

Etude de faisabilité pour la restauration de la continuité écologique du ruisseau de la Mouche

- Juin 2017 -



Partenaires financiers

*Etude de faisabilité pour la restauration de la continuité écologique du
ruisseau de la Mouche*

- Juin 2017 -

Maître d'ouvrage

Fédération du Rhône et de la métropole de Lyon pour la Pêche
et la Protection du Milieu Aquatique
1, allée du Levant
69 890 La Tour de Salvagny
Tél : 04 72 180 180 / Fax : 04 78 33 11 64

Auteurs

Delphine MOLLARD - Chargée d'études FDAAPPMA69
Jean-Pierre FAURE - Directeur technique FDAAPPMA69

Remerciements pour leur aimable collaboration :

Yannick PONS - Technicien FDAAPPMA 69
Jérémy VAUCHER - Chargé d'études FDAAPPMA 69

RÉSUMÉ

De par son cycle de développement, le brochet, espèce repère de deuxième catégorie piscicole, illustre la connectivité hydrologique et biologique nécessaire entre le lit mineur des cours d'eau et leur plaine d'inondation. Cette espèce constitue un bon indicateur du fonctionnement écologique des grands hydrosystèmes tels que le Rhône.

Les populations de brochet du Vieux-Rhône de Pierre Bénite sont globalement bien structurées car le milieu bénéficie de quelques milieux annexes intéressants en tant que zone de reproduction et de croissance des juvéniles. Cependant, les densités et les abondances restent moyennes voire faibles sur ce tronçon de fleuve soumis aux éclusées hydroélectriques.

Le ruisseau de la Mouche, petit affluent du Vieux-Rhône recèle encore quelques milieux remarquables malgré des années d'intense urbanisation. En effet, le marais d'Yvours, relié au Rhône par le ruisseau, présente un intérêt non négligeable pour le Rhône et sa faune piscicole ; ses habitats constituent des lieux de reproduction pour le brochet. Aux vues de l'intérêt que représente ce milieu pour améliorer la productivité piscicole de ce tronçon de fleuve, la fédération a souhaité étudier la connectivité entre le fleuve et le marais et proposer le cas échéant des actions pour l'améliorer.

L'état initial a mis en évidence un cours d'eau présentant un fonctionnement hydromorphologique et hydrologique très perturbé. L'anthropisation du ruisseau de la Mouche a transformé la dynamique naturelle du milieu et provoqué un déséquilibre dans le fonctionnement de l'écosystème. Les faibles débits et le manque d'habitats du ruisseau le rendent peu attractif pour la faune piscicole et la connectivité entre le marais et le fleuve est très faible ; ces deux milieux sont connectés à minima pour une crue décennale. Le principal obstacle à l'origine de cette déconnexion est la buse bétonnée située en amont de la voie SNCF. Cet aménagement d'une vingtaine de mètres crée une importante rupture de pente dans le profil du ruisseau. La restauration de la trame bleue que représente le ruisseau permettrait de reconnecter biologiquement le fleuve et le marais pour des crues de fréquence biennale. Cette restauration nécessite :

- La suppression de la buse bétonnée ainsi que le confortement de la berge en rive droite pour protéger la voie ferrée de l'affouillement ;
- La reprise du profil du ruisseau sur 400 ml, soit le décaissement d'environ 4000 m³ de sédiments pollués par les métaux lourds.

La reconnexion de ces deux milieux nécessiterait un investissement financier extrêmement lourd au regard des bénéfices de la restauration. Aussi, il apparaît plus judicieux d'étudier la fonctionnalité de l'annexe hydraulique située en rive droite de la Mouche à sa confluence avec le Vieux Rhône.

Mots clés :

Rhône, ruisseau de la Mouche, marais d'Yvours, continuité écologique, altération physique, brochet.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	6
2. METHODOLOGIE	7
2.1. PROSPECTIONS DE RECONNAISSANCE	7
2.2. SONDAGES PISCICOLES	7
2.3. ANALYSE DE LA CONNECTIVITE MOUCHE - RHONE	9
3. RESULTATS ET DISCUSSION	10
3.1. PROSPECTIONS DE RECONNAISSANCE	10
3.1.1. TRONÇON 1 : LES SOURCES DU RUISSEAU	10
3.1.2. TRONÇON 2 : LA MOUCHE, EN AMONT DE L'AUTOROUTE, DANS SA TRAVERSEE DU COMPLEXE INDUSTRIEL	10
3.1.3. TRONÇON 3 : LE MARAIS D'YVOURS	11
3.1.4. TRONÇON 4 : LA MOUCHE DANS SA TRAVERSEE DE LA ZAC D'YVOURS	11
3.1.5. TRONÇON 5 : LA MOUCHE A LA CONFLUENCE AVEC LE RHONE	12
3.2. CAPACITE D'ACCUEIL ICHTYOLOGIQUE DU RUISSEAU DE LA MOUCHE	14
3.3. CONNECTIVITE MOUCHE-RHONE	16
4. BENEFICES ATTENDUS DE LA RESTAURATION ET PERSPECTIVES	18
5. CONCLUSION	19
LISTE DES ANNEXES	21

Table des Illustrations

Liste des tableaux

Tableau 1 : Débits caractéristiques du Rhône et cotes des lignes d'eau projet calculées à partir des valeurs de connexion Vieux Rhône-bassin de joutes de Vernaison (d'après CNR, 2011)	9
Tableau 2 : Niveaux à prendre en compte lors de l'extraction de sédiments de cours d'eau relevant de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature et niveaux mesurés sur le ruisseau de la Mouche au niveau des sondages S6 et S7	16
Tableau 3 : Fréquence de connexion Mouche-Rhône lors des périodes de migrations des brochets adultes et juvéniles.	18
Tableau 4 : Pré-estimation sommaire des coût afférents à la restauration de la continuité écologique sur le ruisseau de la Mouche.....	19

Liste des cartes

Carte 1 : Le ruisseau de la Mouche, affluent rive droite du Vieux-Rhône	6
Carte 2 : Localisation des sondages piscicoles réalisés sur le ruisseau de la Mouche en 2016.....	8
Carte 3 : Sectorisation morphologique du ruisseau de la Mouche	13
Carte 4 : Peuplement piscicole de la Mouche et principales caractéristiques de la population de brochet (FDAAPPMA, 2016 ; Asconit 2008 ; FDAAPPMA&CSP, 2001).....	15

Liste des figures

Figure 1 : Profil en long du ruisseau de la Mouche de la zone humide d'Yvours (ancienne écluse) jusqu'à la confluence avec le Rhône	17
---	----

