHNIQUE :

MESURES DE PROTECTION DES ARBRES ET CULTURES CONTRE LES DOMMAGES DE CASTORS

N°2 : La palissade en grillage

➢ CONDITIONS D'UTILISATION :

1 - Longueur à protéger inférieure à 100 mètres avec un nombre d'arbres à protéger qui exclut l'usage du manchon (cf fiche N°1)

2 - Nombre d'arbres à protéger faible mais qui ne se prêtent pas à l'application du manchon (Ex : de branches basses).

➢ AVANTAGES :

1 - Durée et permanence de la protection,
2 - Protection adéquate au niveau d'une parcelle.

➢ INCONVENIENTS

1 - Temps d'installation et coût,
2 - Nécessite un désherbage chimique annuel,
3 - Peut entraver en limite de parcelle et sur la rive du cours d'eau la circulation des engins et gêner le passage des pêcheurs.

➢ PRECAUTION D'EMPLOI

Prévoir un retour du grillage fixé au sol, côté rivière, par des piquets métalliques (voir schéma).

A chaque extrémité un retour est nécessaire (Une dizaine de mètres de longueur).

➢ CARACTERISTIQUE ET DESCRIPTIF

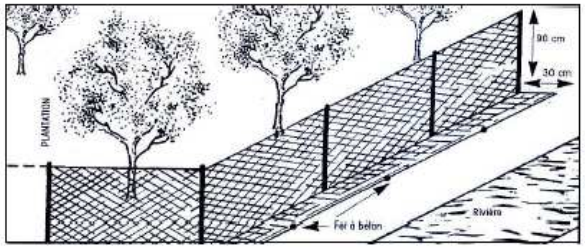
Hauteur hors sol : 0,80 à 1,10 m
Rabat au sol : 0,20 à 0,30 m
Espacement entre piquets : 2,50 m

Quelque soit la qualité de grillage, 2 fils de tension sont indispensables (haut et bas de la palissade).
A chaque extrémité un retour est nécessaire (Une dizaine de mètres de long)
Le rabat au sol est maintenu par des crochets métalliques en forme d'épingle à cheveux.

➢ MATERIAUX UTILISABLES :

- Grillage galvanisé plastifié ou non (hauteur 1,20 m triple torsion (maille hexagonale de 30 mm).
- Grillage (hauteur 1,20 m, simple torsion (maille losangique de 50 mm).
- grillage soudé (hauteur 1,20 m (maille rectangulaire de 100 x 75 mm).
- Le grillage à moutons est déconseillé

➢ SCHEMA DU DISPOSITIF :



➢ PRIX A TITRE INDICATIF :

REFERENCE	PRIX UNITAIRE (TTC en € - 03/2011)
Grillage en 1,20 m de hauteur	
- grillage simple torsion, maille de 50, 1,20 m de haut	- 41 € les 20 m (2,05€/M)
- grillage triple torsion, maille hexagonale de 30, 1,20m de haut	- 120 € les 50 m (2,40€/M)
- grillage soudé, maille rectangulaire (100x75 mm),1,20 m de haut	- 46 € es 20m (2,30€/M) ou 25 € les 10 m
- fil de tension Ø 2,4 mm	- 14,20 € les 80 mètres

Pour avertir l'O.N.C.F.S. en cas de découverte de Castors en danger ou de Castors morts, Pour réaliser un constat de dommage sur arbres ou cultures, Pour obtenir des conseils techniques en matière de protection des plantations, Merci de contacter :	**O.N.C.F.S.** **Service départemental** **Réseau castor** Tél :

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

RESEAU CASTOR

Le Castor d'Europe

(Castor fiber)

FICHE TECHNIQUE :

MESURES DE PROTECTION DES ARBRES ET CULTURES CONTRE LES DOMMAGES DE CASTORS

N°3 : La clôture électrique

- **CONDITIONS D'UTILISATION :**

1 - Longueur à protéger supérieur à 100 mètres.

2 - Protection temporaire de cultures et vignobles

- **AVANTAGES :**

1 - Installation rapide,
2 - Système amovible, souplesse d'utilisation,
3 – Permet de protéger un ensemble de parcelles et plusieurs propriétaires.

- **INCONVENIENTS**

1 - Contrôle régulier du bon fonctionnement du système,
2 - Désherbage ou fauche sous la clôture,
3 - Risque de vol de poste d'alimentation,
4 - Coût d'investissement

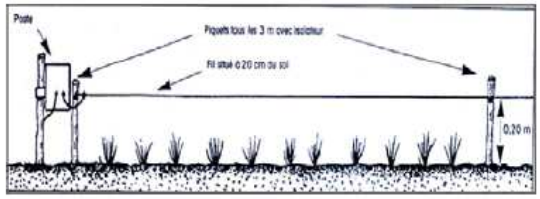
- **CARACTERISTIQUE ET DESCRIPTIF**

- Clôture à 1 seul fil situé à 20 cm du sol
- Piquets tous les 3,00 m avec 1 isolateur,
- Poste électrique avec pile de 9 volts

C/MES/2011/N°3

- **SCHEMA DU DISPOSITIF :**

Clôture électrique



- **PRIX A TITRE INDICATIF :**

REFERENCE	PRIX UNITAIRE (TTC en € - 03/2011)
Poste sur pile	± 160 € – 180 €
Pile de 9 volts	19,50 €
Fil acier de 2 mm	35 € la bobine de 400 m
Isolateur	26 € les 100 ou 7,50 € les 25
Mise à la terre	7€à 12€
Connecteur	6 €
Prévoir les piquets bois ou métal.	

Pour avertir l'O.N.C.F.S. en cas de découverte de Castors en danger ou de Castors morts, Pour réaliser un constat de dommage sur arbres ou cultures, Pour obtenir des conseils techniques en matière de protection des plantations, Merci de contacter :	**O.N.C.F.S.** **Service départemental** **Réseau castor** Tél :

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

RESEAU CASTOR

Le Castor d'Europe

(Castor fiber)

FICHE TECHNIQUE :

MESURES DE PROTECTION DES ARBRES ET CULTURES CONTRE LES DOMMAGES DE CASTORS

N° 4 : Le système "anti-remontée"

➢ CONDITIONS D'UTILISATION :

1 - Sur les cours d'eau naturels ou artificiels de faible dimension (largeur < 3,00m) et à faible débit, dans le contexte d'une zone à haut risque de dégâts.

➢ AVANTAGES :

1 - Particulièrement bien adapté aux réseaux d'irrigation et de drainage,
2 - Protection d'une zone entière et de plusieurs propriétés,
3 - Possibilité de poser les grilles sur les tabliers de pont et les passages busés,
4 - Durée et permanence de la protection.

➢ INCONVENIENTS

1 - Coût d'investissement élevé (fourniture et installation)
2 - Nettoyage et entretien régulier des grilles (risque de colmatage par les détritus flottants).

➢ PRECAUTIONS D'EMPLOI

- Si possible, apposer la grille sur un ouvrage (pont, buse)
- Bien tapisser de grillage le fond du cours d'eau ou du canal au pied de la grille si le fond est vaseux
- Pose d'une palissade en grillage de chaque côté du cours d'eau avec des retours pour éviter le contournement.

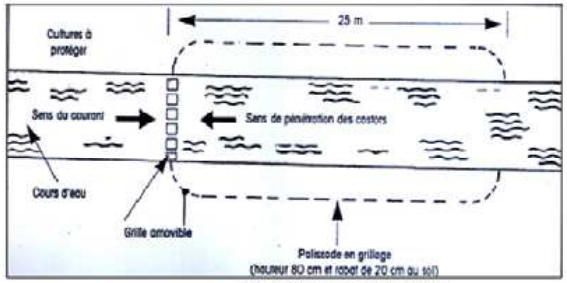
➢ CARACTERISTIQUES ET DESCRIPTIF :

- Le principe du système est d'éviter la pénétration des castors sur une zone à haut-risque de dégâts. Celui-ci est composé d'une grille disposée en travers du cours d'eau ou canal. Elle doit être amovible pour permettre l'évacuation des détritus qui pourraient s'accumuler à l'amont.

- l'écartement entre 2 barreaux est de 9cm,
- le diamètre des barreaux varie de 6 à 9 mm,
- la longueur correspond à la largeur du cours d'eau,
- la hauteur doit dépasser de 50 cm le niveau des plus hautes eaux.

- La grille est prolongée de part et d'autre, de 2 palissades en grillage de 0,80 m à 1,00 m de hauteur (+ rabat de 20 cm au sol côté cours d'eau) et 25 mètres de longueur et disposée suivant le schéma ci-dessous :

➢ SCHEMA DU DISPOSITIF :



Système anti-remontée

➢ PRIX A TITRE INDICATIF :

REFERENCE	PRIX UNITAIRE (TTC en € - 03/2011)
- Grille métallique	- Prix établi sur devis en fonction des caractéristiques.
- Grillage galvanisé de 1,00 m à 1,20 m de hauteur - maille hexagonale (50 mm simple torsion) - maille hexagonale (30 mm triple torsion)	 - 71 € les 25 m (2,84 €/m) - 125 € les 50 m (2,50 €/m)

Pour avertir l'O.N.C.F.S. en cas de découverte de Castors en danger ou de Castors morts, Pour réaliser un constat de dommage sur arbres ou cultures, Pour obtenir des conseils techniques en matière de protection des plantations, Merci de contacter :	**O.N.C.F.S.** **Service départemental** **Réseau castor** Tél :

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

RESEAU CASTOR

Le Castor d'Europe

(Castor fiber)

FICHE TECHNIQUE :

MODELE DE CONTROLE DU NIVEAU DE L'EAU

N°5 : modèle américain : type « cube Morency »

➢ CONDITIONS D'UTILISATION :

1 - Faire baisser superficiellement le niveau d'eau suite à un barrage construit par les castors

2 - Profondeur du niveau d'eau, en amont de la retenue, supérieure à 1,00 mètre.

➢ AVANTAGES :

1 - relativement facile à fabriquer, à transporter et à installer.
2 - faible entretien
3 - possibilité d'installation de deux tuyaux pour augmenter le débit
4 - Très efficace

➢ INCONVENIENTS

Dans certains cas, les castors parviennent à colmater le dispositif.
Visites régulières de l'installation suite aux risques de colmatage par les débris flottants
Entretien au printemps et en automne

➢ PRECAUTION D'EMPLOI

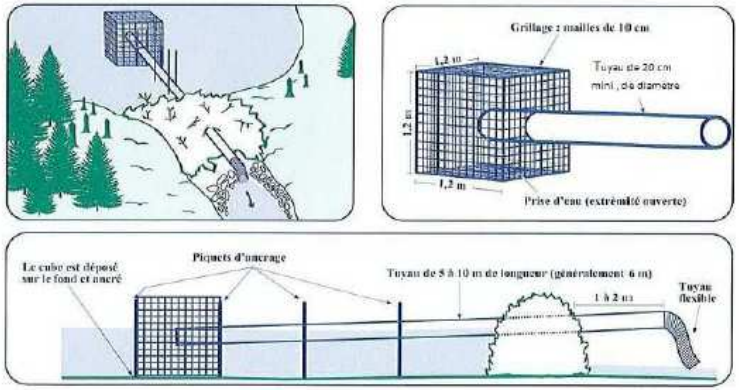
Dispositif valable à condition d'avoir une hauteur d'eau de retenue d'au moins 1 mètre
Le niveau de la prise d'eau est inférieur à la sortie pour ne pas être détecté par les castors
Le cube, en grillage rigide, sur les 6 côtés, doit est ancré ou lesté au fond de l'eau

➢ CARACTERISTIQUE ET DESCRIPTIF :

- Cube en grillage rigide de 1,20 m de côté avec mailles de 10 cm (type treillis soudé)
- Côtés du cube assemblés par des broches de fixation
- Tuyau en acier galvanisé ou PVC renforcé de 20 cm de diamètre, de 5 à 10 mètres de longueur dépassant de 1 à 2 m en aval du barrage pourvu d'un tuyau flexible
- Insertion du tube au centre du cube grillagé et renforcement de l'ouverture par une armature

Le cube et le tuyau doivent être solidement ancrés

➢ SCHEMA DU DISPOSITIF :



➢ PRIX A TITRE INDICATIF :

REFERENCE	PRIX UNITAIRE TTC en € - 03/2011
Cube en grillage :	
- Treillis soudé 2,40 x 1,20m maille de 10x10	- Voir localement
- grillage soudé, maille 100 x 100 mm), 1,20 m de haut	- 29 € les 20 m
- maille rectangulaire (76x100 mm), 1,20 m de haut fil d'acier galvanisé plastifié de 2 mm	- 33 € les 25 m, 25 € les 10 m
Tube en acier galvanisé ou PVC :	
- tube PVC renforcé d'un diamètre de 20 cm	38 € les 3 m - 76 € les 6 m (12,67 €/m)

Pour avertir l'O.N.C.F.S. en cas de découverte de Castors en danger ou de Castors morts, Pour réaliser un constat de dommage sur arbres ou cultures, Pour obtenir des conseils techniques en matière de protection des plantations, Merci de contacter :	**O.N.C.F.S.** **Service départemental** **Réseau castor** Tél :

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

RESEAU CASTOR

Le Castor d'Europe

(Castor fiber)

FICHE TECHNIQUE :

MODELE DE CONTROLE DU NIVEAU DE L'EAU

N°6 : tuyau coudé

➢ **CONDITIONS D'UTILISATION :**

1 - Faire baisser superficiellement le niveau d'eau suite à un barrage construit par les castors

2 - Profondeur du niveau d'eau, en amont de la retenue, minimale de 2,00 mètre.

➢ **AVANTAGES :**

1 - relativement facile à fabriquer, à transporter et à installer.
2 - faible entretien
3 - possibilité d'installation de deux tuyaux pour augmenter le débit
4 - efficace si le plan d'eau est profond

➢ **INCONVENIENTS**

Dans certains cas, les castors parviennent à colmater le dispositif.
Visites régulières de l'installation suite aux risques de colmatage par les débris flottants
Entretien au printemps et en automne, soudures fragiles nécessitant des réparations

➢ **PRECAUTION D'EMPLOI**

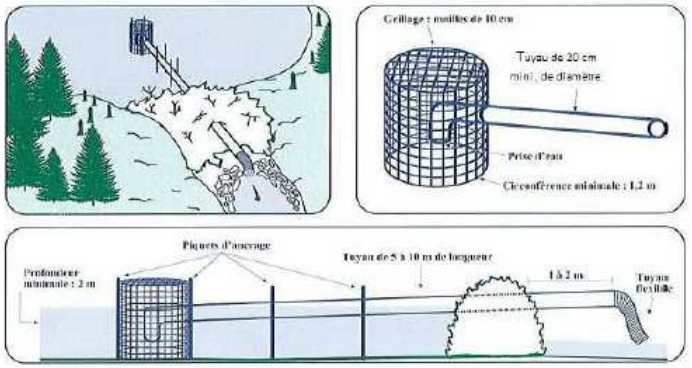
Dispositif valable à condition d'avoir une hauteur d'eau de retenue d'au moins de 2 mètres
Le niveau de la prise d'eau est inférieur à la sortie pour ne pas être dégénéré par les castors
Le cube, en grillage rigide, sur les 6 côtés, doit être ancré ou lestés au fond de l'eau
La prise d'eau ne doit pas être trop près du fond pour éviter qu'elle ne s'obstrue

➢ **CARACTERISTIQUE ET DESCRIPTIF :**

- Cylindre en grillage rigide de 1,20 m de circonférence minimum avec mailles de 10 cm
- Tuyau en acier galvanisé de 20 cm de diamètre, de 5 à 10 mètres de longueur dépassant de 1 à 2 m en aval du barrage pourvu d'un coude de 90° soudé, dirigé vers le bas et d'un tuyau flexible à l'autre extrémité
- Insertion du tube au milieu du cylindre grillagé et renforcement de l'ouverture par une armature

Le cylindre et le tuyau doivent être solidement ancrés

➢ **SCHEMA DU DISPOSITIF :**



➢ **PRIX A TITRE INDICATIF :**

REFERENCE	PRIX UNITAIRE TTC en € - 03/2011
Cylindre en grillage :	
- Treillis soudé 2,40 x 1,20 m maille de 10x10	- Voir localement
- grillage soudé, maille 100 x 100 mm) ,	- 22 € les 20 m
- maille rectangulaire (25x13 mm) ,1 m de haut	- € les 20 m ,25 € les 10 m
Tube en acier galvanisé ou PVC renforcé :	
- tube PVC renforcé d'un diamètre de 20 cm	- 38 € les 3 m (76€ les 6m)
- coude d'un Ø de 200 mm	-

Pour avertir l'ONCFS, en cas de découverte de Castors en danger ou de Castors morts , Pour réaliser un constat de dommage sur arbres ou cultures , Pour obtenir des conseils techniques en matière de protection des plantations , Merci de contacter :	**ONCFS.** **Service départemental** **Réseau castor** Tél :

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

RESEAU CASTOR

Le Castor d'Europe

(*Castor fiber*)

FICHE TECHNIQUE :

MODELE DE CONTROLE DU NIVEAU DE L'EAU

N°7 : clôture électrique sur barrage

➢ CONDITIONS D'UTILISATION :

1 - Protection temporaire de parcelles cultivées ou non, d'inondation par surverse, pollution de sources ou de puits
2 - Le but est d'empêcher le castor de rehausser le barrage, de faire baisser le niveau d'eau après avoir écrêté le barrage, tout en gardant une retenue acceptable pour les besoins vitaux de l'espèce.

➢ AVANTAGES :

1 - Relativement facile à transporter et à installer,
2 - Système amovible, souplesse d'utilisation,
3 - Permet de protéger, temporairement un ensemble de parcelles et plusieurs propriétaires.

➢ INCONVENIENTS

1 - Risque de décharge de la batterie par retour de masse dû à un contact entre l'eau et la clôture,
2 - Risque de vol du poste électrique,
3 - Visites régulières de l'installation pour contrôler son bon fonctionnement,
4 - En cas de crue le fil conducteur vient en contact avec l'eau et décharge la batterie.

➢ PRECAUTION D'EMPLOI

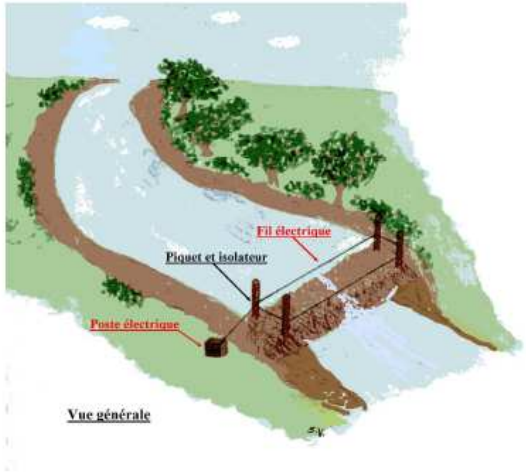
Dispositif valable à condition de bien positionner la clôture à une dizaine de centimètre, ce qui demande d'aplanir correctement le haut du barrage.

➢ CARACTERISTIQUE ET DESCRIPTIF :

- Clôture électrique à 1 seul fil situé à 10 cm au sommet du barrage (énergie d'impulsion 0,5 joule),
- 4 piquets plantés sur la terre ferme ou sur le barrage avec isolateurs.

C/MES/2012/N°7

➢ SCHEMA DU DISPOSITIF :



Vue en coupe

Fil électrique tendu à 10 cm du haut du barrage arasé

➢ PRIX A TITRE INDICATIF :

REFERENCE	PRIX UNITAIRE TTC en € - 03/2011
Poste sur pile ou batterie	± 160 € – 180 €
Pile de 9 volts ou batterie 12 v	19,50 € (batterie - de 100 €)
Fil acier galvanisé de 2 mm	35 € la bobine de 400 m
Isolateur	26 € les 100 ou 7,50 € les 25
Mise à la terre	7€à 12€
Connecteur	6 €
Prévoir les piquets bois ou métal.	

