



# ÉTUDE DES POISSONS CARNASSIERS DU **LOT**

**Rapport final** / version courte]

novembre 2012

**Nicolas Guillerault, Aurélia Martino L'Hostis,  
Frédéric Azémar, Arthur Compin et Frédéric Santoul**

Responsables du programme

**Patrice Jaubert** / Directeur de la Fédération du Lot pour la Pêche et La Protection du Milieu Aquatique

**Frédéric Santoul** / Enseignant chercheur Ecolab, Université-Toulouse III-Paul Sabatier



<b>PRÉFACES</b>	4 à 8
<b>ÉDITORIAL</b>	9
<b>PRÉAMBULE</b>	10

Ce document est une version courte synthétisant les principaux résultats. Les statistiques, la bibliographie et d'autres chapitres sont développés dans un rapport plus détaillé disponible auprès de la Fédération Départementale du Lot pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatique du Lot (FDPPMA 46).

## partie 1

### DEVENIR DES BROCHETS DE PISCICULTURE DÉVERSÉS DANS LE MILIEUX NATUREL

1   INTRODUCTION	12
2   MATÉRIEL ET MÉTHODES	13
<b>SITE D'ÉTUDE</b>	13
<b>MARQUAGE DES POISSONS</b>	14
<b>COLLECTE DES DONNÉES</b>	16
3   RÉSULTATS	17
<b>CAPTURES</b>	17
<b>DURÉE DU SÉJOUR DANS LA RIVIÈRE</b>	18
<b>DÉPLACEMENTS</b>	18
<b>CROISSANCE</b>	20
<b>PERTE DES MARQUES</b>	20
<b>TECHNIQUE DE PÊCHE ET DEVENIR DES POISSONS</b>	21
<b>FRANCHISSEMENT DES SEUILS</b>	21
4   DISCUSSION	22
5   CONCLUSION	25

## partie 2

### DISCRIMINATION DE BROCHETS NATIFS ET INTRODUIIS À L'AIDE DES OTOLITHES

1   INTRODUCTION	28
2   MATÉRIEL ET MÉTHODES	29
3   RÉSULTATS	29
5   CONCLUSION	31

## partie 3

### LA COMMUNAUTÉ DE TOP-PRÉDATEURS DU LOT

1   INTRODUCTION	34
2   MATÉRIEL ET MÉTHODES	35
<b>SITE D'ÉTUDE</b>	35
<b>GÉNÉRALITÉS SUR LES ANALYSES DES ISOTOPES STABLES (AIS)</b>	35
<b>COLLECTE DES DONNÉES</b>	36
<b>ANALYSE DES DONNÉES</b>	36
3   RÉSULTATS	37
<b>STRUCTURE DU RÉSEAU TROPHIQUE</b>	37
<b>POSITIONS TROPHIQUES (PT)</b>	38
<b>PLONGÉES</b>	39
4   DISCUSSION	40
5   CONCLUSION	41

<b>CONCLUSION GÉNÉRALE</b>	44
<b>REMERCIEMENTS</b>	45

CE QU'IL  
FAUT RETENIR

À CHAQUE  
FIN DE PARTIE,  
RETROUVEZ  
L'ESSENTIEL !

(soit les pages  
26, 32 & 42)

SOMMAIRE

# PRÉFACE

---

**Gérard Miquel**

Sénateur du Lot

Président du Conseil général du Lot



Le Conseil général intervient au travers de sa politique sur les Espaces Naturels Sensibles et au côté des structures gestionnaires de rivières pour préserver les milieux humides remarquables et favoriser la reconquête piscicole.

Pour ce faire, un partenariat étroit s'est construit au fil des années avec la Fédération Départementale de Pêche du Lot, qui constitue une force d'appui technique et de proposition très appréciée, pour mener ensemble une politique de gestion patrimoniale des cours d'eau et milieux humides.

Convaincu de la nécessité d'évaluer les politiques de gestion piscicole menées sur nos cours d'eau et séduit par le caractère novateur et la pertinence des objectifs poursuivis par l'étude sur les poissons carnassiers, le Département a naturellement souhaité accompagner cette étude ambitieuse portée par la Fédération de Pêche et l'Université Paul Sabatier.

# PRÉFACE

---



## **Martin Malvy**

Ancien ministre  
Président du Comité de Bassin Adour Garonne  
Président de Figeac Communauté  
et de la Région Midi-Pyrénées

Midi-Pyrénées est la plus vaste région de France. Plus vaste que bien des Etats Européens ! C'est aussi celle qui compte pas moins de 20 000 km de rivière... Un chevelu hydrographique exceptionnel mais capricieux. Un patrimoine naturel remarquable mais vulnérable. La Région accompagne logiquement les collectivités locales qui mettent en place des plans de gestion intégrés des rivières et des bassins versants. En dix ans, plus de 40 contrats de rivière et une vingtaine de projets de Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux ont ainsi été mis en place.

Notre action va bien au-delà : avec les plans de prévention des inondations, le réseau d'annonce des crues, la surveillance de la qualité de l'eau, la restauration et l'aménagement des cours d'eau, la maîtrise de la ressource en eau et sa valorisation agricole. Ce sont quelques 12 millions d'euros que la Région mobilise en moyenne et par an pour préserver et valoriser ce patrimoine naturel mais aussi pour améliorer la connaissance des milieux remarquables et notamment des zones humides.

Les inventaires dans quelques 3 500 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique Floristique, les suivis de population -oiseaux migrateurs, cervidés, rapaces dans les Pyrénées...- permettent l'élaboration de plans de gestion des espèces.

Le première étude européenne sur les poissons carnassiers du Lot apporte pour sa part une connaissance approfondie de notre patrimoine piscicole. Elle guidera à l'avenir les actions à mener pour sa protection.

Nous sommes heureux d'accompagner ce travail scientifique de grande valeur.

Je salue aussi la Fédération du Lot pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique qui multiplie les initiatives en faveur de la reconquête des habitats piscicoles ou de restauration des frayères naturelles notamment sur les grands cours d'eau, le Lot, le Célé et la Dordogne.

# PRÉFACE

**Marc Abadie**

Directeur Général de l'Agence de l'eau Adour Garonne

Les cours d'eau domaniaux tel que le Lot constituent des repères quotidiens pour bon nombre de riverains. Ces éléments familiers, n'en demeurent pas moins des écosystèmes méconnus, notamment du point de vue des peuplements piscicoles qu'ils abritent et des habitats naturels qui les composent.

Très peu d'études au niveau européen (voire à l'échelle mondiale) ont cherché à connaître et à analyser la complexité de ces grands cours d'eau. Forte de ce constat, la fédération du Lot pour la pêche et la protection du milieu aquatique, en partenariat avec le laboratoire d'Ecolab de l'Université Paul Sabatier de Toulouse III, a mis en œuvre une étude sur les poissons carnassiers du Lot.

Cette étude menée durant cinq ans permet d'une part, de définir et de déterminer l'état qualitatif et quantitatif des peuplements piscicoles et de leurs habitats au sein d'un écosystème et, d'autre part, d'expérimenter une méthodologie à l'échelle d'un grand cours d'eau.

Son aspect innovant réside à la fois dans son objectif mais aussi dans les moyens mis en œuvre pour sa réalisation. Elle repose sur :

- des techniques scientifiques innovantes,
- des technologies spécifiques, notamment les prises de vue subaquatiques,
- une approche participative à travers la sollicitation des pêcheurs amateurs pour le marquage des poissons alevinés et pour le retour d'information lors de prise de poisson marqué.

L'agence de l'eau Adour-Garonne a souhaité accompagner ce projet, dans le but de mieux appréhender le lien entre les habitats et le peuplement piscicole des écosystèmes des grands cours d'eau. Les premiers résultats permettent de mieux connaître la qualité de ces milieux et de déterminer une stratégie de gestion adaptée, tant sur le plan halieutique que sur le plan des habitats naturels.

Souhaitons que l'expérience acquise sur le Lot puisse servir à améliorer la connaissance des écosystèmes d'autres grands cours d'eau français. Ceci permettra de mettre en place les actions les plus adaptées aux objectifs de qualité des eaux fixés par la directive cadre européenne, objectifs que nous partageons tous.

# PRÉFACE

---

**Jean-Marc Brun**

Directeur d'EDF Production Centre



« En novembre 1999, l'Union Nationale pour la Pêche en France et EDF ont signé une convention de partenariat marquant leur volonté mutuelle de concilier production hydroélectrique et protection du milieu aquatique. Cette convention a été reconduite et adaptée en 2001, 2003, 2005 et 2007.

Fort du retour positif des actions menées dans le cadre de ces conventions, la FNPF et EDF ont décidé de poursuivre leur coopération en renouvelant le 1er janvier 2010, pour 5 ans, leur accord dans un même esprit de concertation.

Le nouvel accord poursuit donc la volonté de favoriser le développement des actions visant la réhabilitation ou l'amélioration du milieu, et cherche à favoriser le dialogue et la concertation au niveau national et local entre les partenaires.

Ainsi, les FDAAPPMA et les entités locales d'EDF (Production hydroélectrique) ont pu établir des programmes d'actions parmi les thématiques suivantes :

- la sûreté autour de la fréquentation des ouvrages EDF et des linéaires de cours d'eau affectés par les ouvrages ;
- la promotion du loisir pêche ;
- la connaissance du milieu, des espèces aquatiques, la réduction des impacts sur les milieux aquatiques et leur amélioration ;
- la sensibilisation des publics scolaires à ces thématiques.

Et c'est dans ce cadre qu'un partenariat a été signé entre la FDAAPPMA<sup>46</sup> et EDF Production Centre. Il a permis, entre autres, de participer à l'amélioration des connaissances scientifiques sur les carnassiers du Lot, mis en avant par la réalisation de cette étude. En 2012, EDF et la Fédération de Pêche du Lot, continueront leur partenariat dans ce sens, avec notamment la participation à des études morphologiques et génétiques ainsi qu'à des actions pédagogiques. »

Je me félicite de la poursuite de notre association œuvrant ainsi au bénéfice de nos rivières et à la préservation de leurs qualités.

# PRÉFACE



## Claude Roustan

Président de la Fédération Nationale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

La Fédération Nationale de la Pêche et de la protection du milieu aquatique est née de la volonté de faciliter la coordination et le soutien de ses 93 Fédérations départementales adhérentes dans le domaine de la protection des écosystèmes aquatiques et du développement de la pêche de loisir.

Ses ressources financières, issues des cotisations acquittées par tout pêcheur pratiquant en eau libre, sont dédiées au soutien de son réseau associatif adhérent qu'il s'agisse des Fédérations départementales, des associations de pêche ou des associations migrateurs.

Elle consacre ainsi chaque année plus de 17 millions d'euros à la structuration et à la professionnalisation de son réseau en particulier pour mobiliser des moyens humains au service des objectifs de la Directive cadre sur l'eau, de la continuité écologique, de la trame verte et bleue mais également pour la connaissance, la surveillance et la valorisation de nos cours d'eau.

Ce sont ainsi quelques 800 dossiers qui sont soutenus financièrement chaque année depuis 2007 pour réaliser des études de connaissances (biologie des espèces, évolution quantitative et qualitative des espèces, suivi des habitats), des travaux de réhabilitation (hydromorphologie, suppression ou aménagement d'obstacles, flore envahissante) et de gestion des écosystèmes aquatiques par la mise en place notamment du PDPG.

Dans le prolongement des attentes de la puissance publique, les Fédérations départementales se sont résolument inscrites dans une démarche de meilleure connaissance de nos cours d'eau et de leurs peuplements piscicoles à l'image de cette étude de la fédération du Lot pour la pêche et la protection du milieu aquatique.

Le peuplement piscicole constitue indiscutablement un excellent repère de la qualité de nos cours d'eau, de leurs richesses mais également des facteurs limitant l'atteinte des objectifs de bon état de la Directive cadre sur l'eau.

L'étude menée par la Fédération de pêche du Lot, soutenue par la FNPF, constitue un modèle du genre en ambitionnant d'observer et d'analyser des peuplements de deuxième catégorie des grands cours d'eau et en contribuant à une meilleure connaissance de la qualité de nos cours d'eaux par le prisme d'espèces particulièrement exigeantes.

Le caractère partenarial de l'étude (Agence de l'Eau, Conseil Régional Midi Pyrénées, Conseil Général du Lot, EDF) mérite d'être relevé en ce qu'il témoigne de la mobilisation des acteurs intentionnels et de nos structures en faveur du patrimoine commun.

Cette étude constitue une avancée importante dans un contexte où la FNPF souhaite que la réglementation de la pêche évolue en deuxième catégorie piscicole.

# ÉDITORIAL

---

## Patrick Ruffié

Président de la Fédération du Lot pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique



Les rivières domaniales de France ainsi que certains cours d'eau du domaine privé de seconde catégorie abritent sans aucun doute les plus riches et les plus variés peuplements piscicoles d'Europe.

Cependant, peu ou pas d'études scientifiques ont été réalisées en Europe sur l'état des peuplements de ces cours d'eau, sans doute en raison de la très grande diversité des espèces qui composent ces milieux, et de la complexité de mise en œuvre de pêches d'inventaires.

La Fédération du Lot pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique a réalisé et fait approuver par son Conseil d'administration le Plan Départemental pour la Protection du Milieu Aquatique et la Gestion de la ressource piscicole (PDPG). Ce document constitue pour notre structure et nos partenaires techniques, institutionnels ou financeurs de projets, un véritable programme d'actions détaillées à réaliser sur chaque contexte défini. Il démontre que les actions en faveur de la reconquête des habitats piscicoles ou de restauration des frayères naturelles doivent être poursuivies dans les années à venir, notamment sur les contextes Lot, Célé et Dordogne.

Ce type de démarche est en cours au sein de chaque Fédération départementale, lesquelles sont cependant confrontées à une problématique commune, l'absence totale d'études ou de méthodologie applicable permettant de définir un état initial des peuplements des grands cours d'eau et donc dans l'incapacité d'utiliser de façon précise et objective des indicateurs de suivi des peuplements et de mesures d'efficacité des actions réalisées, qu'il s'agisse d'aménagements piscicoles, de mesures réglementaires, de politiques de gestion des peuplements, etc.

L'objet de l'étude que nous avons réalisé en partenariat avec l'Université Paul Sabatier de Toulouse, est justement de proposer une méthodologie innovante et constituant une première européenne sur les espèces de poissons d'eau douce qui apporte aujourd'hui les premiers résultats de la définition de l'état des populations des grands cours d'eau, en fonction d'une connaissance très approfondie des espèces situées au sommet de la chaîne trophique de l'écosystème rivière, les top-prédateurs.

L'un des objectifs essentiels de cette étude est la mise en œuvre d'un protocole expérimental devant déboucher sur un processus de modélisation visant à définir un état quantitatif et qualitatif des peuplements de top-prédateurs, lesquels étant très significativement indicateurs d'un bon état écologiques des milieux en raison de leur position au sommet de la chaîne trophique.

Un autre objectif majeur est de doter les structures gestionnaires de ces grands espaces rivières de solides connaissances scientifiques nécessaires à une gestion cohérente des peuplements, des habitats et de l'activité halieutique.

Concrètement, les éléments scientifiques observés et validés au cours de cette étude serviront de références en matière de gestion des populations de carnassiers du Lot et pourront également être utilisés à une plus grande échelle sur l'ensemble du territoire hexagonal.

Je remercie chaleureusement l'ensemble des partenaires qui nous ont permis de réaliser ce programme de 5 années d'études unique en son genre et ont ainsi contribué à la connaissance scientifique et à la protection de notre patrimoine piscicole.

Aujourd'hui, j'ai donc le plaisir de vous présenter les conclusions de cette étude qui se veut, bien au-delà de l'enrichissement de la connaissance, le symbole de la réussite d'un partenariat entre le monde de la pêche associative et le monde scientifique.