Liste des photographies

Photographie 1 : Echantillonnage piscicole à l'aide du groupe portatif	7
Photographie 2 : Tronçon 1 - Les sources du ruisseau de la Mouche	10
Photographies 3 et 4 : Tronçon 2 – Le ruisseau de la Mouche en amont de l'autoroute.....	10
Photographie 5 : Tronçon 3 – Le marais d'Yvours.....	11
Photographie 6 : Tronçon 4 – La Mouche dans la traversée de la ZAC d'Yvours	11
Photographie 7 : Tronçon 5 – La mouche à la confluence avec le Vieux-Rhône	12
Photographie 8 : Lône située en rive droite de la Mouche, au niveau de la confluence avec le Vieux Rhône .	12
Photographie 9 : Brochet capturé sur le ruisseau de la Mouche lors des sondages piscicoles du 21/10/2016	14
Photographie 10 : Poche d'eau refuge pour les populations piscicoles de la Mouche	14
Photographie 11 : Berges « digues » du ruisseau de la Mouche à la confluence avec le Rhône	16

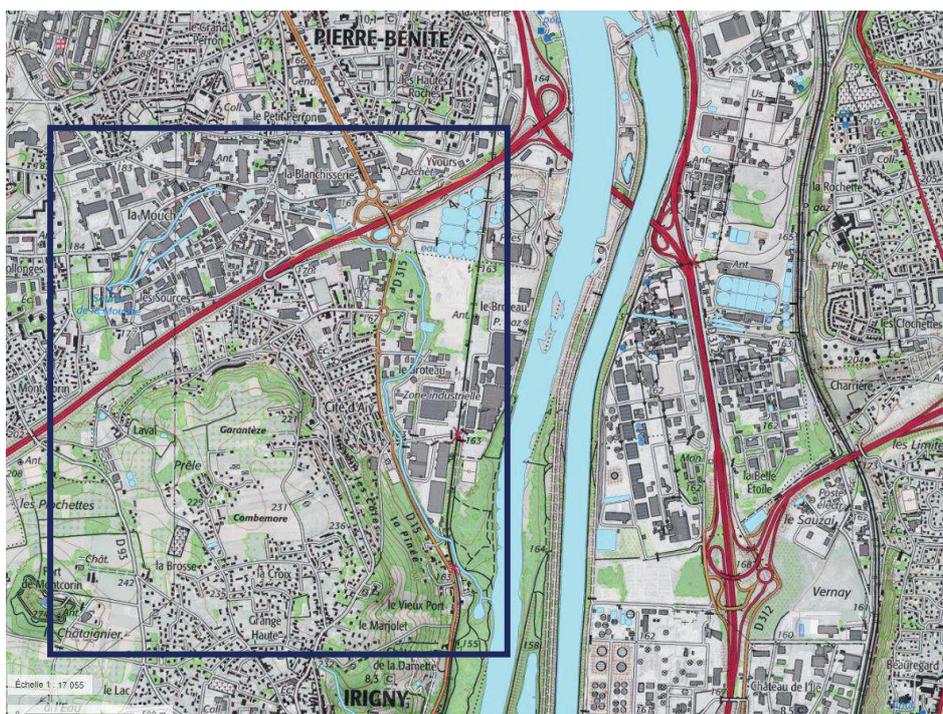
1. INTRODUCTION

De par son cycle de développement, le brochet, espèce repère de deuxième catégorie piscicole, illustre la connectivité hydrologique et biologique nécessaire entre le lit mineur des cours d'eau et leur plaine d'inondation. Cette espèce constitue un bon indicateur du fonctionnement écologique des grands hydrosystèmes tels que le Rhône. En effet, les exigences de cette espèce imposent la présence de différents types d'habitats pour la réalisation de son cycle de développement :

- Les prairies inondables ou les dépressions végétalisées au sein du lit majeur pour la reproduction et le développement des alevins ;
- Les juvéniles occupent ensuite préférentiellement les annexes hydrauliques au sein desquelles ils trouvent une ressource alimentaire abondante (alevins de cyprinidés, zooplancton) ainsi que de nombreux abris (bois mort, végétation aquatique) ;
- Les adultes se rencontrent enfin dans les zones potamiques, riches en herbier et en abris.

Le ruisseau de la Mouche est un petit affluent du Vieux-Rhône (Cf. Carte 1). Après des années d'intense urbanisation, ce ruisseau est aujourd'hui déconnecté d'une grande partie de son bassin versant en amont de l'autoroute ; seuls quelques ruissellements rejoignent encore le ruisseau (Asconit, 2008). En aval de l'autoroute, malgré la forte pression de développement industrielle, la Mouche recèle encore quelques milieux remarquables. Les enjeux écologiques sont concentrés au niveau du marais d'Yvours ; compte tenu de son enclavement et des différents aménagements qui l'entourent la diversité des milieux recensés est exceptionnelle. Ce marais constitue de surcroît une zone de reproduction effective du brochet (Asconit, 2008 ; FDAAPPMA69 & CSP, 2001).

Les populations de brochet du Vieux Rhône de Pierre Bénite sont globalement bien structurées car le milieu bénéficie de quelques milieux annexes intéressants en tant que zones de reproduction et de croissance des juvéniles. Cependant, les densités et les abondances restent moyennes voire faibles sur ce tronçon de fleuve soumis aux éclusées hydroélectriques (Faure, 2016). Aux vues de l'intérêt que représente le marais d'Yvours pour améliorer la productivité piscicole de ce secteur du fleuve, la FDAAPPMA69 a réalisé une étude afin de définir les possibilités d'amélioration de la connectivité entre le vieux Rhône et le ruisseau de la Mouche.



Carte 1 : Le ruisseau de la Mouche, affluent rive droite du Vieux-Rhône

2. METHODOLOGIE

2.1. PROSPECTIONS DE RECONNAISSANCE

Dans un premier temps, le cours d'eau a été parcouru dans son intégralité afin d'effectuer une première reconnaissance des éléments caractéristiques du milieu et de positionner les stations de sondages piscicoles.

2.2. SONDAGES PISCICOLES

Il s'agit dans un premier temps de définir les espèces présentes afin de déterminer l'attractivité du lit mineur de la Mouche vis-à-vis des populations piscicoles du Rhône et de préciser les enjeux de reconnexion.