Pour avertir l'O.N.C.F.S. en cas de découverte de Castors en danger ou de Castors morts, Pour réaliser un constat de dommage sur arbres ou cultures, Pour obtenir des conseils techniques en matière de protection des plantations, Merci de contacter :	**O.N.C.F.S.** **Service départemental** **Réseau castor** Tél :

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

RESEAU CASTOR

Le Castor d'Europe

(Castor fiber)

FICHE TECHNIQUE :

MESURES A PRENDRE LORS DE TRAVAUX POUR LA PROTECTION DES CASTORS

N°8 : Travaux avec engins

CONDITIONS DE DESTRUCTION DE L'HABITAT DU CASTOR :

➢ **Avant l'opération :**

- La destruction d'un gîte principal de castor doit être une mesure exceptionnelle et doit être encadrée
- Obtenir toutes les autorisations nécessaires avant de commencer les travaux
- Localiser les terriers huttes, ou autres gîtes
- Assurer un suivi de leur fréquentation et du nombre d'occupants
- Préciser la nature des gîtes (terriers, terriers-huttes, huttes), localiser l'évent* et les amas de branches sous lesquelles peut se trouver une chambre
- Délimiter ces zones par des rubans colorés bien visibles
- La destruction d'un terrier hutte doit être la dernière étape après celle de la végétation environnante, et en dehors des périodes sensibles (période de reproduction et d'élevage des jeunes).

➢ **Pendant l'opération :**

- Prévoir l'encadrement, lors de destruction de gîtes, par des agents spécialisés sur l'espèce « castor »
- Débroussaillage, par site de travaux, en fonction de leur durée afin d'éviter la repousse et donc des zones de replis potentiels pour le castor
- Débroussaillage autour du gite puis enlèvement des branchages avec godet ou mieux avec des griffes sur toute l'épaisseur de l'amas au dessus de l'entré du terrier
- Gratter la terre délicatement pour éviter les effondrements, à partir de l'évent* pour suivre les galeries, sinon, enlever couche par couche.

(* évent : cheminée d'aération à l'aplomb de la chambre d'un terrier de castors)

➢ **Précautions lors du démantèlement du terrier :**

- Tenir éloigner les engins pour éviter l'effondrement des terriers (utilité d'une pelle à bras de grande portée)
- Attention, le castor peut rester jusqu'au dernier moment dans son terrier
- Prévoir 1 personne à l'entrée du terrier pour détecter d'éventuelle sortie de castors
  Pour détecter les sorties on peut le faire par observation visuelle (Ex : branche fine plantée à l'entrée du terrier), ou à l'aide d'une caméra thermique ou filaire.
- Prévoir 1 autre personne, proche du godet pour orienter la pelleteuse et déceler les animaux ou d'autres galeries lors de la destruction
- gîte sur enrochement : essayer de faire sortir les animaux puis dégager les rochers un par un.

➢ **Après l'opération, mise en place des mesures compensatoires**

- Réhabilitation des berges afin de favoriser le creusement et l'aménagement de terriers qui seront adaptées aux exigences du castor
- Revégétalisation des bords de berges en salicacées (bois tendres, peupliers, saules…)
- Compenser la perte d'habitat favorable en restaurant des zones refuges et de ressources alimentaires plus abondantes par une ripisylve de 5 mètres minimum, jusque 30 mètres, par tronçons, avec bande de végétation buissonnante et arbustive au contact de l'eau
- Remise en eau de bras secondaire pour créer des zones refuges avec un minimum de niveau d'eau d'au moins 60 à 80 cm à l'étiage.
- Suivi des familles de castors dans les cas prévus par arrêtés
- Prévoir une zone tampon entre les rives et plantations arboricoles ou sylvicoles ainsi que leur protection à long terme.

Il est à noter que certaines mesures compensatoires peuvent commencer avant ou pendant la période de travaux.

➢ **Matériel utilisable :**

- Pelle hydraulique avec petit et grand godet comportant des griffes et bras de grande portée
- Tractopelle
- Chargeuse

➢ **Exemple d'engins :**

Pour avertir l'O.N.C.F.S. en cas de découverte de Castors en danger ou de Castors morts, Pour réaliser un constat de dommage sur arbres ou cultures, Pour obtenir des conseils techniques en matière de protection des plantations, Merci de contacter :	**O.N.C.F.S.** **Service départemental de Réseau castor** Tél :

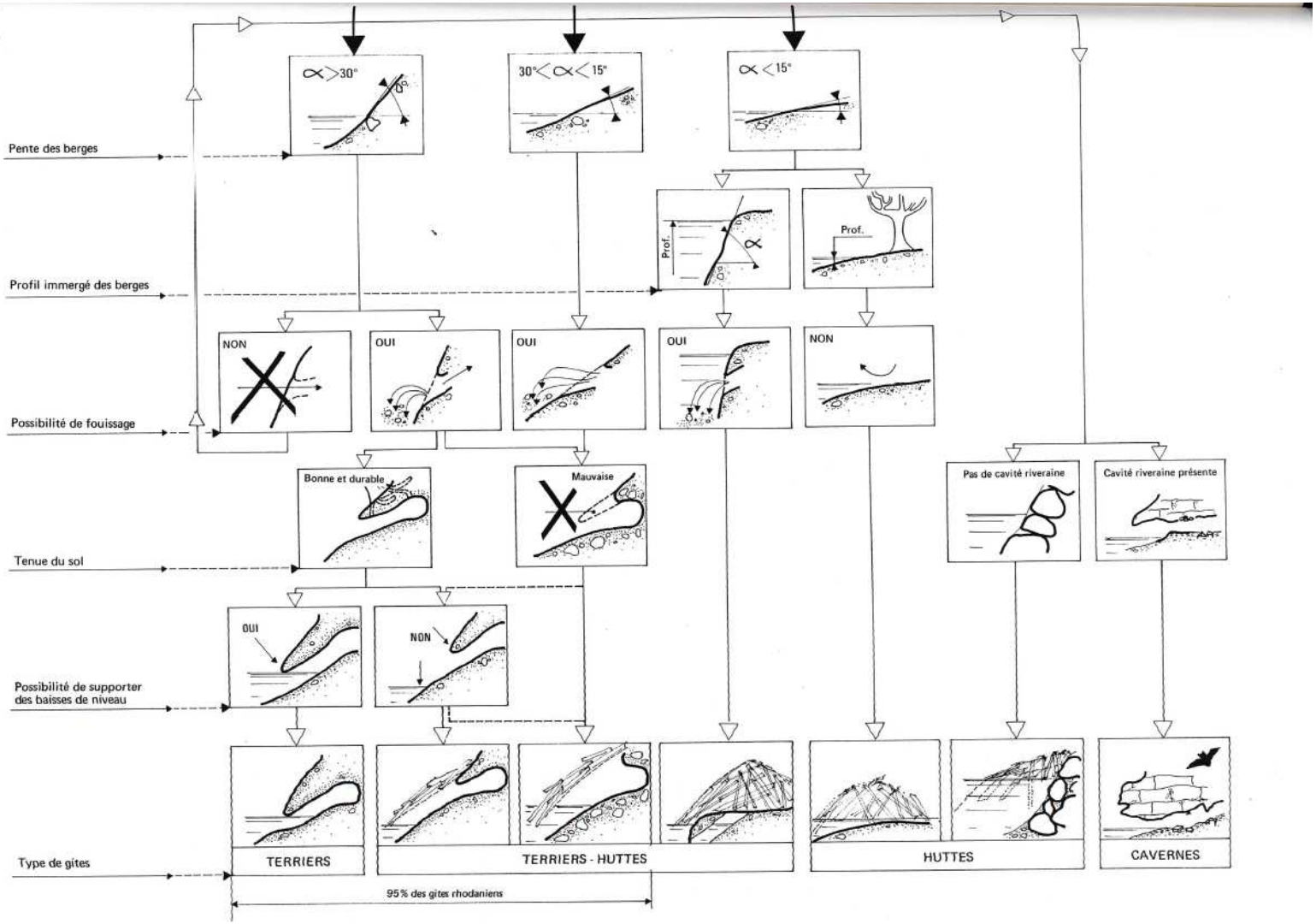
ANNEXE 3 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES RÉINTRODUCTIONS DE CASTORS EN FRANCE (DEWAS & AL., 2012)

Table 2. Reintroductions of beavers *Castor fiber* in France (26 in total), showing the order in which they took place (chronology, also shown in the numbers in Fig. 1), listed by area and Départment (administrative region)

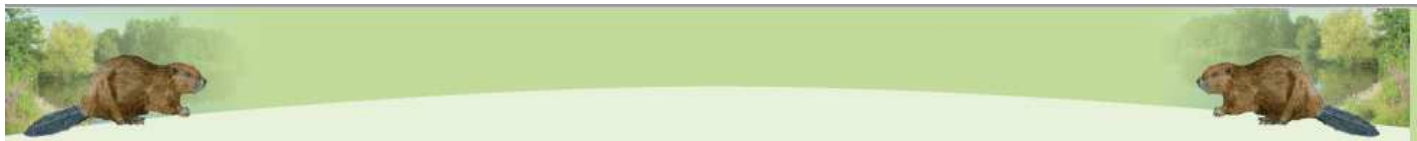
Chronology	Départment	Watercourse	Period	Number of beavers	Composition	Results
South-east						
1	Ain	Versoix	1957–1958	8	2 males, 3 females, 3 unknown	Success
2	Lozere	Jonte	1960	3	–	Failure
3	Hérault	Vidourle	1965–1972	12	–	Success
8	Haute-Savoie	Usses	1972–1974	18	–	Success*
9	Haute-Savoie	Annecy Lake tributaries	1972	6	–	Success
10	Haute-Savoie	Leman tributaries	1973–1974	10	–	Success
13	Haute-Savoie	Arve and Giffre	1975–1981	20	–	Success
14	Hérault	Hérault	1976–1978	6	–	Failure
15	Rhône/Ain	Rhône	1977–1979	16	8 males, 6 females, 2 unknown	Success
16	Lozere	Tarn	1977–1980	13	9 males, 4 females	Success
17	Haute-Savoie	Fier	1977–1978	9	–	Sucess*
18	Isère	Drac	1982–1986	12	2 males, 10 females	Success
20	Aveyron	Dourbie	1988–1989	12	2 males, 5 females, 5 unknown	Success
21	Ain/Haute -Savoie	Rhône	1988–1991	9	1 male, 4 females, 4 unknown	Success
24	Isère	Isère	1997–1998	7	–	–
25	Isère	Isère	1997–1998	3	–	Success
Loire and Brittany						
5	Finistère	Yeun-Ellez	1968–1971	10	6 males et 4 females	Success
6	Vienne	Creuse	1970–1973	4	–	Failure
12	Loir et Cher	Loire	1974–1976	13	–	Success
23	Loire	Loire	1994–1996	13	4 males, 4 females, 5 unknown	Success
North-east						
4	Haute Marne	Ponds of the Der state forest	1965–1967	9	3 males, 5 females, 1 unknown	Failure**
7	Haut Rhin	Lower Doller valley	1970–1971	8	4 males, 4 females	Success
11	Bas Rhin	Rhine alluvial forest	1973	6	3 males, 3 females	Failure**
19	Meurthe et Moselle	Moselle	1983–1984	15	4 males, 7 females, 4 unknown	Success
22	Bas Rhin	Kreutzhein, Rossmoeder	1993–1995	16	6 males, 5 females, 5 unknown	Success
26	Bas Rhin	Medium Ill valley	1999–2002	21	9 males, 6 females, 6 unknown	Success

*Beavers moved out of the reintroduction location and dispersed in the Rhône.
**After the reintroduction, the beaver population expanded and developed but after a period of time, a drastic decline led the population to the verge of extinction.
– No information.

ANNEXE 4 : RÉSUMÉ SYNOPTIQUE DE LA TYPOLOGIE DES GÎTES À CASTOR (EROME, 1982)



ANNEXE 5 : PLAQUETTE « COHABITER AVEC LE CASTOR SUR LE BASSIN DE LA LOIRE »



Une espèce protégée

Le Castor est intégralement protégé au niveau national depuis 1968. Par conséquent, la destruction du Castor ou de son environnement (y compris les barrages) est interdite (arrêté ministériel du 23 avril 2007). À ce titre, il relève de l'administration départementale de procéder à toute intervention sur l'animal et son habitat.

© L. Mathieu

Les jeunes branches de saule sont particulièrement appréciées par le Castor.

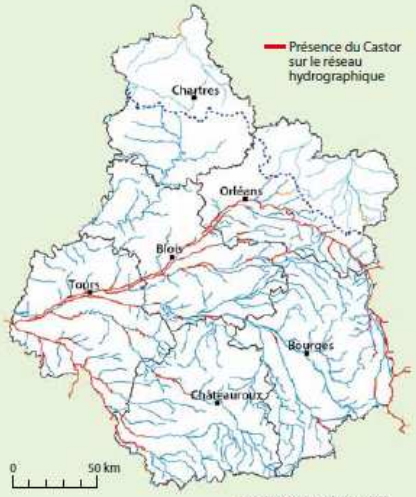
Certaines activités (chasse, pêche, piégeage) peuvent entraîner des morts accidentelles de Castor.

- Aux erreurs de tir (confusion avec le Ragondin).
- À l'utilisation de gros engins de pêche (noyade accidentelle) et de piégeage.

© E. Chaumet

Castor capturé accidentellement dans une cage-piège destinée au Ragondin.

Le Castor dans la région Centre



Source : Réseau des correspondants Castor ONCFS
Cartographie : ONCFS/DDA/2012

Suite aux réintroductions effectuées en amont de Blois entre 1974 et 1976, le Castor a colonisé l'ensemble de la Loire ainsi qu'une partie de ses affluents. Il a récemment franchi le bassin Seine-Normandie au Nord du Loiret et s'installe sur de plus en plus de petits affluents.

Contacts

Nature Centre
3, rue de la Lionne
45000 Orléans
Tél. : 02 38 62 78 57

Office national de la chasse et de la faune sauvage
Délégation interrégionale Centre – Ile-de-France
Cité de l'Agriculture
13, avenue des Droits de l'Homme
45921 Orléans Cedex
Tél. : 02 38 71 95 64

Avec le soutien financier de :

Plateforme « Données-Recherche-Information »

© Dessins : Castor ONCFS © Dessin Loire : S.Bas des Nourrages © Photo Castor : Carole Barbier - S.Vinroy

Cohabiter avec le Castor

Le retour du Castor sur le bassin de la Loire

Réseau « Mammifères du bassin de la Loire »

Castor et activités humaines, un équilibre à trouver

Un mammifère amphibie...

Le Castor est le plus gros rongeur d'Europe (23 kg en moyenne). Il est exclusivement végétarien (écorces, feuilles, etc.).

La cellule sociale du Castor est la famille, composée d'un couple d'adultes, des jeunes de l'année et des jeunes de l'année précédente (4 à 6 individus en moyenne). Une famille occupe un territoire linéaire variant entre 500 m et 3 km de cours d'eau. Ce territoire est délimité de manière olfactive, par dépôt sur le sol au bord de l'eau d'une substance odorante, le castoréum.
Le Castor creuse son terrier dans la berge et peut également construire des huttes.

Castor sous l'eau.

Une espèce sauvée de l'extinction

Le Castor était présent historiquement dans toute la France. La valeur commerciale de son épaisse fourrure, la consommation de sa chair et les soi-disant vertus du castoréum ont motivé sa chasse et son piégeage, le poussant au bord de l'extinction jusqu'au siècle dernier.
Grâce à une opération de réintroduction sur la Loire en 1974-1976, à partir d'individus prélevés dans la vallée du Rhône, l'espèce a pu progressivement recoloniser le bassin de la Loire.

Dommages sur cultures

Compte tenu de son régime alimentaire et de la présence de cultures sur son territoire, le Castor peut occasionner des dommages plus ou moins importants qui concernent en majorité l'arboriculture dont les peupleraies.

Chantier d'abattage de Castor.

Construction de barrages

La colonisation des petits affluents par le Castor est parfois associée à la construction de barrages qui peuvent poser des problèmes d'inondation. Sur de petits affluents, le Castor construit des barrages pour élever le niveau de l'eau afin d'accéder à de nouveaux sites d'alimentation éloignés du cours d'eau et/ou pour lui permettre de noyer l'accès à son gîte dans la berge.

Stage de formation présentant un barrage de Castor.

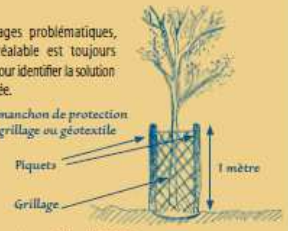
Des solutions existent

90 % des dommages ont lieu à moins de 30 mètres des cours d'eau. Le maintien ou la création de rives boisées de 10 à 20 mètres de large présentant une frange de végétation naturelle est la solution à long terme la plus adaptée et la plus économique pour éviter les conflits avec le Castor. En lui accordant cet espace, il devient possible de résoudre les problèmes durablement.

Pour les dommages sur cultures, les autres protections recommandées sont mécaniques : manchons de protection unitaires, clôture électrique, palissade, etc. Chaque fois que le dispositif est installé correctement il n'y a plus de dommages.

Pour les barrages problématiques, une étude préalable est toujours indispensable pour identifier la solution la mieux adaptée.

Schéma d'un manchon de protection unitaire en grillage ou géotextile



Chaque situation est particulière, l'administration départementale mobilise l'ONCFS si des aspects réglementaires sont en jeu, ou des spécialistes d'associations de protection de la nature pour aider à résoudre les problèmes.
(contacts au dos).

... ingénieur des écosystèmes

Le Castor peut modifier son environnement par ses activités de construction. En érigeant des barrages sur de petits cours d'eau, il crée des zones humides et augmente la diversité des habitats. En abattant des arbres, il apporte de la lumière et de la chaleur au sol et crée des mosaïques végétales propices à la colonisation par d'autres espèces. Ses activités entretiennent la ripisylve et le réseau racinaire se trouve fortifié, ce qui améliore la stabilité des berges.

Zone humide engendrée par la construction d'un barrage de Castor.

Toutes ces activités enrichissent la diversité des cours d'eau. Une multitude d'espèces animales et végétales en profitent. En règle générale, les milieux façonnés par le Castor abritent plus d'amphibiens, d'oiseaux, de libellules et de poissons...

ANNEXE 6 : RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE PRÉALABLE À L'ÉLABORATION DU PLAN RÉGIONAL D'ACTIONS CASTOR (ONCFS, 2014)

Dans le cadre de la rédaction du Plan Régional d'Actions (PRA) castor, nous avons mené une enquête auprès des services, collectivités et acteurs du territoire afin de prendre en compte leurs avis et d'identifier leurs attentes, auxquelles le PRA cherchera à répondre. Celle-ci s'est déroulée de mi juin à début août 2014.

L'ONCFS et la DREAL, avec l'appui des correspondants départementaux du réseau castor, ont établi la liste des organismes et personnes à enquêter. Deux groupes d'intérêt ont été identifiés : d'un côté les « services », membres du comité de suivi du PRA -Conseils régional et généraux, Directions Départementales des Territoires, Chambres d'Agriculture, Parcs Naturels Régionaux, Conservatoire des Espaces Naturels de Lorraine, et Agence de l'Eau Rhin Meuse-, de l'autre les « acteurs du territoire » -communes, syndicats d'aménagement de rivière et autres structures réalisant des opérations d'aménagements de cours d'eau, fédérations départementales de pêche, gestionnaires d'espaces naturels, gestionnaires de forêts publiques, propriétaires de forêts privées-. Ainsi, deux questionnaires distincts ont été élaborés, un pour chaque groupe d'intérêt.

