



M I G A D O

Migrateurs Garonne Dordogne

SUIVI DES PREMIERS STADES DE VIE DES JUVENILES DE SAUMONS

LINCUB 13

Etude financée par :
L'Union Européenne
L'Agence de l'Eau Adour-Garonne
La Région Limousin
Le Conseil Général de la Corrèze
L'ONEMA
La FNPF

David CLAVE
ECOGEA

Août 2014

MI.GA.DO. 27D-14-RT



Cette étude est cofinancée par l'Union européenne. L'Europe s'engage en Limousin avec le FEDER.



SOMMAIRE

1. CONTEXTE DE L'ETUDE	1
2. MATERIEL ET METHODE	1
2.1. DISPOSITIF DE FILTRATION	1
2.2. CAPTURE DES ALEVINS	2
2.3. EMLACEMENT DU PIEGE.....	2
2.4. MESURE DES DEBITS FILTRES	3
3. CARNET DE BORD DU SUIVI DE LA DERIVE	3
3.1. DU 8 AU 20 MARS	4
3.2. DU 28 MARS AU 1 ^{ER} MAI	6
3.3. DU 3 MAI AU 21 MAI.....	13
3.4. CHIFFRES BRUTS DU SUIVI DE LA DERIVE.....	16
4. TRAITEMENT DES DONNEES RECOLTEES	17
5. ANALYSES DES FLUCTUATIONS D'ABONDANCES EN ALEVINS DE TRUITE ET SAUMON LORS DU SUIVI EN CONTINU	21
5.1. DATES D'EMERGENCE DES ALEVINS	21
5.2. ETATS ET TAILLES DES ALEVINS ECHANTILLONNES	22
5.3. INFLUENCE DE LA PERIODE DE LA JOURNEE	24
6. RESULTATS CONCERNANT LE SUIVI DES HAUSSES DE DEBIT	25
7. CONCLUSION ET PERSPECTIVES	26

Suivi de la dérive des alevins de salmonidés sur la Maronne au printemps 2013.

1. Contexte de l'étude

Depuis 2003, est réalisé sur la Maronne, sous maîtrise d'ouvrage MI.GA.DO puis E.P.I.DOR. (à partir de 2010), un suivi des échouages piégeages des alevins de salmonidés à l'aval de l'usine de Hautefage. Couplées au suivi de la reproduction des grands salmonidés (depuis le début des années 2000), ces études ont permis de proposer des mesures qui ont atténué l'impact des éclusées sur la rivière (augmentation du débit minimum à l'aval de l'usine de Hautefage du 15 novembre au 15 juin, augmentation du débit réservé au barrage, aménagements des bras les plus sensibles entre autres). Néanmoins, la situation est encore loin d'être satisfaisante, selon les années, comme peuvent l'indiquer les suivis du recrutement des alevins de salmonidés en fin d'été, en plusieurs secteurs de la Maronne. Le suivi de la dérive des alevins de salmonidés constitue un nouvel élément qui devrait permettre de mieux appréhender l'impact des éclusées sur ces jeunes stades de salmonidés. Il s'agit de la deuxième année de mise en place d'un tel suivi. En 2012, en l'absence d'éclusées en période printanière, avait été étudiée la cinétique naturelle d'émergence des alevins de salmonidés dans des conditions de débit stable, au niveau du tronçon court-circuité d'Hautefage.

Cette année, les objectifs poursuivis sont les suivants :

- mieux appréhender la dynamique du phénomène de dérive post-émergence dans un cours d'eau fortement impacté par les éclusées,
- évaluer l'état sanitaire des jeunes poissons dérivants,
- acquérir des connaissances biologiques générales sur les espèces piscicoles et le fonctionnement des habitats.

Le présent rapport synthétise les résultats obtenus lors du suivi de la dérive des alevins de salmonidés en aval de l'usine de Hautefage au printemps 2013.

2. Matériel et méthode

2.1. Dispositif de filtration

Le système de filtration est le même que l'année passée, à savoir qu'il s'agit d'un verveux à maille très fine (type verveux à civelles) fixé sur un cadre solidement amarré à des pieux enfoncés dans le lit de la Maronne. La largeur filtrée est de 1 mètre. L'extrémité du verveux débouche dans une boîte rigide dans laquelle les alevins sont stockés jusqu'à la relève. A l'intérieur de cette boîte, est mis en place un dispositif qui limitera les vitesses d'écoulement et jouera également un rôle d'abri pour les alevins.