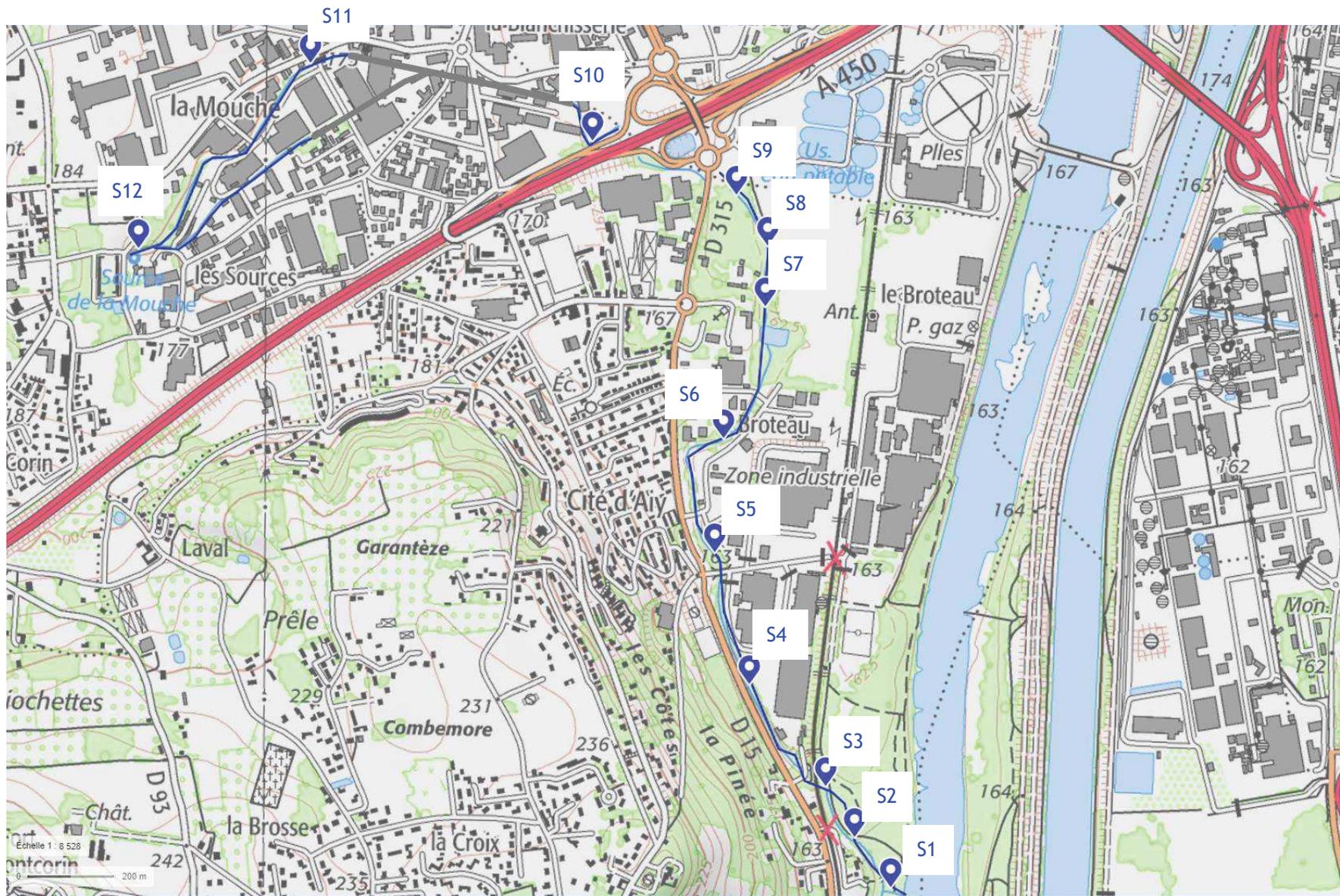
Les échantillonnages ont été réalisés à l'aide d'un groupe portatif de type FEG 1500 (Marque EFKO). Le poisson est attiré par le courant en direction de l'anode où l'épuisette permet de capturer les poissons. Les individus capturés sont ensuite déterminés à l'espèce, mesurés puis remis à l'eau.

Douze sondages, de 40 ml chacun, ont été répartis sur l'ensemble du bassin versant : trois sur la partie amont du bassin (Cf. Carte 2) et huit sur la partie aval (Cf. Carte 3). Sur la partie en amont de l'autoroute, le ruisseau n'est pas accessible librement car il traverse un complexe industriel. Le placement des stations d'échantillonnages est donc lié aux autorisations que nous avons pu obtenir.

En aval de l'autoroute, l'échantillonnage complet des habitats du point S7 s'est avéré impossible à pied, du fait d'un engorgement prononcé de la lône. Seule l'utilisation d'une embarcation légère permettrait d'obtenir une image représentative du peuplement piscicole. Les difficultés d'accès au milieu en raison de l'encombrement du site par les troncs morts posent actuellement de nombreuses contraintes. La présence de données historiques sur ce secteur (FDAAPPMA69 & CSP, 2001 ; Asconit 2008) permettra d'apprécier la faune piscicole de ce secteur.



Photographie 1 : Echantillonnage piscicole à l'aide du groupe portatif



Carte 2 : Localisation des sondages piscicoles réalisés sur le ruisseau de la Mouche en 2016

2.3. ANALYSE DE LA CONNECTIVITE MOUCHE - RHONE

La démarche consiste à réaliser des levés topographiques sur le ruisseau de la Mouche, de la confluence avec le vieux Rhône jusqu'à l'entrée du marais de Yvours. La topographie¹, couplée aux données de débits et de hauteurs d'eau permettra de déterminer les conditions de connexion entre le fleuve et le marais.

En l'absence de suivi limnimétrique à proximité du site, l'analyse est réalisée à partir des valeurs de connexion entre vieux Rhône et le bassin de Joutes de Vernaison (Source : CNR, 2011. Cf. Annexe 1). En considérant que la ligne d'eau est progressive, la cote du Rhône au niveau de la confluence avec la Mouche est ainsi retrouvée (Cf. Tableau 1). Une régression linéaire permet ensuite d'extrapoler les cotes pour les débits caractéristiques du Rhône enregistrés à la station de Ternay.

Débit du Vieux Rhône (m ³ /s)	Débits Rhône Total (m ³ /s)	Ligne d'eau au PK 10.9 (mNGFO)	Ligne d'eau projet (mNGFO)
100	335	150,6	151,6
100	1 100	151,2	152,2
1 100	2 500	154,0	155,0
1 600	3 000	154,8	155,7
	3 200 (Q2)	155,4*	156,3
2 200	3 600	155,8	156,8
	3 800 (Q5)	156,4*	157,4
2 420	3 820	157,0	158,0
	4 200 (Q10)	157,2*	158,1

* Valeurs extrapolées à partir de la régression linéaire débits du Rhône/ligne d'eau au PK10.9

Tableau 1 : Débits caractéristiques du Rhône et cotes des lignes d'eau projet calculées à partir des valeurs de connexion Vieux Rhône-bassin de joutes de Vernaison (d'après CNR, 2011)

¹ Le niveau de référence a été pris au niveau des repères de nivellement NGF (Source : IGN)

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. PROSPECTIONS DE RECONNAISSANCE

Suite aux reconnaissances de terrain, le cours d'eau peut être sectorisé en 5 tronçons homogènes d'un point de vue de son fonctionnement hydromorphologique (Cf. Carte 3). De l'amont vers l'aval :

- Tronçon 1 : les sources du ruisseau (60 ml) ;
- Tronçon 2 : la Mouche, en amont de l'autoroute, dans sa traversée du complexe industriel (1600 ml) ;
- Tronçon 3 : le Marais d'Yvours (450 ml) ;
- Tronçon 4 : la Mouche dans sa traversée de la ZAC d'Yvours (1140 ml) ;
- Tronçon 5 : la Mouche à la confluence avec le Rhône (360 ml) ;

3.1.1. Tronçon 1 : les sources du ruisseau

Malgré une morphologie homogène, ce tronçon semble avoir été assez peu remanié. Le lit mineur, d'une largeur moyenne de 5 mètres, est constitué de sables. La faible pente du tronçon combiné à des débits extrêmement faibles sont à l'origine d'importants dépôts organiques localisés. Cette configuration morphologique induit des faciès d'écoulements homogènes et principalement lenticulaires. L'absence de caches et d'abris est compensée par l'abondante végétation héliophytique (phragmites/massettes/iris) qui se développe dans tout le lit mineur (Cf. Photographie 2).



