



Contrat territorial
Haut-Lignon



SUIVI DES FRAYÈRES DE TRUITE COMMUNE SUITE À LA SUPPRESSION DU PLAN D'EAU DE FAY-SUR-LIGNON



NICOLAS S.
Janvier 2020

Ont participé aux comptages des frayères de truite sur le terrain entre 2017 et 2019 :

Emmanuelle **MIGNE**, Mélanie **HILAIRE**, Sylvain **BEAL**, Rémy **MOULIN** & Stéphane **NICOLAS**
(FDPPMA43)

Kilpéric **LOUCHE** (SICALA43)

SOMMAIRE

	Page
I. Rappel de l'objectif	4
II. Population de truite sur le secteur d'étude	4
III. Matériels et méthode	6
III.1. Généralités	6
III.2. Station d'étude	6
III.3. Dates des opérations	7
I.V. Résultats	8
V. Discussion	12
Bibliographie	13

I. Rappel de l'objectif

La suppression du plan d'eau de Fay-sur-Lignon et les travaux de restauration du site, réalisés entre la fin de l'année 2015 et la fin de l'année 2017 par le Syndicat intercommunal d'aménagement de la Loire et de ses affluents de Haute-Loire (SICALA43, aujourd'hui EPAGE Loire-Lignon), ont été accompagnés de diverses études afin de suivre l'état écologique des milieux aquatiques et alluviaux (habitats et espèces)

Parmi ces études, la Fédération de pêche et de protection du milieu aquatique de Haute-Loire (FDPPMA43) a réalisé un état hydro-morphologique du site en 2018 (**Nicolas. 2019**) et le suivi des frayères de truite commune de 2017 à 2019.

Le suivi des frayères de truite devait permettre d'évaluer la cinétique de recolonisation par l'espèce du nouveau tronçon restauré à l'emplacement de l'ancienne cuvette du plan d'eau.

Parallèlement et de manière complémentaire, une étude du peuplement piscicole est réalisée par l'Agence française pour la biodiversité AFB (nouvellement Office français pour la biodiversité OFB) : des pêches électriques sur et en aval du tronçon restauré ont été conduites en 2017 et devraient être renouvelées en 2020.

II. Population de truite sur le secteur d'étude

Trois données récentes de pêche électrique permettent de caractériser la population de truite sur le Lignon à Fay-sur-Lignon (carte 1).

- Pêches d'inventaire réalisées par l'AFB le 18 septembre 2017 sur 2 stations : « aval ancien plan d'eau » (350 m en aval de la passerelle de l'ancienne Ferme de Mathias) et « ancien plan d'eau » (amont de l'ancienne digue) ;
- Pêche de sauvetage réalisée par la FDPPMA43 le 2 octobre 2019 en aval immédiat de l'ancien plan d'eau (amont de la passerelle de l'ancienne Ferme de Mathias).

Le tableau 1 présente les résultats des pêches électriques pour la truite.

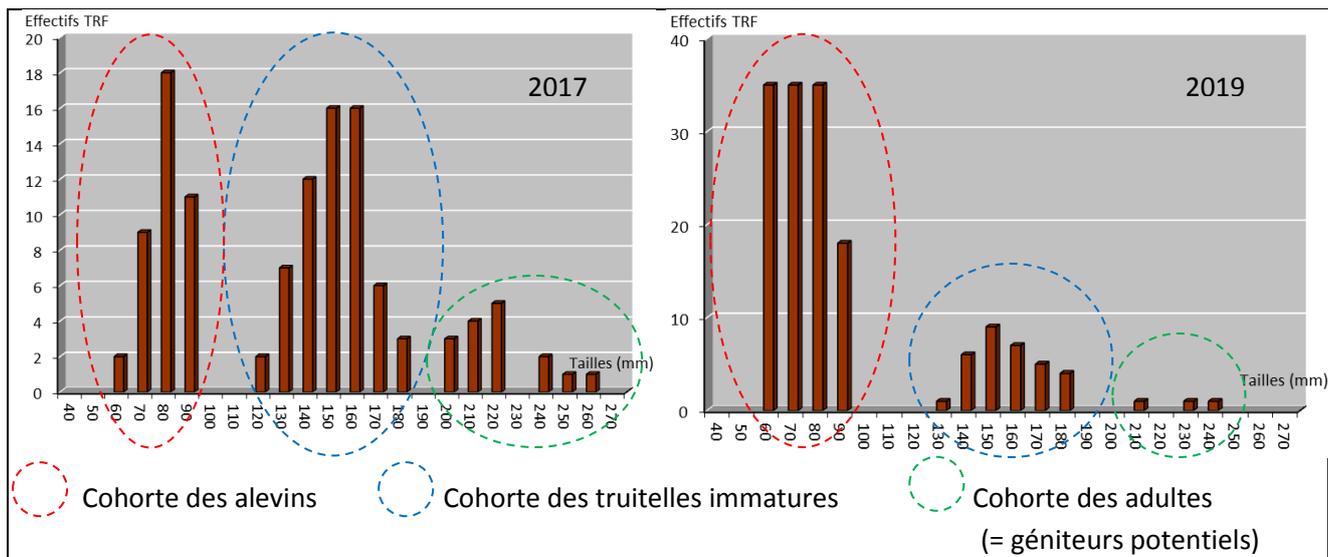
Tableau 1 : Synthèse des résultats pour la truite commune (TRF) des pêches électriques réalisées en 2017 et 2019 sur le Lignon à Fay-sur-Lignon