Photo 1 : Le dispositif de filtration permettant de récupérer les alevins de salmonidés (entre autres)

2.2. Capture des alevins

2 relèves journalières sont effectuées : l'une en tout début de matinée correspondant à la filtration de nuit et l'autre, en fin de soirée, correspondant à la filtration de jour. Lors de la relève, un batardeau est disposé à l'entrée de la boîte de manière à stopper le flux d'eau à l'intérieur de celle-ci. Les alevins, piégés dans la boîte, sont repêchés à l'aide d'une épuisette d'aquarium à maille fine. Ils sont ensuite pris en photo un par un sur un support (papier millimétré plastifié) permettant de mesurer la taille *a posteriori*. Les déterminations de l'espèce, de la taille ainsi que la présence ou non de vésicule vitelline sont effectuées au laboratoire à partir des photographies.

2.3. Emplacement du piège



Photo 2 : Emplacement du dispositif de filtration

Le piège a été disposé légèrement à l'amont d'une rupture de pente, environ 150 mètres à l'amont des ponts de Basteyroux, sur la commune d'Argentat. Il est situé 2,7 km à l'aval de l'usine de HautePAGE. Le lit de la Maronne est particulièrement large (30 – 35 mètres environ) au niveau de l'emplacement du piège du fait du régalaPAGE récent du lit en rive droite.

2.4. Mesure des débits filtrés

Pour chaque valeur de débit, correspondant le plus souvent à des paliers d'exploitations de l'usine de Hauteffage (consigne « marche à vide » soit environ 7 m³/s à Basteyroux, 1 groupe soit environ 22 m³/s à Basteyroux, 2 groupes soit 50 m³/s à Basteyroux par exemple), une mesure du débit filtré par exploration des champs de vitesse à l'aide d'un courantomètre électromagnétique (Flowmate Marsh Mc Birney) a été réalisée, de manière à estimer le débit filtré entre 2 relèves. La difficulté de l'estimation du débit filtré provient principalement de la possible instabilité des débits durant la période de filtration, notamment lorsque sont réalisées des éclusées quotidiennes.

3. Carnet de bord du suivi de la dérive

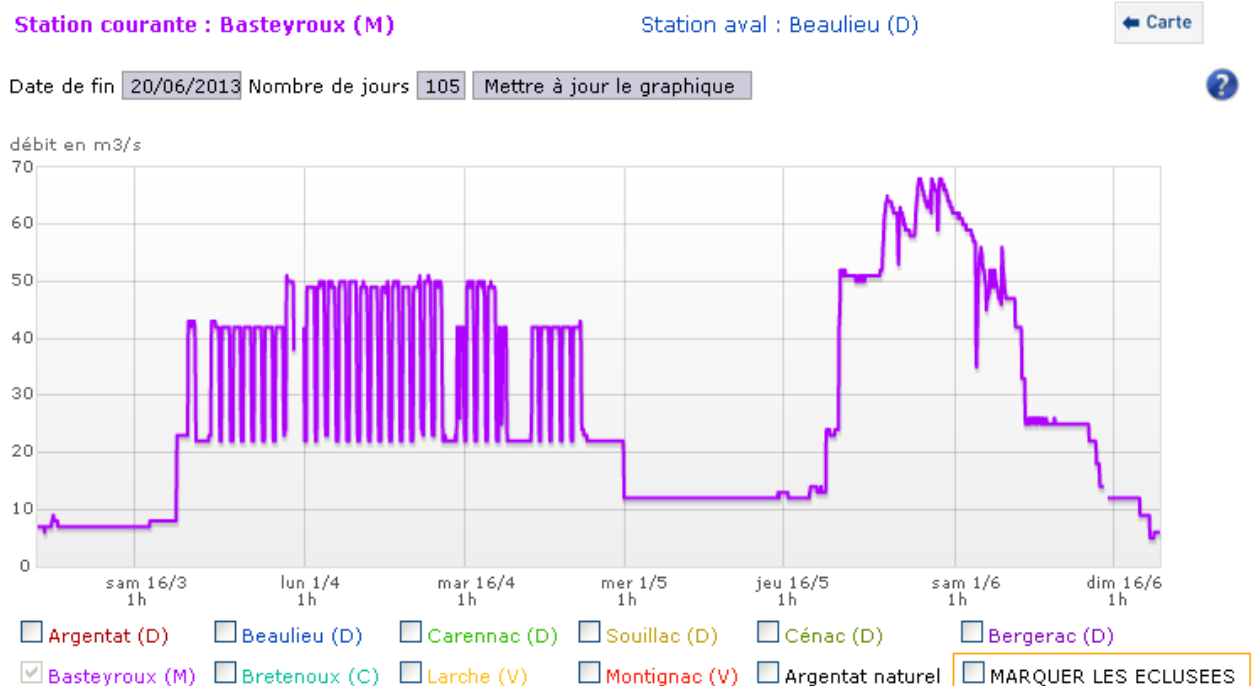


Figure 1 : Les débits de la Maronne au pont de Basteyroux (source : Infodébits Dordogne)

En raison de débits très variables entre le mois de mars et le mois de mai et afin d'assurer la fonctionnalité du piège quel que soit le débit, sans risque pour les intervenants, nous avons été amenés à déplacer le piège 3 fois durant la période d'étude. Les périodes de filtration ont donc été les suivantes :

- du 8 au 20 mars pour des débits compris entre 7 et 23 m³/s,
- du 28 mars au 1^{er} mai pour des débits fluctuant entre 22 et 51 m³/s,
- du 3 mai au 21 mai pour des débits compris entre 12 et 23 m³/s.