# PRÉAMBULE

---

## Frédéric Santoul

Enseignant chercheur Ecolab,  
Université-Toulouse III-Paul Sabatier

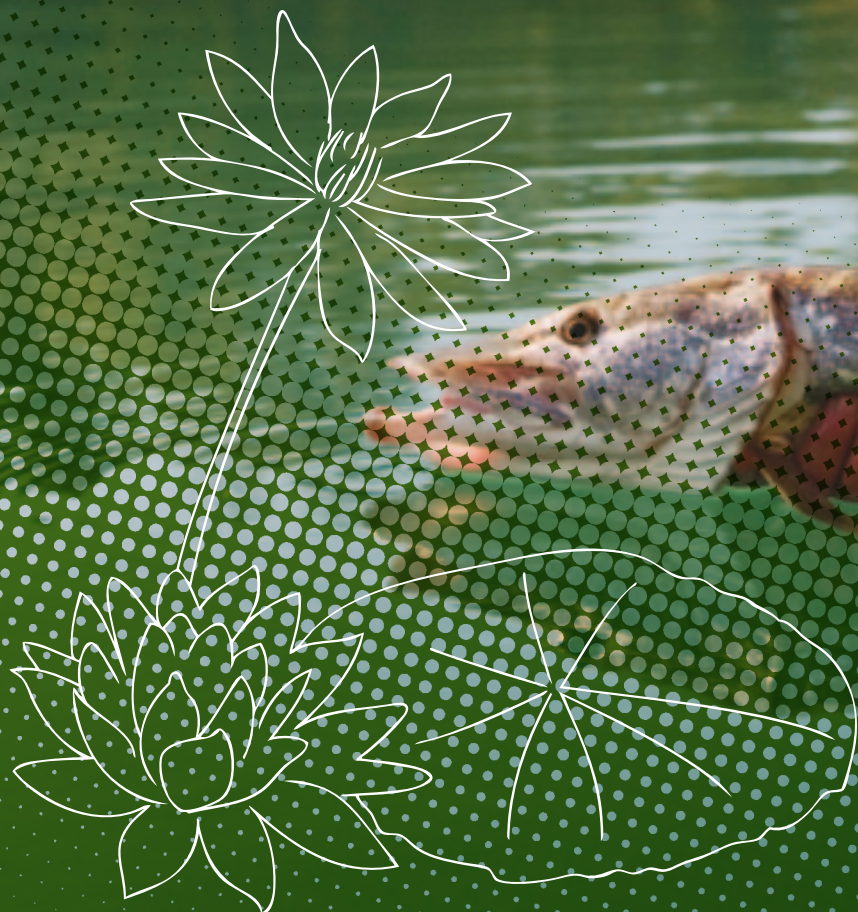
Le laboratoire d'écologie fonctionnelle et environnement (EcoLab-UMR 5245) et la Fédération Départementale du Lot pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatique du Lot (FDPPMA 46) ont lancé en 2007 une étude visant à définir l'état et le fonctionnement de la communauté des poissons carnassiers du Lot.

Cette étude « top-prédateurs », menée sur 5 années, a permis de lier monde scientifique et pêche associative pour l'acquisition de connaissances fondamentales sur la place des carnassiers dans le réseau trophique (chaîne alimentaire) mais aussi pour répondre à des problématiques plus appliquées à la question difficile de la gestion des grands milieux lotiques (milieux d'eau courante). Cette étude a été financée par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, le Conseil Régional Midi-Pyrénées, le Conseil Général du Lot, la Fédération Nationale pour la Pêche en France (FNPF), Electricité de France (EDF) et la FDPPMA 46. Elle inclut plusieurs volets : le marquage des brochets déversés chaque année dans le Lot à Cahors (Partie I), une analyse des otolithes de brochets pour essayer de déterminer leur origine (natifs ou introduits) (Partie II), une analyse chimique des tissus des poissons afin de mieux connaître leur écologie trophique (Partie III) et des plongées subaquatiques pour observer *in situ* les poissons dans leurs habitats (Partie III).

**Ce document est une version courte synthétisant les principaux résultats. Les statistiques, la bibliographie et d'autres chapitres sont développés dans un rapport plus détaillé disponible auprès de la Fédération Départementale du Lot pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatique du Lot (FDPPMA 46).**

partie **1**

**DEVENIR DES BROCHETS  
DE PISCICULTURE  
DÉVERSÉS DANS  
LE MILIEU NATUREL**



# 1 | INTRODUCTION



↑ **Figure 1**  
Brochet, *Esox lucius* (Linnaeus 1758)  
Photo : Michel Lonflat

Le Brochet *Esox lucius* (Figure 1) évolue dans les eaux d'une grande partie des zones tempérées et froides de l'hémisphère nord. Il est le seul représentant de la famille des ésocidés vivant en Europe. Les populations de Brochet régressent dans de nombreux cours d'eau en raison de la destruction ou la dégradation de ses lieux de reproduction (prairies inondables et herbiers aquatiques), l'altération de l'hydrologie et les modifications de l'occupation des sols (qui engendrent des crues plus brèves et/ou la déconnexion des annexes hydrauliques). De plus, la pollution, la surpêche ainsi que la présence de barrages empêchant sa migration de reproduction, contribuent à fragiliser l'espèce. Classé, en France, comme « espèce vulnérable » (VU), le Brochet peut voir son statut local évoluer vers celui d'« espèce en danger » (EN) en cas d'évolution défavorable du milieu et peut faire l'objet de mesures de protection locales, prises dans le cadre d'un arrêté de biotope (arrêté du 08/12/1988).

Le Brochet est le plus gros carnassier autochtone des eaux douces de France métropolitaine. Outre son rôle dans la structuration du réseau trophique (en tant que top-prédateur), cette espèce est très prisée des pêcheurs à la ligne. Il représente donc une espèce à fort intérêt patrimonial, écologique et halieutique.

Des déversements de brochets sont souvent réalisés afin de créer ou d'essayer d'augmenter les effectifs de certaines populations, pour la pêche récréative ou pour compenser une faible reproduction. C'est le

cas dans la vallée du Lot où les Associations Agréées de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques (AAPPMA) locales déversent depuis des années des poissons de plusieurs espèces pour palier à la réduction observée ou supposée des effectifs, notamment de carnassiers. Depuis une dizaine d'années, les déversements sont constitués à 65% de carnassiers dont la plus grande partie est composée de brochets. Ainsi, près d'une tonne de brochets (35-60cm) est, en moyenne, déversée chaque année sur environ 140 km de cours d'eau (le Lot).

Toutefois, lorsqu'une population de brochets est supportée par des déversements, il est difficile d'évaluer la rentabilité de ces actions. En effet, les brochets sont bien souvent lâchés sans marquage et les résultats de pêche sont alors faiblement compris. La FDPPMA 46, avec le support d'Ecolab, a donc marqué les brochets déversés dans le Lot au niveau de Cahors afin de savoir ce que deviennent ces poissons, d'acquérir des informations sur leur parcours dans le milieu naturel et ainsi tenter d'améliorer la gestion piscicole des cours d'eau.

Cette partie présente les résultats de 5 lâchers automnaux, au niveau de Cahors, en termes de taux de captures, temps passé dans le cours d'eau, déplacements, taux de perte de marque et devenir après capture.

## 2 | MATÉRIEL ET MÉTHODES

### SITE D'ÉTUDE

#### LOCALISATION

La rivière Lot coule vers l'ouest depuis sa source, au niveau de la montagne du Goulet en Lozère (48), jusqu'à la confluence avec la Garonne, au niveau de la ville d'Aiguillon dans le Lot-et-Garonne (47). Cette rivière, longue de 491 km, draine un bassin versant de 11200 km<sup>2</sup> (l'entente vallée du Lot, 2003). A son arrivée au niveau de la ville de Cahors (44°26'N, 1°26'E) (Figure 2), située dans le département du Lot (46) à environ 320 km de la source et une altitude de 135m, le bassin hydrographique du Lot est de 9170 km<sup>2</sup>.



→ Figure 2  
Carte de localisation  
du Lot et de Cahors



↑ Le Lot au niveau de Cahors

## DÉVERSEMENTS DE BROCHETS

Les lâchers de brochets ont été réalisés entre 2007 et 2011. En 2007, les lâchers ont eu lieu sur 12 points précis, puis 9 points entre 2008 et 2011 (Figure 4). Les poissons étaient issus de pisciculture extensive d'étangs (Dombes étangs SARL, Saint Rémy (01)). Ils ont été apportés par le pisciculteur puis placés dans des cuves de stockage de la fédération de pêche, remplies avec l'eau du Lot. Les poissons ont ensuite été marqués puis placés dans des bacs (une dizaine d'individus/bac de 30L), avant d'être déversés dans la rivière. Au total, 1840 brochets ont été lâchés dans le Lot à Cahors), la majorité des poissons ayant une taille inférieure à 50 cm qui constitue la taille légale de capture (poissons notés « <50 »). Les brochets d'une taille supérieure ou égale à la « maille » de capture (poissons notés « 50+ ») représentent en moyenne 20% des déversements.

Date de lâcher	n	L T (cm)			
		Moyenne	±	Min	Max
15/11/2007	368	43,2	9,7	28,5	74
19/11/2008	311	45,5	8,1	30	68
12/11/2009	380	42,2	9,2	30	82
18/11/2010	396	43,1	6,8	31	64
10/11/2011	385	43,0	8,4	29	73

↑ **Tableau 1**  
Nombre de brochets déversés en fonction des années.

## MARQUAGE DES POISSONS

Les poissons ont été marqués avec les marques « spaghetti » (société C.O.F.A) au niveau de la nageoire dorsale (Figure 3). Au moment du marquage, la date de déversement, la taille (Longueur Totale, LT) de l'individu et le point précis du lâcher ont été renseignés.

Les brochets de taille supérieure ou égale à 50 cm ont été doublement marqués.

Ainsi, le taux d'individus marqués deux fois et capturés avec une seule marque, renseigne sur la tenue des marques et donc l'efficacité de ce type de marquage. Le taux de perte de marque a été estimé ainsi :

$$T = (N_{1C} / N_{2L}) * 100$$

*T* : taux de perte des marques  
*N<sub>2L</sub>* : nombre d'individus capturés ayant eu un double marquage.

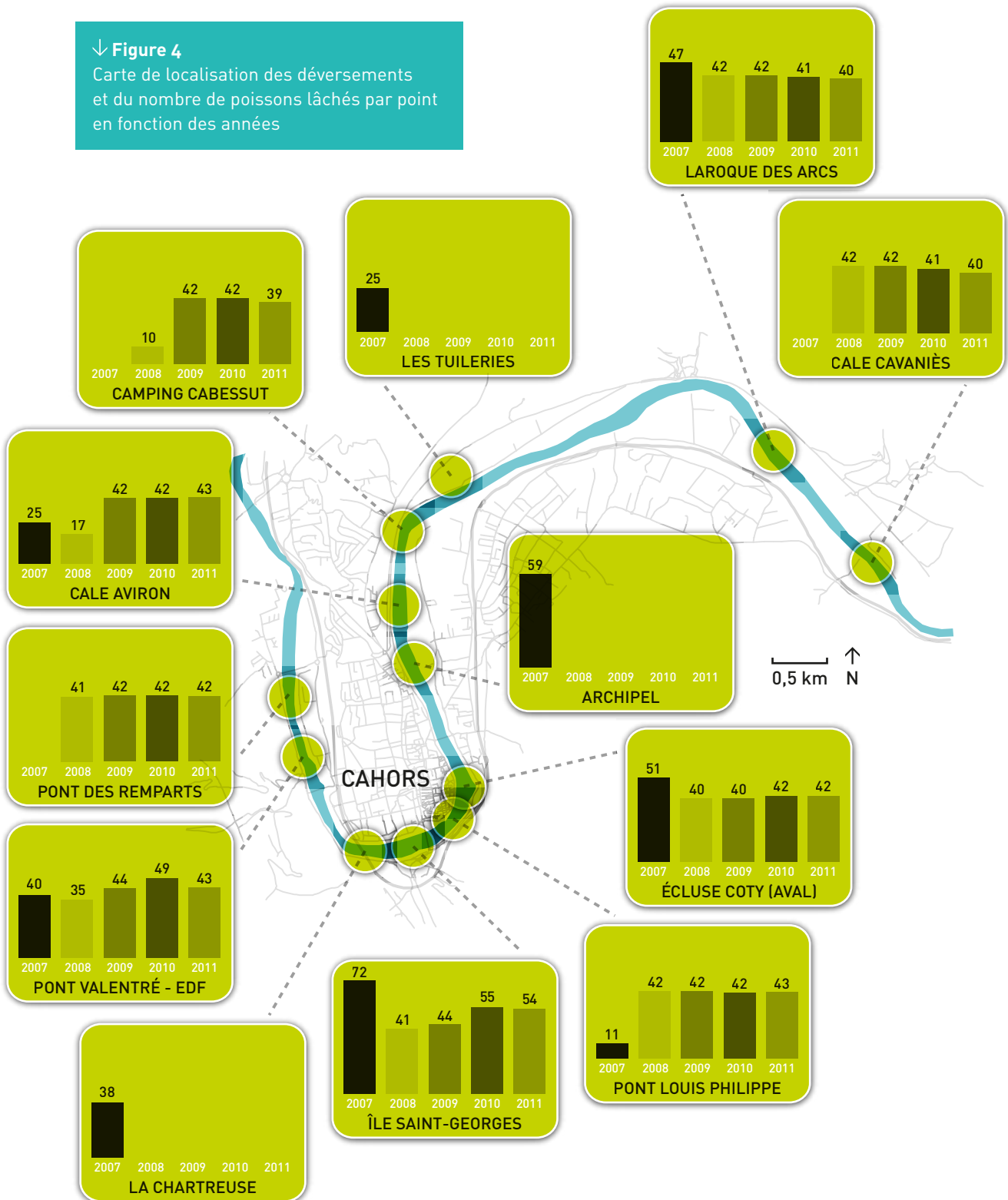
*N<sub>1C</sub>* : nombre d'individus doublement marqués et capturés avec une seule marque.

↓ **Figure 3**  
Brochet "50+" avec double marquage



↓ **Figure 4**

Carte de localisation des déversements et du nombre de poissons lâchés par point en fonction des années



## 2 | MATÉRIEL ET MÉTHODES | SUITE

### COLLECTE DES DONNÉES

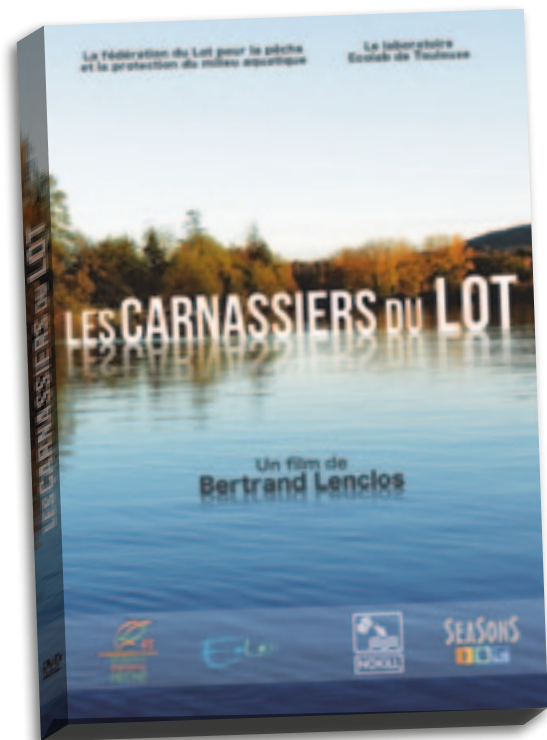
Les pêcheurs capturant un brochet marqué ont alors appelé la FDPPMA 46 (numéro indiqué sur la marque) (Figure 5) afin de transmettre les informations sur :

- la date de capture,
- le lieu de capture,
- le(s) numéro(s) des marques,
- la taille de l'individu,
- la technique de pêche utilisée,
- le devenir du poisson (conservé ou relâché).



↑ Figure 5  
Schéma des marques spaghetthi.

La promotion de l'étude a été faite sur le site de la fédération de pêche ([www.pechelot.com](http://www.pechelot.com)), sur le guide de la pêche dans le Lot, par affichages sur sites de pêche, par implication des détaillants d'articles de pêche, par la réalisation d'un reportage télévisé (France 3 Midi-Pyrénées) et par la réalisation d'un film documentaire ("Les Carnassiers du Lot", Lenclos 2011).