Photographie 2 : Tronçon 1 - Les sources du ruisseau de la Mouche

3.1.2. Tronçon 2 : la Mouche, en amont de l'autoroute, dans sa traversée du complexe industriel

Ce tronçon correspond à la zone la plus urbanisée du ruisseau. Ce dernier s'écoule dans des propriétés privées ainsi que sous le réseau routier et certaines entreprises. Le mode d'occupation du sol a fortement modifié le profil naturel du ruisseau et le cours d'eau présente actuellement un tracé rectiligne, induit par les différents recalibrages. Par ailleurs, sur certaines portions, le lit mineur du cours d'eau est canalisé dans une cuvette bétonnée (Cf. Photographie 3). Ces profondes modifications associées à une très faible pente induisent des faciès lenticulaires, voire stagnants (Cf. Photographies 3 et 4). La ripisylve, pratiquement inexistante, contribue à l'ensoleillement du ruisseau permettant ainsi le développement intense d'héliophytes et d'hydrophytes. Dans ce contexte extrêmement artificialisé les végétaux viennent ainsi pallier l'absence de caches et d'abris pour la faune aquatique.



Photographies 3 et 4 : Tronçon 2 - Le ruisseau de la Mouche en amont de l'autoroute

3.1.3. Tronçon 3 : le Marais d'Yvours

Ce tronçon présente des caractéristiques atypiques par rapport au reste du linéaire de cours d'eau. Il se présente sous la forme d'une zone humide de 4 ha environ et est relié au Vieux-Rhône de Pierre Bénite par le ruisseau de la Mouche. Toutefois, la fonctionnalité de ce corridor bleu reste à définir (Cf. § 3.2 et 3.3). La connectivité du marais avec l'amont du bassin versant semble impossible du fait :

1. De la présence d'une chute de plus de 2 mètres à l'aval immédiat de la RD315 ;
2. Des passages souterrains de l'A45 et de la RD15.



Photographie 5 : Tronçon 3 - Le marais d'Yvours

De par la diversité des habitats et des milieux observés, ce secteur semble attractif d'un point de vue biologique. Une végétation arborée et arbustive dense se développe en ceinture de l'étang ce qui permet le développement d'une végétation aquatique également dense et diversifiée ; herbiers et cariçaies représentent des zones de nourrissage, de refuge et de reproduction particulièrement intéressante pour le brochet. Les embâcles sont également nombreux procurant caches et supports de ponte pour la faune du secteur.

3.1.4. Tronçon 4 : la Mouche dans sa traversée de la ZAC d'Yvours

Sur ce tronçon, le ruisseau s'écoule dans le lit majeur du Rhône. Toutefois, la dynamique alluviale liée aux échanges entre le ruisseau et le fleuve n'est plus visible. Ce tronçon a subi de profondes modifications. Afin de limiter les débordements, des travaux de recalibrages ont été entrepris : les berges ont été surélevées et le lit approfondi (source : Conseil général du Rhône, 2001). Les conséquences de ces travaux se traduisent par la disparition des habitats aquatiques, une sur-largeur du lit mineur (5-10 mètres) et une très faible pente. Les faciès d'écoulements sont exclusivement lenticques, voire stagnants (Cf. Photographie 6) et les profondeurs d'eau relativement importantes (1 mètre en moyenne). Le lit est entièrement recouvert d'une importante couche de vase (30 centimètres en moyenne) et le milieu souffre du développement excessif des lentilles d'eau. La faible hydraulicité de ce secteur ne permet pas leur export vers l'aval. Le cours d'eau ne possède plus la dynamique nécessaire pour reconstruire ses habitats.



Photographie 6 : Tronçon 4 - La Mouche dans la traversée de la ZAC d'Yvours

La ripisylve est présente en cordon continu sur chaque rive et de nombreuses espèces indésirables ont été relevées : renouée du japon, *buddjelia davii*, robinier faux-accacia. L'érable négundo et le thuya ont également été implantés sous forme de haies en haut de talus, sur une partie de la rive gauche, probablement dans le cadre de l'aménagement paysager de l'entreprise qui occupe l'espace rivulaire.

A l'aval du tronçon, en amont de la voie SNCF, le cours d'eau est busé sur une 20^{ème} de mètres. Cet aménagement a probablement été réalisé pour centrer les écoulements sous le pont de la voie ferrée et le protéger de l'affouillement. Cet aménagement semble difficilement franchissable par l'ichtyofaune.

3.1.5. Tronçon 5 : la Mouche à la confluence avec le Rhône

Sur ce tronçon, la Mouche s'écoule dans un chenal préférentiel creusé au sein du lit majeur du Rhône. Le lit mineur de la Mouche est uniforme et peu accueillant (Cf. Photographie 7) ; les débits sont extrêmement faibles. La ripisylve est plutôt caractéristique de la forêt alluviale relictuelle du fleuve.,

Une annexe hydraulique potentiellement favorable pour le brochet est située en rive droite de la Mouche, au niveau de la confluence avec le Rhône. Il semblerait que la connexion soit exclusivement phréatique. En effet, la présence de berges « digues » limite la connexion directe entre le Rhône, la Mouche et l'annexe.