	Densité TRF (ind/ha)	Biomasse TRF (kg/ha)	% alevins	% truitelles	% adultes
Inventaire AFB 2017 : aval ancien plan d'eau	2200	76.7	33.9	52.5	13.6
Inventaire AFB 2017 : ancien plan d'eau	183	8.6	25.0	62.5	12.5
Inventaire FDPPMA 2019 : aval ancien plan d'eau	~ 4000	/	77.8	20.3	1.9

La population de truite du Lignon en aval de l'ancien plan d'eau peut être qualifiée de « moyenne à forte » en densité et de « moyenne » en biomasse pour la gamme de cours d'eau considéré (largeur de 3 à 10 m) et par comparaison aux valeurs référentielles établies pour le massif central cristallin (Cuinat. 1978, CSP. 2007).

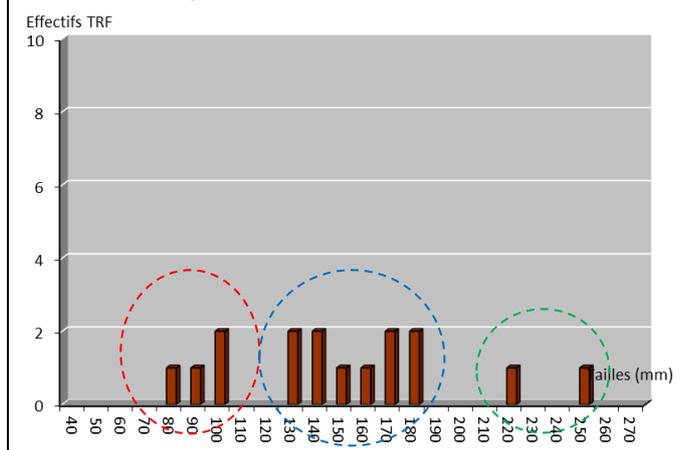
La présence d'un nombre significatif de géniteurs potentiels en fin de saison de la pêche à la ligne en 2017 (16 truites ≥ 200 mm sur 555 m² de surface échantillonnée) laisse supposer un potentiel de reproduction important sur le tronçon pour cette année. A contrario, un nombre très faible de géniteurs a été capturé en 2019 (3 truites ≥ 200 mm sur 400 m²) (graphique 1).

Graphique 1 : Histogramme de la taille des truites capturées sur la station de pêche électrique « aval plan d'eau » en 2017 (AFB) et 2019 (FDPPMA)



En septembre 2017, soit quatre mois après la mise en eau du nouveau tronçon (mai 2017), la truite s'est réinstallée à l'emplacement de l'ancien plan d'eau. Naturellement, sa population est encore très peu abondante (tableau 1), mais déjà structurée démographiquement avec la présence de différentes cohortes (graphique 2).