# 3 | RÉSULTATS

## CAPTURES

**REMARQUE :** Les résultats de captures de poissons lâchés en 2011 ont un figuré différent car les données utilisées s'arrêtent au mois de juillet 2012. Elles ont donc été recueillies sur une période de temps plus courte que les années précédentes (6,5 mois).

### TAUX DE CAPTURE

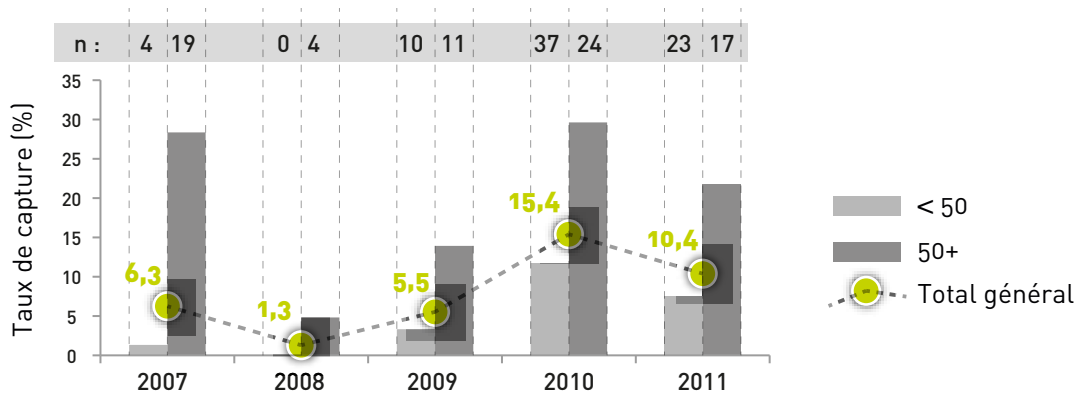
Durant les 55 mois de l'étude, 150 captures de brochets ont été signalées par les 89 pêcheurs amateurs à la ligne. La plus grande partie d'entre eux (75%) a capturé 1 poisson marqué, (moyenne=1,6 poisson/pêcheur  $\pm 2,2$  ; min=1 ; max=19).

Le taux de moyen de capture des poissons lâchés est de 8,15% ( $\pm 5,35$  ; min=1,3 ; max=15,4). Cette valeur varie en fonction des années et en fonction de la classe de taille du poisson au moment du déversement (Figure 6).

Les individus lâchés à une taille supérieure ou égale à 50 cm ont un taux de capture supérieur à celui enregistré pour les poissons lâchés à une taille inférieure à 50 cm et ont respectivement un taux moyen de recapture de 19,7% ( $\pm 10,4$  ; min=4,6 ; max= 29,6) et 4,8 % ( $\pm 4,8$  ; min=0 ; max= 11,7). Le taux de recapture des poissons 50+ fut en moyenne 4 fois supérieur à celui enregistré pour les  $\leq 50$  ( $\pm 9,1$  ; min=2,5 ; max=21,3).

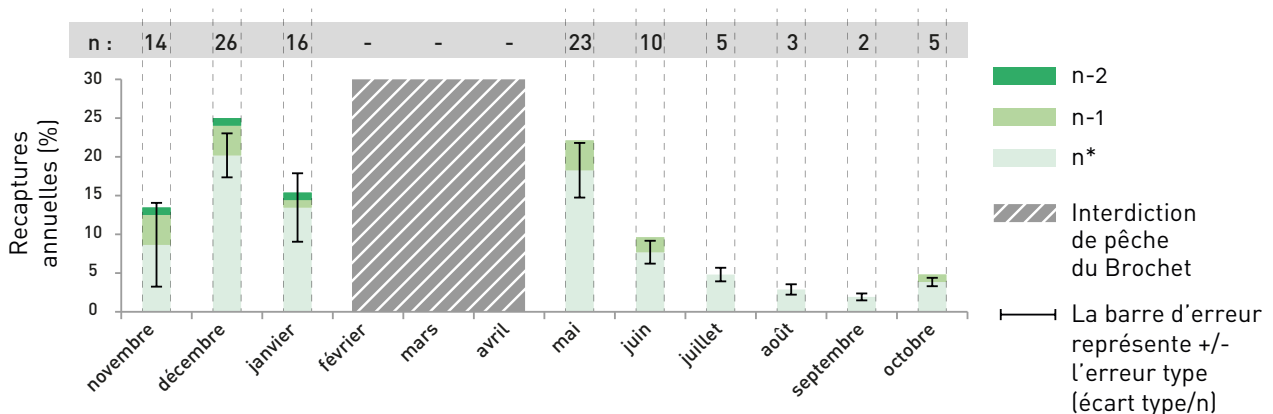
Parmi les 150 poissons capturés, 7 ont été pris une seconde fois suite à leur relâche (4 poissons lâchés en 2010 et 3 en 2011), soit 9,6% des poissons relâchés.

↓ **Figure 6**  
Taux de capture en fonction des années de lâcher.



### RÉPARTITION DES PRISES AU COURS DE L'ANNÉE

Bien que les résultats soient relativement hétérogènes entre les années, les captures ont principalement été enregistrées après le lâcher, jusqu'à la fermeture administrative de la pêche (57%) (de mi-novembre à la fin du mois de janvier) et juste après celle-ci, au mois de mai (28%), l'été étant la période où les retours de captures ont été les moins nombreux (Figure 7).



## DURÉE DU SÉJOUR DANS LA RIVIÈRE

Les poissons passent en moyenne 180 jours ( $\pm 179$  ; min=3 ; max= 788) dans le cours d'eau avant d'être capturés. Cette valeur dépend des années et de leur taille au moment du lâcher. Les captures des années 2007 et 2008 étant significativement plus rapides qu'en 2009 et 2010 (années pour lesquelles un nombre plus important de poissons a été capturé après un hiver). Cette valeur de temps de séjour dans le cours d'eau est, en effet, dépendante de la survie post-hivernale qui va influencer le nombre de captures après le mois de mai. Les poissons 50+ sont plus rapidement capturés que les <50 : la moitié des poissons de 50+ ayant été capturée avant la fermeture de la pêche des carnassiers.

Les poissons capturés une seconde fois le sont en moyenne 108 jours après leur première capture ( $\pm 82$  ; min=3 ; max=197).

*Nb : l'un des ces poissons a été capturé 5 jours après le déversement puis 3 jours après sa relâche.*

## DÉPLACEMENTS

**REMARQUE :** les distances parcourues sont des distances minimales. Elles correspondent à la distance entre le point de lâcher et celui de capture du poisson. Un individu capturé à un point donné peut avoir eu différents déplacements amont-aval, avant d'être pris par un pêcheur.

### DISTANCES PARCOURUES

Les poissons ont en moyenne parcouru au minimum 650 m avant d'être capturés ( $\pm 2900$  ; min=0 ; max=14700). Les distances varient en fonction des années (Tableau 2) mais ne sont pas significativement différentes chaque année. Toutefois, les poissons déversés en 2009 se démarquent des années 2010 et 2011 car ils ont, en moyenne, parcouru plus de chemin (en particulier vers l'amont) avant d'être capturés.

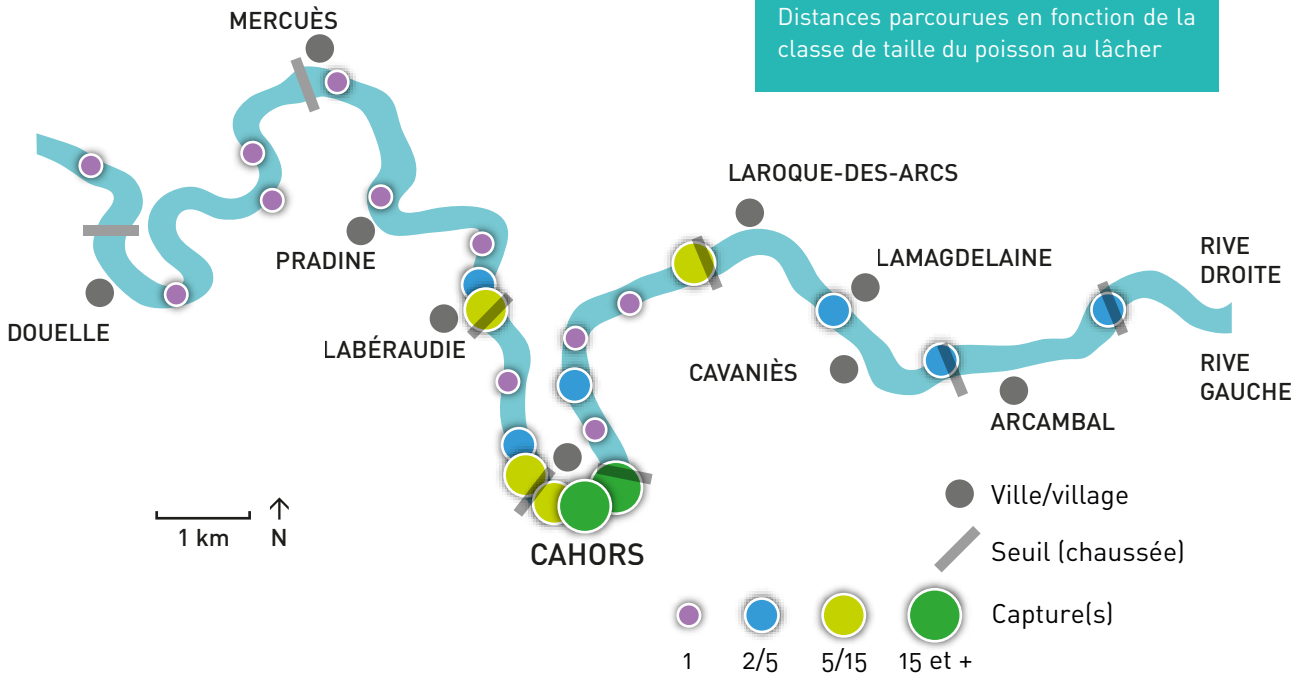
Bien que la plupart des brochets ayant servi à l'empoissonnement du Lot à Cahors, aient été capturés à proximité du lieu de lâcher (50% ont été capturés à moins de 900 m du point de déversement ; plus précisément 1400 m à l'aval et 650 à l'amont), les lâchers réalisés à Cahors ont une incidence sur plus de 25 kilomètres de cours d'eau. La capture la plus en aval ayant eu lieu à 14,7 km du point de lâcher et la plus en amont à 11,5 km (Figure 8).

Année de lâcher	Déplacements (m)										
	Aval					Amont					"00"
	n	moyenne	$\pm$	Min	Max	n	moyenne	$\pm$	Min	Max	n
2007	12	3734	4360	130	14090	11	731	448	308	1830	0
2008	2	2980	1131	2180	3780	0	-	-	-	-	1
2009	11	2340	1563	192	6010	8	2583	3703	308	11458	1
2010	28	2438	3624	192	14670	24	966	956	200	3890	8
2011	13	1435	895	360	4010	23	798	843	205	3890	2

↑ **Tableau 2**  
Distances parcourues en fonction du sens de déplacement et des années de lâcher.

↓ **Figure 9**

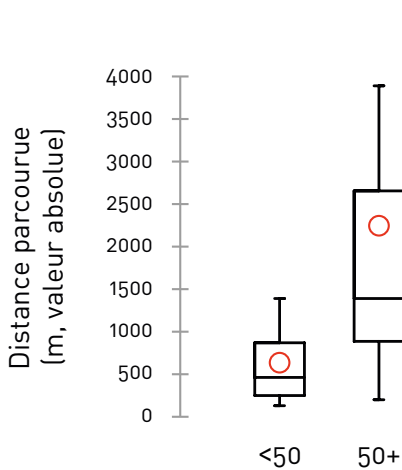
Distances parcourues en fonction de la classe de taille du poisson au lâcher



Les poissons parcourent de plus longues distances vers l'aval que vers l'amont. Les distances parcourues vers l'aval ne sont pas significativement différentes entre les poissons capturés avant la fermeture de la pêche et les poissons capturés après mais elles sont significativement plus grandes après l'hiver ( $t < 150$  jrs) pour les poissons ayant nagé vers l'amont. La dispersion des brochets vers l'aval a donc lieu juste après le lâcher et la dispersion vers l'amont est plus étalée dans le temps.

Il y a une différence significative de distance parcourue entre les poissons lâchés à LT  $< 50$  et les poissons  $50+$ . Cette différence a lieu dans la période avant fermeture de la pêche (Figure 9) où les poissons de  $50+$  se dispersent plus que les  $< 50$ .

Après leur 1ère capture, les poissons recapturés n'ont pas effectué de grands déplacements (moyenne =  $10 \text{ m} \pm 260$  ; min=0 ; max=565).



CLASSE DE TAILLE AU LACHER



TEMPS AVANT CAPTURE (JOURS)



## SENS DE DÉPLACEMENT

Les poissons déversés ne semblent pas avoir eu de préférence quant à leur sens de déplacement. En effet, 46% des poissons ont été capturés à l'amont de leur point de déversement, 46% à l'aval de celui-ci et 8% sont restés sur la zone de lâcher (+/- 100 m).

Cette tendance générale semble s'observer quelle que soit l'année, mais la répartition des poissons dépend de leur classe de taille au lâcher et de la période de capture. Sur la période précédant la fermeture de la pêche, les brochets <50 se retrouvent proportionnellement plus en amont du point de lâcher qu'à l'aval (moyenne=59% ±6,3 ; min=50 ; max=62,5) bien que la différence ne soit pas significative. La dispersion amont-aval des brochets après le lâcher ne semble donc pas suivre de patron précis. Sur la période suivant l'ouverture de la pêche, la majorité des 50+ est capturée à l'aval du point de lâcher (moyenne=73,3% ± 20 ; min=60 ; max=100).

Il ne semble pas y avoir d'influence de la capture sur le sens de déplacement des poissons : 3 sont restés dans une zone proche, 2 ont inversé leurs sens de déplacement, 1 a continué de nager vers l'amont et 1 autre a nagé vers l'aval.

## VITESSE DE DÉPLACEMENT

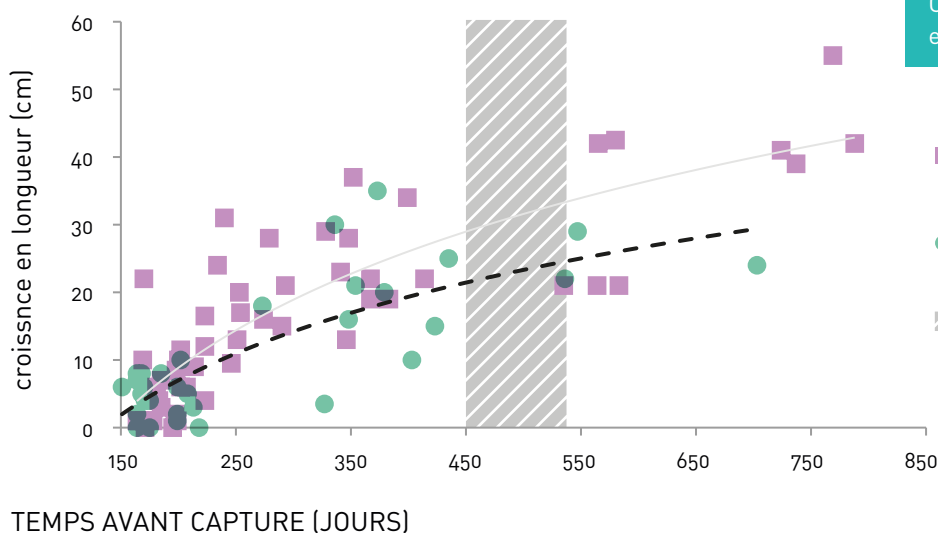
La vitesse de déplacement des poissons n'est pas constante et diminue avec le temps. La dispersion des poissons est la plus rapide dans la période des 3 mois qui suivent le lâcher. Cette vitesse est en moyenne de 55 m/jr (±75 ; min= 2 ; max=463) après le lâcher alors qu'elle est de 7 m/jr (±9 ; min=0,5 ; max=43) après l'ouverture de la pêche. La dispersion des poissons semble donc principalement avoir lieu dans les semaines qui suivent le lâcher.