Les « services », préalablement informés de la démarche lors du comité de suivi du 14 avril 2014, ont été contactés par mail. Quant aux « acteurs du territoire », les objectifs et le déroulement de l'enquête leur ont été présentés par téléphone. Trois possibilités de retour ont été proposées aux personnes interrogées : l'entretien lors d'un rendez-vous, l'entretien téléphonique ou le courriel. Deux relances ont été prévues pour cette enquête.

La préparation, la conduite et l'exploitation de cette enquête (établissement et mise à jour de la liste des contacts et de leurs coordonnées, présentation de la démarche par téléphone, transmission des questionnaires, conduite des entretiens physiques et téléphoniques, gestion des relances, suivi des retours, dépouillement des questionnaires, rédaction d'un rapport de synthèse) ont été réalisées par une stagiaire de Master 2.

L'enquête a été menée auprès de 47 « entités » : 18 « services » et 29 « acteurs du territoire ». Seuls 6 acteurs du territoire n'ont pas répondu. Au total, nous avons enregistré 63 réponses : 20 retours pour les 18 "services" et 43 retours pour les 23 « acteurs du territoire » ayant répondu.

La majorité des réponses a été reçue par courriel. Certaines personnes nous ont également transmis en complément du questionnaire rempli des photos ou autres documents

(cartes, courriers…) illustrant la situation à laquelle elles sont confrontées. Toutefois 3 personnes (« acteurs du territoire ») ont préféré répondre au questionnaire au cours d'un rendez-vous, associé à une visite de terrain, et une personne a répondu à l'enquête par téléphone.

Certains retours d'enquête ont été un peu tardifs, notamment pour les communes. En effet, ces dernières étaient occupées par les préparatifs pour l'accueil du Tour de France au moment où nous les avons contactées. De nombreuses personnes étaient également en congés dans les diverses structures interrogées au cours de l'enquête.

De ce fait, la plupart des personnes ont souhaité recevoir le questionnaire par courriel afin de pouvoir en prendre connaissance et y répondre à leur guise.

Des relances ont été nécessaires dans de nombreux cas : une relance a été réalisée dans 22 cas (6 services et 16 acteurs du territoire), et deux relances ont été nécessaires dans 8 cas (5 services et 3 acteurs du territoire),

L'intérêt des interlocuteurs pour l'enquête était globalement modéré ; nous n'avons eu que peu de propositions de rencontre et d'échanges autour du sujet. Néanmoins, le taux de retour est tout à fait satisfaisant. D'autant plus que certains interlocuteurs se sont chargés de transmettre le questionnaire à d'autres structures en lien avec la leur, ou à d'autres personnes travaillant dans leur structure. Ceci explique que le nombre de réponses obtenu est supérieur au nombre de personnes (« entités ») interrogées initialement.

1) <u>Réponses des services à notre enquête</u>

L'ensemble des personnes ayant répondu dans le cadre de l'enquête « services » (soit 20 personnes, pour 18 services) ont connaissance de la présence du castor sur leur secteur (**Figure 1**).

17 de ces personnes disposent d'informations concernant la localisation du castor, mais dans la plupart des cas il s'agit d'informations partielles, ponctuelles et imprécises (**Figure 1, Figure 2**).

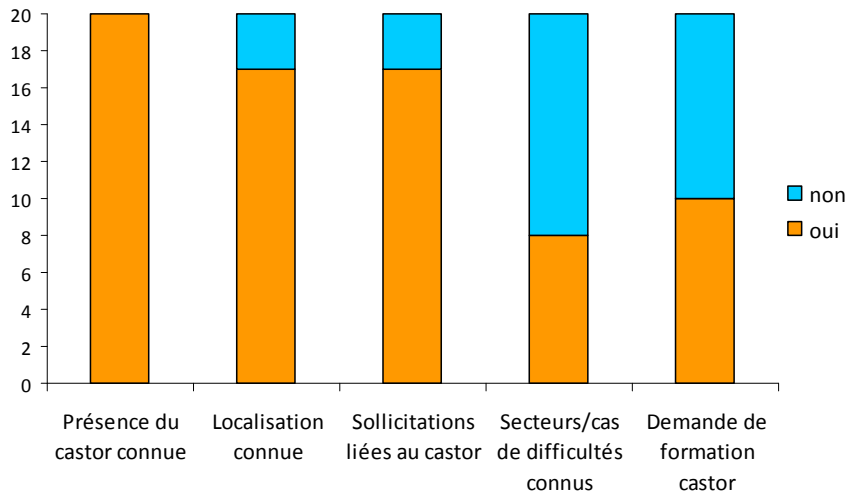
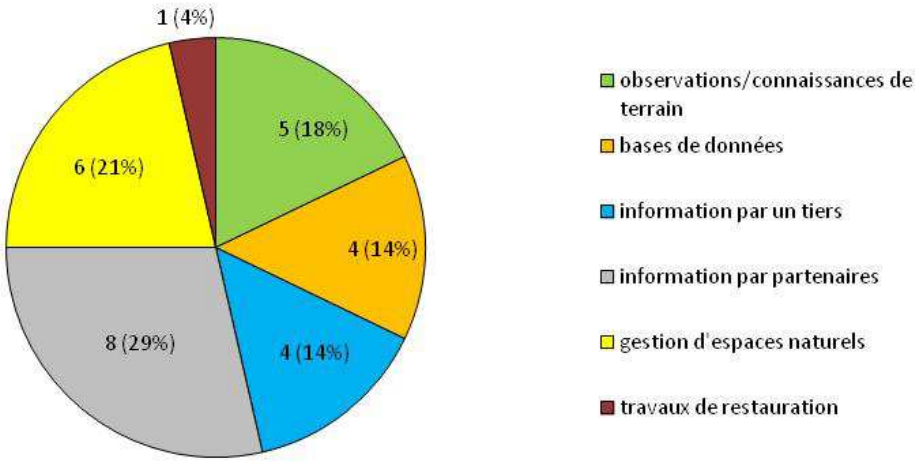


Figure 1 : Niveau de connaissances et intérêt des "services" pour le castor

Par ailleurs, 8 personnes ont connaissance de cas de difficultés liés à la présence du castor sur leur secteur.

Elles citent notamment :

- des plaintes d'agriculteurs qui subissent des inondations de leurs cultures suite à la construction de barrages par les castors
- bien plus rarement, des plaintes d'agriculteurs suite à la consommation de leur culture par les castors
- des problèmes de cohabitation avec les pêcheurs (problèmes de quiétude)
- ponctuellement, des soupçons quant au fait que le castor creuse les digues de certains étangs



Tiers = chasseurs, exploitants agricoles, usagers…

Figure 2 : Sources d'informations sur la localisation du castor

8 personnes entretiennent des échanges avec un ou plusieurs partenaires au sujet du castor: l'ONCFS (plus particulièrement le réseau castor) (6 fois) et le GEML (3 fois) sont les principaux interlocuteurs cités. Néanmoins, d'autres partenaires, tels les associations locales

de pêche, les chambres d'agriculture et le CENL jouent également un rôle dans la transmission des informations sur la localisation du castor auprès des personnes enquêtées.

8 personnes ont évoqué un besoin supplémentaire en matière d'informations concernant la localisation du castor. 2 personnes souhaitent que les informations, qu'elles soient cartographiques ou sous forme de bases de données, soient accessibles et téléchargeables, claires et simples d'utilisation. 3 personnes évoquent un besoin de données précises, avec davantage de détails concernant la répartition et la dynamique des populations, et à une échelle globale (pas de données ponctuelles et morcelées…). Selon 3 personnes, une actualisation plus fréquente des données est indispensable.

10 personnes (soit 50%) seraient intéressées par une formation sur le castor. Les thèmes qu'elles aimeraient aborder sont les suivants :

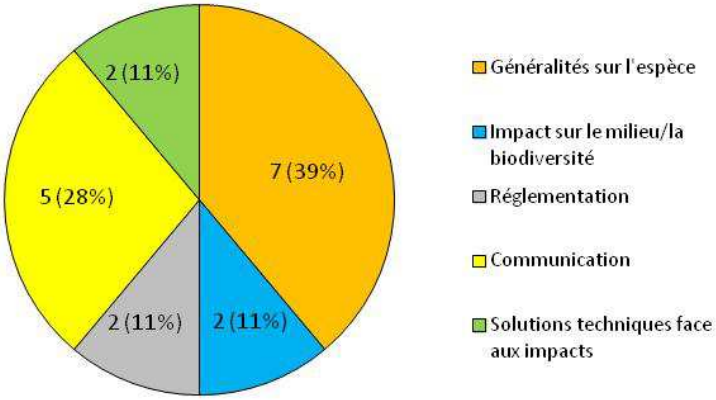


Figure 3 : Thèmes de formation souhaités par les "services" interrogés

Certaines personnes ont évoqué plusieurs thèmes. Majoritairement, elles aimeraient en apprendre davantage sur l'espèce (ses besoins, son mode de vie, sa dynamique de population). La moitié des personnes désirant suivre une formation sur le castor aimerait disposer et avoir connaissance d'outils de communication que ce soit pour sensibiliser les usagers ou pour gérer les conflits de cohabitation entre l'homme et le castor.

18 personnes ont communiqué leur perception de la présence du castor (**Tableau 1**): 11 d'entre elles évoquent l'aspect positif de sa présence, 4 ont un point de vue partagé et 3 d'entre elles n'évoquent que l'aspect négatif.

	Nombre de citations
Possibilité de dégâts	5
Bon état des milieux	3
Un plus pour la biodiversité	3
Retour de la nature	3
Perturbation des activités humaines	2
Diversification des habitats	1
Retour d'une espèce disparue	1
Evolution de la société	1
Préservation de la ripisylve	1
Fonctionnalités écosystémiques	1
Perception positive des zones humides	1
Présence d'habitats favorables	1
Animal comme les autres	1
Problèmes de cohabitation	1
Modification des habitats	1

Tableau 1 : Perception de la présence du castor par les "services" interrogés

Sur les 20 personnes concernées par notre enquête « services », 17 ont déjà été sollicitées au sujet du castor. 11 personnes ont expliqué comment elles géraient les questions des usagers :

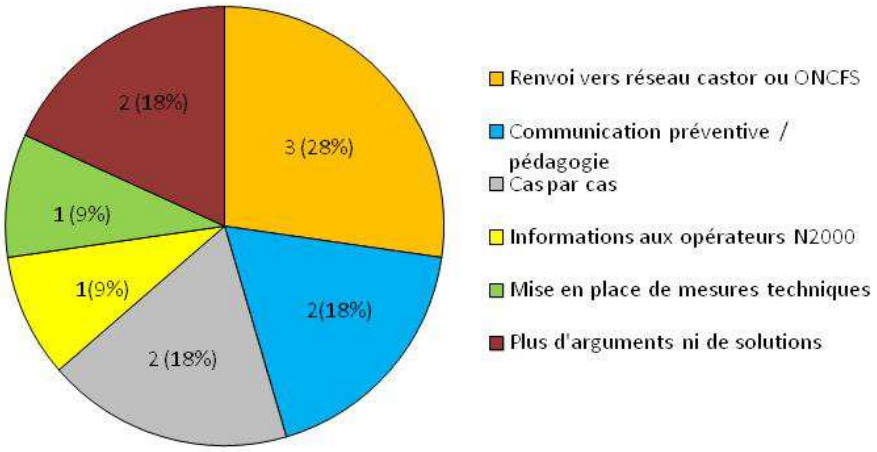


Figure 4 : Gestion des questions des usagers par les "services" interrogés

15 des 20 personnes ayant répondu à l'enquête « services » savent que le réseau castor existe, et 13 personnes en connaissent les missions (**Figure 5**).

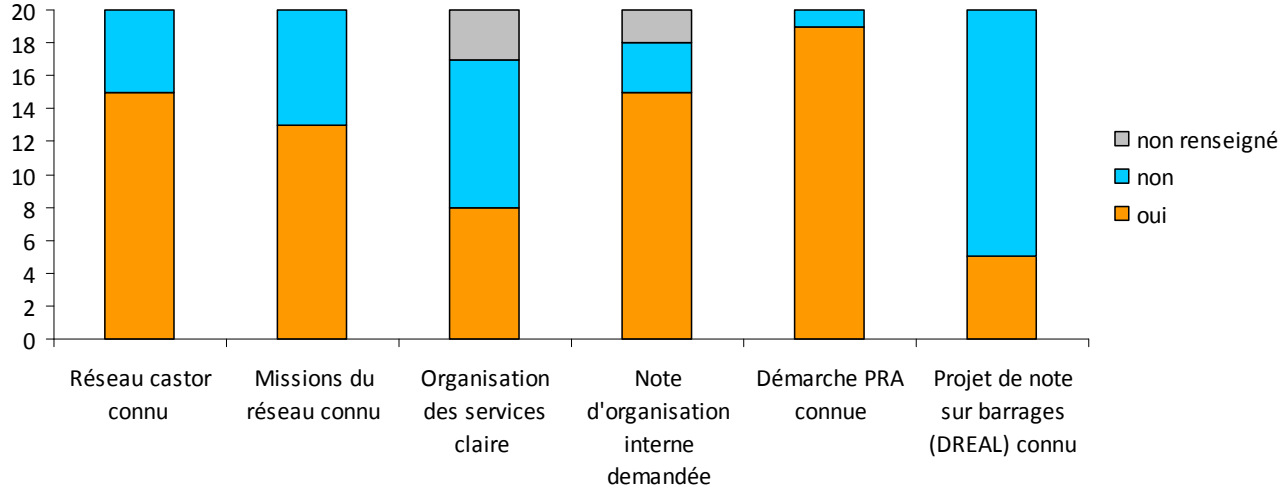


Figure 5 : Connaissances des organismes compétents en matière du gestion, de leur fonctionnement, et des démarches de gestion actuellement en cours

8 personnes estiment que l'organisation des services est claire, 9 personnes ne sont pas de cet avis, et 3 ne se sont pas prononcées sur la question (**Figure 5**). Toutefois, 15 personnes jugent que l'élaboration d'une note interne entre services de l'Etat est nécessaire. Les "services" interrogés réclament principalement des précisions sur la réglementation concernant le castor, et des réflexions sur la gestion des dommages et l'intervention sur les barrages problématiques (**Tableau 2**).

	Nombre de citations
Réglementation	10
Gestion des dommages	9
Intervention sur les barrages	9
Communication / gestion de conflits / sensibilisation	3
Aspect positif de la présence du castor / informations rassurantes	2
Rôle de la DREAL dans les dérogations	1
Pratiques favorables au castor	1
Présentation générale	1
Connaissances du réseau	1
Solutions simples à mettre en place	1
Intervention en cas de problèmes avec les ouvrages hydrauliques	1

Tableau 2 : Propositions de thèmes de la note interne entre services de l'Etat évoquées par les "services" interrogés

18 personnes nous ont indiqué que les outils de gestions actuels qui leur paraissent utiles et efficaces pour la cohabitation homme-castor (**Tableau 3**).

	Nombre de citations
Constat de dommage et conseils techniques de prévention/protection	11
Appui technique à la mise en œuvre et au suivi des mesures de protection	10
Préservation de la végétation naturelle des berges	8
Maîtrise foncière et gestion adaptée des rives de cours d'eau	7
Communication	5
Capture/déplacement des individus causant des nuisances	2
Suivi de terrain	1
Solutions concrètes d'aménagement	1
Régulation du niveau de l'eau en cas de barrages	1
Natura 2000	1

Tableau 3 : Outils actuels de gestion de l'espèce jugés utiles et efficaces par les "services"

19 personnes se sont exprimées sur les outils envisageables pour améliorer la cohabitation entre les hommes et le castor (**Tableau 4**).

	Nombre de citations
Subvention des protections	12
Renaturation	10
Indemnisation des dommages	8
Communication	7
Régulation	4
Destruction de barrages très problématiques	1
Fiches techniques pour l' aménagement de barrages	1
Aménagement du territoire	1
Maîtrise foncière	1
Autres solutions techniques à trouver	1

Tableau 4 : Outils de gestion envisagés par les "services" interrogés pour améliorer la cohabitation entre l'homme et le castor

Une personne propose de n'indemniser les dommages que lorsque ceux ci sont considérés comme importants, en fixant un seuil de surface minimum touchée pour pouvoir bénéficier de l'indemnisation.

Une personne évoque la régulation en mode "no kill", par exemple au travers de campagne de stérilisation des animaux.

Une personne mentionne la nécessité d'un travail sur l'impact psychologique de la présence du castor.

Les interrogés envisagent la communication au travers d'outils de médiation, de conseil, de sensibilisation et de pédagogie.

Sur les 19 personnes qui ont connaissance de la démarche "Plan Régional d'Actions", 16 ont précisés leurs attentes concernant l'élaboration de ce document. Leurs attentes sont variées :

	Nombre de citations
Trouver des arguments pour la gestion des conflits	2
Favoriser la cohabitation	2
Sensibilisation	2
Réglementation	2
Actions préventives	2
Solutions concrètes adaptées au terrain	2
Mise en place des outils proposés	1
Outils d'action	1
Informations sur l'espèce	1
Fiches réflexe	1
Connaître ceux qui gèrent le dossier	1
Définir des axes stratégiques au sein des services	1
Prioriser les secteurs à enjeux	1
Suivi du castor d'Europe et du castor canadien	1
Nouveaux outils	1
Procédures allégées pour les barrages	1
Vision objective de la présence du castor et de ses impacts	1
Diffusion des informations	1

Tableau 5 : Attentes des "services" concernant le Plan Régional d'Actions "Vivre avec le castor en Lorraine"

Parmi les 19 personnes informées de l'élaboration du Plan Régional d'Actions, 14 souhaitent la production de documents.

Les sujets d'intérêt des "services" interrogés sont les suivants :

	Nombre de citations
Répartition du castor	11
Réglementation	11
Biologie	9
Bonnes pratiques pour cohabitation	1
Plaquettes	1
Solutions	1
Conseils en cas d'observation et de dommages	1
Interactions de l'espèce au sein de l'écosystème	1
Autre	1

Tableau 6 : Thèmes des productions attendues à l'issue du Plan Régional d'Actions

Sur les 20 personnes interrogées, 15 personnes ne sont pas informées de l'élaboration d'une note par la DREAL concernant la gestion des barrages de castor.

18 personnes nous ont fait part de leurs attentes concernant la forme de cette note :

	Nombre de citations
Qui fait quoi	16
Un problème - une solution	1
Précisions sur les arrêtés	1
Rappel des procédures réglementaires	1
Bases scientifiques et législatives pour hiérarchiser les interventions	1
Solutions rapides à mettre en œuvre	1
Méthodes testées	1
Stratégies de communication	1

Tableau 7 : Thèmes de la note de la DREAL concernant la gestion des barrages envisagés par les "services" interrogés

2) Réponses des acteurs du territoire à notre enquête

Sur les 43 personnes ayant répondu à l'enquête, plus de la moitié (23) ont connaissance de la présence de castor sur leur territoire. La majorité de ces personnes a observé le castor personnellement, ou reçu des remontées de terrain (**Figure 6**). Seules 5 personnes ont eu vent des communications officielles concernant le castor.