Graphique 2 : Histogramme de la taille des truites capturées sur la station de pêche électrique « ancien plan d'eau » en 2017 (AFB)



III. Matériels et méthode

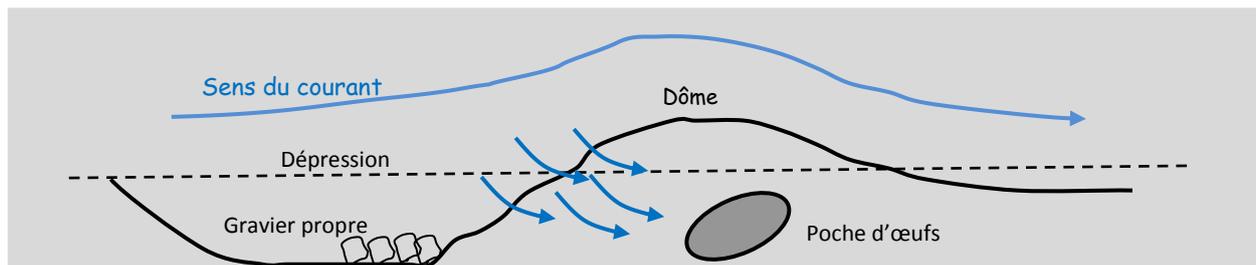
III.1. Généralités

Les habitats préférentiels de reproduction (« frayère ») de la truite se caractérisent par une granulométrie de 5 à 60 mm (graviers grossiers et petits galets), une profondeur d'eau de 15 à 30 cm et une vitesse du courant de 10 à 60 cm/s (Reiser et Wesche. 1977 ; Sirvell et Dungey. 1983 ; Fragnoud. 1987 ; Maisse et Baglinière. 1991 ; Delacoste et al. 1993 ; Delacoste. 1999).

Une frayère isolée se présente classiquement comme une tâche plus claire que le reste du fond du lit du fait du nettoyage préalable du nid par la femelle de truite qui supprime la végétation fixée (périphyton) et les dépôts sur les substrats. De forme ovale, mesurant de 30 à 60 cm de longueur et entre 20 et 40 cm de largeur selon la taille des géniteurs, la frayère forme un léger dôme qui occupe les deux tiers avals de la zone nettoyée, alors que le tiers amont est constitué par une dépression où reposent quelques galets bien nettoyés d'une taille supérieure à celle du sédiment du dôme (Ottaway et al. 1981 ; Plasseraud et al. 1990 ; Demars. 1999). Les œufs sont enfouis sous 5 à 15 cm de graviers.

Leur positionnement classique dans le lit mineur privilégie les faciès courants (plats courants, radiers), particulièrement les secteurs de rupture de pente où l'accélération du courant favorise l'oxygénation des œufs dans les sédiments (schéma 1).

Schéma 1 : Schéma type d'une frayère de truite



Nous nous sommes donc attachés à localiser ces structures en privilégiant le repérage des dépressions, souvent plus aisé que celui des dômes, notamment dans le cas de la juxtaposition de plusieurs frayères dans une seule tache claire. Nous comptons donc : 1 frayère = 1 dépression.