## CROISSANCE

Les poissons déversés ont une croissance moyenne de 19,7 cm/an (±6,3 ; min=9,05 ; max=34,24). Cette augmentation de taille ne varie pas significativement selon la classe de taille au lâcher. Toutefois, les poissons lâchés à moins de 50 cm ont en majorité une croissance supérieure à celles des poissons 50+. Certains poissons ont eu une croissance très rapide (Figure 10). L'accroissement en longueur des poissons ralentit avec le temps.

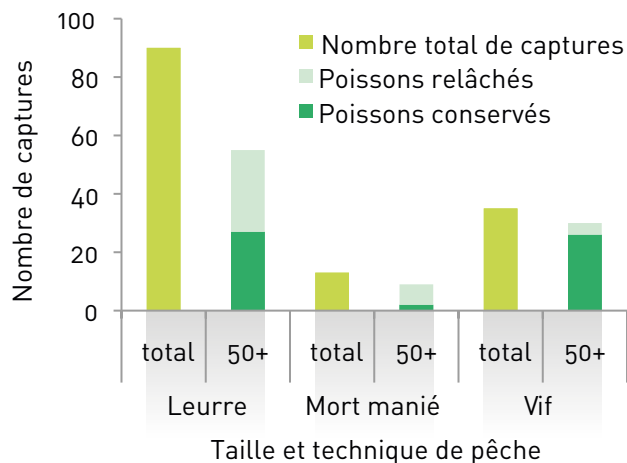
## PERTE DES MARQUES

La valeur de 1/3 des poissons ayant perdu une marque semble être atteinte avant l'ouverture de la pêche. Les poissons restés un an et plus dans le cours d'eau ont, dans 70% des cas, perdu une marque.



## TECHNIQUE DE PÊCHE ET DEVENIR DES POISSONS

Le nombre de poissons capturés dépend de la technique employée (Figure 11). La majorité, soit 65% des poissons, a été capturée au leurre, 25% au vif et 10% au mort manié. Cependant, le nombre de prises rapporté au nombre de pêcheurs utilisant chaque technique, n'indique pas qu'une technique soit plus prenante qu'une autre sur les brochets déversés (Tableau 3). Au total, 60% des poissons de plus de 50 cm capturés sont conservés par les pêcheurs. Le devenir des poissons (relâchés/conservés) est variable selon la technique de pêche utilisée, la plus « conservatrice » étant la pêche au vif.



↑ **Figure 11**  
Nombre de captures totales et de 50+ ainsi que leur devenir, en fonction de la technique de pêche employée.

## FRANCHISSEMENT DES SEUILS

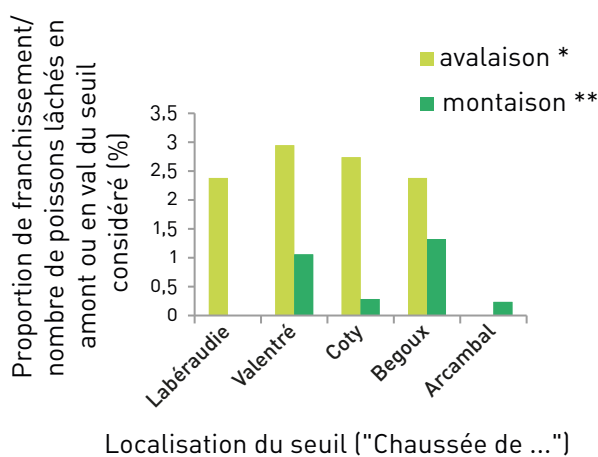
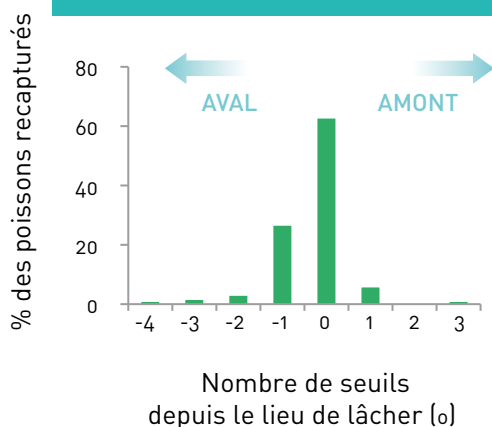
Le franchissement des ouvrages ne varie pas significativement selon la classe de taille au lâcher. Bien que le nombre de poissons capturés sans avoir franchi de seuil soit supérieur au nombre de poissons capturés après avoir franchi un seuil ou plus (respectivement 62,9% et 37,1%, sur les 35 mois de l'étude), cette différence n'est pas significative.

Le taux de franchissement des ouvrages vers l'aval (avalaison) est significativement plus élevé que celui des franchissements vers l'amont (montaison) (Figure 12 gauche). Après l'ouverture de la pêche ( $t > 150$  jours), le nombre de franchissements vers l'amont (montaison) est significativement plus élevé qu'avant la fermeture, en particulier pour les poissons 50+, et le nombre de franchissements vers l'aval est plus élevé pour les poissons  $< 50$ .

Technique de pêche	Nombre moyen de 50+ capturés / pêcheur	Taux de poissons 50+ conservés (%)
Leurre	1,2	51
Mort manié	1,1	22
Vif	1,2	87

↑ **Tableau 3**  
Efficacité et devenir des poissons selon la technique de pêche utilisée

↓ **Figure 12**  
Franchissement des seuils.  
À gauche : nombre de seuils franchis en fonction du sens de déplacement. À droite : estimation de la franchissabilité de différents seuils



La proportion de poissons ayant franchi les seuils par l'amont varie peu d'un endroit à l'autre (moyenne=2,61  $\pm$  0,28 ; min= 2,38 ; max= 2,73) alors que les franchissements par l'aval sont différents. Les seuils de Coty et Arcambal sont 5 à 6 fois moins franchis par les poissons que les seuils de Valentré (muni d'un dispositif de franchissement) et Begoux.

## 4 | DISCUSSION

### CAPTURE

Le taux de capture des poissons marqués est influencé par les paramètres abiotiques (débit, températures, etc.) et biotiques, tels que la mortalité directe des poissons après le lâcher. Un poisson a été, par exemple, retrouvé mort 23 jours après le lâcher, sans blessure apparente. De plus, la rétention d'informations par certains pêcheurs est également un facteur à prendre en compte.

Le nombre de 89 pêcheurs ayant participé à l'étude est convenable, mais constitue une proportion relativement faible au regard du nombre d'adhérents aux AAPPMA alentours (2100 adhérents à l'AAPPMA de Cahors, par exemple). Il est dommage que la distribution des carnets de captures, à remplir par les pêcheurs, n'ait pas pu être maintenue. Ce mode de collecte de données apparaît très difficile à mettre en place, en particulier parce que l'analyse des données n'est fiable que si les pêcheurs remplissent de façon précise et assidue le carnet. Le choix a donc été fait de ne recueillir que les informations données par les pêcheurs après une capture, pour ne pas ajouter une contrainte supplémentaires aux participants, bien que les informations sur l'effort de pêche et la comparaison des captures de brochets marqués et non marqués auraient été très intéressantes.

Dans cette partie, les résultats seront discutés en admettant que sur les 5 années, l'effort de pêche a été homogène, le taux de perte de marque est resté constant, la mortalité directe des poissons a été identique (pas d'épizootie par exemple) et le taux de retour des informations est resté constant.

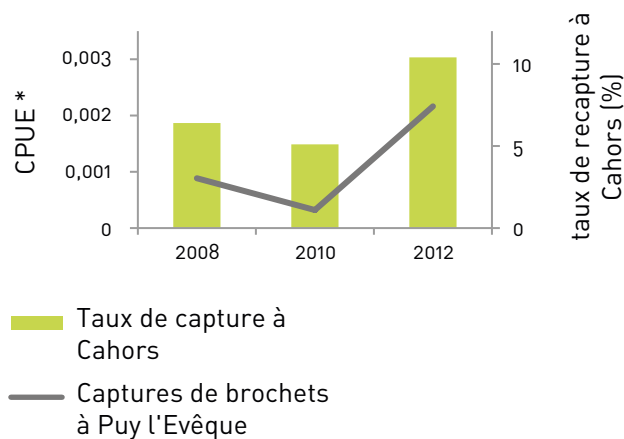
Le taux global de captures des poissons déversés semble relativement faible, avec moins d' 1/10 des poissons capturés après le lâcher. Cette valeur est située dans l'intervalle observé dans la littérature pour des études par marquage-recapture. On note dans la littérature que la mortalité est d'autant plus grande que les poissons lâchés sont petits. Ceci est en accord avec nos résultats. Il est probable que les petits sujets soient moins robustes, plus sensibles aux manipulations et que leur taille ne les protège pas de la prédation, ce qui réduit donc le taux de retour d'informations sur ces poissons en comparaison avec les individus plus gros. Les informations sur les captures globales de brochets (marqués et « sauvages ») n'ont pas pu être recueillies mais les résultats de pêche du concours carnassiers de Puy l'Evêque donnent des indications intéressantes. Cette partie du Lot, située à une trentaine de kilomètres en aval de Cahors, reçoit des déversements annuels de brochets à la même époque que ceux réalisés à Cahors. Le nombre de prises observé lors de cette manifestation suit la même tendance que le taux de capture global de brochets à Cahors (Figure 13).

Même si la capture de poissons à une date précise dépend fortement des conditions environnementales (variation de débits, températures,...) qui vont influencer l'activité des poissons et donc leur capturabilité. Ces résultats suggèrent que les lâchers ont une importance non négligeable sur le nombre total de prise par les pêcheurs, au moins dans le mois qui suit l'ouverture de la pêche. Le nombre de poissons lâchés ne semble pas dilué par le cheptel déjà en place, ce qui explique que la quantité de poissons pris à Puy l'Evêque suit sensiblement les mêmes variations que le taux de capture des poissons déversés dans le Lot.

(Le concours ayant lieu en mai, ce sont les poissons lâchés en novembre de l'année précédente qui sont le plus susceptibles d'être capturés. Les captures observées en 2008 sont donc comparées avec les valeurs enregistrées pour les poissons lâchés en 2007.)

↓ **Figure 13**

Nombre de brochets capturés durant le concours de Puy l'Evêque et taux de capture des poissons lâcher à Cahors en fonction des années.



\*nombre de prise / nombre de pêcheurs / parcours pêchés (km) / temps pêché (h)

## CAPTURE ET DÉBIT

Les captures de brochets semblent limitées par le débit lors du lâcher et les jours qui suivent. Les poissons élevés en étangs sont certainement, dans un premier temps, mal adaptés au système lotique. Le courant va également avoir un effet direct sur les poissons. La vitesse de l'eau engendre une augmentation du coût énergétique lié aux déplacements. Il s'agit alors d'un stress qui vient s'ajouter à celui créé par les manipulations liées à la translocation des poissons. La quantité et la nature des abris à l'écoulement sont alors primordiales. En effet, les poissons limitent/réduisent la dépense énergétique liée à la locomotion, en se plaçant dans des zones calmes (annexe hydraulique connectée au chenal principal, aval d'ouvrages,...) ou en exploitant les turbulences générées par l'eau circulant derrière un obstacle physique à l'écoulement. L'augmentation significative du débit peut ensuite modifier les caractéristiques hydrauliques d'un site et en ôter la fonction d'abris, ce qui réduit le nombre potentiel de sites de repos dans le cours d'eau. Les poissons lâchés à une taille réduite sont donc susceptibles d'être consommés par des congénères sauvages ou par les plus gros poissons déversés. Il est possible que ce phénomène soit accentué par l'augmentation de la densité de brochets créée par leur déversement sur un nombre réduit de sites (une quarantaine d'individus par point). Un individu marqué à 36,5 cm a ainsi été retrouvé dans l'estomac d'un brochet de 85 cm, après avoir passé 45 jours dans le Lot. D'autres travaux ont montré que la distance entre un individu et ses congénères est plus grande si ceux-ci sont potentiellement cannibales, donc quand les classes de tailles sont variées. De plus, la capacité de nage des brochets est positivement corrélée avec leur longueur totale. L'arrivée du premier coup d'eau va donc avoir un impact d'autant plus grand que le temps laissé aux poissons pour s'adapter au courant et à l'exploitation de la ressource alimentaire est court, que la qualité et le nombre de leurs abris est faible et que leur taille (LT) est réduite. L'importance de la disponibilité et de la qualité des habitats est donc primordiale pour permettre l'accueil des poissons fraîchement déversés.

Le taux de recapture global suggère que, d'un point de vue halieutique, il est préférable de lâcher des poissons d'une taille supérieure ou égale à la taille légale de capture, pour assurer des prises aux pêcheurs. Les recaptures de <math>\downarrow 50</math> sont limitées, alors que celles de 50+ peuvent atteindre des valeurs relativement satisfaisantes. Si le gestionnaire souhaite diversifier les classes d'âge des poissons lâchés, il semble préférable de réaliser ce type d'intervention quand le débit de la rivière est faible en tentant de lâcher les poissons les plus jeunes dans des zones calmes exemptes de déversement de poissons net-

tement plus gros. Pour augmenter la capacité d'accueil du cours d'eau pour les brochets, la gestion des encombres et de la végétation doit être réduite au strict minimum afin de créer des habitats. La restauration des annexes hydrauliques (type bras mort, etc.) et la création de zones de refuges hydrauliques semblent être envisageables pour limiter la mortalité hivernale des poissons et ainsi leur permettre d'atteindre l'âge de maturité et diversifier les classes d'âge.

## TEMPS PASSÉ DANS LE COURS D'EAU

La plupart des poissons sont capturés dans les 200 jours qui suivent le déversement. Ceci est certainement lié à un effet sur les pêcheurs qui vont être plus assidus à la pêche après le lâcher et ce jusqu'à la fermeture (phénomène accentué par la saison ; automne et hiver étant des époques propices à la pêche des carnassiers) et dans la période qui suit l'ouverture.

Les résultats montrent également que certains individus peuvent rester un an et plus dans le cours d'eau. Plus de 55% des poissons ont été capturés après la saison de reproduction. Parmi eux, 48% étaient potentiellement matures (plus de 45 cm) et 11 poissons ont passé deux hivers dans le cours d'eau. Les déversements sont donc susceptibles d'augmenter le stock de poissons reproducteurs et constituer une source de poissons faisant vraiment part de l'écosystème d'accueil. Il est donc possible que les poissons lâchés permettent d'augmenter le recrutement des juvéniles. Ceci met l'accent sur l'importance de la présence et la fonctionnalité des zones de fraie, en mettant en œuvre leur restauration et en les rendant accessibles aux poissons.

### DÉPLACEMENTS

Les lâchers ont un effet sur les captures enregistrées par les pêcheurs, vers l'amont et vers l'aval à proportion équivalente, mais concentré à proximité du lieu de déversement. Le nombre de captures décroît avec la distance au point de déversement, quelle que soit la taille au moment du lâcher, avec plus de la moitié des poissons capturés à moins d'un kilomètre du lieu de lâcher. Certains individus ont parcouru plus de 10 km avant d'être capturés. Les poissons capturés après le mois de mai ont pu remonter le cours d'eau pour accéder à des zones de reproduction puis redescendre à proximité de la zone de lâcher sans que les déplacements réels du poisson ne puissent être estimés. L'effet des seuils semble important sur le Lot en constituant les principaux lieux de captures des poissons. La carte de localisation des captures met en évidence l'influence des « chaussées » sur les captures de brochets. Ces ouvrages, en plus de bloquer les poissons lors de leur déplacement vers l'amont, peuvent constituer des zones d'abris au courant durant l'hiver et des zones plus oxygénées en été. De plus, les carnassiers profitent certainement de l'effet barrage créé par les chaussées sur les espèces proies et ainsi utiliser les abords des seuils comme zone de chasse.

### CROISSANCE

Les poissons déversés ont un taux de croissance très bon, qui correspond à la moyenne supérieure des courbes de croissance présentes dans la littérature. L'accès à la ressource alimentaire ne semble donc pas être un facteur limitant pour les poissons lâchés et acclimatés au Lot. Les observations effectuées par les plongeurs d'Ecolab et les données de pêches électriques réalisées sur le Lot à Cahors semblent indiquer une bonne représentation de cyprinidés tels que l'Ablette *Alburnus alburnus*, le Chevesne *Squalius cephalus*, le Goujon *Gobio gobio* et le Gardon *Rutilus rutilus*. Le taux de croissance des individus 50+ semble supérieur à celui trouvé généralement dans la littérature. Ceci suggère que la ressource disponible est suffisamment importante dans le Lot pour permettre ces fortes croissances.