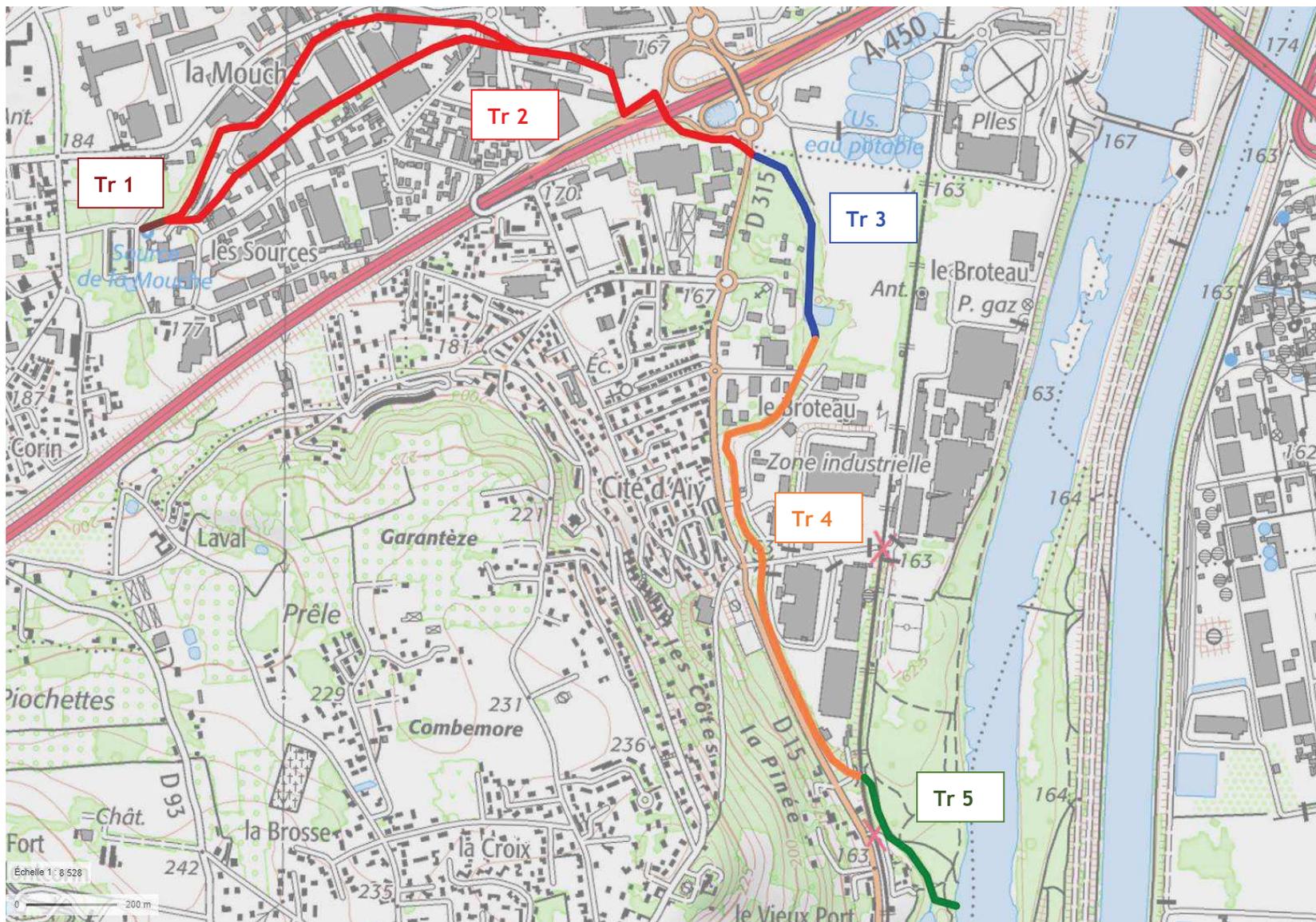


Photographie 7 : Tronçon 5 - La mouche



Photographie 8 : Lône située en rive droite de la Mouche, au niveau de la confluence avec le Vieux Rhône

Le parcours pédestre a mis en évidence un cours d'eau soumis à de fortes pressions urbaines et industrielles et présentant un fonctionnement hydromorphologique et hydrologique globalement très perturbés.



Carte 3 : Sectorisation morphologique du ruisseau de la Mouche

3.2. CAPACITE D'ACCUEIL ICTHYOLOGIQUE DU RUISSEAU DE LA MOUCHE

Le peuplement piscicole échantillonné sur le ruisseau de la Mouche en 2016 (FDAAPPMA 69), 2008 (Asconit) et 2001 (FDAAPPMA 69 & CSP) est présenté sur la carte 4.

Les sondages de 2016 mettent en évidence un ruisseau globalement peu accueillant pour l'ichtyofaune ; la diversité spécifique est faible tout comme le nombre d'individu échantillonnés. Sur les 12 sondages, 6 sont apiscicoles. La pauvreté des communautés piscicoles de la Mouche contraste avec la diversité du peuplement échantillonné dans le Vieux-Rhône à Vernaison (Cf. Annexe 2). Toutefois ces résultats sont corrélés aux caractéristiques physiques et hydrologiques globalement dégradées du ruisseau (Cf. § 3.1).

- La seule espèce qui semble en mesure de se maintenir à l'échelle du bassin versant est l'épinoche. Il s'agit même de la seule espèce retrouvée en amont de l'autoroute (tronçon 2) (Cf. Carte 4) ;
- Le tronçon de cours d'eau situé entre le marais et la voie ferrée (Tronçon 4) n'abrite aucune population piscicole. Sur 1 kilomètre, le lit mineur est colmaté par les dépôts de vases et le milieu obstrué par un épais manteau de lentilles d'eau. Il est probable que de telles conditions réduisent les échanges air-eau et provoquent des conditions proches de l'anoxie. Des mesures ponctuelles réalisées en août 2008 (Asconit) sur l'amont du tronçon² mettent en évidence des teneurs en oxygène variant de 0.97 mg/l à 3.34 mg/l. Les résultats des trois sondages réalisés sur ce tronçon apparaissent peu surprenants au regard de ces résultats. Il est fort probable que l'unique brochet capturé sur ce tronçon (Cf. Photographie 9) proviennent du marais d'Yvours. Cette espèce est peu exigeante vis-à-vis de l'oxygène dissous ; elle peut supporter jusqu'à 0,3 mg/l pendant l'hiver (source : Keith et al., 2011).
- En aval de la voie SNCF, les espèces « accompagnantes » des populations d'épinoches (TAN, PES, CHE) peuvent être issues du marais. Toutefois, il semble plus probable qu'elles soient issues du Rhône ; suite aux assècs du ruisseau elles sont restées piégées dans les poches d'eau (Cf. Photographie 10).