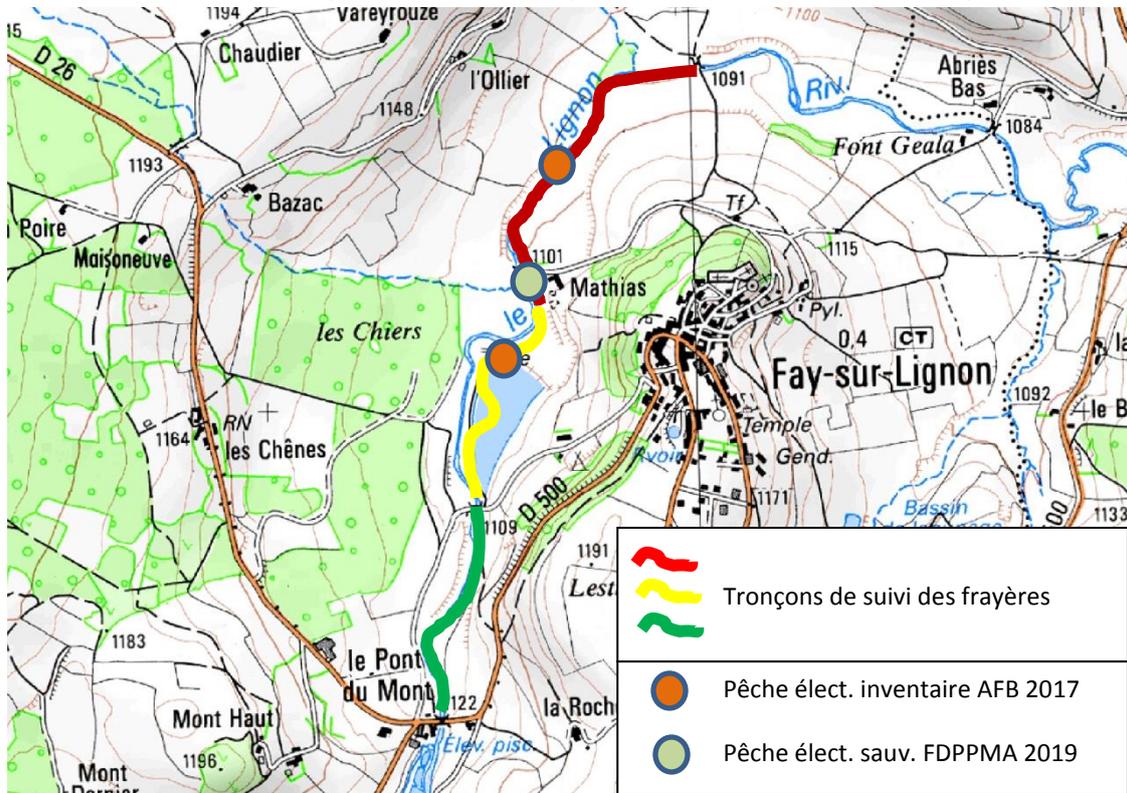
III.2. Station d'étude

La station d'étude s'étend sur un linéaire d'environ 2150 m entre l'aval immédiat du bourg de Fay-sur-Lignon (passerelle béton) et le pont du Mont de la RD500. La largeur du cours d'eau varie entre 4 et 7 mètres (le lit est un peu plus large sur le tronçon de l'ancien plan d'eau).

La station a été découpée en trois tronçons afin de distinguer le parcours du Lignon recréé dans la cuvette de l'ancien plan d'eau, des parcours amont et aval non concernés par les travaux (le parcours aval ayant cependant pu être potentiellement impacté par les travaux du point de vue physico-chimique et/ou sédimentaire) (carte 1) :

- Tronçon aval, de la passerelle à la « restitution » de l'ancien plan d'eau (environ 1000 m) ;
- Tronçon de l'ancien plan d'eau (environ 550 m) ;
- Tronçon amont, du pont 1109 m NGF au pont du Mont (environ 600 m).

Carte 1 : Localisation des tronçons de suivi des frayères de truite et des stations de pêche électrique



La station est parcourue à pieds en totalité pendant la période favorable de la reproduction de la truite commune, qui s'étend en général dans le département de la Haute-Loire entre la fin octobre et la fin novembre.

Dans l'idéal, deux à trois passages sont nécessaires pour être le plus exhaustif possible de nombre le plus probable de frayères sur la station. Les nids ont été reportés sur un fond de carte pour chacun des passages réalisés.

III.3. Dates des opérations

Le tableau 2 présente les dates des différents passages réalisés sur le terrain pendant les trois années du suivi et les conditions environnementales rencontrées.

Tableau 2 : Dates des passages par année et conditions environnementales

N° du passage	2017			2018		2019	
	P1	P2	P3	P1	P2	P1	P2
Date du passage	7 nov.	14 nov.	21 nov.	19 nov.	29 nov.	12 nov.	20 nov.
Hydrologie	Basses eaux	Eaux moy.	Eaux moy.				

Débit du Lignon (l/s)*	155	175	192	91	139	868	906
Température de l'eau (°C)		1.6		3.9	5.8	5.2	5.1
Visibilité sous l'eau	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Moyenne	Moyenne	Faible

* Débits moyens journaliers enregistrés à la station de Pont Marie (K0403030) en aval proche du site d'étude : www.hydro.eaufrance.fr (débit moyen de novembre sur la période 1998-2019 = 1640 l/s).

I.V. Résultats

Le nombre de nids est noté par tronçons croissants de 100 m de distance par rapport à l'aval, de façon à rendre compte de la répartition longitudinale des frayères sur la station et les différents tronçons (tableau 3).