Photo 3 : Le dispositif de piégeage en amont du pont de Basteyroux sur la rive droite (le 3 mai à 12 m³/s)

3.1. Du 8 au 20 mars

Le 8 mars 2013. Pose du piège avec David Clavé de MI.GA.DO. vers 13h30. A 16h, le piège est opérationnel. Rencontre et description de l'expérimentation avec la gendarmerie d'Argentat. Installation du piège pour un débit de 8 m³/s.



Photo 4 : Le dispositif de piégeage au niveau de son premier emplacement (7 m³/s)

Le 9 mars 2013. Relève de 7h45. Filet et piège peu colmatés. 2 alevins de salmonidés sont morts et 2 vairons sont vivants. Les 2 alevins de salmonidés ont été mis dans un tube avec des invertébrés. Au moment de la photo, la vésicule s'est fortement détériorée dans le tube. Baisse du débit à 7 m³/s.

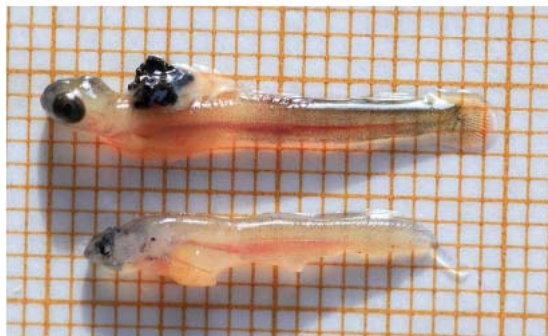


Photo 5 : Les premiers alevins de salmonidés capturés (la vésicule vitelline est bien visible)

A la relève du soir, 1 lamproie et 1 alevin de salmonidé sont capturés. Le piège est peu colmaté. Belle éclosion de Baétis Rhodani dans le piège.

Le 10 mars 2013. Relève de 7h45. Filet peu colmaté. 2 alevins de salmonidés sont capturés. Légère baisse de niveau d'eau. Aucun individu n'est échantillonné lors de la relève du soir correspondant donc à la filtration de la journée.

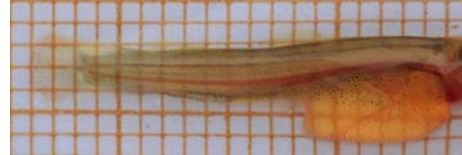
Le 11 mars 2013. Relève de 7h45. Filet peu colmaté. 2 alevins de salmonidés et une truite (1+) sont capturés. Aucun individu n'est échantillonné lors de la relève du soir.



Photo 6 : Une truitelle (1+ - 75 mm) de la Maronne

Le 12 mars 2013. Relève à de 7h35. Filet peu colmaté. 5 alevins de salmonidés sont capturés. A la relève du soir, 1 alevin de salmonidé est récupéré.

Le 13 mars 2013. Relève de 7h30. Filet et piège peu colmatés. 9 alevins de salmonidés dont une truite 1+ sont récoltés. La vésicule n'est presque plus visible sur certains individus alors qu'elle est très apparente sur d'autres.

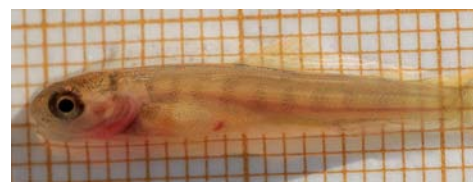
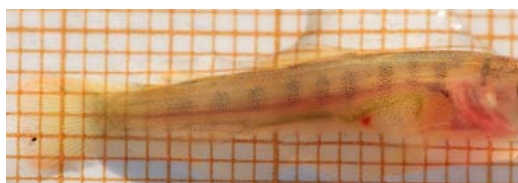


Photos 7 et 8 : 2 Alevins de salmonidés (truites de 26 et 23 mm)

A la relève du soir, 1 alevin de truite est capturé. Le piège et le filet sont assez colmatés. A l'entrée du piège, la vitesse d'écoulement semble plus faible.