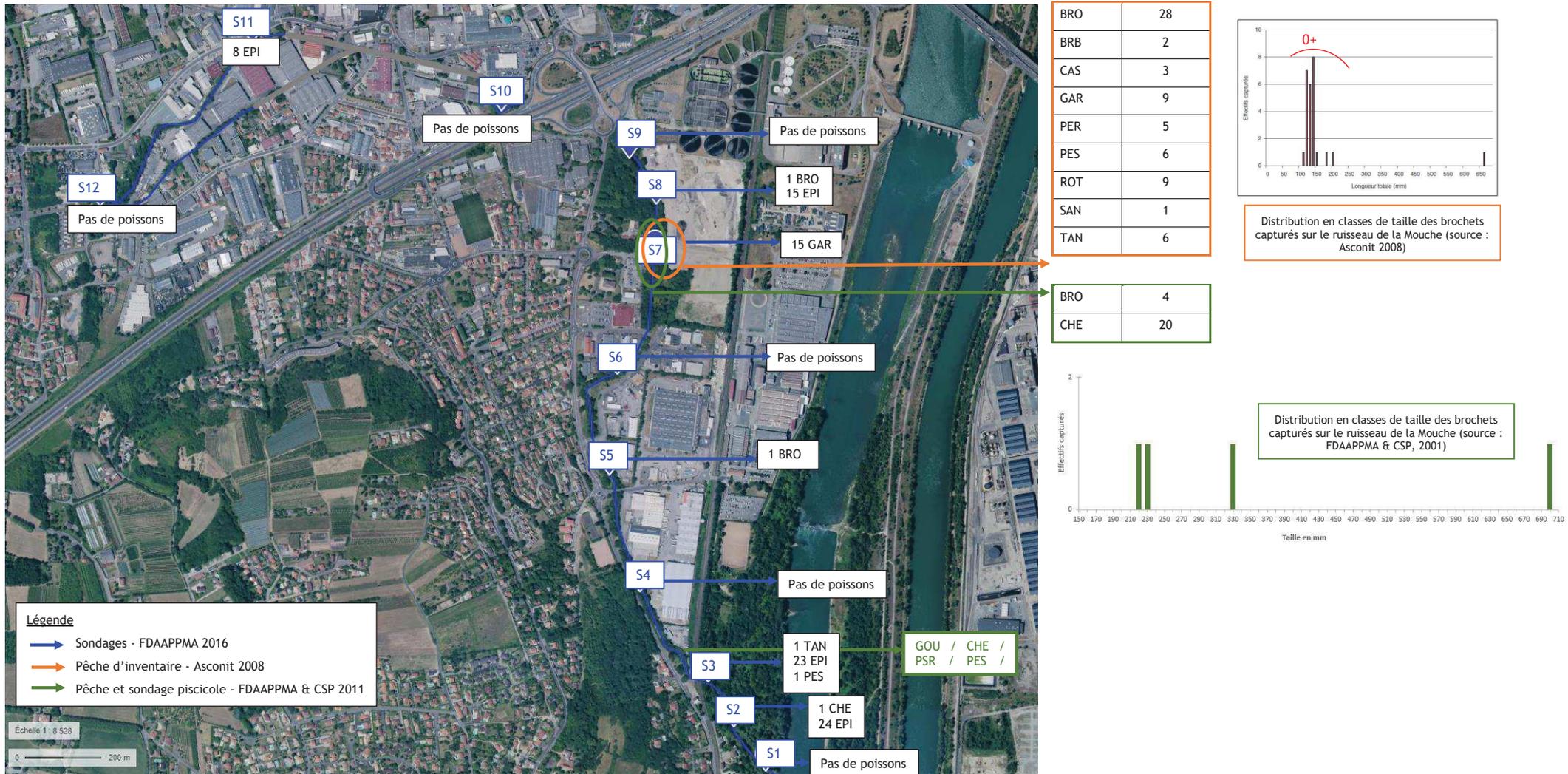
Photographie 9 : Brochet capturé sur le ruisseau de la Mouche lors des sondages piscicoles du 21/10/2016



Photographie 10 : Poche d'eau refuge pour les populations piscicoles de la Mouche

A l'inverse, tout comme le laissait présager ses caractéristiques physiques, **le marais représente la zone la plus intéressante pour l'accueil de l'ichtyofaune**. Les inventaires piscicoles réalisés en 2016 ont permis de retrouver le brochet, le gardon et l'épinoche. En 2008 (Asconit) mettaient en évidence un peuplement nettement plus diversifié ; 69 individus appartenant à 9 espèces différentes avaient été échantillonnés avec notamment des espèces issues du Rhône (sandre, brème bordelière) (Cf. Carte 4). L'espèce dominante était le brochet, essentiellement représenté par les jeunes de l'année (0+). La reproduction de l'espèce dans le marais s'explique par la présence d'une végétation aquatique dense et diversifiée, des niveaux relativement stables et une eau limpide, favorable pour cette espèce qui chasse à vue. La reproduction de l'espèce avait également été mis en évidence en 2001 lors des inventaires réalisés par la FDAAPPMA69 et le CSP. Reste à déterminer si la population se développe localement ou si les échanges sont encore possibles avec le Rhône et plus particulièrement si la remontée hivernale des géniteurs est encore possible.

² Au niveau du sondage S6 (Cf. Carte 4)



Carte 4 : Peuplement piscicole de la Mouche et principales caractéristiques de la population de brochet (FDAAPPMA, 2016 ; Asconit 2008 ; FDAAPPMA&CSP, 2001)

3.3. CONNECTIVITE MOUCHE-RHONE

En aval de l'autoroute, la Mouche s'écoule dans le lit majeur du Rhône ; hors sur les 2 kilomètres de cours d'eau historiquement connectés, seuls 290 ml sont aujourd'hui inondés pour une crue biennale du Rhône (Cf. Figure 1). La connectivité entre le Rhône et la Mouche reste limitée par les berges « digues » du Rhône et du ruisseau (Cf. Photographie 11). Les faibles débits de la Mouche provoquent une exondation récurrente et de plus en plus fréquente des habitats potentiels pour la faune aquatique. La connexion plus ou moins régulière de cette partie du ruisseau (tronçon 5) n'apporte que peu d'intérêt d'un point de vue ichtyologique. L'intérêt ichtyologique réside donc dans la connexion marais-fleuve.



Photographie 11 : Berges « digues » du ruisseau de la Mouche à la confluence avec le Rhône

La mise en corrélation des levés topographiques du ruisseau et des débits caractéristiques du Rhône tend à confirmer l'isolement de la population de brochet sur le marais d'Yvours. En effet, **la connectivité entre le marais et le fleuve est très faible** (Cf. Figure 1). Le marais et le fleuve sont connectés à minima pour une crue décennale. **Le principal obstacle à l'origine de cette déconnexion est la buse bétonnée située en amont de la voie SNCF.** Cet aménagement d'une vingtaine de mètres crée une importante rupture de pente dans le profil du ruisseau. Sur cette portion, la pente du cours d'eau est de 10%. Cette buse n'est potentiellement franchissable pour la faune piscicole que lorsque cette dernière est ennoyée par la crue décennale. Il est important de notifier que cet ouvrage n'était pas recensé dans les relevés détaillés réalisés en 2001 par le Conseil Général. Aux vues de l'intérêt halieutique du marais, ce rapport préconisait par ailleurs de maintenir sa connexion avec le fleuve.