Tableau 3 : Nombre de frayères observées sur les différents tronçons selon les années

			2017			2018		2019	
			P1	P2	P3	P1	P2	P1	P2
Tronçon aval	Passerelle (0 m)	0-100							
		100-200			7	5	2	1	1
		200-300		4	1			6	2
		300-400			3				2
		400-500					1	3	
		500-600	2			1			2
		600-700	1		3				
		700-800							
		800-900				1		1	
		900-1000	2	1				1	3
Nombre de frayères par passage			5	5	14	7	3	12	10
Nombre total de frayères			24			10		22	
Tronçon ancien plan d'eau	Restitution (1000m)	1000-1100			1				2
		1100-1200						2	
		1200-1300		1				1	
		1300-1400			1	7	1	2	3
		1400-1500	4		2			1	2
Nombre de frayères par passage			4	1	4			6	7
Nombre total de frayères			9			8		13	
Tronçon amont	Pont 1109 NGF (1550m)	1500-1600							
		1600-1700		3				2	
		1700-1800		1					1
		1800-1900	3			1		1	
		1900-2000	1				2		
		2000-2100	2	2					
	Pont du Mont (2150m)	2100-2150		1		5		6	1
Nombre de frayères par passage			6	7	0	6	2	9	2
Nombre total de frayères			13			8		11	
Total frayères par année			46			26		46	

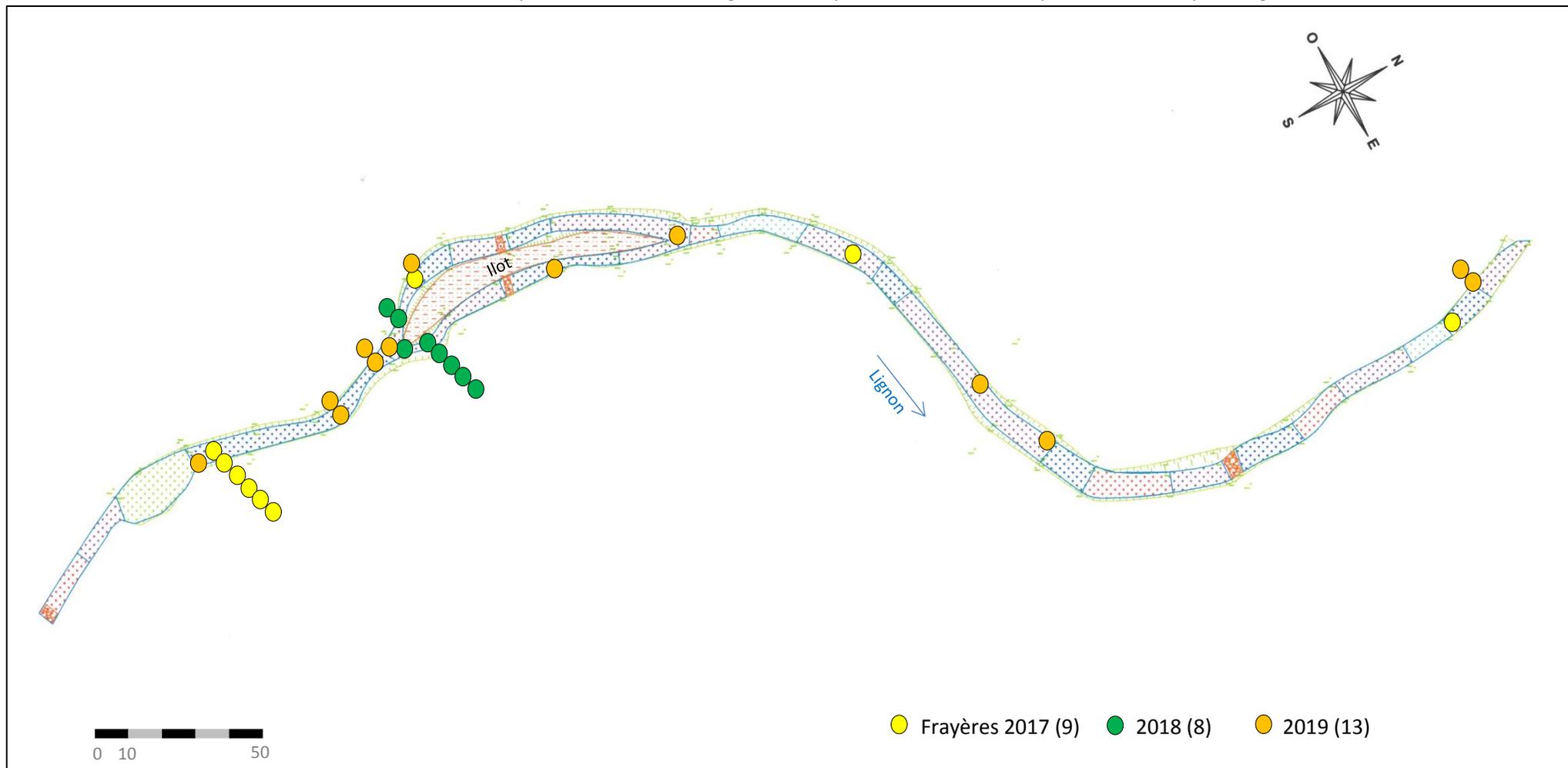
Les tronçons prospectés étant de longueurs différentes, la densité relative de frayères de truite est comparée dans le tableau 4.