### DEVENIR ET TECHNIQUE DE PÊCHE

Près des 2/3 des poissons de plus de 50 cm ne retournent pas dans la rivière après capture. Ceci révèle une forte pression sur la population de Brochet du Lot par la pêche amateur à la ligne. Les données montrent qu'il n'existe pas de technique plus prévalante sur les poissons lâchés mais qu'il existe des techniques plus « conservatrices ».

### TAUX DE PERTE DE MARQUES

Durant l'étude, seuls les poissons de 50+ ont eu une double marque, car les poissons plus petits ont une taille trop réduite pour être facilement manipulés et porter 2 spaghettis sans risque de gêne. Ceci ne permet donc pas d'estimer s'il y a une différence du taux de rétention des marques en fonction de la taille et s'il y a une taille limite pour l'utilisation de ce protocole sur le Brochet. L'utilisation des marques spaghetti apparaît judicieuse pour étudier les brochets en grand cours d'eau, car leur pose est simple et qu'elle limite le temps passé par le poisson hors de l'eau, bien souvent corrélé avec le taux de survie après le lâcher mais aussi car elle permet un retour d'informations par les pêcheurs sans nécessiter de lecteur comme pour les Passive Integrated Transmitters (PIT-Tag). Le double marquage a permis d'estimer que sur la durée de l'étude près d'un tiers des poissons lâchés à 50+ ont perdu une marque. Le taux de capture « réel » des poissons de déversement est donc vraisemblablement plus élevé et la différence de taux de captures entre les poissons <50 et 50+ est certainement accentuée par l'absence de double marque sur les petits sujets. Quelques retours ont eu lieu pour des individus restés dans le Lot plus d'un an (16 individus) ou plus de deux ans (4 individus). Il semble que le type de protocole utilisé soit adapté pour des études sur une période courte (de l'ordre de quelques mois) en marquant un nombre élevé de poissons pour compenser les pertes de marque. Il est important de signaler que plus de 1800 brochets ont été marqués puis lâchés et que 150 captures ont été signalées. Une plus courte période d'étude n'aurait donc pas permis un retour d'informations assez conséquent.

## 5 | CONCLUSION

---

L'étude réalisée sur le Lot montre une nette différence du taux de capture des poissons lâchés selon leur taille. Le lâcher et les hautes eaux semblent être des périodes critiques pour les poissons déversés. Ils semblent particulièrement sensibles aux conditions de débit lors du lâcher et aux crues brèves et intenses. Le rôle des zones refuges est donc primordial. Dans le cas de lâcher réalisés en novembre, ce sont les poissons les plus gros (LT >50 cm) qui sont les plus capturés par les pêcheurs. La pression exercée par les pêcheurs sur les carnassiers est non négligeable, avec 3/5 des poissons conservés et la majorité des captures ayant lieu avant la saison de reproduction. Les poissons semblent bien nourris, en présentant un taux de croissance élevé. Le marquage par marques spaghetti semble être une technique adéquate, mais elle a certainement accentué la différence de taux de capture entre « petits » et « gros » poissons, ainsi que limiter le retour d'informations pour des individus restés plus d'un an dans le cours d'eau. La participation des pêcheurs dans ce genre d'étude limite la quantité de données recueillies mais reste tout de même un très bon moyen d'obtenir des informations. Les déversements de brochets permettent de conserver le lien entre les hommes et la rivière ainsi que de soutenir un secteur de l'économie locale (vente d'article de pêche, tourisme,...). Ce type d'actions demande toutefois à être complété d'aménagements d'habitats et de mesures de gestion spéciales, pour étaler les prises dans le temps et permettre à certains poissons d'accomplir leur cycle biologique. Cahors pourrait être un site intéressant pour expérimenter une limitation de la taille de capture ou un parcours sans prélèvement et des zones de réserve de pêche, le tout couplé à une politique d'amélioration/restauration des zones de fraies et des habitats.

On peut s'interroger sur le comportement des poissons dans les jours suivants le lâcher et sur la proportion de poissons issus de lâchers dans le nombre total de captures. L'absence de marque ne signifie en rien que le poisson est natif, puisque le taux de perte de marques devient important après un an. Le manque de données sur la population originelle du Lot ne permet pas de lancer une étude génétique. Les proportions de poissons introduits qui soutiennent et s'intègrent à la population native restent inconnues. C'est ce point que nous abordons dans la partie II.

## CE QU'IL FAUT RETENIR

### PÊCHE ET CAPTURES

- 89 pêcheurs ont participé à la collecte de 150 brochets marqués.
- 20 % des brochets maillés lâchés sont capturés.
- Un brochet lâché passe en moyenne 200 jours dans la rivière avant sa capture.
- Moins de 10 % des brochets lâchés sont capturés sur le lieu exact de déversement.
- Le nombre de captures dépend de la technique de pêche : 65 % des poissons sont capturés au leurre.
- La pression de pêche sur le brochet est importante (poisson très convoité) : 60 % des poissons maillés sont conservés par les pêcheurs, mais cela dépend des techniques de pêche et du comportement du pêcheur selon la technique employée : le pêcheur au vif conserve 90 % de ses captures, le pêcheur au leurre 50 % et le pêcheur au mort manié 20 %.
- La majorité des poissons capturés le sont après la période de reproduction, les poissons lâchés peuvent donc participer au recrutement naturel, sous réserve de présence de frayères fonctionnelles.

### CROISSANCE ET DEPLACEMENTS

- Les poissons lâchés se retrouvent jusqu'à 25 km du point de déversement.
- La rivière Lot offre de très bonnes conditions de croissance des brochets (moyenne de + 20 cm/an) très certainement en raison de la richesse de la ressource alimentaire.
- Les seuils équipés de passes à poissons sont franchis par 6 fois plus de brochets.

### GESTION

- Le maintien des poissons dans le milieu est dépendant du débit de la rivière et de la présence d'habitats (annexes hydrauliques fonctionnelles).
- Le lâcher de poissons de plus de 50 cm est significativement plus efficace pour assurer leurs recaptures.
- La gestion des encombres et autres habitats noyés doit être réduite au minimum pour maintenir des habitats piscicoles.
- La restauration des annexes hydrauliques (bras morts) et la création de zones refuges devraient limiter significativement la mortalité hivernale et permet aux poissons d'atteindre l'âge de maturité et la diversification des classes d'âges.
- L'aval des seuils ou chaussées semble constituer de véritables zones refuges en hiver, d'oxygénation en été, et des zones d'alimentation toute l'année.
- Le déversement de brochets permet de conserver un lien entre les hommes et la rivière et participe significativement à l'économie locale (articles de pêche, tourisme pêche, etc.).
- Une politique de déversement doit obligatoirement être complétée par des aménagements d'habitats et des mesures de gestion adaptées pour étaler les prises dans le temps (quotas, taille légale supérieure, réserves, secteur de pêche sans prélèvement, etc.).

# partie **2**

## DISCRIMINATION DE BROCHETS NATIFS ET INTRODUIITS À L'AIDE DES OTOLITHES

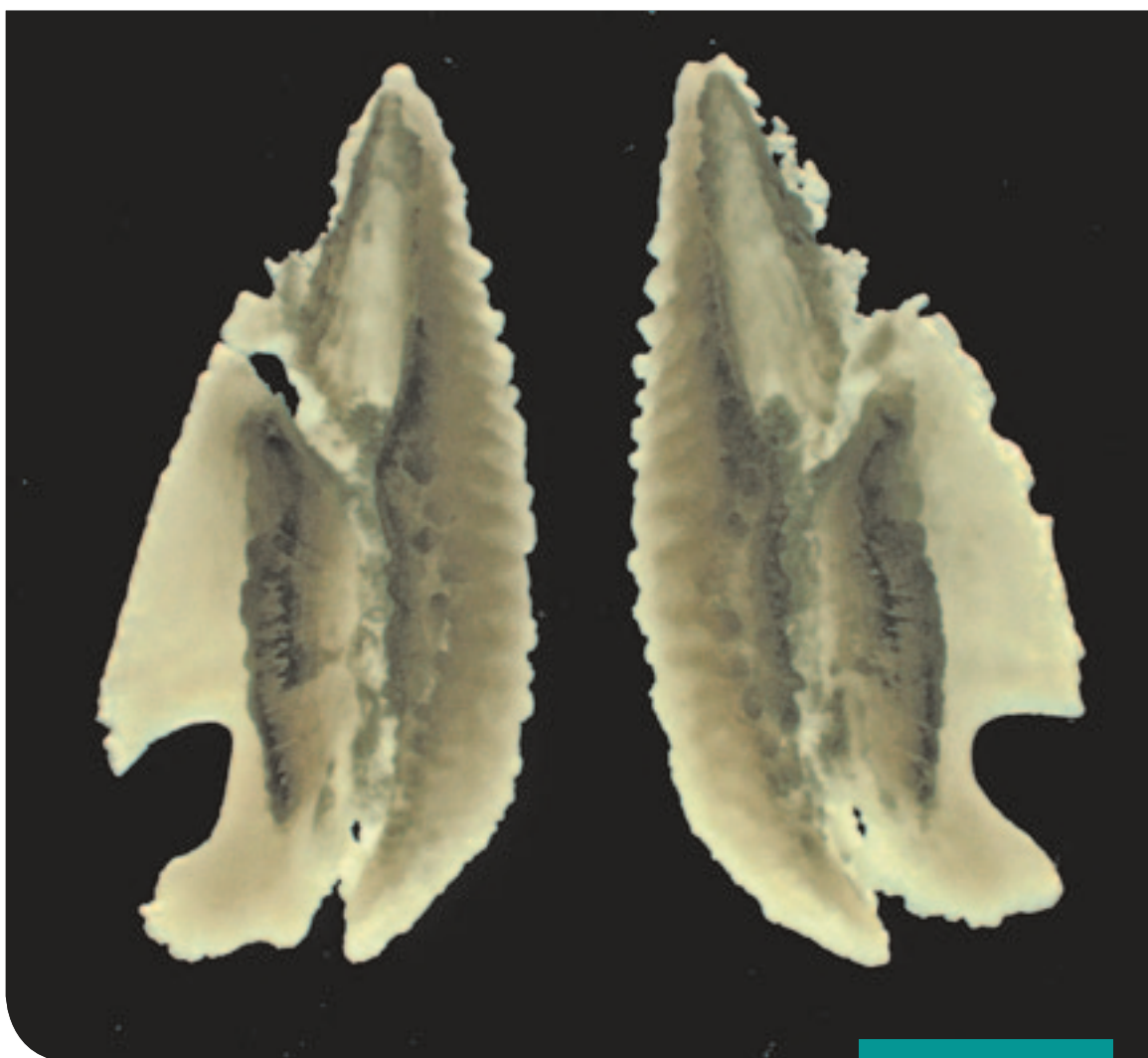


# 1 | INTRODUCTION

Les otolithes sont des concrétions calcaires localisées dans le labyrinthe membraneux de l'oreille interne des poissons. Il existe 3 paires différentes d'otolithes chez les poissons, les sagittas (Figure 14) sont les otolithes étudiés dans cette étude sur le brochet.

La composition chimique élémentaire des otolithes peut constituer un traceur puissant des masses d'eaux traversées par les poissons et permet de déterminer, rétrospectivement, l'histoire environnementale des individus. Le noyau des otolithes présente des concentrations élémentaires correspondant à la signature chimique du milieu de naissance des poissons. Alors que celles du bord de l'otolithe constituent la signature chimique du milieu de capture.. Ainsi ces variations chimiques environnementales, enregistrées par les otolithes, se traduisent par des formes et/ou des compositions chimiques des otolithes variables au cours de la vie des poissons. D'où l'utilisation des signatures chimiques comme enregistreur du milieu de vie.

Nous avons utilisé la chimie des otolithes pour discriminer de manière préliminaire 2 stocks de brochets provenant de 2 piscicultures différentes (Dombes et Montech), avant d'appliquer la chimie des otolithes à la possibilité de distinguer les individus introduits des individus natifs présents dans le milieu naturel. Notre but était d'estimer la proportion de poissons introduits contribuant à la population native.



↑ Figure 14  
Otolithe de brochet

## 2 | MATÉRIEL ET MÉTHODES

La composition en éléments traces des otolithes est mesurée grâce à un spectromètre de masse à torche plasma couplé à une ablation laser. Les mesures réalisées sur les otolithes, dans cette étude, ont été faites

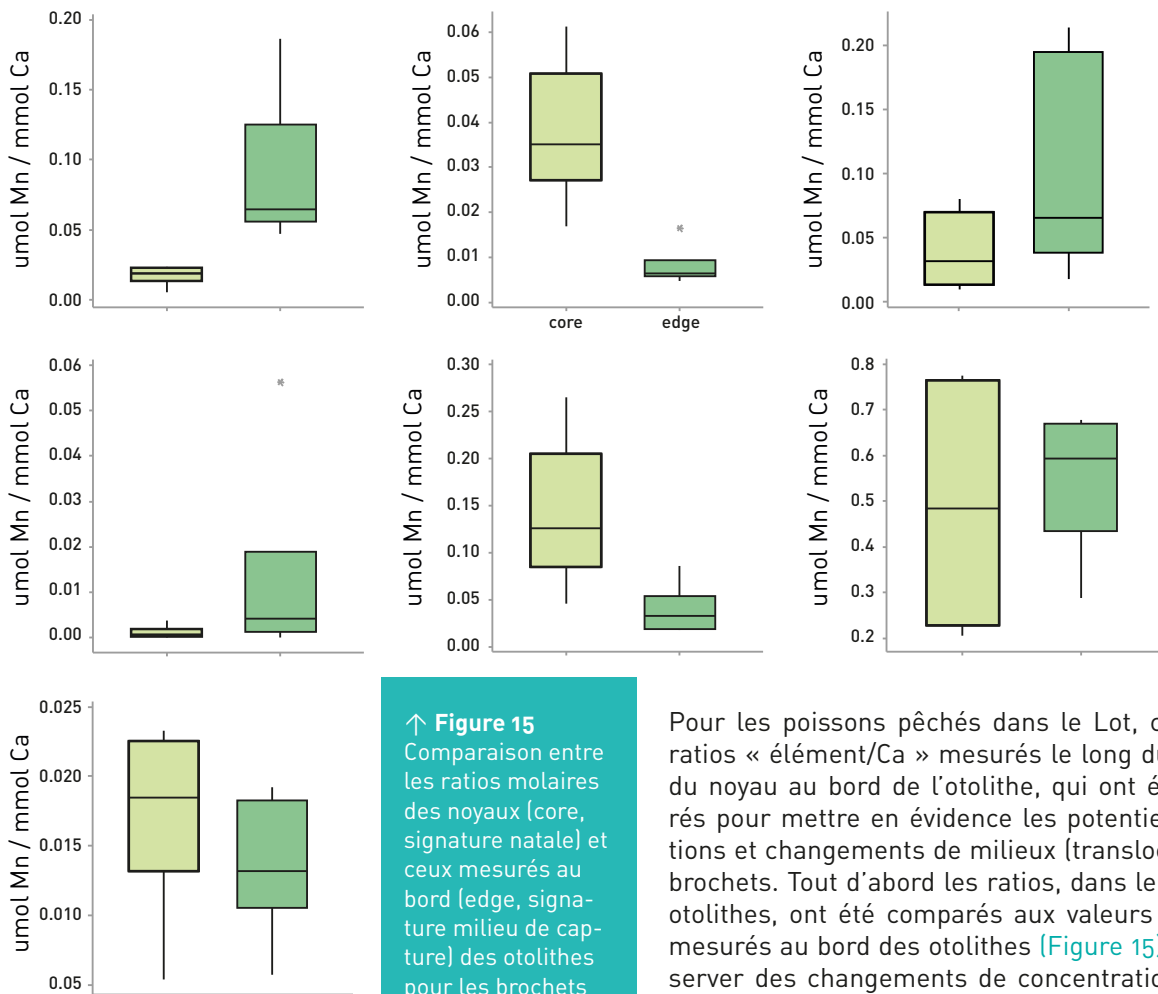
au sein du laboratoire Geomed avec l'équipe Environnemental, Coastal & Ocean Sciences (EEOS) à l'université du Massachusetts de Boston dans le cadre d'une collaboration avec R. Hannigan et E. Wilcox-Freeburg.