Les aménagements historiques du Rhône (endiguement, aménagements hydroélectriques) et l'anthropisation du ruisseau de la Mouche ont transformé la dynamique naturelle du milieu et provoqué un déséquilibre dans le fonctionnement de l'écosystème. La restauration de la trame bleue permettrait de reconnecter biologiquement le fleuve et le marais pour des crues de fréquence biennale. Cette restauration nécessite :

- La suppression de la buse bétonnée ainsi que le confortement de la berge en rive droite pour protéger la voie ferrée de l'affouillement ;
- La reprise du profil du ruisseau jusqu'au pont situé en aval immédiat du marais (allée de la fibre française, Cf. Figure 1). Ceci permettrait d'éviter la déstabilisation des différentes infrastructures présentes sur cette portion mais nécessite de décaisser environ 4000 m³ de sédiments pollués (Cf. Tableau 2). En effet, les analyses de sédiments réalisées en 2008 (Asconit) montrent une forte contamination par les métaux lourds ce qui nécessite une prise en charge particulière (décharge spécialisée ou centre de décontamination). En outre, les travaux nécessiteraient la destruction des deux barrages à Castor présents sur le tronçon.

Paramètres	Niveau S1 défini par l'arrêté du 9 aout 2006 (mg/kg)	Valeurs mesurées sur le ruisseau de la Mouche (mg/kg) S6-S7
Cuivre	100	219 - 398
Mercure	1	5 - 12
Plomb	100	119 - 146
Zinc	300	30 089 - 17 106

Tableau 2 : Niveaux à prendre en compte lors de l'extraction de sédiments de cours d'eau relevant de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature et niveaux mesurés sur le ruisseau de la Mouche au niveau des sondages S6 et S7

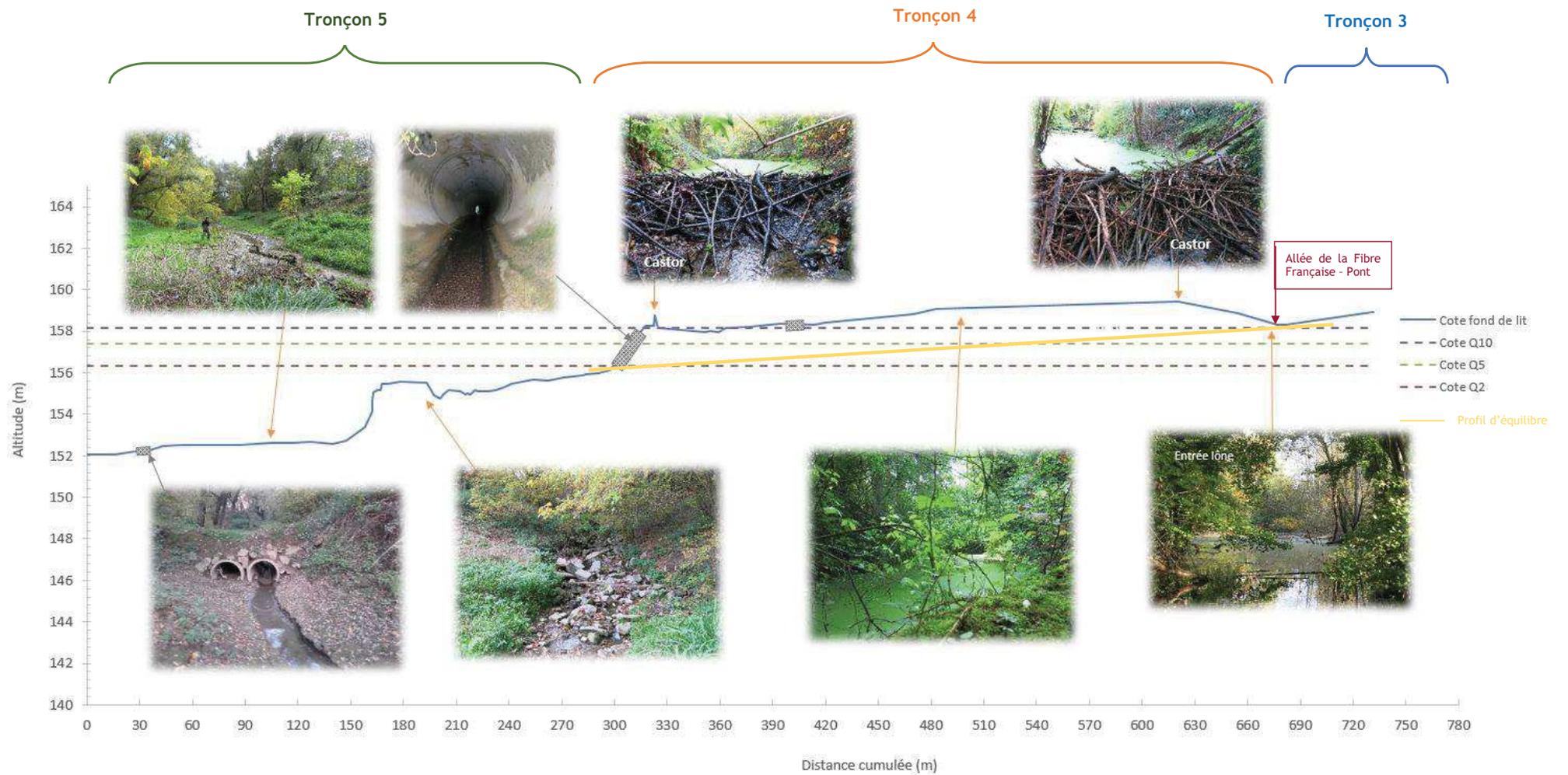


Figure 1 : Profil en long du ruisseau de la Mouche de la zone humide d'Yvours (ancienne écluse) jusqu'à la confluence avec le Rhône

4. BENEFICES ATTENDUS DE LA RESTAURATION ET PERSPECTIVES

L'analyse du bénéfice des travaux de reconnexion est réalisée vis-à-vis du cycle biologique du brochet. La fréquence de connexion entre le Rhône et le marais doit être favorable lors des périodes de migration :

- des adultes vers les zones de frai, soit de janvier à mars ;
- des juvéniles vers les zones de nurserie, soit de mai à juin.

Le tableau ci-dessous présente le nombre de jours de connexion entre le Rhône et la zone humide d'Yvours, après restauration de la trame bleue, lors des périodes de migrations des brochets vers les zones de frai.

Les milieux seront connectés, en moyenne, une année sur 4 mais le nombre de jours de connexion est globalement faible. La connectivité la plus favorable à l'espèce a été observée au mois de mars 2001 ; les débits du Rhône ont été supérieurs à 3200 m³/s durant 22 jours consécutifs.