Tableau 4 : Densité des frayères de truite par année et par tronçon

	Nombre de frayères pour 100 m			
	2017	2018	2019	Moyenne 2017-2019
Tronçon aval (1000 m)	2.4	1.0	2.2	1.9
Tronçon amont (600 m)	2.2	1.3	1.7	1.8
Moyenne tronçons aval + amont	2.3	1.2	2.0	1.8
Tronçon ancien plan d'eau (550 m)	1.6	1.5	2.4	1.8

La carte 2 précise la localisation des frayères sur le Lignon à l'emplacement de l'ancien plan d'eau.

Carte 2 : Localisation des frayères de truite sur le Lignon à l'emplacement de l'ancien plan d'eau de Fay-sur-Lignon



V. Discussion

La moyenne interannuelle des tronçons aval et amont est de 1.8 frayères pour 100 m, soit en deçà de la moyenne établie sur 44 sites départementaux suivis entre 2001 et 2019 : 2.7 frayères pour 100 m (**Nicolas. 2019, non publié**).

La moyenne interannuelle sur le tronçon de l'ancien plan d'eau est équivalente, ce qui est remarquable compte tenu de la jeunesse de ce tronçon (deux an et demi depuis sa mise en eau en mai 2017) et témoin de la **réinstallation rapide de la truite**.

En effet, si le nombre moyen de frayères de ce tronçon est inférieur aux deux autres tronçons en 2017 (1.6 vs 2.3), la tendance s'inverse en 2018 et se confirme en 2019 : **les habitats pour la reproduction de la truite sur le nouveau tronçon ont donc été rapidement attractifs et utilisés**.

Ce constat concerne principalement **le tiers amont du tronçon restauré où se concentre l'essentiel des frayères repérées entre 2017 et 2019** : 22 frayères sur un total de 30 nids comptabilisés.

En effet sur **l'aval du tronçon**, la nature très **meuble et l'instabilité des substrats** (recharge sédimentaire du nouveau lit et apports de « fines » depuis les sols mis à nu lors des travaux) **n'est pas favorable aux habitats de reproduction** de la truite.

La taille des géniteurs observés sur les frayères, lorsque ceux-ci ont pu l'être ce qui a été rarement le cas, s'échelonne d'environ 17 à 25 cm, soit **des truites de dimensions modestes** qui correspondent bien aux tailles mesurées lors des pêches électriques.

Si l'on considère qu'une frayère correspond à une femelle plus un mâle (ce qui n'est pas toujours le cas, une femelle pouvant être fécondée par plusieurs mâles), on peut estimer **entre 20 et 30 le nombre de géniteurs présents sur le tronçon restauré au moment de la reproduction** selon les années.

La **densité de géniteurs sur le tronçon est encore faible** : entre 0.7 et 1 géniteur pour 100 m²*. Elle paraît cohérente avec les résultats de la pêche électrique de septembre 2017 : 6 ou 7 géniteurs potentiels capturés sur la station de 870 m².

D'après les mesures hydro-morphologiques réalisées en 2018 sur le nouveau tronçon du Lignon, **les frayères potentielles pour la truite** (surfaces de granulométrie favorable à la reproduction) **sont importantes**.

Si la quantité des frayères n'apparaît donc pas comme un facteur susceptible de limiter le développement de la population, **leur fonctionnalité pourrait être**, au moins pendant un certain temps, **perturbée par l'instabilité des substrats et le colmatage par les « fines »**.

L'installation d'une population salmonicole dans des densités attendues compte tenu de la typologie du site** dépendra non seulement de la production en juvéniles par les frayères (recrutement) mais également de la capacité du milieu aquatique à accueillir ces poissons.