## 3 | RÉSULTATS

Au sein des poissons de pisciculture, il semble exister des différences dans la chimie des noyaux des otolithes selon l'aire géographique où les brochets ont été élevés : la pisciculture des Dombes (Est) ou celle de Montech (Sud-Ouest). La composition chimique du noyau des otolithes a été comparée en fonction de la localisation des piscicultures. L'analyse révèle que seuls les ratios molaires Mn/Ca, Sr/Ca, et Ba/Ca (Mn /Manganèse, Sr/Strontium, Ba/Barium et Ca/Calcium) sont significativement différents selon l'aire géographique considérée. Le ratio Mn/Ca du noyau de l'otolithe est significativement supérieur dans la pisciculture des Dombes au ratio Mn/Ca de la pisciculture de Montech. Cependant le ratio Sr/Ca est presque 2 fois plus faible pour les Dombes qu'à Montech. Le ratio Ba/Ca suit la même tendance que

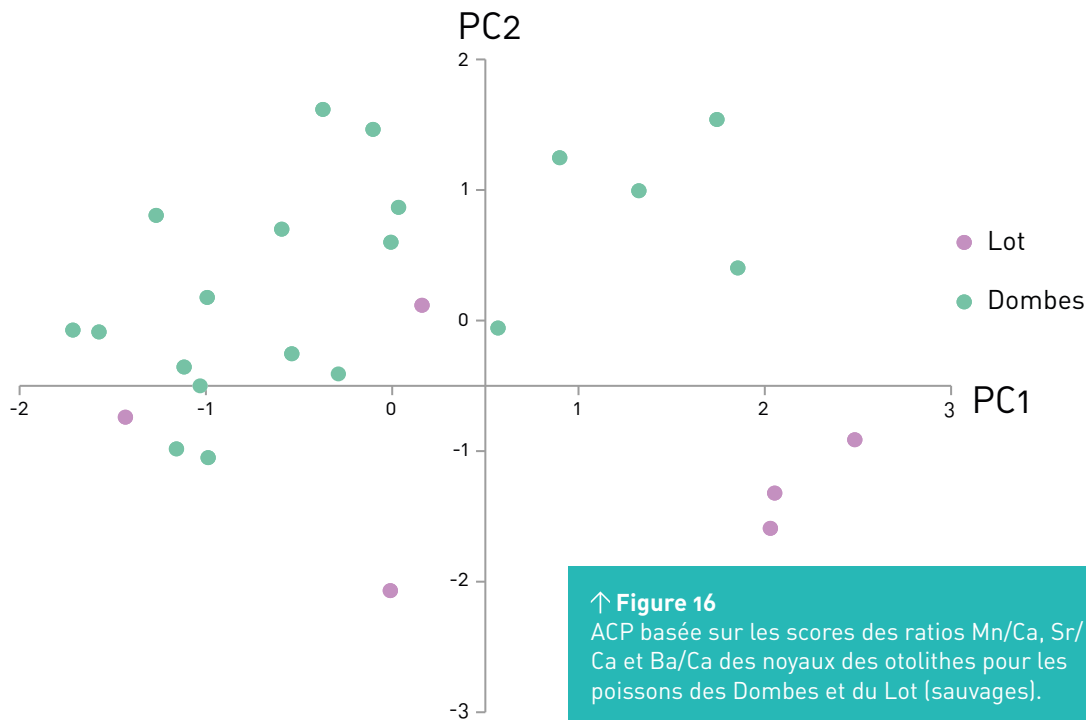
Sr/Ca. La réalisation d'une analyse discriminante basée sur les ratios, pour les 2 stocks de pisciculture, a permis de classer les brochets selon leur origine, avec un taux de discrimination de 97,5%. De plus, les 3 ratios, Mn/Ca, Sr/Ca et Ba/Ca, ont permis de développer une fonction quadratique discriminante comme « training data ». Cela permet de créer un modèle de classification permettant de tester l'appartenance potentielle (pisciculture Dombes ou natif du Lot) des brochets pêchés dans le Lot.

Les deux stocks de poissons provenant des 2 piscicultures peuvent être discriminés grâce à la chimie des noyaux des otolithes (signature natale). Qu'en est-il des poissons pêchés directement dans le milieu naturel, ici le Lot ? Les poissons introduits dans la rivière peuvent-ils être différenciés des poissons natifs ?



↑ **Figure 15**  
Comparaison entre les ratios molaires des noyaux (core, signature natale) et ceux mesurés au bord (edge, signature milieu de capture) des otolithes pour les brochets pêchés dans le Lot.

Pour les poissons pêchés dans le Lot, ce sont les ratios « élément/Ca » mesurés le long du transect, du noyau au bord de l'otolithe, qui ont été comparés pour mettre en évidence les potentielles variations et changements de milieu (translocation) des brochets. Tout d'abord les ratios, dans le noyau des otolithes, ont été comparés aux valeurs des ratios mesurés au bord des otolithes (Figure 15) afin d'observer des changements de concentration entre le milieu de naissance et le milieu de capture.



↑ **Figure 16**  
ACP basée sur les scores des ratios Mn/Ca, Sr/Ca et Ba/Ca des noyaux des otolithes pour les poissons des Dombes et du Lot (sauvages).

Les ratios molaires Mg/Ca, Mn/Ca et Zn/Ca (Mg/Magnésium, Zn/Zinc) présentent des différences significatives selon la zone de l'otolithe testée. Ces différences de concentration entre le noyau et le bord des otolithes pour ces 3 ratios suggèrent que les poissons se sont déplacés depuis leur milieu de naissance, ou ont pu être transloqués de la pisciculture (Dombes) dans le Lot.

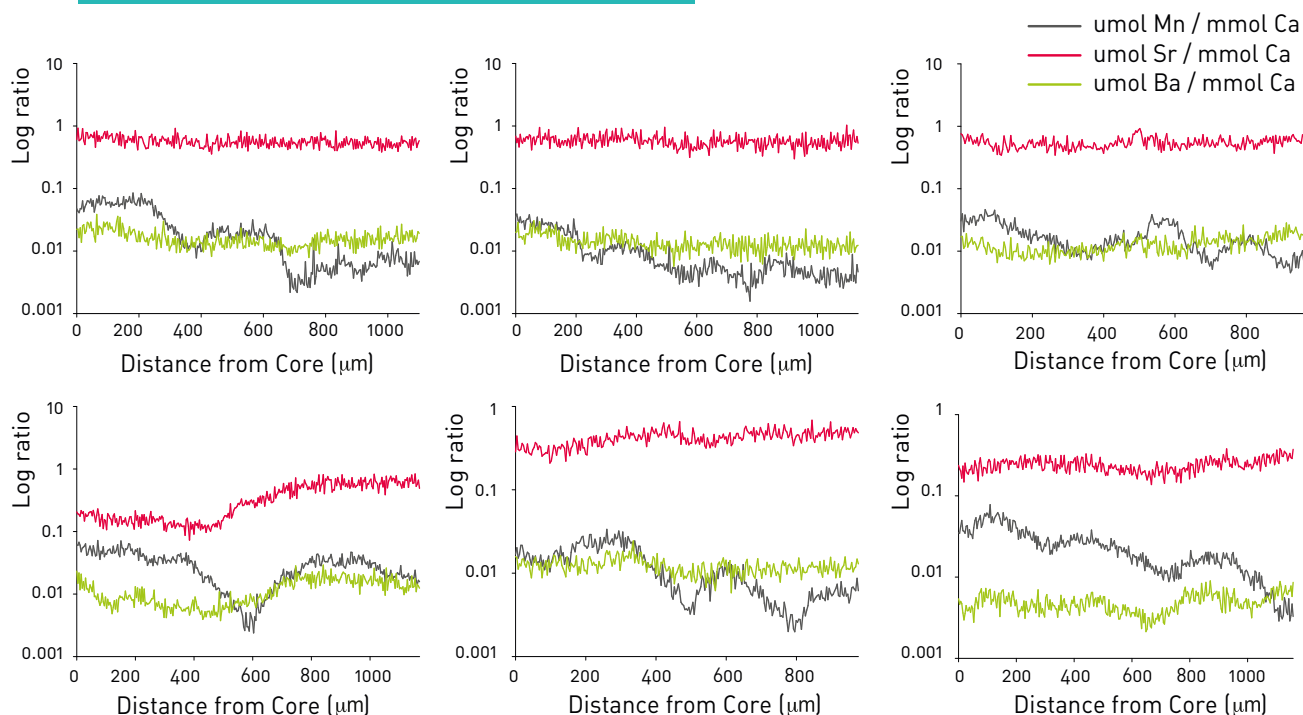
Les signatures chimiques natales (ratios du noyau) mesurées sur les poissons pêchés dans le Lot sont alors comparées à celles des poissons de pisciculture des Dombes (seule origine de pisciculture potentielle possible) par une ACP (Figure 16). Les 3 ratios molaires normés sont les mêmes que ceux utilisés précédemment : Mn/Ca, Sr/Ca et Ba/Ca.

À travers cette analyse, nous cherchons à mettre en évidence l'origine des poissons pêchés dans le Lot, c'est-à-dire à savoir si les poissons sauvages ont pu naître en pisciculture puis être relâchés. Ainsi les poissons pêchés dans le Lot, mais provenant de la pisciculture, présenteraient la même signature natale que les poissons de pisciculture. D'après la Figure 17, 2 poissons pêchés dans le Lot semblent présenter des concentrations natales proches de celles des poissons des Dombes. Pour affiner ce résultat, les individus pêchés dans le Lot ont été classés, selon leurs concentrations au niveau du noyau, grâce à la FQD construite précédemment. Les poissons du Lot peuvent ainsi présenter 2 origines différentes : les Dombes ou natifs du Lot. Seul 1 échantillon pêché dans le Lot peut être classé comme appartenant au stock de la pisciculture des Dombes après réalisation de cette analyse. Cependant l'étude des transects réalisée sur les poissons du Lot peut apporter d'autres informations complémentaires à ces analyses (Figure 17).

Ces profils présentent des variations dans les concentrations mesurées le long des transects, entre les otolithes et même des variations au sein d'un même otolithe. Cela permet de retracer l'histoire de vie d'un poisson qui a pu être transloqué de la pisciculture (Dombes) dans le Lot. Sur le profil de l'échantillon n°4, des variations importantes sont visibles notamment pour le Sr et le Mn. Le Sr présente des concentrations très faibles dans le noyau, jusqu'à la moitié du transect. À 600 µm du noyau, les ratios remontent jusqu'à atteindre des valeurs très hautes et nettement supérieures à celles du noyau, identiques à celles des autres poissons. Le Mn suit la même tendance mais avec une chute de concentration plus importante entre 500 et 600 µm du noyau. Ainsi nous pouvons supposer que le poisson n°4 provient de la pisciculture des Dombes et a été introduit dans le Lot à un moment donné (introduction visible autour de 500 µm après le noyau). Le poisson n°6 présente aussi des variations de concentration pour le Sr et le Mn mais avec des concentrations qui restent en dessous des valeurs observées dans le Lot. Ce poisson semble avoir été introduit récemment dans le Lot et ne présente pas encore les concentrations caractéristiques du milieu où il a été transloqué. Le poisson n°5 suit la même tendance avec une concentration en Sr un peu plus proche de celle du Lot, ce poisson a sans doute été introduit dans le Lot un peu avant le n°6. Il faudrait pouvoir ajouter à l'axe des abscisses (distance par rapport au noyau), un axe de l'âge du poisson. Le petit nombre d'individus pêchés dans le milieu naturel reste problématique pour la réalisation des analyses statistiques. Cependant, d'autres analyses sont en cours pour obtenir un échantillonnage plus conséquent.

↓ **Figure 17**

Profils des ratios molaires Mn/Ca, Sr/Ca et Ba/Ca (concentrations) de chaque individu pêché dans le Lot au cours du temps, les transects ayant été réalisés du noyau (naissance) au bord de l'otolithe (capture).



## 4 | CONCLUSION

L'utilisation de la chimie des otolithes en eau douce, notamment l'utilisation des 3 ratios Mn/Ca, Sr/Ca et Ba/Ca mesurés dans le noyau des otolithes, semble être un outil intéressant pour distinguer l'origine des stocks de poissons. En effet 2 stocks de brochets provenant de 2 piscicultures ont pu être discriminés à 97,5%. Le strontium et le baryum sont des éléments chimiques couramment utilisés pour discriminer les stocks et mettre en évidence les déplacements en milieux marins et saumâtres et plus récemment en eau douce. L'utilisation du manganèse est plus problématique (comportement moins prévisible) mais présente ici une bonne approche de la dynamique des changements chimiques en eau douce pour discriminer l'origine et les migrations des poissons. La chimie des otolithes permettrait

également de reconstruire l'histoire environnementale des poissons tout au long de leur vie car les otolithes enregistrent les variations chimiques du milieu extérieur pendant la vie du poisson, sans arrêt ni retour en arrière (matériel inerte). Ces variations de concentrations ont été visualisées dans cette étude par la réalisation de mesures le long d'un transect du noyau (naissance) au bord de l'otolithe (capture) et ont permis de reconstruire l'histoire de vie des brochets pêchés dans le Lot. Certains ayant été transloqués d'une pisciculture au milieu naturel, cela était visible sur les profils de concentrations des éléments traces. Ainsi cette approche apporte de nouveaux éléments pour la gestion et la conservation des brochets élevés en pisciculture puis relâchés dans les milieux naturels.

## CE QU'IL FAUT RETENIR

---

- Sur le faible échantillonnage étudié, 2 poissons sur 3 sont d'origine sauvage.
- L'utilisation de la chimie des otolithes de brochets est un outil intéressant pour distinguer l'origine des poissons.
  - La chimie des otolithes peut permettre de reconstruire l'histoire environnementale du poisson tout au long de sa vie.
  - Un échantillonnage plus important peut permettre de définir la proportion de poissons natifs par rapport aux poissons lâchés.

ÉTUDE DES POISSONS CARNASSIERS DU **LOT**

partie **3**

---

**LA COMMUNAUTÉ DE  
TOP-PRÉDATEURS DU LOT**



# 1 | INTRODUCTION



Les mécanismes par lesquels les chaînes alimentaires peuvent être déstabilisées par les espèces introduites sont extrêmement complexes. Les introductions de top-prédateurs peuvent avoir un fort effet sur les niveaux trophiques inférieurs et sur tout l'écosystème en modifiant notamment les flux de nutriments et les relations interspécifiques qui ont un rôle décisif sur le comportement des poissons et l'utilisation de l'habitat. Les interactions entre poissons introduits et communautés de poissons natifs sont fréquemment mises en évidence par l'étude de leur régime alimentaire à l'aide de l'analyse de contenus stomacaux (ACS). Les méthodes contemporaines telles que les analyses des isotopes stables (AIS) complètent les ACS en donnant une perspective à plus long terme de la nourriture assimilée. Cette méthode est basée sur des relations connues entre proies et consommateurs, permettant d'estimer la composition du régime alimentaire et les flux d'énergie au sein d'une chaîne alimentaire.