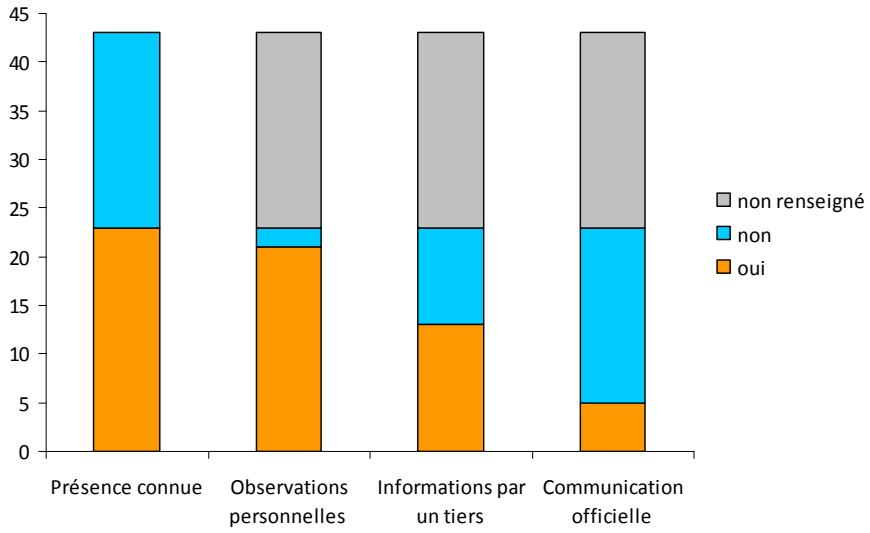


Figure 6 : Information sur la présence du castor et sources d'information des "acteurs du territoire" interrogés

Les personnes interrogées ne disposent que de peu d'informations sur le castor et les sujets associés (**Figure 7**). Seules 16 personnes (sur 39) s'estiment suffisamment informées sur l'espèce et son mode de vie, 9 personnes (sur 38) pensent avoir des connaissances suffisantes à propos du statut du castor, 12 personnes (sur 36) disent connaître les organismes compétents en la matière, 8 personnes (sur 36) sont averties des procédures à suivre en cas de difficultés et seules 5 personnes (sur 36) savent quelles sont les mesures de protection et de prévention à appliquer.

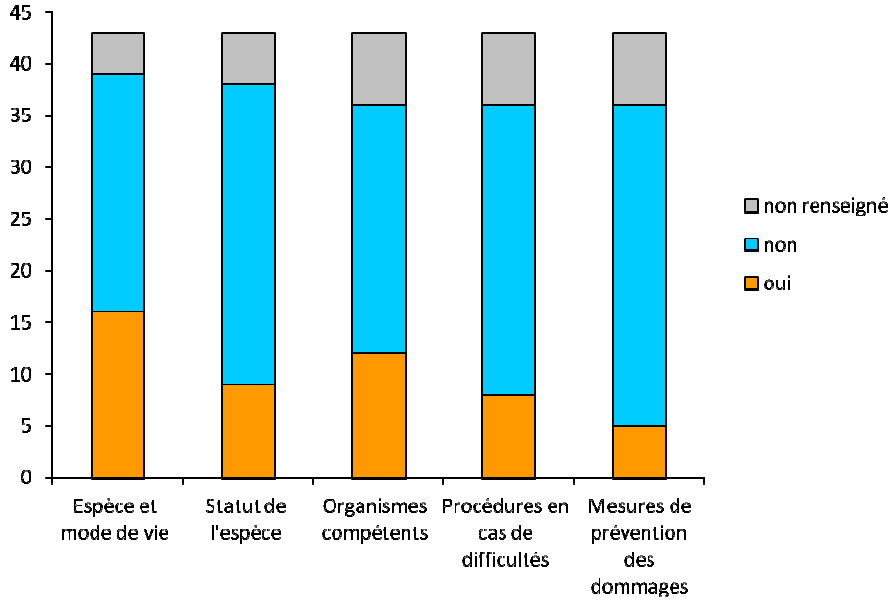


Figure 7 : Etat des connaissances sur le castor des "acteurs du territoire" interrogés

Les sources d'informations actuelles de ces interlocuteurs sont variées:

	Nombre de citations
Internet	9
Réseau castor / ONCFS	8
Autre documentation personnelle	7
Terrain	5
Un tiers	5
Partenaires techniques	5
Aucune	5
Associations	4
Forêt Privée	1

Tableau 8 : Sources d'information sur le castor évoquées par les "acteurs du territoire"

21 personnes sont désireuses d'obtenir des informations supplémentaires sur les thèmes suivants:

	Nombre de citations
Informations générales sur l'espèce	5
Procédures d'intervention / de prévention contre les dommages	5
Intérêt du castor / les impacts sur l'environnement	4
Indices de présence / reconnaissance	2
Que faire en cas de difficultés	2
Informations sur le statut	2
Localisation et inventaire précis	2
Organismes compétents	2
Que faire en cas de présence	1
Réactions du castor face à l'homme	1
Droits des communes en cas de risques pour autrui	1
Guide pour les communes	1
Prérequis à la présence du castor	1
Impacts des travaux sur les cours d'eau sur l'espèce	1
Gestion et préservation de l'espèce et son habitat	1
Nouveaux textes de loi	1
Tous types d'informations	1

Tableau 9 : Informations complémentaires sur le castor souhaitées par les "acteurs du territoire" interrogés

29 personnes ont exprimé leur préférence quant au format sous lequel devraient leur être communiquées les informations complémentaires:

	Nombre de citations
Internet	12
Format papier (plaquettes, guides, fiches réflexes, vulgarisation)	11
Documentation technique	6
Mails / courriers	4
Formation / échanges de terrain	3
Réunions / conférences / manifestations	3
Flash info	1
Toutes formes	1

Tableau 10 : Types de documents d'information sur le castor souhaités par les "acteurs du territoire"

25 personnes nous ont précisé ce que la présence du castor leur évoquait:

	Nombre de citations
Possibilité de dégâts	4
Bon état du milieu	4
Espèce emblématique / intérêt patrimonial	4
Espèce inconnue	3
Retour de la nature	3
Curiosité	3
Surprise	2
Nuisible	2
Un plus pour la biodiversité	2
Nouvel enjeu de gestion du réseau hydrographique	2
Activité (coupes)	1
Rupture des continuités écologiques	1
Tranquilité	1
Contraintes sur têtes de bassins	1
Problèmes quand peu de ripisylve	1
Plaintes	1
Danger pour le voisinage	1
Contraintes pour exploitation et maintenance	1
Perte de rendement	1
Surveillance / gestion	1
Attrait touristique	1
Prise de conscience / respect des cours d'eau	1

Tableau 11 : Perception de la présence du castor par les "acteurs du territoire"

16 personnes ont déjà signalé des impacts liés au castor, 18 personnes n'ont pas répondu.

Sur les 9 personnes qui n'ont pas signalé d'impacts, 2 n'ont pas constaté d'impact (au total 6 personnes ne constatent aucun impact), 2 autres estiment que les dommages étaient limités, une explique que les impacts n'engendraient pas de difficultés, et une autre affirme que les impacts ont été maîtrisés.

21 personnes ont décrit les impacts auxquels elles ont été confrontées:

	Nombre de citations
Arbres écorcés ou abattus	7
Barrages	5
Inondations	4
Impacts faibles sur des arbres et arbustes	3
Dégâts sur cultures et plantations	3
Dégradation des digues d'étangs	2
Autre	2
Impacts forts sur la ripisylve	2
Arbres morts sur pied	1
Embâcles	1
Impacts locaux	1

Tableau 12 : Nature des impacts occasionnés par le castor auxquels ont été confrontés les "acteurs du territoire" interrogés

Une personne précise que les arbres morts sur pied lui ont causé une perte de revenus considérable. Une autre explique que les barrages auxquels elle a été confrontée ont altéré les zones de reproduction des salmonidés et entraîné une rupture des continuités écologiques. Les dégâts sur culture évoqués sont ponctuels et concernent des cultures de maïs.

Lorsque le castor s'attaque à la végétation typique des bords de cours d'eau, il n'est pas rare qu'il consomme également les saules utilisés pour les techniques de génie végétal. D'autres personnes ont évoqué lors de rencontres que les barrages créés par le castor modifient les faciès d'écoulement des cours d'eau. Ceci rend bien souvent les travaux sur les cours d'eau inopérants, compromettant des programmes de restauration de cours d'eau et gaspillant de l'argent public.

16 personnes ont précisé à qui elles avaient signalé les impacts constatés: 9 personnes ont contacté l'ONCFS, 8 personnes se sont adressées uniquement (5) ou en partie à des organismes partenaires (ONEMA, PNR, DREAL, Conseils généraux, Chambres d'agricultures, CRPF, DDT) ou à des collectivités, une personne a échangé avec la mairie de sa commune, et une autre avec une personne de Forêt Privée.

15 personnes ont donné des informations sur les actions mises en place à la suite de ce signalement.

D'après 8 de ces personnes, aucune action n'a été mise en place. 5 d'entre elles n'ont pas été satisfaites de ce défaut d'action. Parmi elles, une personne estime qu'il y a eu un manque de communication de la part de l'agent chargé de s'occuper de son problème, et 2 personnes expliquent qu'aucune solution n'a pu être apportée à leur problème du fait du statut de l'espèce. L'une d'entre elles, propriétaire forestier dont la plantation a été consommée par le castor, se voit dans l'obligation de replanter à l'identique si elle souhaite continuer d'exploiter sa parcelle. De plus son terrain est difficilement exploitable du fait d'un défaut d'accessibilité pour les engins. Une autre personne évoque la participation à de multiples réunions, mais un manque de suivi et d'informations de la part des organismes compétents.

Lorsqu'elles ont été mises en œuvre, les mesures techniques (capture et déplacement (1), interventions sur les barrages via la pose de siphon (2) ou l'écrêtage (1)) ont satisfait les interlocuteurs concernés.

Dans un cas, les impacts constatés et signalés n'ont fait l'objet d'aucune intervention car l'agriculteur concerné a accepté de laisser en place la hutte du castor dans sa prairie et une bande enherbée non fauchée tout autour.

10 personnes estiment que les outils de gestion suivants sont actuellement efficaces pour assurer la cohabitation entre l'homme et le castor:

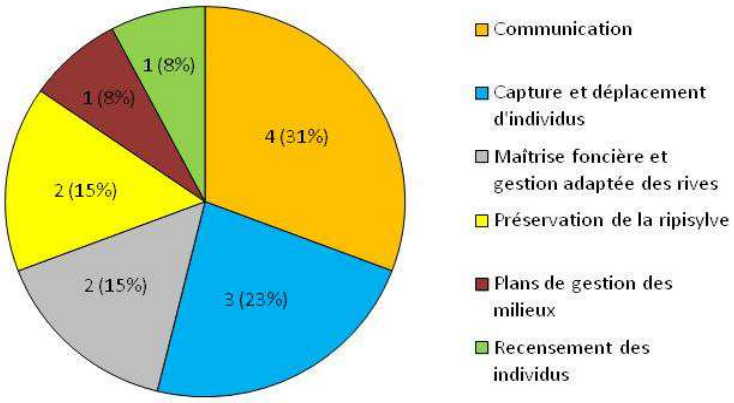


Figure 8 : Outils actuels de gestion de l'espèce jugés utiles et efficaces par les "acteurs du territoire"

14 personnes se sont exprimées sur les outils de gestion à envisager pour une meilleure cohabitation entre l'homme et le castor:

	Nombre de citations
Favoriser le castor dans des zones ciblées et délimitées	6
Davantage de communication	3
Régulation de l'espèce	3
Adapter les plantations au bord des cours d'eau	2
Expertises sur les interventions ayant une incidence sur le castor	1
Assouplir les modalités d'instruction des demandes de dérogation	1
Indemnisation des dommages	1
Faire des concessions	1
Subvention de protections adaptées	1
Maîtrise foncière	1

Tableau 13 : Outils de gestion du castor envisagés par les "acteurs du territoire" interrogés

6 personnes estiment qu'il est nécessaire de déterminer les zones où les enjeux liés à la présence du castor seraient moindres afin d'y favoriser l'espèce. 3 personnes aimeraient davantage de communication et d'information au niveau local.

2 personnes pensent qu'il pourrait être envisagé de favoriser la végétation de type salicacées et autres plantes rejetant facilement en pied de berge et pleine berge.

Une personne souhaite que la maîtrise foncière soit améliorée, et que la rétro acquisition de parcelles privées affectées par l'activité du castor soit envisagée par les organismes d'Etat.

Synthèse

1) Difficultés constatées dans la gestion actuelle du castor en Lorraine

A l'issue de l'enquête, il apparaît tout d'abord un manque important de communication au sujet du castor dans la région.

En effet, après avoir interrogé les services membres du comité de suivi, nous constatons un défaut de sensibilisation à l'espèce. Bien souvent, les informations qui sont transmises au niveau local concernent des dommages, des risques... ou toute autre donnée négative relative à la présence du castor. De ce fait, le capital sympathie de l'espèce auprès du public est fortement entaché. Les riverains et administrés des communes qui ont entendu parler du castor ont bien souvent des préjugés sur celui-ci avant même qu'il ne se soit réellement installé à proximité de leur village.

De plus, les échanges entre les personnes en charge de la gestion de l'espèce (notamment la résolution des problèmes) et les plaignants sont limités. Bien souvent, ces derniers ont l'impression de ne pas être pris en considération et d'être incompris. Cela ne fait qu'augmenter la frustration et la rancune à l'égard de l'espèce et risque d'envenimer les conflits.

On constate également que le panel d'organismes compétents pour la gestion du castor, leur organisation et leurs missions, ne sont pas clairement perçus par le public.

A ce manque de communication s'ajoutent la complexité, la "chronophagie" et le manque de réactivité des démarches administratives préalables à toute intervention en cas de problèmes (notamment concernant les barrages).

Il est à noter qu'aucun dispositif de subvention des mesures de protection contre les dommages de castor n'a été mis en place à ce jour en Lorraine. Ceci limite fortement la mise en œuvre des mesures préventives préconisées. Des attentes en matière de soutien financier sont régulièrement exprimées par les plaignants.

Les personnes qui s'intéressent à la présence du castor dans la région déplorent un défaut d'actualisation régulière et de mise à disposition rapide de données précises et exhaustives relatives à cette espèce. Elles évoquent également un manque de connaissance sur la dynamique d'expansion de l'espèce (en termes de suivi des effectifs et de vision prospective, pour l'identification des potentialités de colonisation et des zones à risque de conflit).

Les personnes interrogées déplorent quelques fois un manque d'expertise des services de l'Etat sur l'espèce et sa gestion, du fait d'un manque de moyen ne permettant pas d'assurer une certaine réactivité dans la prise en compte et la résolution des problèmes. Il en découle un défaut de solutions techniques adaptées et efficaces, en réponse notamment aux problèmes de barrage.

Enfin, certaines personnes ont fait remarquer que des conflits entre la présence du castor et la mise en œuvre de programmes de renaturation de cours d'eau se produisent assez fréquemment. Il semblerait que le rôle bénéfique de l'espèce pour la naturalité des cours d'eau ne soit pas pris en compte.

2) Besoins identifiés en matière de gestion de l'espèce en Lorraine

Il apparaît indispensable d'améliorer la communication autour de l'espèce et de sa gestion, à différents niveaux (acteurs locaux, grand public) et de manière complémentaire (par exemple : organisation de manifestations et de campagnes de sensibilisation sur le castor, formations de terrain, accompagnement personnalisé en cas de problèmes...). Il pourrait être envisagé de créer un groupe de travail pour réfléchir aux outils et supports de communication les plus pertinents à déployer.

Il apparaît nécessaire de mener une réflexion sur la mise en place de subvention des protections. Cela motiverait le public à mettre en place des mesures préventives, réduirait le nombre de dommages occasionnés par le castor et pourrait permettre d'endiguer certains conflits et de redorer l'image de l'espèce au niveau local. Par ailleurs, il pourrait être envisagé d'indemniser les dommages les plus importants. Pour cela, un seuil de dommages requis pour pouvoir bénéficier de l'indemnisation serait à fixer, en fonction du type d'impact occasionné. Il pourrait être intéressant de développer la retro-acquisition (maîtrise foncière) par l'Etat ou les collectivités des zones impactées par le castor devenu inexploitables pour les mettre en "réserves".

Des études complémentaires sur le comportement de dispersion et de colonisation du castor en Lorraine sont à envisager, afin de répondre aux interrogations des services. A l'issue de telles études, des éléments tels le patron d'expansion de l'espèce dans la région, ainsi que les zones à fort risque et à moindre risque de conflits, pourraient être définis. Ils pourraient être utilisés par la suite pour définir de nouvelles mesures de gestion des populations de castor.

Il pourrait être intéressant d'envisager une gestion spécifique de l'espèce dans les zones à fort risque de conflits. Certaines personnes interrogées ont proposé de mettre en place un mode de régulation de l'espèce là où les populations se portent bien et où les conflits sont nombreux, comme la régulation "no kill" consistant en la stérilisation des individus. Les démarches administratives (dérogations) relatives au statut de protection de cette espèce et de son habitat devraient être repensées pour permettre des interventions plus réactives sur les sites problématiques et simplifier la compréhension des conditions à respecter pour chaque type d'interventions.

Enfin il paraît essentiel de mener une réflexion sur la manière de vivre et de travailler avec le castor, en nous inspirant de l'exemple suisse (cf. Angst *et al.,* 2010) où le castor est considéré comme un allié pour la renaturation des cours d'eau. Il faut au préalable que les informations sur le rôle du castor au sein de son environnement soient vulgarisées et partagées avec le grand public afin d'ancrer dans les esprits que les dommages occasionnés par le castor sont minimes en comparaison des services qu'il peut nous rendre, et que tous les organismes compétents prennent conscience que la présence et l'activité du castor sont bénéfiques dans de nombreuses situations.

ANNEXE 7 : ANALYSE DESCRIPTIVE DES DOMMAGES RECENSÉS EN LORRAINE ENTRE 2006 ET DÉBUT 2014

La présente analyse descriptive porte sur les données de dommages causés par le castor aux activités humaines, recensées en Lorraine entre 2006 et début 2014.

1. Nature des dommages signalés dans la région et détail des constats de dommages établis

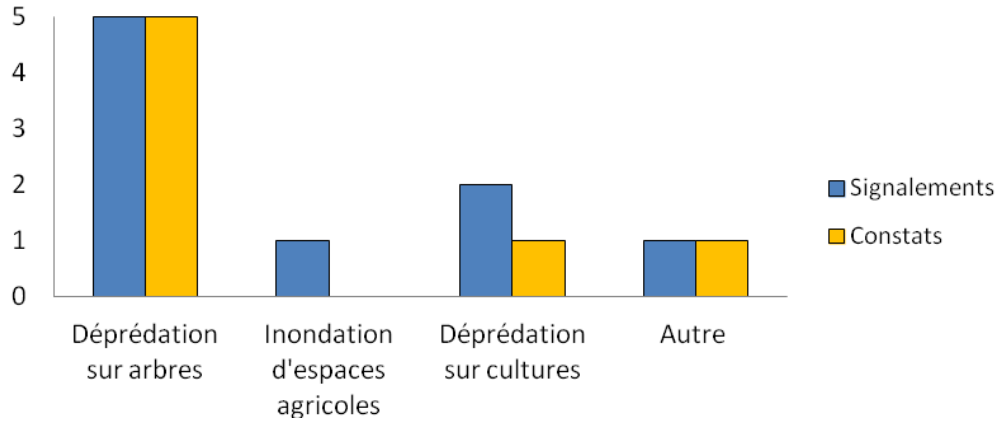
La connaissance des dommages n'est pas exhaustive, elle repose sur la volonté de la victime de signaler le dommage au réseau castor ou à un autre service de l'Etat (« signalement »), et qui peut donner lieu ou non à l'établissement d'un constat administratif de dommage (« constat ») (Tableau 1). Le constat de dommage prévoit la description précise du dommage et la proposition de mesures de protection.