* La surface du tronçon restauré est estimée à environ 3050 m² d'après l'étude hydro-morphologique conduite en 2018.

** Zone à truite supérieure ; niveau typologique théorique égale à B3/B3+ : densité numérique de l'ordre de 2500 à 3000 truites par hectare ; densité pondérale de l'ordre de 75 à 100 kg par hectare.

Or sur ce dernier point, l'étude de 2018 a également montré que la capacité d'accueil du tronçon restauré pour la truite était encore éloignée de l'optimum. Cependant, on peut raisonnablement penser qu'avec le temps et sous l'effet des processus morphologiques et sédimentaires, l'habitabilité piscicole du tronçon devrait augmenter (diversification et augmentation des habitats) et ceci au bénéfice des espèces, étant entendu par ailleurs que la qualité physico-chimique de l'eau n'est pas limitante d'après les résultats des analyses conduites en 2018 et 2019 (**Beyeler. 2019, non encore publié**).

Les résultats des pêches électriques attendues en 2020 permettront d'évaluer l'atteinte de l'objectif d'une réinstallation complète de la population de truite sur le tronçon de l'ancien plan d'eau. La dynamique observée par le suivi des frayères est favorable, avec une augmentation d'environ 150% du nombre de nids en 2019 par rapport à 2017 et 2018.

Ces pêches permettront en outre de caractériser l'impact sur le recrutement en 2020 de la crue importante survenue le 23 novembre 2019*, en fin de période de reproduction de la truite.

* Débit moyen journalier de 28.6 m³/s et instantané de 54 m³/s à la station de Pont Marie, soit une crue de fréquence de retour vicennal d'après www.hydro.eaufrance.fr.

Bibliographie

Cuinat R. 1978. Barème conventionnel des croissances, potentiels de reproduction et densité de peuplement pour les truites communes des rivières du massif Central. CSP. DR6 Auvergne-Limousin.

CSP. 2007. Référentiel biotypologique et classes d'abondances des espèces piscicoles du bassin de la Loire. Réseau hydrobiologique et piscicole. Région Auvergne

Delacoste M., Baran P., Dauba F. et Belaud A. 1993. Étude du macrohabitat de la reproduction de la truite commune (*Salmo trutta* L.) dans une rivière Pyrénéenne, la Neste du Louron. Évaluation du potentiel d'habitat physique de reproduction. Bull. Fr. Pêche Piscic., 331, 341-356.

Delacoste M., Baran Ph. et Lascaux J.M. 1999. A methodology to evaluate physical habitat for reproduction of brown trout (*Salmo trutta*, L.) and the relation with fry recruitment. Soumis pour publication.

Demars J.J. 1999. Dénombrement des frayères de truites communes dans quelques cours d'eau d'Auvergne. Délégation Régionale du CSP, Clermont Ferrand, 1999.

Fragnaud E. 1987. Préférences d'habitat de la truite fario (*Salmo trutta fario*) en rivière. Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle, UCB, Lyon, 435p.

Maisse G. et Baglinière J.L. 1991. Biologie de la truite commune (*Salmo trutta* L.) dans les rivières françaises. In " la truite: biologie écologie". Ed. Baglinière et Maisse, INRA, publ., Paris, 25-47.

Nicolas S. 2019. Etude hydro-morphologique du Lignon suite à la suppression du plan d'eau de Fay-sur-Lignon. Rapport FDPPMA43 pour le SICALA43. 21 p. + annexes.

Ottaway E.M., Carling P.A., Clarke A. and Reader, N.A. 1981. Observations on the structure of trout , *Salmo trutta*, redds. J. Fish. Biol., 19, 135-145.

Plasseraud O., Lim P. et Belaud A. 1990. Observations préliminaires sur le fonctionnement des zones de frayères de la truite commune (*Salmo trutta fario*) dans deux cours d'eau ariégeois (Le Salat et l'Alet). Bull. Fr. Pêche Piscic., 318 (3), 72-81.

Reiser D.W. and Wesche T.A. 1977. Determination of physical and hydraulic preferences of brown and brook trout in the selection of spawning locations. Water Resources Res. Ser. N°64, 100p.

Shirvell C.S. and Dungey R.G. 1983. Microhabitat chosen by brown trout for feeding and spawning in rivers. Trans. Am. Fis. Soc., 112(3), 355-366.