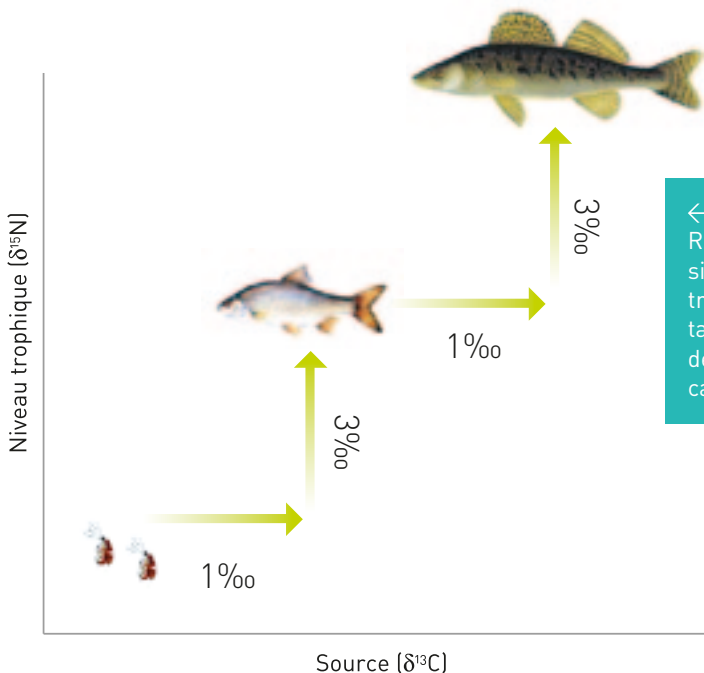
La communauté de top-prédateurs du Lot est composée de deux espèces natives : Brochet et Perche *Perca fluviatilis*, et de trois espèces introduites : Sandre *Sander lucioperca*, Black-bass *Micropterus salmoides* et Silure *Silurus glanis*. Une analyse de la chimie des tissus de ces différentes espèces a été réalisée à partir d'individus capturés à Puy L'Evêque (46) entre 2008 et 2012. La partie suivante présente l'écologie trophique des top-prédateurs du Lot, afin de situer chaque espèce au sein du réseau trophique et d'estimer leur éventuelle évolution, notamment en lien avec l'augmentation de la biomasse de silures. Les résultats des observations *in situ* par plongée sont également présentés et permettent notamment de suivre l'évolution des effectifs du Silure glane.

## 2 | MATÉRIEL ET MÉTHODES

### SITE D'ÉTUDE

Puy L'Evêque est une petite ville du Lot située à environ 30 kilomètres en aval de Cahors. Les caractéristiques de ce site seront considérées comme semblables à celles du Lot à Cahors, décrites dans la partie I.

Les plongées ont été réalisées sur le site de Douelle (entre Cahors et Puy L'Evêque). Cette technique fait appel à l'utilisation de la plongée en bouteille. Le laboratoire d'écologie fonctionnelle de Toulouse étant l'un des seuls en Europe ayant une équipe de plongeurs professionnels.



← **Figure 18**  
Reconstitution simplifiée des relations trophiques grâce aux taux de fractionnement des isotopes stables du carbone et de l'azote.

### GÉNÉRALITÉS SUR LES ANALYSES DES ISOTOPES STABLES (AIS)

Chaque organisme possède une signature isotopique qui lui est propre. Lorsqu'un consommateur mange sa nourriture, il y a un transfert d'énergie trophique qui s'accompagne d'un fractionnement isotopique, de valeur variable en fonction de l'isotope considéré. Le consommateur présente une signature identique à sa nourriture, plus la valeur du fractionnement isotopique. De nombreuses études ont permis d'estimer ces taux de fractionnement entre 0 et 1 pour le carbone (<sup>12</sup>C/<sup>13</sup>C) et à 3,4 pour l'azote (<sup>14</sup>N/<sup>15</sup>N). Les mesures isotopiques permettent ainsi de connaître la nature du régime alimentaire du consommateur, en général au cours des 3 derniers mois (selon le taux de renouvellement des tissus étudiés). La valeur de δ<sup>13</sup>C renseigne sur l'origine de la nourriture et δ<sup>15</sup>N sur la position trophique de l'individu ou de l'espèce (Figure 18).

La mesure isotopique est une mesure intégrée du régime alimentaire qui prend en compte l'assimilation réelle des nutriments par l'organisme. Les AIS diffèrent en cela des contenus stomacaux qui ne traduisent que l'ingestion. La construction de graphiques δ<sup>15</sup>N - δ<sup>13</sup>C permet d'estimer le réseau trophique étudié. Ce dernier devenant plus complexe avec les variabilités interindividuelles et le nombre d'espèces proies.

Les signatures isotopiques peuvent également être utilisées dans le calcul des proportions des sources de nourriture consommées par un organisme. Il s'agit des modèles de mélange à plusieurs sources ou mixing models.

→ **Figure 19**  
Concours de pêche  
carnassiers  
de Puy L'évêque



### COLLECTE DES DONNÉES

#### ÉCHANTILLONNAGE

Le concours de pêche aux carnassiers de Puy L'évêque réunit, tous les 2 ans à la mi-mai, une quarantaine de binômes de pêcheurs amateurs (Figure 19). Lors de cette manifestation les équipes doivent se départager en capturant le plus grand nombre de poissons et les plus gros possibles. Ceci permet de capturer un nombre relativement important de carnassiers à un moment précis. Lorsqu'un poisson a été capturé, celui-ci a été mesuré et un morceau de nageoire pelvienne (1-2 cm<sup>2</sup>) a été prélevé. Les proies potentielles ont aussi été collectées.



← **Figure 20**  
Plongeur équipé d'un masque  
facial et d'un système de  
communication surface.

#### PLONGÉE

L'objectif est donc de caractériser l'association des espèces entre elles et avec le milieu. Des techniques de progression linéaire issues de la recherche en milieu marin couplées à un positionnement GPS en surface ont été mises en place. Des variables d'habitat classiques sont déterminées (profondeur, distance à la berge, type de substrat, embâcles, etc.) et associées au peuplement piscicole. Des plongées de jour et de nuit sont effectuées sur le même transect de 350 m.

### ANALYSE DES DONNÉES

En raison de variabilités interannuelles, la comparaison de  $\delta^{15}\text{N}$  n'est pas possible directement. Pour cela, les données ont été corrigées en utilisant les valeurs propres des « lignes de base » constituées par des organismes filtreurs. La position trophique (PT) a été estimée selon la formule suivante :

$$PT = [(\delta^{15}\text{N poisson} - \delta^{15}\text{N mollusques}) / 3,4] + 2$$

Où 3,4 représente une élévation de 1,0 dans le réseau en relation avec le taux de fractionnement de l'azote.

### 3 | RÉSULTATS

Le concours de pêche a permis de récolter 83 échantillons de tissus de carnassiers (Tableau 4). Il n'y a pas de différence significative de taille des brochets ni celle des perches. En 2012, les silures capturés sont plus gros que ceux capturés en 2008 et 2010 et les sandres sont plus petits. Toutes les classes de tailles n'ont pas été capturées ; les gros silures ainsi que les juvéniles de toutes espèces ne sont pas, ou très faiblement, représentés.

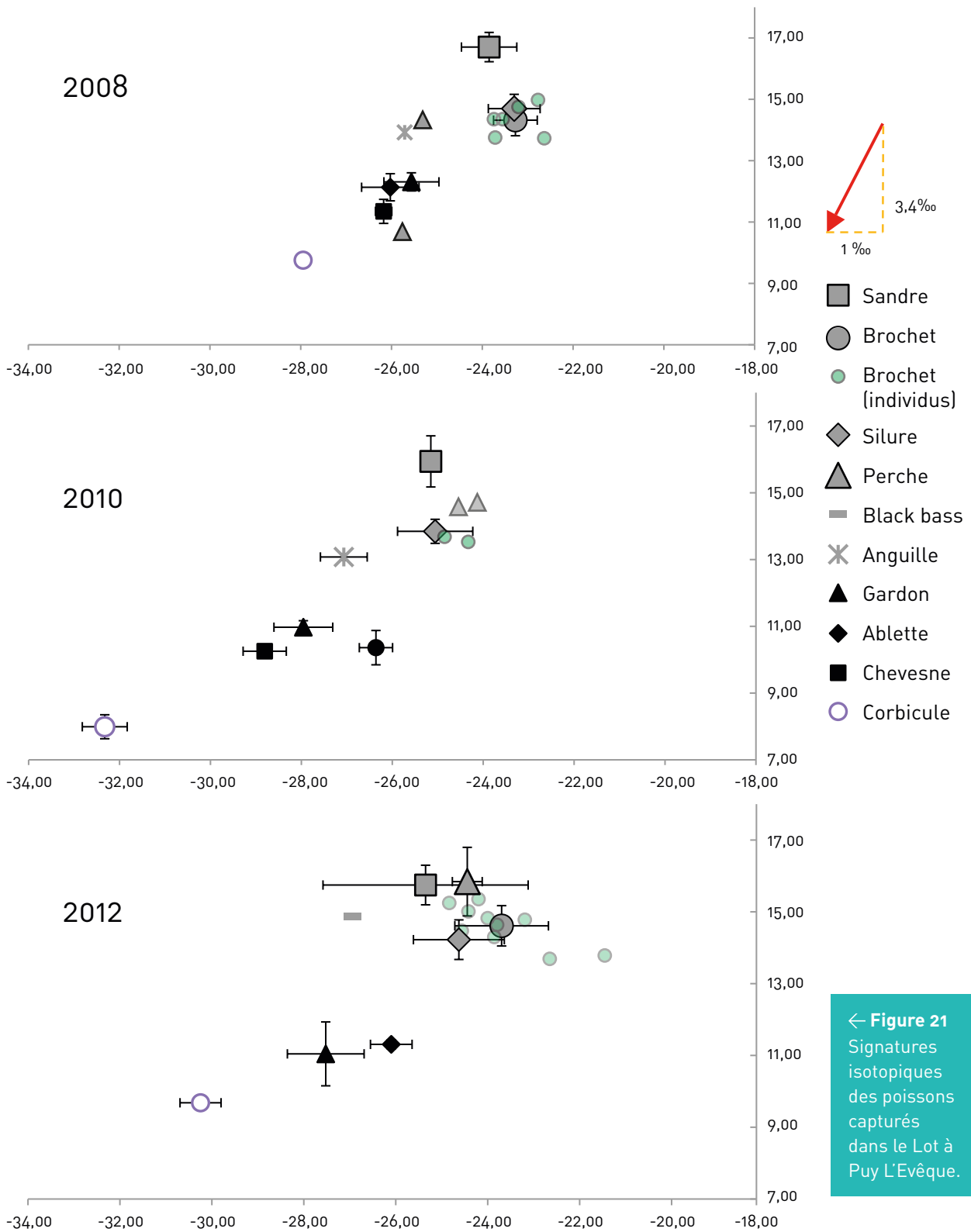
↓ **Tableau 4**  
Longueur totale (LT) des poissons capturés à Puy l'Evêque.

Espèce	2008 - LT (cm)					2010 - LT (cm)					2012 - LT (cm)				
	n	moyenne	±	Min	Max	n	moyenne	±	Min	Max	n	moyenne	±	Min	Max
Brochet	6	62,7	4,8	53	66	2	56,0	4,2	53	59	10	55,2	8,7	36	68
Sandre	15	67,6	9,7	58	89	3	61	9,2	51	69	5	58,4	8,3	46	68
Silure	10	65,5	20,0	51	90	8	57,9	21,7	21	84	11	75,9	16,3	55	112
Perche	2	20,0	11,3	12	28	2	17,5	3,5	15	20	4	30,8	5,6	25	36
Black-bass	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	1	39	-	-	-
Anguille	1	60	-	-	-	3	69,0	3,6	65	75	0	-	-	-	-

## STRUCTURE DU RÉSEAU TROPHIQUE

Chaque année, les différents compartiments du réseau trophique sont bien marqués. Le premier est composé d'organismes consommateurs de rang 1, ici représentés par les corbicules qui se nourrissent de matière organique morte et de phytoplancton. Le second compartiment est composé par des prédateurs d'invertébrés (zooplancton et macroinvertébrés). Le dernier est constitué de prédateurs de poissons.

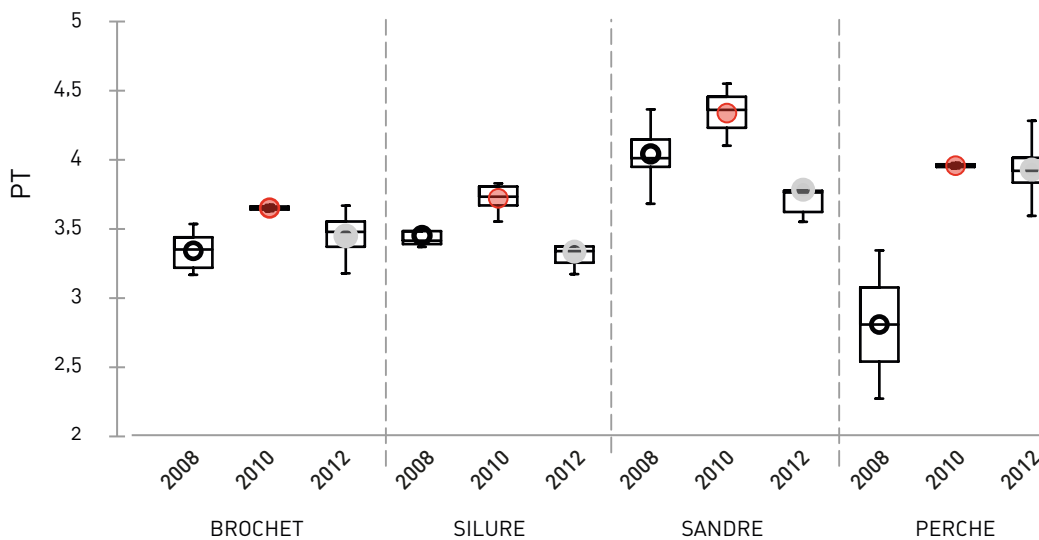
Les analyses isotopiques (Figure 21) révèlent que la niche trophique du Brochet est très proche, voir recouvre celle des silures (TL max=112 cm) et ce, quelles que soient les années. Ces deux espèces se nourrissent principalement de petits cyprinidés et d'écrevisses. Le Sandre est situé en haut de ce réseau, ce qui suggère une consommation d'organismes d'un niveau trophique supérieur à celui de cyprinidés, tels que de jeunes perches par exemple.



## POSITIONS TROPHIQUE

La position trophique du Brochet et de la Perche ne varie pas significativement entre les 3 années (Figure 22) mais les valeurs observées sont plus élevées en 2010 qu'en 2008. La PT du Silure est significativement plus élevée en 2010. La PT du Sandre est haute mais diminue en 2012.

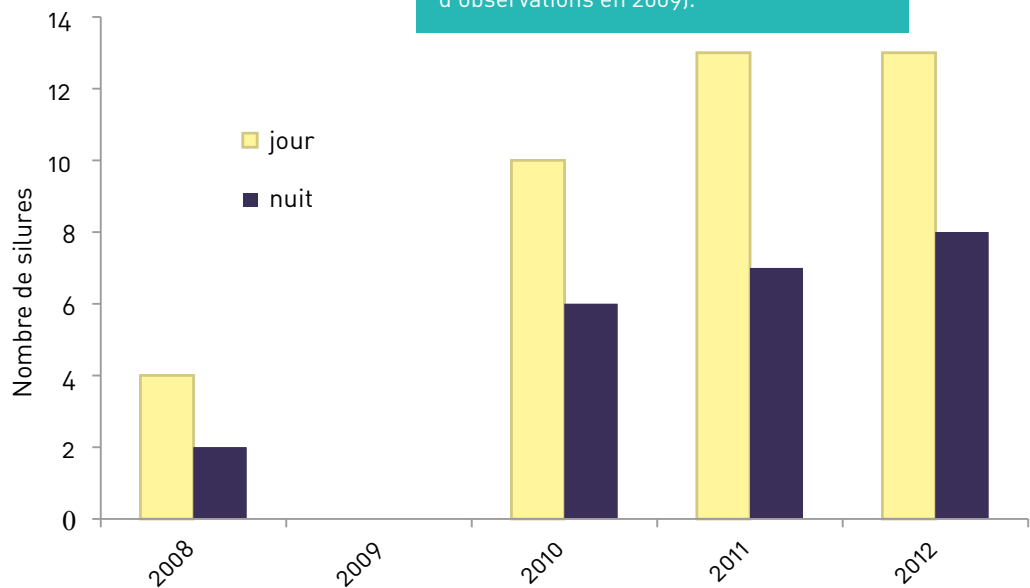
Chaque année, les PT du Silure et du Brochet sont très proches (environ 3,5) et situées sous le Sandre. La PT de ce dernier était voisine de 4-4,5 en 2008 et 2010. Elle est inférieure à 4 en 2012 et est plus proche de celle des autres espèces prédatrices. La position trophique de la perche varie entre les années pour atteindre le niveau proche (voir légèrement supérieur) de celui du Sandre (environ 4). Le niveau trophique du Brochet ne semble pas, ou très faiblement, augmenter avec la taille. Les différences apparaissent comme le résultat de différences interindividuelles et interannuelles.