	Nombre de jours de connexion						Connectivité des milieux	
	3 200 < Q < 3 800 m ³ /s		3 800 < Q < 4 200 m ³ /s		Q > 4 200 m ³ /s		Adultes	Juvéniles
	Adultes	Juvéniles	Adultes	Juvéniles	Adultes	Juvéniles		
2001	9		9		4		22	0
2002							0	0
2003							0	0
2004	2						2	0
2005							0	0
2006							0	0
2007	2						2	0
2008							0	0
2009							0	0
2010							0	0
2011							0	0
2012	1						1	0
2013							0	0
2014							0	0
2015		1					0	1
2016		1					0	1

Excellente
Favorable
Possible
Défavorable

Tableau 3 : Fréquence de connexion Rhône-Marais d'Yvours lors des périodes de migrations des brochets adultes et juvéniles suite à la restauration de la trame bleue.

Une pré-estimation sommaire du coût des travaux est présenté dans le tableau 4. Il est à noter que cette estimation ne prend pas en compte :

- les coûts afférents au devenir des déblais contaminés ;
- les coûts afférents à la gestion de la renouée du japon, bien implantée sur le tronçon à restaurer,
- Les coûts liés à la gestion des déchets inertes et à la présence éventuelle de déchets non inerte (décharge spécialisée),
- La prise en compte des réseaux (EU, EP, GDF, ...). Or, le ruisseau s'écoule dans un contexte très fortement urbanisé et de nombreux rejets ont été identifiés le long du parcours.

Description sommaire des postes de dépenses	Cout global estimatif (TTC)
Etude de la restauration - Mission de maîtrise d'œuvre	50 000€
<ul style="list-style-type: none"> - Etude topographique - Etude réseaux - Analyses de sédiments - Inventaires biologiques complémentaires - Dossiers réglementaires 	
Travaux	250 000€
<ul style="list-style-type: none"> - Installation / repli de chantier et travaux préalables - Terrassement en déblai (4000 m³ environ) - Démantèlement de la structure béton et export - Reconstitution du matelas alluvial - Restauration de la ripisylve - stabilisation des berges 	
Total	300 000€

Tableau 4 : Pré-estimation sommaire des coût afférents à la restauration de la trame bleue sur le ruisseau de la Mouche

Suite aux travaux, la connectivité entre le Rhône et la zone de frayère à brochet du marais d'Yvours (2000 m² environ) sera restaurée pour les crues de fréquence biennale. Même si le maintien d'une population à un bon niveau nécessite des conditions hydrologiques favorables seulement 1 à 2 années sur 5 (Chancerel, 2003), les bénéfices de la restauration apparaissent faibles aux vues des coûts associés à la restauration et de la surface de frayère reconnectée. Il semble plus opportun d'étudier le fonctionnement écologique et hydrologique de la zone humide située à la confluence Vieux-Rhône/Mouche afin de déterminer son intérêt pour la reproduction du brochet.

5. CONCLUSION

L'état initial réalisé sur le ruisseau de la Mouche a mis en évidence un ruisseau aux caractéristiques physiques globalement dégradées. Les faibles débits et le manque d'habitats rendent le milieu peu attractif pour la faune piscicole. Le marais d'Yvours présente un intérêt non négligeable pour le Rhône et sa faune piscicole. En effet, ses habitats constituent des lieux de reproduction pour le brochet. Toutefois, la connectivité entre ces deux milieux est rompue par la présence d'une discontinuité majeure dans le profil : une buse bétonnée située en amont du pont de la voie ferrée. La reconexion de ces deux milieux nécessiterait un investissement financier extrêmement lourd au regard des bénéfices de la restauration. Aussi, il apparaît plus judicieux d'étudier la fonctionnalité vis-à-vis du cycle du brochet, de l'annexe hydraulique, d'une superficie estimée de 800m²-et située en rive droite de la Mouche à sa confluence avec le Vieux Rhône.

Bibliographie

ASCONIT Consultants, 2008. Etude qualitative du ruisseau de la Mouche. Octobre 2008. 49p.

BRGM, 2004. Ruisseau de la Mouche: Synthèse des études géologiques et hydrogéologiques existantes auprès de l'ensemble des acteurs. Septembre 2004. 15p.

CHANCEREL F., 2003. Le brochet, biologie et gestion. Ouvrage CSP. 200p.

CONSEIL GENERAL du Rhône, 2001. Le ruisseau de la Mouche. Plan de gestion pluriannuel pour la restauration, l'entretien de la ripisylve et du bois mort. Septembre 2001. 73p + annexes.

FAURE J.P, 2016. Etude des communautés de poissons prédateurs des vallées de la Saône et du Rhône. Suivi des captures de pêcheurs, saisons 2015-2016. Bilan 2011-2015. Rapport FDAAPPMA69, 55p.

KEITH, P., ALLARDI, J., PERSAT, H., FEUNTEUN, E., 2011. Atlas des poissons d'eau douce de France., MNHN. ed, Patrimoines Naturels. MNHN.

VAUCHER, 2016. Etude piscicole du bassin de joutes de Vernaison et de la lône de Jaricot. Novembre 2016. Rapport FDAAPPMA69, 25p.

VAUCHER J., 2016. Suivi piscicole de la Saône et du Rhône. FDAAPPMA69. 17p.

Liste des annexes

ANNEXE 1 : DEBITS D'ALIMENTATION EN CRUE DU BASSIN DE JOUTES DE VERNAISON-CNR, 2011

ANNEXE 2 : PEUPLEMENT PISCICOLE ECHANTILLONNE SUR LE VIEUX-RHONE A VERNAISON ENTRE 2011 ET 2016 (SOURCE DES DONNEES : STATION ONEMA, CODE SANDRE : 06093900)

Annexe 1 : Débits d'alimentation en crue du bassin de joutes de Vernaison - Source : CNR, 2011.

Débit dans le Vieux-Rhône (m ³ /s)	Débit dans le Rhône total* (m ³ /s)	Ligne d'eau au PK 10.9 (m NGFO)	Fréquence** (j/an)	Submersion de la digue longitudinale	Alimentation du bassin
100	335	(150.6)	365	0%	- Alimentation majoritairement phréatique via la lône de Jaricot
100	1 100	(151.2)	115	> 0%	- Alimentation par surverse au dessus du seuil déversant
1 100	2 500	(154.0)	15	25%	- Alimentation phréatique via la lône de Jaricot
1 600	3 000	(154.75)	6	65%	- Alimentation par les eaux de surfaces par surverse sur la digue longitudinale
2 200	3 600	(155.8)	2	100%	
2 420	3 820	(157.0) (au PK 9.3)	1	100%	- Débordement du Vieux-Rhône à l'amont (lône connectée) et à l'aval (digue longitudinale)

* Débit dans le Rhône total estimé en tenant compte du débit d'équipement de l'usine de Pierre-Bénite.
 ** D'après les débits relevés à Ternay sur la période 1985-2011.

Annexe 2 : Peuplement piscicole échantillonné sur le Vieux-Rhône à Vernaison entre 2011 et 2016 (Source des données : station ONEMA, code Sandre : 06093900)