Département	Nombre de signalements	Nombre de constats	Nombre de NI*
54	9	7	1
55	0	0	0
57	1	0	1
88	27	17	10
Lorraine	37	24	12

**La mention NI est affectée aux signalements dont on ne sait pas s'ils ont fait ou non l'objet d'un constat.*

Tableau 1: Signalements et constats de dommages établis de 2006 à 2014 aux niveaux départemental et régional

Seul un signalement n'a pas fait l'objet d'un constat de dommages de manière sûre.



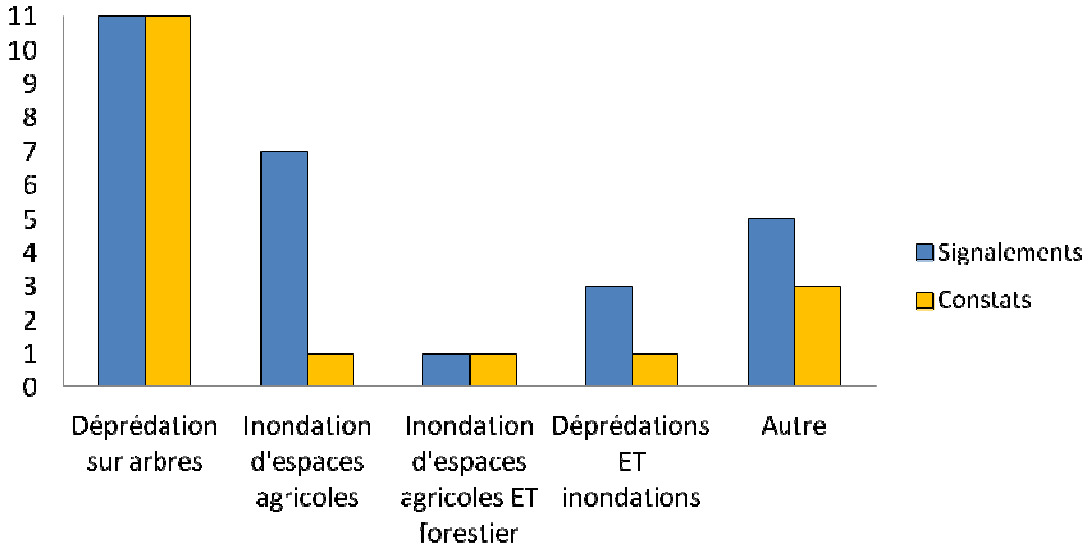
**Autre: un pneu de tracteur abimé par des pousses de noisetier taillées en crayon par le castor*

Figure 1 : Nature des dommages signalés et constats établis en Meurthe-et-Moselle de 2006 à 2014

Le détail des 9 dommages signalés ainsi que les constats de dommages établis en Meurthe-et-Moselle de 2006 à 2014 est présenté sur la figure 1.

Aucun dommage n'a été signalé en Meuse sur la période étudiée. L'espèce y est établie, mais sa population y étant moins dense que dans les autres départements lorrains, elle n'y pose pas de problèmes particuliers.

En Moselle, seul un cas d'inondation d'espace agricole a été signalé durant la période 2006-2014. On ne sait pas s'il y a eu un constat de dommages (NI).



** Autre: 2 cas de dommages sur digue/berge , 2 cas de rupture de continuité écologique, un cas de dommages sur potager*

Figure 2 : Nature des dommages signalés et constats de dommages établis dans les Vosges de 2006 à 2014

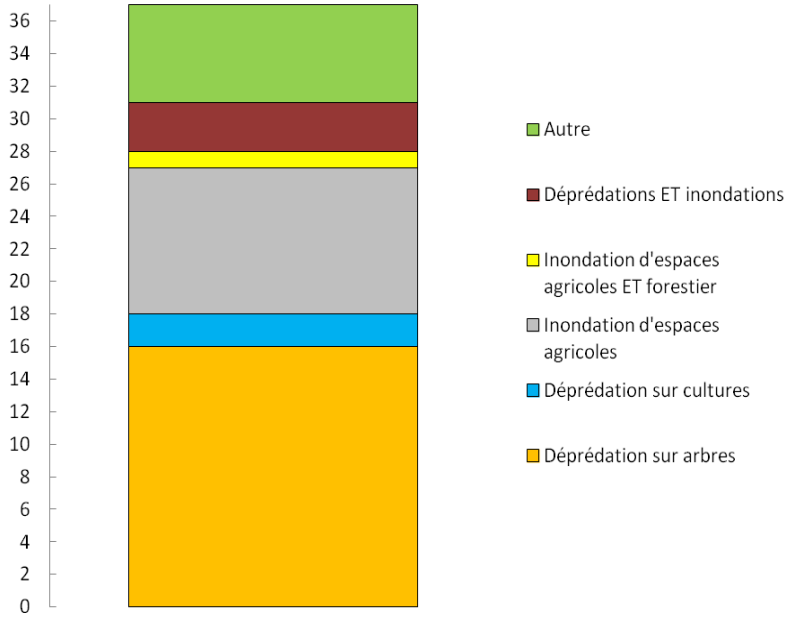
Le détail des 27 dommages signalés et des constats établis dans les Vosges de 2006 à 2014 est présenté sur la figure 2.

Le bilan des cas de dommages signalés en Lorraine de 2006 à 2014 est présenté sur la figure 3, et la synthèse des constats de dommages établis dans la région sur cette période apparait sur la figure 4. La localisation de ces cas de dommages est quant à elle présentée sur la carte en annexe 11.

Lorsque des déprédations sur arbres sont observées, les dommages les plus importants sont constatés sur les saules, peupliers et frênes. Le hêtre, l'épicéa, le bouleau, l'aulne et le chêne peuvent également être touchés. Les arbres fruitiers et les arbres d'agrément sont également consommés (pommier, mirabellier, thuyas, cornouiller, genévrier, laurier, seringat…). Les espèces attractives pour le castor sont variées, il est donc indispensable de mettre en place des mesures de protection sur les arbres dans les zones où la présence du castor est avérée, afin d'anticiper et de réduire de manière notable les risques de dommages.

Lorsque des atteintes aux cultures sont signalées, ce sont des plants de maïs qui sont consommés par le castor. Lorsque des inondations sont constatées, elles peuvent toucher des terrains agricoles et forestiers, voire des propriétés privées et des caves d'habitations.

Dans quelques cas en Lorraine (4 cas sur 37), les dommages peuvent être de plusieurs types sur un même site.



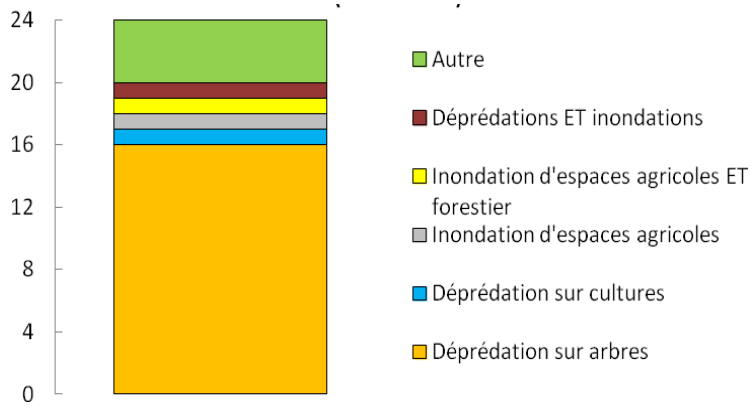
** Autre: 2 cas de dommages sur digue/berge , 2 cas de rupture de continuité écologique, un cas de dommages sur potager, un pneu endommagé par une taille en crayon*

Figure 3 : Nature des dommages signalés en Lorraine de 2006 à 2014

Il faut signaler d'autres types de dommage, n'apparaissant pas dans l'analyse des signalements et constats de dommage, mais constituant une réalité à prendre en compte en Lorraine. Sans toutefois pouvoir quantifier le phénomène, deux problématiques particulières de dommage ont été évoquées lors de l'élaboration du plan d'actions, il s'agit :

- de problèmes de détérioration des clôtures électriques par le castor. Celles-ci, destinées à faire obstacle aux sangliers qui détruisent les cultures, sont rendues inopérantes par l'abaissement au sol des fils et des piquets causé par la coupe de végétaux par le castor ;

- de problèmes de déprédation sur des plantations d'arbres réalisées par des syndicats de rivières dans le cadre de programme de renaturation de cours d'eau (par exemple les fascines de saules).



** Autre: 2 cas de dommages sur digue/berge , 2 cas de rupture de continuité écologique, un cas de dommages sur potager, un pneu endommagé par une taille en crayon*

Figure 4 : Nature des dommages pour lesquels un constat a été établi en Lorraine de 2006 à 2014

2. Ampleur des dommages signalés en Lorraine de 2006 à 2014

Le type de dommage le plus fréquent en Lorraine est la déprédation sur arbres (18 cas sur 37), suivi par l'inondation de terres agricoles (13 cas sur 37).

L'ampleur des dommages n'a pas été relevée dans chaque cas (seuls 16 des 37 signalements font figurer cette information). Le faible nombre de cas ne permet pas de faire ressortir des tendances mais permet d'illustrer la situation en Lorraine par quelques exemples.

Les cas de déprédation sur arbres concernent l'abattage (n=14) d'en moyenne une trentaine d'arbres (d'une dizaine à une soixantaine selon les cas, principalement des saules, peupliers et frênes, ainsi que des arbres d'agrément), et un cas exceptionnel d'écorçage sur pieds touchant une centaine d'arbres (hêtres et épicéas). Tous ont fait l'objet de constat de dommages.

Deux cas de déprédation sur maïs ont été signalés, affectant respectivement 150 et 1135 plants. Seul le second cas a fait l'objet d'un constat de dommages.

Pour deux cas d'inondation, l'ampleur des dommages est connue. Pour l'un, 1 hectare de parcelle agricole (prairie de fauche et pâture) a été mis en eau. Dans l'autre cas, 6 hectares de surface agricole cultivée et 1 hectare de forêt ont été ennoyés. Ils ont tous deux fait l'objet de constats de dommages.

3. Préconisation et mise en œuvre des mesures de protection

L'établissement d'un constat de dommage prévoit la préconisation de mesure technique de protection pour faire cesser les dommages. Les protections proposées sont renseignées dans 20 des 37 signalements recensés en Lorraine sur la période étudiée. Elles ont toutes été préconisées dans le cadre d'un constat de dommage, sauf dans un cas de dommage sur maïs où la mise en place d'une clôture électrique a été proposée sans établissement de constat.

	Fréquence de proposition
Manchons	11
Siphons	3
Clôtures électriques	3
Grillages	3
Déplacements d'individus	2
Clôture étanche	1
Capture	1
Palissade	1
Restauration du lit principal du cours d'eau	1
Répulsif	1

Tableau 2 : Mesures de protection contre les dommages proposées en Lorraine de 2006 à 2014

Les manchons de protection constituent le principal outil de lutte actuel contre la déprédation, principal facteur de dommages recensé en Lorraine sur la période étudiée (**Tableau 2**).

Sur les 20 signalements précédemment analysés, seuls 10 d'entre eux renseignent la mise en place ou non des mesures proposées. Dans la majorité des cas, la mesure préconisée semble avoir été mise en oeuvre. Toutefois, le manque de données relatives au suivi de la mise en œuvre des mesures proposées ne permet pas de conclure quant à l'efficacité des mesures.

Il faut signaler que dans 6 cas de signalements de dommage les plaignants ont sollicité une indemnisation, soit pour compenser les pertes (1), soit pour financer les protections (5).

Synthèse

Le nombre de dommages dus au castor signalés en Lorraine depuis 2006 se monte à 37, les départements des Vosges (27) et de la Meurthe-et-Moselle (9) étant principalement concernés. Dans la majorité des cas (65%), ces dommages ont donné lieu à l'établissement d'un constat de dommage.

Les dommages signalés en Lorraine concernent essentiellement des déprédations (abatage et écorçage sur pied) sur arbres de production ou d'agrément (18 cas) et des inondations de terres agricoles (13 cas). Dans les constats d'abattage d'arbres, on recense en moyenne une

trentaine d'arbres touchée (d'une dizaine à une soixantaine selon les cas). Les essences les plus concernées sont les saules, les peupliers et les frênes.

Il faut également signaler l'existence d'autres types de dommage évoqués lors de l'élaboration du Plan Régional d'Actions, il s'agit de problèmes de détérioration par le castor de clôtures électriques de protection des cultures contre le sanglier, et de problèmes de déprédation sur des plantations d'arbres réalisées par des syndicats de rivières dans le cadre de programmes de renaturation de cours d'eau.

Les mesures techniques de protection les plus souvent conseillées en Lorraine sont la pose de manchons individuels de protection des arbres dans le cas de constat d'abattage, et la pose d'un siphon dans le cas de constat d'inondation. Les mesures de pose de palissade en grillage ou de pose de clôture électrique restent occasionnelles, et la proposition de déplacement des individus reste exceptionnelle. La mise en œuvre des mesures proposées est effective dans la majorité des cas, mais le suivi de leur efficacité est trop partiel pour permettre de conclure.

A noter que dans 6 cas de signalements de dommage les plaignants ont sollicité un soutien financier, soit pour indemniser les pertes (1), soit pour subventionner les protections (5).

ANNEXE 8 : SYNTHÈSE BIBLIOGRAHIQUE RELATIVE AUX EFFETS DE LA PRÉSENCE DU CASTOR SUR LA FLORE ET LA FAUNE

1) La flore

La consommation directe et l'impact des inondations dues aux barrages doivent être considérés lorsque l'on s'intéresse à l'effet du castor sur la flore :

Impact de la consommation directe

Le castor est un herbivore généraliste. Il consomme de l'écorce, des rameaux et des feuilles d'arbres ainsi que des plantes herbacées terrestres et aquatiques. Malgré un spectre alimentaire très large, il présente des préférences pour certaines espèces et notamment les essences de bois tendres comme les saules et peupliers. Cette consommation sélective entraîne le remplacement de ces espèces de choix par des espèces moins appétantes. Ainsi à court terme, on observe une réduction des feuillus (notamment des peupliers) au profit d'espèces moins appréciées par le castor (Johnston & Naiman, 1990), et notamment les conifères (Nummi & Kuuluvainen, 2013). En outre, à long terme, des zones de végétation basses, buissonnantes constituées d'espèces difficiles à digérer pour le castor vont prédominer (Rosell et al., 2005 ; Johnston & Naiman, 1990).

La végétation aquatique peut également être affectée par l'herbivorie sélective des castors. Parker et al (2007) ont ainsi montré une réduction de 60% de la biomasse des plantes herbacées aquatiques dans des sites où le castor était présent, ainsi qu'un changement de l'espèce prédominante.

En outre, ils ont également relevé une réduction de presque 90 % de l'abondance d'une plante aquatique invasive (*Myriophyllum aquaticum*) qu'ils attribuent à la consommation par le castor. Cette observation suppose l'hypothèse que les herbivores natifs pourraient réduire l'abondance des plantes exotiques, bien que cela ne s'accompagne pas toujours d'un rétablissement des plantes natives (Parker et al., 2006).

Par ailleurs, il est probable que le castor contribue à la dispersion de certaines espèces végétales, autochtones comme exotiques, par ses déplacements (transport de graines) et son mode de consommation qui favorise les propagules.

Impact des barrages et inondations associées

Les barrages de castor créent des inondations qui représentent alors un stress pour la végétation ligneuse. L'inondation des berges mène ainsi progressivement à la disparition des

espèces les moins tolérantes à l'humidité (Nummi & Kuuluvainen, 2013). En particulier, les conifères sont plus susceptibles de mourir du fait des inondations (Hyvönen & Nummi, 2008), alors que les feuillus les tolèrent un certain temps. Certains saules (*Salix* sp) peuvent survivre à la montée des eaux pendant des dizaines d'années grâce à leurs racines adventives (Nummi & Kuuluvainen, 2013). Nummi (1989) a montré que la réponse des arbres à l'inondation variait en fonction des espèces et de la durée de l'immersion. Au bout de 3 ans, seuls les saules étaient en bonne condition, alors que les bouleaux (*Betula pubescens*) et les aulnes (*Alnus incana* et *Alnus glutinosa*) mourraient.

La végétation aquatique est quant à elle favorisée par l'agrandissement de la nappe d'eau et on assiste à la colonisation progressive des plantes aquatiques. Ray et al. (2001) ont montré que les barrages étaient colonisés en premier lieu par des macrophytes flottants, comme les *Lemnaceae* et *Utricularia* spp. Elles sont ensuite peu à peu remplacées par des macrophytes immergés (*Potamogeton spp* ; *Ceratophyllum demersum*…).

2) Invertébrés aquatiques

Les barrages créent localement des microhabitats lentiques, c'est-à-dire caractérisés par des eaux stagnantes, à la place d'écosystèmes lotiques, d'eaux vives. Ceci entraîne alors une modification de la communauté d'invertébrés aquatiques (Rosell et al., 2005 ; McDowell & Naiman, 1986).

Les odonates semblent particulièrement favorisés par la présence du castor. Ainsi, des études menées en Bavière ont permis de recenser 38 espèces de libellules et demoiselles différentes sur les sites à castors (75 ha, dont 10-15 ha en eau), dont 19 espèces patrimoniales. Dans certains sites, jusqu'à 24 espèces différentes ont été trouvées, ce qui n'est observé habituellement que dans des zones d'une taille au moins deux fois supérieure à un site de castors (Meβlinger 2009, 2012). Schloemer et al. (2012) constatent également une augmentation du nombre et de la diversité de libellules, suite à l'installation du castor. Ils concluent que les barrages permettent la coexistence au sein d'un même paysage d'espèces typiques des cours d'eau (comme le Cordulégastre annelé, *Cordulegaster boltonii*) et d'espèces inféodées aux eaux stagnantes (tel que l'Agrion nain, *Ischnura pumilio*).

De manière générale, la présence du castor s'accompagne d'un changement de la composition spécifique de la communauté d'invertébrés aquatiques. Ainsi McDowell & Naiman (1986) constatent une différence dans les espèces dominantes entre les sites avec et

sans barrages de castor. Les barrages favorisent les Chironomidés (mouches), les Odonates, les Tubidicidae (vers de vases) et les Bivalves.

Toutefois, certaines espèces sont impactées négativement au niveau local. Harthun (1999) a ainsi constaté la disparition de deux espèces de trichoptères (*Drusus annulatus*, *Sericostoma personatum*) et d'un gastéropode (*Radix peregra*) due à la présence du castor. Cependant, seule une très forte densité de barrages pourrait entraîner un impact négatif sur la diversité spécifique d'invertébrés aquatiques au sein du paysage, en réduisant la disponibilité d'habitats lotiques, avec des impacts négatifs sur les invertébrés qui en dépendent.

En plus d'augmenter la diversité spécifique d'invertébrés aquatiques, les barrages de castor vont également améliorer leur abondance. En effet, ils créent des conditions favorables au développement des invertébrés : accumulation de matière organique, diminution du courant, augmentation de la température,… La biomasse totale d'invertébrés et la densité peuvent ainsi être jusqu'à 5 fois plus importantes dans ces sites (Janiszewski & Hanzal, 2014). Cette abondance d'invertébrés aquatiques représente alors une source de nourriture importante pour les poissons, amphibiens, reptiles et oiseaux.

3) <u>Invertébrés terrestres</u>

La communauté d'invertébrés terrestres est également affectée par la présence du castor, particulièrement à travers l'augmentation de la disponibilité de bois mort et la création de zones humides.