← **Figure 22**  
Position Trophique (PT) des carnivassiers capturés à Puy L'Évêque en 2008, 2010 et 2012.

## PLONGÉES

Les effectifs du Silure glane augmentent entre 2008 et 2011 de manière assez linéaire et semblent se stabiliser depuis 2011. Les comptages de jour permettent de mieux estimer la population d'une espèce assez lucifuge qui se réfugie dans des abris/caches pendant la journée. Leur activité alimentaire nocturne/crépusculaire rend plus difficile leur observation (Figure 23).



↓ **Figure 23**  
Évolution du nombre de silures (observés de jour et de nuit) sur le même secteur de Douelle suivi entre 2008 et 2012 (en raison des conditions hydrologiques, pas d'observations en 2009).

Concernant les autres carnivassiers, toutes les espèces sont présentes sur le secteur étudié mais les effectifs assez faibles observés entre 2008 et 2012 (Tableau 5) ne permettent pas de donner de tendance sur l'évolution des populations. L'observation en 2011 de jeunes brochets démontre une reproduction naturelle de cette espèce sur le secteur (à cette période à -juin- aucun alevinage en jeune brochet n'est effectué sur le Lot).

Compte tenu des faibles effectifs nous n'avons pas réalisé d'analyses statistiques des relations espèce/habitat, ce volet fait cependant l'objet d'une discussion ci-dessous.

Espèce	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
Black-bass	2	0	0	0	0	1	1	1
Brochet	0	0	0	0	1	2	0	0
Perche	0	2	2	0	0	0	1	4
Sandre	1	1	0	0	0	0	1	0

↑ **Tableau 5**  
Effectifs de carnivassiers (hors silure) recensés lors des transects en plongée.

## 4 | DISCUSSION

Les résultats de la partie I suggèrent que les déversements de brochets ont une influence sur les captures par les pêcheurs. L'estimation de l'évolution de la population d'une espèce considérée va donc être rendue plus difficile dans le cas de rivière recevant des poissons de lâchers (ce qui est aussi le cas pour le Sandre et la Perche). L'analyse isotopique de la communauté de top-prédateurs du Lot est donc une façon intéressante d'appréhender le fonctionnement et l'évolution de ce compartiment de l'écosystème.

### STRUCTURE DE LA COMMUNAUTÉ DE TOP-PRÉDATEURS

Les niches trophiques des top-prédateurs sont voisines. La niche trophique du Brochet et du Silure sont très proches et se recouvrent partiellement. Leur alimentation est principalement composée de cyprinidés et d'écrevisses. Le sandre occupe un niveau trophique supérieur en raison de sa consommation probable de jeunes perches ( $\downarrow 15$  cm) et de cannibalisme qui s'ajoute à celle de cyprinidés et d'écrevisses.

Des variations interannuelles se distinguent. L'analyse de l'évolution de la PT des perches est limitée par un nombre réduit d'individus ( $n=2-4$ ). Il semble que le niveau trophique de cette espèce augmente entre les années, pour atteindre son maximum en 2012. Les perches ont une PT élevée en 2010 et 2012. L'augmentation de la PT est peut-être liée à une bonne reproduction qui a favorisé le cannibalisme ou le vieillissement de poissons spécialisés dans le cannibalisme.

En 2012, la PT des sandres a diminué et leur niche trophique semble s'être agrandie. En effet, l'écart-type en  $\delta^{13}C$  était de 2,23 en 2012 contre 0,13 et 0,47 en 2008 et 2010. Ce changement est probablement lié à la différence de taille des poissons capturés qui limite la prédation sur des jeunes sujets ou des perches. Bien que significative, cette différence de taille est faible et ne semble pas être le seul élément expliquant ce phénomène. Le rapprochement de la niche trophique de la Perche et du Sandre a peut-être conduit ce dernier à exploiter une autre ressource alimentaire.

### ÉVOLUTION DE LA COMMUNAUTÉ DE TOP-PRÉDATEURS

Le silure est présent dans les eaux du Lot depuis une quinzaine d'années. L'augmentation du nombre de captures de cette espèce lors du concours de Puy-L'évêque depuis 2006 (5, 12, 8 et 15 captures entre 2006 et 2012), du nombre de prises lors de pêches électriques par ambiances réalisées à Cahors (1, 3, 7 et 13 entre 2007 et 2010) et du nombre d'individus observés *in situ* par plongée (4, 10, 13 et 14 entre 2008 et 2012) indique que la population est en expansion. Les ob-

servations des autres espèces par plongée ou pêche électrique par ambiances sont plus anecdotiques et variables selon les années. La tendance d'évolution de leurs populations est plus difficile en raison du faible nombre d'observations et du manque de données standardisées de pêche. Les analyses isotopiques réalisées sont relatives à la phase de colonisation du Silure. Malheureusement, aucune donnée n'existe pour la période précédant l'arrivée du Silure. Il est donc délicat d'analyser les variations en cours dans le réseau de top-prédateurs, en relation avec l'augmentation de la biomasse de silures. On peut tout de même observer que, sur les 5 années, la niche trophique du Brochet n'a pas, ou très peu, varié. Il est probable que la ressource alimentaire du Lot soit suffisante pour accueillir ces deux espèces et que la différence dans leur rythme d'activité (nocturne/diurne) leur permette d'utiliser la même ressource. Les croissances observées de brochets lâchés suggèrent, par ailleurs, que la ressource alimentaire dans le cours d'eau est bonne. On peut alors s'interroger sur l'influence de ce poisson sur les carnassiers lucifuges, tels que le sandre pour lequel l'année 2012 semble indiquer un changement. Les variations observées peuvent être liées à des changements comportementaux, la période d'activité du Sandre est probablement réduite par la présence de gros silures potentiellement prédateurs, mais sont également le résultat de la dynamique naturelle de cette population et/ou de la dégradation du milieu. La différence entre niches écologiques « stables », comme celle du Brochet, et niches plus « variables », comme celles des percidés, est intéressante du point de vue de la conservation. En effet, on peut s'interroger sur le rôle de la plasticité de la niche écologique des espèces dans l'adaptation aux contraintes environnementales et la dynamique de leur population. Les analyses conduites dans les prochaines années, viendront compléter ces informations et vérifier si l'étalement de la niche du sandre, par exemple, est plutôt lié à la présence du Silure, au contexte environnemental faisant varier le recrutement de cette espèce et de ses proies ou à des actions directes de l'homme comme les déversements.

### PLACE DES POISSONS DÉVERSÉS

Il n'apparaît pas de différence de signature isotopique des brochets capturés, formant deux groupes d'individus et révélant ainsi une différence entre poissons lâchés et poissons sauvages. Les poissons lâchés semblent donc bien s'intégrer dans le réseau trophique après 6 mois dans le cours d'eau (sous réserve que les captures réalisées comprennent à la fois des poissons sauvages et des poissons lâchés). Aucun poisson capturé n'a une signature isotopique révélant du cannibalisme. Ce comportement n'est apparemment pas majeur dans la structuration de la population de brochets adultes, sans doute limité par un faible recrutement des juvéniles dans le Lot.

## PLONGÉES

Le silure glane est une espèce en expansion en France et de nombreuses questions se posent quant à son impact sur les autres espèces. Après une phase de colonisation du Lot depuis le début des années 2000, la population (du moins sur le secteur Douelle/Cahors) semble se stabiliser. Nos observations en plongée suivent les tendances des pêches électriques réalisées à Cahors par l'ONEMA. Durant cette période aucun impact majeur (effectifs/croissance) sur le brochet n'est démontré (voir partie précédente). Les plongées de jour permettent une bonne estimation des effectifs de cette espèce, le silure restant dans des zones ombragées, généralement à proximité des berges possédant des caches (failles, racines, embâcles) à des profondeurs assez faibles. Cette espèce n'est pas sensible à la présence des plongeurs (bulles émises en particulier) ce qui rend les comptages et l'estimation de leur taille plus faciles que pour d'autres espèces. Cette question de la sensibilité de l'espèce à la présence du plongeur est importante pour la perche. Il est possible que la plongée avec bouteille entraîne un effarouchement de certains individus et donc une sous estimation des effectifs. Pour palier ce problème des plongées à l'aide d'un recycleur (pas d'émission de bulles) pourraient être envisagées. Des travaux en milieu marin démontrent sa grande efficacité sur certaines espèces sensibles aux bulles.

Nous continuons à effectuer des plongées sur le site de Douelle, les bonnes conditions de visibilité de 2012 ont permis de reproduire le transect plusieurs fois.

Les effectifs comptabilisés d'une sortie à l'autre sont très similaires ce qui confirme la fiabilité de la technique dans les grands milieux ouverts. Les observations en plongées seront utilisées pour construire un modèle de prédation de la population de silures dans le secteur afin de quantifier la prédation exercée par le silure et de la comparer à la productivité piscicole du milieu. L'établissement de ce modèle répond à une demande de l'ONEMA et du ministère de l'environnement et n'est rendu possible que grâce à la bonne connaissance du secteur que nous avons acquise dans le cadre de ce projet depuis 2008.

Même si les faibles effectifs ne permettent pas d'analyser finement les résultats relatifs à la relation espèce/habitat, il apparaît évident que la diversité de l'habitat influence très fortement les effectifs observés. Ainsi les plongées réalisées à Cahors dans des secteurs comportant très peu d'abris révèlent des densités (toutes espèces confondues) beaucoup plus faibles que sur le secteur de Douelle où les habitats sont nettement plus diversifiés (failles sous berge, racines, embâcles). La complexité des abris est également à considérer, les embâcles denses et volumineux permettant une cohabitation d'espèces (observations d'associations silure/carpe et de silure/brochet).

Le courant est également un facteur important de l'habitat des poissons. Les plongées ont été réalisées à débits faibles mais variant de 20 à 70 m<sup>3</sup>/s. Les abris (même de taille importante comme les failles sous berges) fréquentés lors des débits faibles (sans courant) ne le sont plus lorsque le courant est présent obligeant les poissons à trouver de nouvelles caches.

## 5 | CONCLUSION

Les résultats des trois premiers échantillonnages (répartis sur 5 ans) révèlent l'importance de travailler sur une longue chronique temporelle et d'intégrer un maximum d'espèces à différents stades de leur vie. Pour dégager le rôle des différents paramètres biotiques et abiotiques sur le peuplement de poissons d'un grand milieu ouvert comme le Lot et reconstituer un réseau trophique, le jeu de données doit être le plus complet possible. Les analyses isotopiques révèlent que les niches trophiques du Brochet et du Silure sont stables et très proches, à l'échelle de temps considérée. Silures et brochets se nourrissent principalement de cyprinidés et d'écrevisses. En revanche, les niches trophiques de la Perche et du Sandre ont évolué au cours des 5 ans. Les changements les plus visibles de niche trophique s'observent chez les percidés malgré une

plus grande variabilité de position au sein du réseau, en particulier au niveau du <sup>15</sup>N (en relation avec la position trophique). Ces deux espèces peuvent occuper des positions trophiques élevées et supérieures à celles de Brochet, en raison de la consommation de poissons ichtyophages telles que les perches. L'analyse des variations interannuelles est rendue difficile par le nombre parfois trop réduit d'individus (cas des perches) et le nombre trop élevé de variables entrant en jeu, comme les déversements.

L'impact potentiel de la présence d'une nouvelle espèce introduite sur le fonctionnement du système Lot n'est pas identifié. L'écologie trophique du Brochet ne semble pas avoir changé, peut-être en lien avec la productivité du milieu en proies. Le Lot semble avoir la capacité d'accueillir Silure et Brochet, malgré la proximité de leur niche trophique.

## CE QU'IL FAUT RETENIR

---

- Près de 100 échantillons de nageoires analysés.
- Le brochet et le silure ont un régime alimentaire comparable (petits cyprinidés et écrevisses exotiques).
- Le sandre et parfois la perche sont situés au sommet de la chaîne trophique (prédateurs de jeunes perches ou de jeunes sandres, en plus des cyprinidés et écrevisses).
- La population de silure est en expansion mais semble se stabiliser.
- La ressource alimentaire du Lot semble suffisante pour une cohabitation du brochet et du silure.
- Les poissons issus de lâchers s'intègrent correctement dans leur nouveau milieu de vie.
- Absence de cannibalisme chez les brochets étudiés.
- La densité de poissons et la cohabitation entre espèces sont directement liées à la diversité des habitats.

# partie **4**

## CONCLUSION GÉNÉRALE



Les brochets déversés dans le Lot à la fin de l'automne sont capturés dans une forte proportion par les pêcheurs. Ce taux de recapture dépend des conditions qui règnent dans le cours d'eau au moment du lâcher et de la taille des poissons. Les meilleures captures sont obtenues pour des poissons déversés à une longueur supérieure à la taille légale de capture, dans les conditions de débits modérés au moment du lâcher et dans les jours/semaines suivants. Les poissons lâchés semblent bien s'intégrer dans le milieu.

Nos résultats indiquent de fortes valeurs de croissance. La niche écologique des brochets ne semble pas avoir été modifiée par l'augmentation de la population de Silure. Les deux espèces exploitent des ressources alimentaires très proches l'une de l'autre, mais celles-ci semblent suffisantes compte tenu du taux de croissance élevé des poissons déversés. La pression exercée par la pêche amateur sur les poissons carnassiers semble non négligeable. Il paraît important suite à nos observations par plongée de compléter les déversements par l'amélioration de la capacité d'accueil (quantité d'abris) notamment sur le secteur de Cahors et la productivité en juvéniles du milieu (restauration de frayères).

De plus, la mise en place des mesures de gestion visant à protéger certaines zones pour permettre le vieillissement des poissons et l'accomplissement de leur cycle biologique nous semble pertinente. Cahors constitue un site intéressant pour améliorer la gestion des espèces piscicoles à forts enjeux, telles que le Brochet par l'acquisition de données et l'expérimentation.

La collaboration entre un laboratoire de recherche en écologie aquatique et une fédération de pêche a permis le partage de connaissance et de savoir faire tout en impliquant les pêcheurs. Ce type d'action est à développer dans le futur pour l'amélioration de la gestion et de la qualité des milieux aquatiques ainsi que des usages que l'on en fait.



# REMERCIEMENTS

---

## **Patrick Ruffié**

Président de la Fédération du Lot pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

Je souhaiterais tout d'abord exprimer ma gratitude et mes remerciements à l'ensemble des élus et salariés de la Fédération du Lot pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, qui ont tous, de près ou de loin, participé à la réalisation de cette étude et à la réussite de ce programme de recherches.

Merci également aux bénévoles des AAPPMA de Cahors et de Mercues pour leur implication et leur dévouement.

Je tiens tout particulièrement à remercier Patrice Jaubert, directeur de la Fédération du Lot et Frédéric Santoul, enseignant chercheur de l'université Paul Sabatier qui sont à l'initiative de ce projet et qui ont réalisé leurs missions avec rigueur et dans un esprit exemplaire de partenariat.

Enfin, au nom du Conseil d'Administration de la Fédération, je remercie les partenaires financiers sans lesquels nous n'aurions pu réaliser ce programme qui constitue à bien des égards, une première européenne en la matière ; l'Agence de l'eau Adour-Garonne, le Conseil Général du Lot, le Conseil Régional de Midi-Pyrénées, la Fédération Nationale pour la Pêche en France, EDF ; merci également aux partenaires techniques et institutionnels ; la Direction Départementale des Territoires du Lot, le service départemental de l'ONEMA, Bertrand Lenclos pour la réalisation du DVD.

## CRÉDITS PHOTOS

Laurent Madelon (FNPF), Patrice Jaubert (Fédération de pêche du Lot),  
Aurélia Martino L'Hostis, Jérôme Morel

---

## CRÉATION & RÉALISATION

jérôme**soleil***graphiste*

---

## IMPRESSION

Jean-Marc Rhodes - Imprimeur conseil





**Fédération du Lot pour la pêche  
et la protection du milieu aquatique**

133 Quai Albert Cappus - 46000 Cahors

Tél. 05 65 35 50 22 - Fax 05 65 23 92 48

**[info@pechelot.com](mailto:info@pechelot.com)**

**[www.pechelot.com](http://www.pechelot.com)**