Les insectes saproxyliques, c'est-à-dire qui dépendent du bois mort pour leur cycle de vie, sont favorisés. Zahner et al. (2006) relèvent ainsi une densité jusqu'à 10 fois supérieure du Cucujus vermillon (*Cucujus cinnaberinus*, une espèce rare listée à l'annexe II de la directive habitat), liée à la quantité de mois bort disponible dans les sites à castors. Un autre carabe, *Platypatrobus lacustris,* est une espèce rare qui est particulièrement observé à proximité des gîtes de castors (Goulet 1965). Le diptère *Drosophila virilis* est qualifié par Stringer et al. (2015) de commensal semi-obligatoire du castor, du fait de son besoin d'écorce en décomposition pour sa reproduction. Bartel et al. (2010) ont également montré que le castor affecte positivement, via la création de zones humides, les populations de papillons et en particulier de *Neonymphea mitchelli francisci,* une espèce rare.

A noter également que le coléoptère *Platypsyllus castoris* est un commensal obligatoire du castor, il est présent uniquement dans la fourrure des castors canadiens et européens (Duff et al. 2013).

4) Poissons

L'impact du castor sur la faune piscicole se fait principalement via les barrages qu'il construit. Kemp et al. (2012) ont réalisé une méta-analyse des conséquences de la présence des barrages sur les poissons et leur habitat. Les bénéfices les plus fréquemment cités dans la littérature sont l'augmentation de l'hétérogénéité de l'habitat, la création d'habitats pour la reproduction, des refuges pour l'hiver et les périodes d'étiage et l'augmentation de la biomasse d'invertébrés, source de nourriture. En revanche, les barrages apparaissent également comme un obstacle aux mouvements des poissons et sont responsables d'un envasement des frayères et d'une réduction des niveaux d'oxygène, impactant négativement l'ichtyofaune. Une des conclusions de cette analyse sont que les impacts des barrages sont spatialement et temporellement variables et qu'ils diffèrent selon les espèces de poissons.

En Pologne, Kukula & Bylak (2010) ont noté, suite à l'introduction du castor, une amélioration de l'état de l'ichtyofaune qui avait particulièrement souffert à cause de travaux de foresterie. Ils remarquent dans les sites où le castor est présent une plus grande abondance de truites communes (*Salmo trutta*), qui s'avèrent également en moyenne plus grandes et plus lourdes. Hägglund & Sjöberg (1999) en Suède relèvent également des truites plus grosses dans les sites à castors mais elles y sont moins abondantes que dans les zones de référence sans castor.

Une explication avancée par Collen & Gibson (2001) est que, dans les petites rivières froides, les barrages améliorent l'habitat pour les truites. Toutefois, lorsque la température augmente au dessus des préférences des salmonidés, ces derniers sont remplacés par d'autres espèces telles que des cyprinidés, catostomidés, percidés et centrarchidés. Hägglund & Sjöberg (1999) indiquent en effet que le vairon (*Phoxinus phoxinus*, un cyprinidé) est plus commun dans les sites à castor. La présence du castor entraîne donc une modification des espèces les plus présentes. Ainsi, en Lithuanie, Kesminas et al. (2013) ont identifié la truite commune (*Salmo trutta*), la loche franche (*Barbatula barbatula*), le chabot commun (*Cottus gobio*) et le goujon (*Gobio gobio*) comme étant dominants dans les zones sans castor. Lorsque ce dernier est présent en revanche, les espèces les plus communes sont la truite commune (*Salmo trutta)*, le chevesne (*Leuciscus cephalus)*, la loche franche (*Barbatula barbatula)* et la perche commune *(Perca fluviatilis)*.

De façon plus générale, Kesminas et al. (2013) relèvent une plus forte diversité spécifique dans les sections de rivières où le castor est présent (15 espèces dénombrées contre 9 dans les

zones sans castor). De même en Bavière, Meβlinger (2009, 2012) estime que le nombre d'espèces de poissons a doublé du fait des modifications apportées par le castor. En Suède en revanche, Sjöberg et Hägglund (2011) constatent une plus faible richesse au sein des sites à castors mais soulignent la présence d'espèces qui ne sont pas présentes dans les secteurs sans castors. La diversité spécifique à grande échelle est donc augmentée.

Concernant l'abondance globale des poissons, Kesminas et al. (2013) constatent un impact négatif, alors que Meβlinger (2009) observe une densité 80 fois supérieure autour des huttes de castor.

L'impact des barrages de castors sur la migration des poissons et sur les conditions de frai est principalement déterminé par la pente du cours d'eau, la composition du substrat et l'état des barrages. Kesminas et al. (2013) ont ainsi montré que les truites communes étaient capables de franchir ponctuellement un barrage, et concluent que seule l'accumulation successive de barrages élevés représente une barrière infranchissable.

De manière générale, la majorité des experts américains et européens considère que le castor a un impact global positif sur les communautés piscicoles, à travers leur influence sur l'abondance et la productivité (Kemp et al. 2012).

5) <u>Amphibiens</u>

Les castors, *via* la construction de barrages, augmentent le nombre et la taille des habitats lentiques, c'est-à-dire où le courant est faible. Or ces habitats sont essentiels pour la reproduction de beaucoup d'espèces d'amphibiens (Cunningham et al. 2007, Dalbeck et al. 2007, Tockner et al. 2006). En particulier, la température de l'eau à proximité des barrages augmente plus rapidement au printemps et le site devient donc attractif pour les amphibiens en période de reproduction. Bashinskiy (2008) relève ainsi un taux de reproduction plus élevé dans les sites où le castor est présent.

Russell et al. (1999) notent cependant que l'abondance totale des amphibiens n'est pas significativement plus élevée dans les sites où le castor est présent que dans les habitats non modifiés par cette espèce. Il observe en revanche que beaucoup d'espèces d'anoures (grenouilles et crapauds) ont été observées plus fréquemment, voir exclusivement dans les sites de présence du castor. Cette abondance plus élevée des anoures est également identifiée par Metts et al. (2001), qui observent néanmoins que les salamandres sont elles moins abondantes lorsque le castor est présent.

La différence dans l'abondance de chaque espèce est liée à leurs traits d'histoire de vie spécifiques. Ainsi, les castors affectent positivement l'abondance de beaucoup d'amphibiens, à l'exception de ceux dont les besoins sont satisfaits dans les cours d'eau lotiques. C'est le cas notamment des salamandres, qui sont associées à des petits cours d'eau vifs (Metts et al. 2001).

Concernant la diversité spécifique des amphibiens, Russell et al. (1999) indiquent que la richesse totale n'est pas significativement différente entre les cours d'eau avec et sans castors. Ils expliquent cela par le fait que la communauté d'amphibiens se superpose, c'est-à-dire que certaines espèces ne sont présentes que dans un des deux types de milieux et donc la diversité est similaire entre les habitats avec ou sans castors. Metts et al. (2001) concluent que, bien que la diversité à l'échelle d'un site particulier puisse être plus faible, la mosaïque d'habitats lotiques présente initialement et d'habitats lentiques créés par le castor devrait augmenter la diversité à une échelle plus large.

Dalbeck et al. (2007) ont mené une étude en Allemagne, dans une vallée de l'Eifel. Les 7 espèces qu'ils ont identifiées sur l'ensemble de leur zone d'étude sont toutes présentes dans les sites occupés par les castors, et seulement trois d'entre elles sont également observées dans les sites non modifiés par le castor. En particulier, l'alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), le crapaud commun (*Bufo bufo*), la grenouille verte (*Rana Esculenta*) et la grenouille rousse (*Rana tempiraria*) sont habituellement peu fréquentes voir absentes dans les cours d'eau vifs. La présence de ces espèces s'explique par les modifications de l'habitat induites par le castor : des sites ensoleillés et chauds, avec de la végétation immergée favorisent la grenouille verte, des eaux ensoleillées lentiques ou à faible courant sont idéales pour le crapaud commun ou encore la combinaison de sites favorables à la reproduction adjacents à des berges ensoleillées et ouvertes, avec peu d'arbres qui attire l'alyte accoucheur. La grenouille rousse choisie quant à elle les étangs créés par les castors pour se reproduire. Ainsi, les chercheurs ont observés que plus de 96% des pontes y sont déposées, dans les eaux ensoleillées peu profondes.

Pour Meβlinger (2012), la grenouille rousse est l'espèce d'amphibien qui profite le plus de la présence de castors. Il observe ainsi l'établissement de populations de plusieurs centaines d'individus dans des sites recolonisés par le castor, où il n'y avait auparavant pas de possibilité de reproduction. Il relève quant à lui 9 espèces d'amphibiens présents dans les sites à castors, dont 6 profitent directement de l'activité de ce mammifère. Parmi ces espèces, on peut citer la rainette arboricole *Hyla arborea* (annexe IV de la directive Habitats-Faune-Flore), le pélobate brun *Pelobates fuscus,* l'alyte accoucheur et le triton crêté *Triturus cristatus* (annexe II) (Meβlinger 2009, 2012). Enfin, Dalbeck et al. (2007) observent que les

tritons alpestres (*Triturus alpestris*) et palmés (*Triturus helveticus*) sont exclusivement trouvés dans les sites à castors.

6) Reptiles

De manière générale, la richesse et la diversité des reptiles sont plus élevées dans les sites à castors (Metts et al., 2001). En outre, Russell et al. (1999) mettent en avant que ce sont les sites occupés depuis longtemps par le castor qui sont les plus favorables aux reptiles, en termes d'abondance et de diversité.

Les tortues ont une préférence pour les eaux ombragées, stagnantes ou à faibles courants, avec une végétation abondante. En outre, elles peuvent hiberner dans les gîtes abandonnés (Metts et al., 2001). Les habitats transformés par le castor semblent en particulier très attractif pour la cistude d'Europe (*Emys orbicularis* ; Janiszewski & Hanzal 2014). Toutefois, bien que les modifications de l'environnement par le castor puissent être bénéfiques aux tortues, l'habitat disponible pour leur reproduction peut être également limité à cause des inondations (Yagi & Litzgus, 2012).

Metts et al. (2001) ont également identifié une relation positive entre l'abondance des lézards, la végétation herbacée et la présence des castors, reflétant ainsi les conditions favorables pour les reptiles le long des berges.

Les habitats modifiés par le castor sont donc attractifs pour certaines espèces de reptiles. Cependant, ils peuvent également être moins adaptés aux besoins spécifiques de certaines espèces, notamment de serpents, qui préfèrent des microclimats plus froids (Metts et al., 2001).

7) Oiseaux

L'impact des castors sur son environnement est multiple : augmentation des zones humides, disponibilité de bois mort, abondance de macro-invertébrés, poissons et végétation,… Ceci a pour conséquence une abondance et une richesse accrues d'oiseaux dans les sites occupés par les castors.

En particulier, les anatidés sont attirés par la disponibilité en macrophytes et macro-invertébrés dans les habitats modifiés par le castor (Nummi, 2011). En outre, l'abattage d'arbres conduit au développement de buissons et de hautes herbes, augmentant le couvert disponible pour la reproduction (Rosell et al., 2005). Longcore et al. (2006) notent ainsi que plus de 88% des nichées de canards qu'ils suivent sont présentes dans les zones à castors. Le

succès de reproduction est également plus élevé, la diversité structurelle minimisant le risque de prédation (Nummi, 2011 ; Janiszewski & Hanzal, 2014).

Cependant, l'impact positif du castor dépend encore une fois des traits d'histoire de vie spécifiques des espèces. Ainsi, en Finlande, Nummi & Pöysä (1997) observent une augmentation rapide de l'abondance de la sarcelle (*Anas crecca*) après l'installation du castor, alors que les populations de canard colvert (*Anas platyrhynchos*) et canard siffleur stagnent. La sarcelle est capable de coloniser rapidement ces nouveaux habitats du fait de son alimentation : elle est capable de se nourrir de petits invertébrés aquatiques (cladocères) qui abondent dans ces nouveaux sites créés par le castor. Les chercheurs observent alors un changement de dominance, la sarcelle devenant l'espèce la plus présente sur ces sites.

D'autres taxons sont également favorisés par la présence du castor. En Bavière, Meβlinger (2009, 2012) identifie 116 espèces d'oiseaux au sein de 10 sites à castors, parmi lesquelles le râle d'eau, le martin pêcheur, le gorge bleue… mais aussi des espèces nicheuses comme la bécassine des marais, le vanneau huppé, le butor étoilé ou encore le râle des genêts. La cigogne noire est également régulièrement observée sur les sites à castors. C'est l'abondance de poissons et amphibiens qui est avancé pour expliquer l'impact positif sur les oiseaux prédateurs. Le bois mort est également attirant pour les pics. La richesse spécifique est plus élevée dans les sites à castors (Grover & Baldassarre, 1995).

Meβlinger observe également une abondance plus élevée pour certaines espèces, comme la rousserole effarvatte dont la population a doublé suite à l'installation des castors. Selon lui, la destruction des barrages provoque une réduction de la taille de population de plusieurs espèces d'oiseaux.

8) <u>Mammifères semi-aquatiques</u>

Le lien entre castor et loutre a été particulièrement étudié. Il a ainsi été montré que les sites à castors offrent des conditions particulièrement favorables à ce mammifère semi-aquatique : augmentation de la nappe d'eau, fortes abondance et diversité de proies (poissons, amphibiens), couvert de végétation sur les berges attractifs… En outre, la loutre utilise les huttes et terriers des castors comme gîte (Gallant et al., 2009 ; Leblanc et al., 2007 ; Grubšić et al., 2012). La présence du castor donc un impact positif sur la loutre.

D'autres espèces de mammifères semi-aquatiques présentent une corrélation positive entre leurs abondances et celle du castor : le vison (Sidorovich et al., 1996), le rat musqué ou encore le campagnol terrestre. Tout comme la loutre, ces espèces bénéficient de l'abondance

de proies, des niveaux d'eau stables, et utilisent les gîtes (abandonnés ou non) pour se loger et se reproduire (Rosell et al., 2005).

9) Mammifères terrestres

Globalement, peu d'impacts du castor sur les mammifères terrestres ont été rapportés. Les gîtes abandonnés peuvent être occupés par de nombreuses espèces comme le blaireau, le renard (Rosell et al., 2005), la martre (Rosell & Hovde, 1998), rat, ragondin, lapin campagnol amphibie, musaraigne aquatique, lézard vert, insectes et même loutre (Cabard, 2009 ; Müller-Schwarze, 2011). Par ailleurs le suivi par piégeage photographique de sites à castors a également mis en évidence que de nombreuses espèces telles que le blaireau, le renard, la fouine, le sanglier, le chevreuil et le chat sauvage utilisent les barrages de castor pour franchir les cours d'eau (comm. pers. Yoann Bressan). Les habitats modifiés par le castor sont riches en bois mort et donc en micro-habitats hétérogènes, favorables aux micromammifères comme les musaraignes et souris (Glabischnig, 2015).

Toutefois, l'impact du castor sur les chauves-souris a été plus étudié. En Finlande par exemple, l'activité des chauves-souris s'est ainsi révélée supérieure sur 11 sites à castors étudiés et comparés à des sites de référence sans castors (Nummi, 2011). Ces dernières peuvent en effet bénéficier de l'augmentation de l'abondance et la disponibilité de nourriture, ainsi que d'un meilleur habitat pour rechercher leur nourriture.

Ciechanowski et al. (2011) ont mené une étude en Pologne sur les cours d'eau traversant des habitats forestiers, en distinguant et en comparant les secteurs impactés par le castor (inondés et où les arbres étaient abattus) des secteurs sans activité de castors. Ils ont montré que globalement l'activité des chauves-souris (7 espèces) est plus élevée sur les secteurs modifiés. Plus précisément, les 4 espèces suivantes sont impactées : *Pipistrellus nathusii, Pipistrellus pipistrellus, Pipistrellus pygmaeus* et *Nyctalus noctula*.

Comme les castors augmentent l'habitat rivulaire, ils améliorent la qualité de l'habitat pour les chauves-souris et leurs fournissent de vastes zones où les proies sont plus abondantes qu'au niveau des ruisseaux. En particulier, la biomasse des chironomidés émergeants, une proie importante pour *Pipistrellus* et *Nyctalus* (Vaughan, 1997), augmente après construction d'un barrage par les castors, au moins durant les premières années (Nummi, 1989).

A cela s'ajoute l'abattage des arbres par les castors qui peut créer des sortes de « corridors aériens » pour la chasse des chauves-souris dans les zones forestières jouxtant les étangs à castors. En effet, certaines chauves-souris ne vont capturer leurs proies qu'à une certaine

distance des obstacles (Baagøe, 1987 ; Kalko, 1995), leur recherche alimentaire n'est donc pas efficace au sein de peuplements denses.

Bibliographie relative à cette annexe :

Bartel, R. A., Haddad, N. M., & Wright, J. P. (2010). Ecosystem engineers maintain a rare species of butterfly and increase plant diversity. *Oikos*, *119*(5), 883–890. https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2009.18080.x

Bashinskiy, I. V. (2008). The effect of beaver (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) activity on amphibian reproduction. *Inland Water Biology*, *1*(4), 326–331. https://doi.org/Doi 10.1134/S1995082908040032

Baagøe H.J., 1987. The Scandinavian bat fauna: adaptive wing morphology, and free flight in the field. In *Fenton MB, Racey PA, Rayner JMV (eds) Recent advances in the study of bats. Cambridge University Press, Cambridge*, pp 57–74.

Ciechanowski, M., Kubic, W., Rynkiewicz, A., & Zwolicki, A. (2011). Reintroduction of beavers *Castor fiber* may improve habitat quality for vespertilionid bats foraging in small river valleys. *European Journal of Wildlife Research*, *57*(4), 737–747. https://doi.org/10.1007/s10344-010-0481-y

Collen, P., & Gibson, R. J. (2001). The general ecology of beavers (*Castor* spp.), as related to their influence on stream ecosystems and riparian habitats, and the subsequent effects on fish - A review. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, *10*(4), 439–461. https://doi.org/10.1023/A:1012262217012

Cunningham, J. M., Calhoun, A. J. K., & Glanz, W. E. (2007). Pond-Breeding Amphibian Species Richness and Habitat Selection in a Beaver-Modified Landscape. *The Journal of Wildlife Management*, *71*(8), 2517–2526. https://doi.org/10.2307/4496371

Dalbeck, L., Lüscher, B., & Ohlhoff, D. (2007). Beaver ponds as habitat of amphibian communities in a central European highland. *Amphibia-Reptilia*, *28*(4), 493–501. https://doi.org/10.1163/156853807782152561

Duff, A. G., Campbell-Palmer, R. & Needham, R. (2013). The beaver beetle *Platypsyllus castoris Ritsema* (Leiodidae: Platypsyllinae) apparently established on reintroduced beavers in Scotland, new to Britain. *Coleopterist*, 22, 9-19.

Gallant, D., Vasseur, L., Dumond, M., Tremblay, E., & Bérubé, C. H. (2009). Habitat selection by river otters (*Lontra canadensis*) under contrasting land-use regimes. *Canadian Journal of Zoology*, *87*(5), 422–432. https://doi.org/10.1139/Z09-035

Glabischnig, F. (2015). *Abundance and diversity of small mammals in Swedish beaver systems*.

Grover, A. M., & Baldassarre, G. A. (1995). Bird species richness within beaver ponds in south-central New York. *Wetlands*, *15*(2), 108–118. https://doi.org/10.1007/BF03160664

Grubešić, M., Zrinski, T., Tomljanović, K., Bjedov, L., & Vucelja, M. (2012). The importance of beaver (*Castor fiber* L.) for preservation of small streams, pp104 in *Book of abstracts – 6th International Beaver Symposium. Faculty of Forestry, University of Zagreb, Croatie.*

Goulet, H. (1965). The Habitat of Platypatrobus Darlington (Coleoptera: Carabidae). *Psyche: A Journal of Entomology*, *72*(4), 305–306. https://doi.org/10.1155/1965/72516

Hägglund, Å., & Sjöberg, G. (1999). Effects of beaver dams on the fish fauna of forest streams. *Forest Ecology and Management*, *115*(2–3), 259–266. https://doi.org/10.1016/S0378-1127(98)00404-6

Harthun, M. (1999). The influence of the European beaver (*Castor fiber* albicus) on the biodiversity (Odonata, Mollusca, Trichoptera, Ephemeroptera, Diptera) of brooks in Hesse (Germany). *Limnologica - Ecology and Management of Inland Waters*, *29*(4), 449–464. https://doi.org/10.1016/S0075-9511(99)80052-8

Huntly, N. (1995). How Important Are Consumer Species to Ecosystem Functioning? In *Linking Species & Ecosystems* (pp. 72–83). Boston, MA: Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1773-3_8

Hyvönen, T., & Nummi, P. (2008). Habitat dynamics of beaver *Castor canadensis* at two spatial scales. *Wildlife Biology*, *14*(3), 302–308. https://doi.org/10.2981/0909-6396(2008)14[302:HDOBCC]2.0.CO;2

Janiszewski, V. & Hanzal, P. (2014). The Eurasian Beaver (Castor fiber) as a Keystone Species – a Literature Review. *Baltic Forestry*, *2*(39), 277–286.

Johnston, C. A., & Naiman, R. J. (1990). Browse selection by beaver: effects on riparian forest composition. *Canadian Journal of Forest Research*, *20*(7), 1036–1043. https://doi.org/10.1139/x90-138

Kalko, E. K. V. (1995). Insect pursuit, prey capture and echolocation in pipestirelle bats (Microchiroptera). *Animal Behaviour*, *50*(4), 861–880. https://doi.org/10.1016/0003-3472(95)80090-5

Kemp, P. S., Worthington, T. A., Langford, T. E. L., Tree, A. R. J., & Gaywood, M. J. (2012). Qualitative and quantitative effects of reintroduced beavers on stream fish. *Fish and Fisheries*, *13*(2), 158–181. https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2011.00421.x

Kesminas, V., Steponėnas, A., Pliūraitė, V., & Virbickas, T. (2013). Ecological impact of Eurasian beaver (Castor fiber) activity on fish communities in Lithuanian trout streams. *Rocznik Ochrona Środowiska*, *15*.

Kukuła, K., & Bylak, A. (2010). Ichthyofauna of a mountain stream dammed by beaver. *Archives of Polish Fisheries*, *18*(1), 33–43. https://doi.org/10.2478/v10086-010-0004-1

LeBlanc, F. A., Gallant, D., Vasseur, L., & Leger, L. (2007). Unequal summer use of beaver ponds by river otters: influence of beaver activity, pond size, and vegetation cover. *Canadian Journal of Zoology*, *85*, 774–782. https://doi.org/10.1139/Z07-056

Longcore, J. R., McAuley, D. G., Pendelton, G. W., Bennatti, C. R., Mingo, T. M., & Stromborg, K. L. (2006). Macroinvertebrate abundance, water chemistry, and wetland characteristics affect use of wetlands by avian species in Maine. *Hydrobiologia*, *567*(1), 143–167. https://doi.org/10.1007/s10750-006-0055-x

McDowell, D. M., & Naiman, R. J. (1986). Structure and function of a benthic invertebrate stream community as influenced by beaver (Castor canadensis). *Oecologia*, *68*(4), 481–489. https://doi.org/10.1007/BF00378759

Meßlinger, U. (2009). *Artenvielfalt im Biberrevier: Wildnis in Bayern*. Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU).

Meßlinger U. (2012). Beavers boosting biodiversity – monitoring some animal world in North-Bavarian beaver sites. p.55 in *Book of abstracts – 6th International Beaver Symposium. Faculty of Forestry, University of Zagreb, Croatie.*

Metts, B. S., Lanham, J. D., & Russell, K. R. (2001). Evaluation of Herpetofaunal Communities on Upland Streams and Beaver-Impounded Streams in the Upper Piedmont of South Carolina. *The American Midland Naturalist*, *145*(1), 54–65. https://doi.org/10.1674/0003-0031(2001)145[0054:EOHCOU]2.0.CO;2

Nummi, P., & Pöysä, H. (1997). Population and community level responses in Anas-species to patch disturbance caused by an ecosystem engineer, the beaver. *Ecography*, *20*(6), 580–584. https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.1997.tb00426.x

Nummi, P. (1989). Simulated Effects of the Beaver on Vegetation, Invertebrates and Ducks. *Annales Zoologici Fennici*, *26*, 43–52.

Nummi P. (2011). Keystone effect of beaver on other animals. pp. 221-227 in *Restoring the European beaver – 50 years of experience.. Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria.*

Nummi, P., & Kuuluvainen, T. (2013). Forest disturbance by an ecosystem engineer: Beaver in boreal forest landscapes. *Boreal Environment Research*, *18*(Suppl.A), 13–24.

Padian, K. (1987). *A comparative phylogenetic and functional approach to the origin of vertebrate flight. Recent advances in the study of bats*.

Parker, J. D., Caudill, C. C., & Hay, M. E. (2007). Beaver herbivory on aquatic plants. *Oecologia*, *151*(4), 616–625. https://doi.org/10.1007/s00442-006-0618-6

Parker, J. D., Burkepile, D. E., & Hay, M. E. (2006). Opposing effects of native and exotic herbivores on plant invasions. *Science*, *311*(5766), 1459-1461. http://dx.doi.org/10.1126/science.1121407

Ray, a. M., Rebertus, a. J., & Ray, H. L. (2001). Macrophyte succession in Minnesota beaver ponds. *Canadian Journal of Botany*, *79*(4), 487–499. https://doi.org/10.1139/cjb-79-4-487

Rosell, F. & Hovde, B. (1998). Pine Marten, *Martes martes*, as a Eurasian beaver, *Castor fiber*, lodge occupant and possible predator. *Canadian Field-Naturalist*, 112, 535–536.

Rosell, F., Bozsér, O., Collen, P., & Parker, H. (2005). Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Review*, 35(3), 248–276. https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2005.00067.x

Russell, K. R., Moorman, C. E., Edwards, J. K., Metts, B. S., & Guynn, D. C. (1999). Amphibian and Reptile Communities Associated with Beaver (*Castor canadensis*) Ponds and Unimpounded Streams in the Piedmont of South Carolina. *Journal of Freshwater Ecology*, *14*(2), 149–158. https://doi.org/10.1080/02705060.1999.9663666

Schloermer, S., Dalbeck, L. & Hamm, A. (2012). The influence of the beaver (Castor fiber) on the dragonfly-fauna (Odonata) of the Northern Eifel (West Germany). p.118 in *Book of abstracts – 6th International Beaver Symposium. Faculty of Forestry, University of Zagreb, Croatie.*

Sidorovich, V. E., Jedrzejewska, B., & Jedrzejewski, W. (1996). Winter distribution and abundance of mustelids and beavers in the river valleys of Bialowieza Primeval Forest. *Acta Theriologica*, *41*(2), 155–170.

Sjöberg, G., & Hägglund, Å. (2011). Beaver dams and fish fauna in forest streams–a three-year study. Pp. 221-227 in *Restoring the European beaver- 50 years of experience. Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria.*

Stringer, A. P., Blake, D., & Gaywood, M. J. (2015). *A review of beaver (Castor spp.) impacts on biodiversity, and potential impacts following a reintroduction to Scotland. Scottish Natural Heritage Commissoned Report* (Vol. 815).

Tockner, K., Klaus, I., Baumgartner, C., & Ward, J. V. (2006). Amphibian diversity and nestedness in a dynamic floodplain river (Tagliamento, NE-Italy). *Hydrobiologia*, *565*(1 SPEC. ISS.), 121–133. https://doi.org/10.1007/s10750-005-1909-3

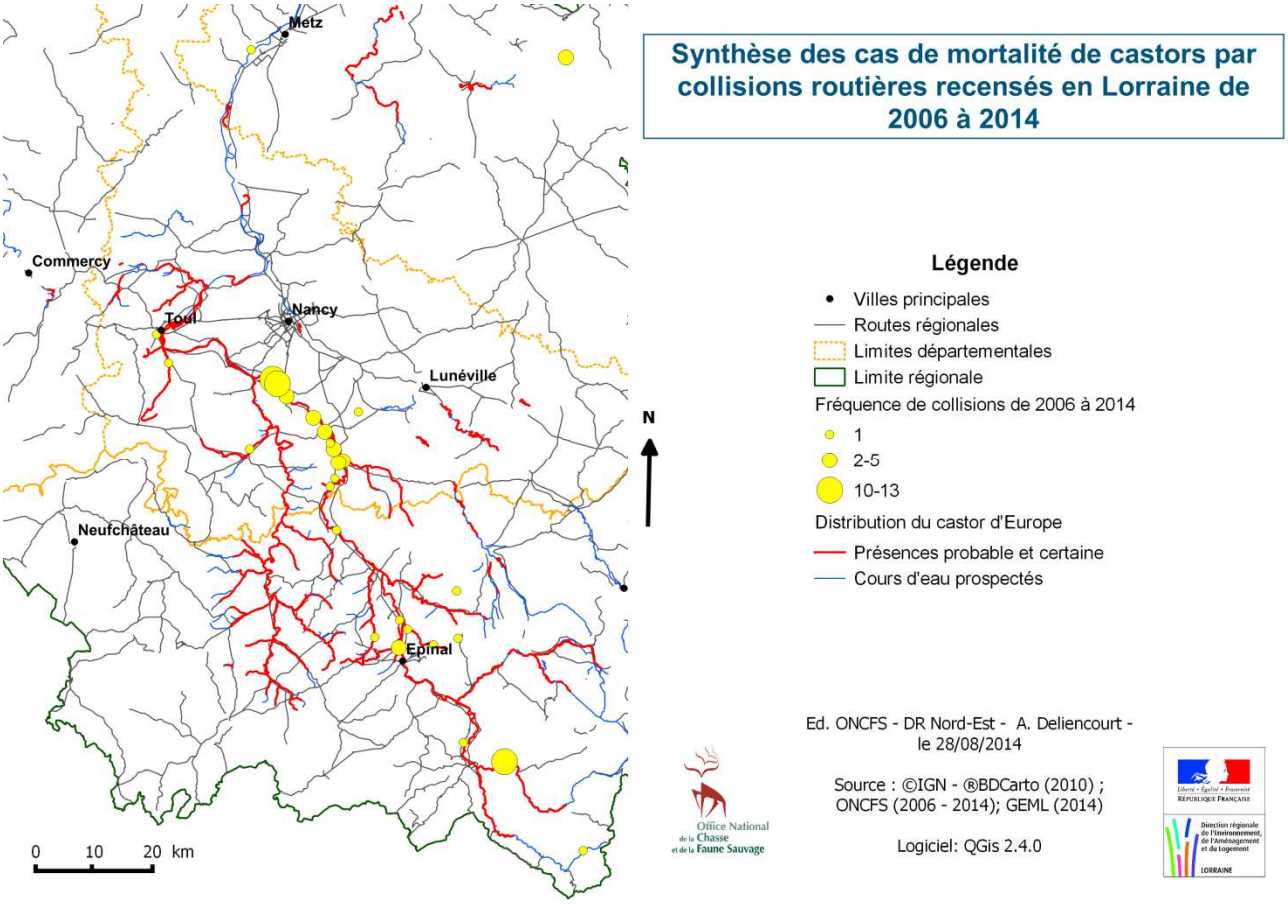
Vaughan, N. (1997). The diets of British bats (Chiroptera). *Mammal Review*, *27*(2), 77–94. https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1997.tb00373.x

Yagi, K. T., & Litzgus, J. D. (2012). The Effects of Flooding on the Spatial Ecology of Spotted Turtles (*Clemmys guttata*) in a Partially Mined Peatland. *Copeia*, *2012*(2), 179–190. https://doi.org/10.1643/ce-11-106

Zahner, V., Hanöffer, S., Schurli, C. & Müller, S. (2006). Beaver induced structure change along a stream in Bavaria and its influence on fish fauna and an indicator beetles. p.68 in

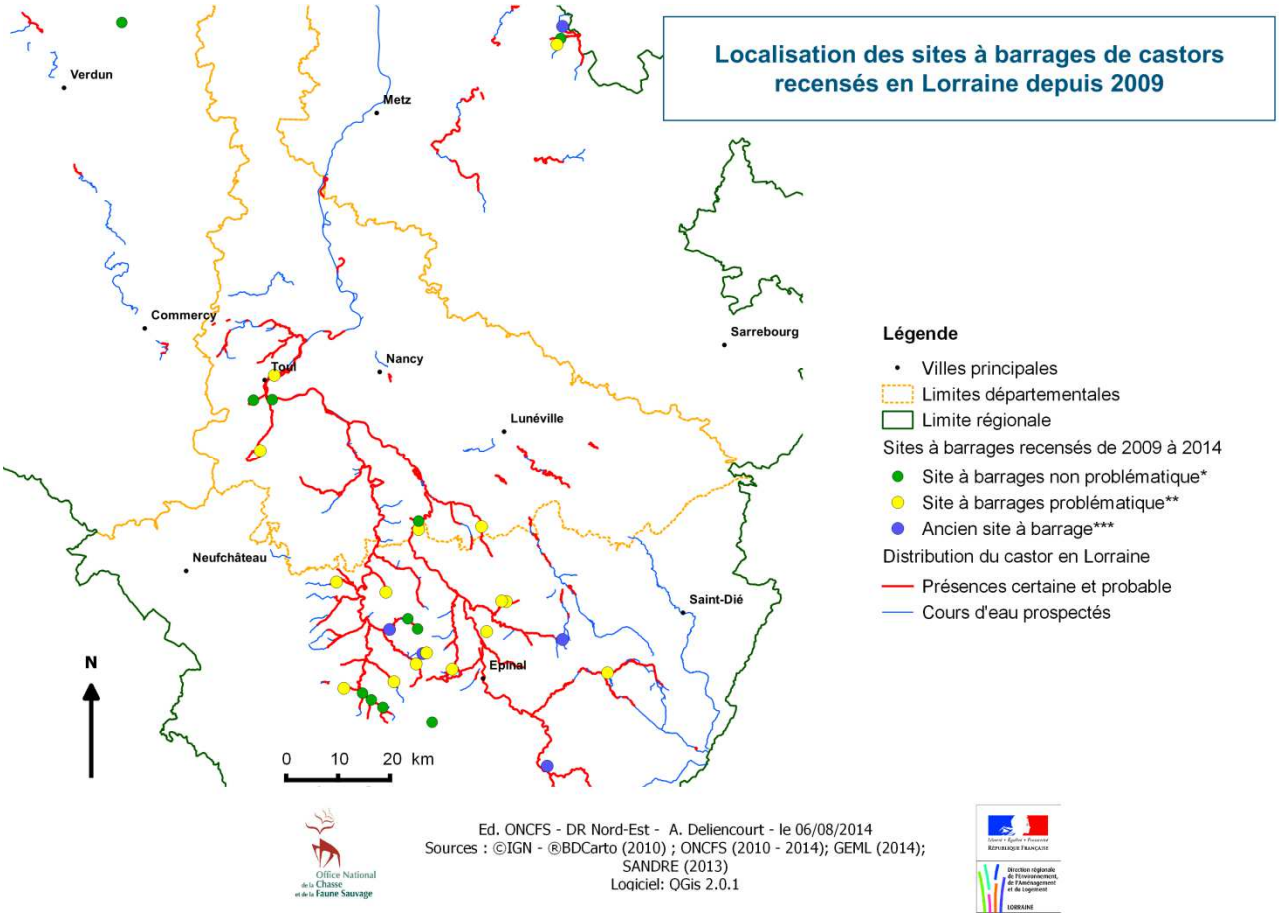
Book of abstracts – 4th European Beaver Symposium, 3rd Euro-American Beaver Congress. Germany.

ANNEXE 9 : CARTE DE SYNTHÈSE DES CAS DE MORTALITÉ DE CASTORS PAR COLLISIONS ROUTIÈRES RECENSÉS EN LORRAINE DE 2006 À 2014



Deux foyers principaux de mortalité par collisions sont mis en évidence en Lorraine. En Meurthe-et-Moselle au sud de Nancy, les alentours de Méréville sont fortement touchés, ainsi que la commune de Le Syndicat dans le département des Vosges.

ANNEXE 10 : CARTE DE LOCALISATION DES SITES À BARRAGES DE CASTORS RECENSÉS EN LORRAINE DE 2009 À 2014



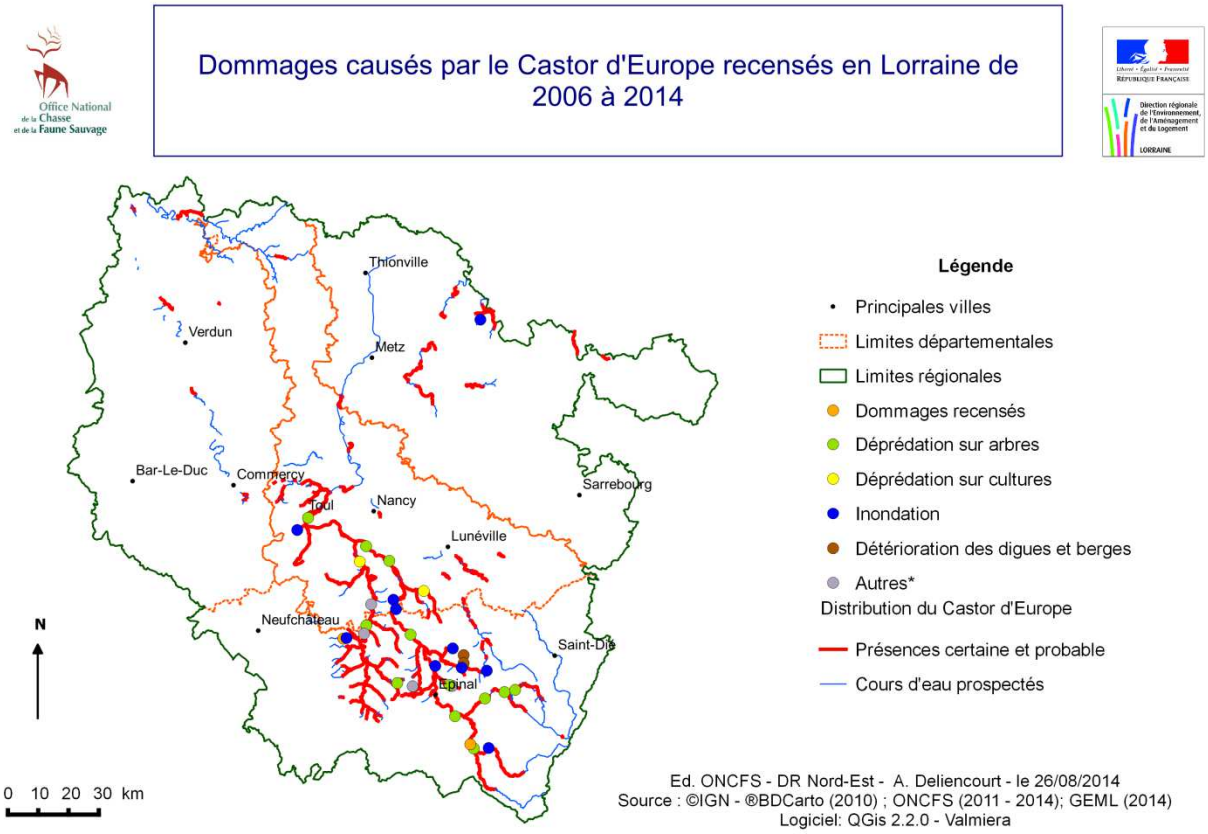
** pas de problème ou problème résolu de manière légale*

*** problème du aux barrages ou actions illicites de l'homme à l'encontre de l'espèce et/ou de son habitat*

**** barrages non reconstruits depuis 2012 ou une date antérieure*

Cette carte nous confirme bien que la majorité des problèmes en lien avec la construction de barrages (inondations) est rencontrée au niveau des petits cours d'eau de tête de bassin, principalement dans le département des Vosges. On y trouve des habitations construites à proximité immédiates des petits cours d'eau, ainsi que des sites de productions forestières également proches des cours d'eau.

ANNEXE 11 : CARTE DE LOCALISATION DES CAS DE DOMMAGES OCCASIONNÉS PAR LES CASTORS RECENSÉS EN LORRAINE DE 2009 À 2014



** un pneu de tracteur éclaté par des pousses de noisetier taillées en crayon par le castor, un cas de dommages sur un potager et un cas de rupture de continuité écologique*

La majorité des dommages recensés sur la période étudiée est localisée là où la population de castors est la plus dense, à savoir en Meurthe-et-Moselle et dans les Vosges.

GLOSSAIRE

Abiotique : action du non-vivant sur du vivant

Allèle : version variable d'un même gène

Anthropisé : qui est modifié par la présence humaine

Autochtone : caractère local d'une espèce

Bassin versant : espace drainé par un cours d'eau et ses affluents

Bief : section d'un canal de navigation délimitée par deux écluses

Biomasse : masse totale des organismes vivants présents à un moment donné

Biotique : interaction du vivant sur du vivant dans un écosystème

Caecotrophie : digestion complète nécessitant deux passages dans le tube digestif

Canopée : étage supérieur de la forêt considérée comme un habitat en tant que tel notamment en forêt tropicale

Castoréum : sécrétion huileuse et odorante produite par des glandes spécifiques du castor

Cavicole : qui vit dans les cavités d'autres animaux (ex : les terriers)

Coulée : petit sentier tracé par les passages répétés d'un animal

Déprédation : dommage commis par un animal pour se nourrir

Diastème : écartement entre deux dents normalement adjacentes

Domaine vital : territoire où un animal vit ordinairement et qui répond à ses besoins vitaux

Echinococcose : maladie causée par un vers plat transmis par contact avec les excréments des animaux contaminés sous forme d'œufs microscopiques

Ecotones : zone de transition écologique entre deux écosystèmes

Ecrêtage : réduction de l'amplitude des crues (ou dans le cas du castor de la hauteur d'un barrage de castor = arasement)

Etiage : débit minimal d'un cours d'eau

Exondé : hors d'eau

Frayère : Lieu où se reproduisent les poissons et les batraciens

Gagnage : végétation (arbustes, herbacées…) servant de ressource alimentaire à certaines espèces animales herbivores

Houppier : ensemble des branches situé au sommet d'un arbre

Indigène : caractère local d'une espèce

Insecte commensal : insecte toléré mais pas recherché qui se nourrit de substances diverses

Introgression : transfert de gènes d'une espèce vers le pool génétique d'une autre espèce

Karstique : qui a rapport avec la topographie superficielle ou souterraine des pays calcaires, les phénomènes karstiques (grottes, gouffres…) sont dus à la dissolution de la roche calcaire

Kyste : poche close contenant un liquide ou semi-liquide se développant anormalement dans le corps

Lacustre : qui se trouve et vie auprès d'un lac

Leptospirose : maladie bactérienne transmise par certains mammifères (ex : rat) à l'homme, notamment via l'urine

Marqueur mitochondrial : marqueur génétique utilisé pour la biologie évolutive

Nappe phréatique : masse d'eau souterraine

Nématode : Egalement appelé vers rond, il mène une vie libre dans les eaux, les sols, les sédiments

Nidicole : espèce animale incapable de se déplacer et de se nourrir de manière autonome à sa naissance et qui reste un temps donné sur son lieu de naissance (ex : terrier)

Occlusion dentaire : positionnement et alignement de la mâchoire supérieure avec celle inférieure

Orifice bucco-pharyngé : orifice situé entre la bouche et le pharynx

Ostéoporose : maladie osseuse qui est associée à une diminution de la densité de l'os

Pelleterie : préparation des peaux d'espèces animales destinée à les transformer en fourrure

Phylogénétique : classification des êtres vivants en fonction de leurs liens de parenté

Plasticité : souplesse d'adaptation

Populiculture : culture de peupliers

Pseudo-cloaque : cavité abritant à la fois l'appareil reproducteur et l'anus chez les espèces animales ne présentant pas de partie génitale externe (ex : oiseaux)

Réseau hydrographique : ensemble des cours d'eau d'une région

Réseau trophique : ensemble des chaines alimentaires reliées entre elle au sein d'un écosystème

Ripisylve : formation végétale des bords de milieux aquatiques (« forêt de rive »)

Rut : état physiologique lié à la reproduction qui pousse les animaux à l'accouplement

Septicémie : infection provoquée par une bactérie qui se propage par voie sanguine

Taxons : entité d'êtres vivants regroupés parce qu'ils possèdent des caractères communs

Valvule : valve qui dirige les liquides dans un sens ce qui empêche les reflux

Végétation rivulaire : comprend la végétation semi aquatique et la végétation de berge

Yersiniose : maladie infectieuse causée par les bactéries yersinia

Zoonose : maladie qui se transmet d'animaux vertébrés à humain

BIBLIOGRAPHIE

Angst C., 2010. Vivre avec le castor. Recensement national de 2008; perspectives pour la cohabitation avec le castor en Suisse. *Connaissance de l'environnement n°1008*. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel. 156p.

Babski SP., Léger F., Schwoerer ML., 2009. Actualisation de la répartition du castor d'Europe dans le Nord-Est de la France. *Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Paris, France*. 16p.

BAFU, 2016. Konzept Biber Schweiz. *Vollzugshilfe des BAFU zum Bibermanagement in der Schweiz.* Federal Office for the Environment. 43 S.

Bensettiti F., Gaudillat V. (coord.), 2002. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. *Éd. La Documentation française, Paris,* 353 p. Fiche de synthèse 1337 *Castor fiber*, le castor d'Europe. 4p.

Cabard P., 2009. Le castor. *Paris, Delachaux et Niestlé, coll. «Les sentiers du naturaliste».*192p.

Campbell, R. D., Rosell, F., Nolet, B. A., Dijkstra, V. A., 2005. Territory and group sizes in Eurasian beavers (*Castor fiber*): echoes of settlement and reproduction? *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **58**(6) : 597-607.

Ciechanowski M., Kubic W., Rynkiewicz A., Zwolicki A., 2011. Reintroduction of beavers *Castor fiber* may improve habitat quality for vespertilionid bats foraging in small river valleys. *European Journal of Wildlife Research*, **57**: 737-74.

Collen P., Gibson R.J., 2001. The general ecology of beavers (*Castor spp.*), as related to their influence on stream ecosystem and riparian habitats, and the subsequent effects on fish – a review. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, **10**: 439–461.

Dalbeck L., Fink D., Landvogt M., 2008. 25 Jahre Biber in der Eifel. *Natur in NRW*, **3**: 30-34.

Danilov P., Kanshiev V., Fyodorov F., 2011. Characteristics of North American and Eurasian beaver ecology in Karelia. *Restoring the European beaver*, **50**: 55-72 in **Parker** H., Nummi P., Hartman G., Rosell F., 2012. Invasive North American beaver *Castor canadensis* in Eurasia: a review of potential consequences and a strategy for eradication. *Wildlife Biology*, **18**(4) : 354-365.

Dewas M., Herr J., Schley L., Angst C., Manet B., Landry P., Catusse M., 2012. Recovery and status of native and introduced beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* in France and neighbouring countries. *Mammals Review* **42**: 144–65.

DIREN CA, Becu D., Fauvel B., Coppa G., Brouillard Y., Galand N., Herve C., Guiot C., 2007. Liste rouge de Champagne-Ardenne – Mammifères. 3p.

Dubrulle P.M., Catusse M., 2012. Où en est la colonisation du castor en France ? *Faune sauvage*, **297** : 24-31.

Dubrulle P.M., Catusse M., 2014. Les castors à l'assaut des cours d'eau à régime torrentiel. *Faune sauvage*, **303** : 4-7.

Durka W., Babik W., Ducroz J.F., Heidecke D., Rosell F., Samjaa R., Saveljev A.P., Stubbe A., Ulevicius A., Stubbe M., 2005. Mitochondrial phylogeography of the Eurasian beaver *Castor fiber* L. *Molecular ecology*, **14**(12): 3843-3856.

Ermala A., Helminen M., Lahti S., 1989. Some aspects of the occurrence, abundance and future of the Finnish beaver population. *Suomen Riista*, **35**: 108-118.

Erome G., 1982. *Contribution a la Connaissance éco-éthologique du castor, dans la Vallée du Rhône*. Thèse - Université Claude Bernard. 284p.

Frosch C., Kraus R.H., Angst C., Allgöwer R., Michaux J., Teubner J., Nowak C., 2014. The genetic legacy of multiple beaver reintroductions in Central Europe. *PloS one*, **9**(5): e97619.

Fustec, J., Lodé, T., Le Jacques, D., Cormier, J. P., 2001. Colonization, riparian habitat selection and home range size in a reintroduced population of European beavers in the Loire. *Freshwater Biology*, **46**(10) : 1361-1371.

GEPMA, 2004. Étude de la continuité écologique de la Bande Rhénane pour les mammifères subaquatiques. LIFE Bande Rhénane. 39p.

GEPMA, 2014. La Liste rouge des Mammifères menacés en Alsace. GEPMA, ODONAT. Document numérique.

Guerra F., Gainza F., Pérez R., Zamudio F., 2011. Phytoremediation of heavy metals using poplars (*Populus* spp): a glimpse of the plant responses to copper, cadmium and zinc stress. *Handbook of phytoremediation*. Nova Science, New York, 387-413.

Gurnell A.M., 1998. The hydrogeomorphological effects of beaver dam-building activity. *Progress in Physical Geography*, **22**(2): 167-189.

Halley D.J., Rosell F., 2002. The beaver's reconquest of Eurasia : status, population, development and management of a conservation success. *Mammal Review*, **32**(3): 153-178.

Halley D.J., Rosell F., 2003. Population and distribution of European beavers (*Castor fiber*). *Lutra*, **46** : 91-101.

Halley D.J., Rosell F., Saveljev A., 2012. Population and distribution of Eurasian beavers (*Castor fiber*). *Baltic Forestry*, **18**: 168-175.

Hodkinson I.D., 1975. Dry weight loss and chemical changes in vascular plant litter of terrestrial origin, occurring in a beaver pond ecosystem. *The Journal of Ecology*, **63**: 131-142.

Horn S., Prost S., Stiller M., Makowiecki D., Kuznetsova T., Benecke N., Pucher E., Hufthammer A.K., Schouwenburg C., Shapiro B., Hofreiter M., 2014. Ancient mitochondrial DNA and the genetic history of Eurasian beaver (*Castor fiber*) in Europe. *Molecular ecology*, **23**(7) : 1717-1729.

Huijser M.P., Nolet B.A., 1991. Eerste waarneming van een bever *Castor fiber* in België na 1848. *Lutra*, **34** :43-44.

Hurel P., 2011. *Les Espèces Exotiques Envahissantes Animales du Nord-Est de la France. Inventaire, évaluation, hiérarchisation et plan d'actions. Application du plan d'actions sur les espèces castor canadien (Castor canadensis) et Ouette d'Égypte (Alopochen aegyptiaca).* Mémoire Master 2 Université de Metz. 124 p.

Irving L., Orr M.D., 1935. The Diving habits of the beaver. *Science*, **82** (2137):569.

Jacob J.C., 2014. Le castor d'Eurasie. *In* André A., Brand C., Capber F. (coord.). Atlas de répartition des mammifères d'Alsace. Collection Atlas de la faune d4alsace. Strasbourg. GEPMA. 744p : 88-101.

Jones C.G., Lawton J.H., Shachak M., 1994. Organisms as ecosystem engineers. *Oikos,* **69**: 373-386.

Kurstjens G., Voskamp P., Meertens H., 2009. Op weg naar een duurzame populatie Bevers in Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad*, **98**(4): 61-65 in Dewas M., Herr J., Schley L., Angst C., Manet B., Landry P., Catusse M., 2011. Recovery and status of native and introduced beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* in France and neighbouring countries. *Mammals Review,* **42** : 144–65.

Lahti S., Helminen M., 1974. The beaver *Castor fiber* (L.) and *Castor canadensis* (Kuhl) in Finland. *Acta Theriologica*, **19**(13): 177-189.

Lavrov L.S., Orlov V.N., 1973: Karyotypes and taxonomy of modern beavers (Castor, Castoridae, Mammalia). *Zoologische Zhurnal* **52**: 734-742 in **Rosell** F., Sun L., 1999. Use of anal gland secretion to distinguish the two beaver species *Castor canadensis* and *C. fiber*. *Wildlife Biology*, **5**(2): 119-123.

Leau W., Léger F., 2006. Situation actuelle de l'aire de répartition du castor d'Europe sur les bassins versants Seine Normandie, Rhin Meuse et haut bassin de la Saône. *Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Paris, France.*

Mergey M., 2008. Synthèse de données récoltées sur le castor d'Europe de 1997 à 2007 en Lorraine. GEML. 96p.

Myklebust I., Nybø S., Kalas J.A., Pedersen H.C., 1993. Cadmium accumulation in willow ptarmigan (*Lagopus L. lagopus*) and rock ptarmigan (*L. mutus*) in Central Norway. *Science of the total environment*, **134**: 135-139.

Müller-Schwarze D., 2011. *The beaver: its life and impact*. Cornell University Press.

Naiman R.J., Elliott S.R., Helfield J.M, O'Keefe T.C., 2000. Biophysical interactions and the structure and dynamics of riverine ecosystems : the importance of biotic feedbacks. *Hydrobiologia*, **410**: 79–86.

Nolet B.A., Dijkstra V.A.A., Heideke D., 1994. Cadmium in beavers translocated from the Elbe river to the Rhine/Meuse Esturay and the possible effect on population growth rate. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, **27**: 154-161.

Nolet B.A., Rosell F., 1994. Territoriality and time budgets in beavers during sequential settlement. *Canadian Journal of Zoology*, **72**(7): 1227-1237.

Nolet B.A., Rosell F., 1998. Comeback of the beaver *Castor fiber*: an overview of old and new conservation problems. *Biological Conservation*, **83**: 165-173.

Nummi P., Hahtola A., 2008. The beaver as an ecosystem engineer facilitates treal breeding. *Ecography*, **31**: 519-524.

Nummi P., 1989. Simulated effects of the beaver on vegetation, invertebrates and ducks. *Annales Zoologici Fennici*, **26** :43–52.

Nummi P., Kuuluvainen T., 2013. Forest disturbance by an ecosystem engineer: beaver in boreal forest landscapes. *Boreal Environnement Research*, **18**: 13-24.

Nummi P., Holopainen S., 2014. Whole-community facilitation by beaver: ecosystem engineer increases waterbird diversity. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems,* **24**(5): 623-633.

Nyssen J., Pontzeele J., Billi P., 2011. Effect of beaver dams on the hydrology of small mountain streams: example from the Chevral in the Ourthe Orientale basin, Ardennes, Belgium. *Journal of Hydrology* **402**(1-2): 92-102.

OFEV, 2004. Concept Castor Suisse. *Office Fédéral de l'Environnement, Berne*.

Parker H., Nummi P., Hartman G., Rosell F., 2012. Invasive North American beaver *Castor canadensis* in Eurasia: a review of potential consequences and a strategy for eradication. *Wildlife Biology*, **18**(4) : 354-365.

Pir J.B., Schley L., 2015. Développement des connaissances sur la répartition et l'écologie des mammifères au Luxembourg entre 1990 et 2015. *Bulletin de la Société des Naturalistes luxembourgeois*, **116**: 437.

Rosell F., Bozser O., Collen P., Parker H., 2005. Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Review*, **35**: 248-276.

Rosell F., Sun L., 1999. Use of anal gland secretion to distinguish the two beaver species *Castor canadensis* and *C. fiber*. *Wildlife Biology*, **5**(2): 119-123.

Rouland P., Migot P., 1990. La réintroduction du castor (*Castor fiber*) en France. Essai de synthèse et réflexions. *Revue d'Ecologie (la Terre et la Vie), Suppl.* **5**: 145-158.

Rouland P., 1999. Réseau castor : constats techniques de dégâts de castors en 1997. *Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse* **240**: 3p.

Ruys T., 2009. Historique et caractéristiques écologiques du processus d'invasion des Ardennes françaises par trois rongeurs aquatiques : le rat musqué (*Ondatra zibethicus*), le Ragondin (*Myocastor coypus*) et le castor d'Europe (*Castor fiber*). Thèse, 144p.

Sieber J., Suchentrunk F., Hartl G. B., 1999. A biochemical-genetic discrimination method for the two beaver species, *Castor fiber* and *Castor canadensis*, as a tool for conservation. In *Beaver Protection, Management, and Utilization in Europe and North America* (pp. 61-65). Springer US.

Schley L., 2004. Characteristics of trees and shrubs felled by a Eurasian beaver. *Bulletin de la Société des Naturalistes luxembourgeois*, **105** : 133-136.

Schmitt V. (et GEML), 2007. Le castor européen (*Castor fiber* L.) en vallée de la Moselle depuis sa réintroduction en 1983. *Ciconia*, **31**: 117-131.

Senn H., Ogden R., Frosch C., Syrůčková A., Campbell-Palmer R., Munclinger P., Durka W., Kraus R.H.S, Saveljev A.P., Nowak C., Stubbe A., Stubbe M., Michaux J., Lavrov V., Samiya R., Ulevicius A., Rosell F., 2014. Nuclear and mitochondrial genetic structure in the Eurasian beaver (*Castor fiber*) - implications for future reintroductions. *Evolutionary applications*, **7**(6): 645-662.

Troszynski W., 1975. The main differences in the structure of the skull of both the Canadian (*Castor Canadensis* Kuhl) and the European beaver (*Castor fiber* L.). *Przeglad Zoologiczny,* **19**(4): 481–486 [En Polonais avec résumé en anglais].

Vallance, M. (2007). *Faune sauvage de France: biologie, habitats et gestion*. Le Gerfaut.

Van den Bergh M., Manet B., 2003. The European beaver (*Castor fiber* L.) in Wallonia (southern Belgium): the set-up of an afterthought management programme. *Lutra,* **46**: 117–122.

Vantilcke JJ., 1988. Le castor dans la vallée de la Moselle, bilan des réintroductions effectuées en 1983 et 1984. *Groupe d'Etude des Mammifères de Lorraine.*

Verbeylen G., 2003. The unofficial return of the European beaver (*Castor fiber*) in Flanders (Belgium). *Lutra*, **46**: 123-128.

Véron G., 1991. Les castors. *Payot Lausanne / Coll. Atlas visuels « Comment vivent-ils ? »* **26**: 64p.

Zahner V., Schmidbauer M., Schwab G., 2005. Der Biber – Die Rückkehr der Burgherren. *Buch und Kunstverlag Oberpfalz, Amberg, Allemagne.*

Zharkov I.V., Sokolov V.E., 1967. The European beaver (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) in the Soviet Union. *Acta Theriologica*, **12** : 27-46.