Le 14 mars 2013. Relève de 7h20. Une petite pellicule de neige et une gelée matinale sont observées. Le filet et le piège sont peu colmatés. 5 alevins vivants de salmonidés sont récupérés. Aucun individu n'est récupéré lors de la relève du soir.

Le 15 mars 2013. Relève de 7h10. Filet et piège peu colmatés. Une pellicule verte est observée sur le filet. 7 alevins vivants de salmonidés sont récupérés. Aucun de ces alevins n'est vésiculé. Aucun individu n'est récupéré lors de la relève du soir.



Photos 9 et 10 : 2 Alevins de salmonidés (2 truites de 26 mm)

Le 16 mars 2013. Relève de 7h25. Gelée matinale. Filet et piège peu colmatés. 7 alevins de salmonidés sont récupérés. Aucun individu n'est récupéré lors de la relève du soir. Peu d'invertébrés.

Le 17 mars 2013. Relève de 7h20. Le piège est peu colmaté. 7 alevins vivants de salmonidés sont capturés. Le niveau d'eau est en hausse. A la relève du soir, le piège et le filet sont colmatés. Il pleut. 1 alevin de truite est capturé.

Le 18 mars 2013. Relève de 7h10. Piège et filet peu colmatés. 4 alevins vivants de salmonidés sont récupérés. Aucun individu n'est récupéré lors de la relève du soir.

Le 19 mars 2013. Relève de 7h05. Piège et filet colmatés. 4 alevins de salmonidés sont récupérés. Le niveau d'eau est en hausse d'environ 1 cm. Aucun individu n'est récupéré lors de la relève du soir.

Le 20 mars 2013. Relève de 7h00. Piège et filet assez colmatés. Les débits sont en hausse ($23 \text{ m}^3/\text{s}$). A l'entrée du piège, les vitesses d'écoulement semblent assez faibles du fait du colmatage du piège. Un bourrelet se forme sur l'amont. 12 alevins de salmonidés ont été récupérés. Il s'agit de la récolte la plus importante depuis le début de l'opération. Après nettoyage du piège et enlèvement du batardeau, les vitesses de débit restent très fortes dans le piège. A la relève du soir, le filet et le piège restent très colmatés.

Le 21 mars 2013. Relève de 7h00. Il y a une hausse importante des débits pendant la nuit ($43 \text{ m}^3/\text{s}$). Filet colmaté et piège couché à l'aval. Les 2 piquets du piège ont lâché et, sur l'amont, l'ensemble reste encore accroché. Le piège a pu être relevé et démonté vers 11h. A la relève, 6 alevins de salmonidés sont récupérés. Il faut attendre la baisse de 18h afin de pouvoir récupérer le filet. La pêcherie est arrêtée. Une souche assez grosse était prise à l'intérieur du filet.



Photos 11 et 12 : Le piège est couché et n'est retenu que par le filet

3.2. Du 28 mars au 1^{er} mai

Le 28 mars 2013. Le système de filtration est à nouveau installé en début de matinée, plus près du bord, pour un débit de $42 \text{ m}^3/\text{s}$.



Photos 13 et 14 : Nouvel emplacement du piège le 28 mars

A la relève de 18h45, 1 alevin de truite avec une belle vésicule est récupéré.

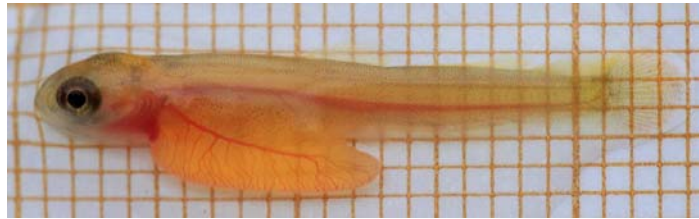
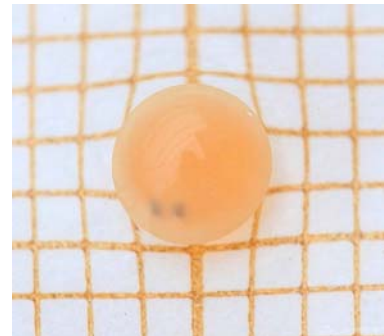
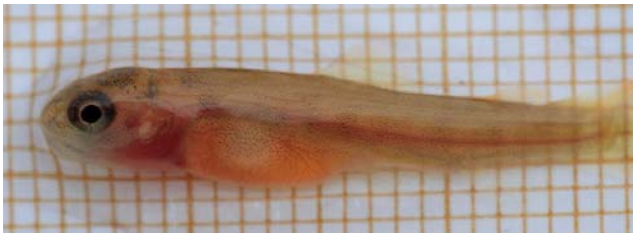


Photo 15 : Alevin de salmonidés avec une vésicule bien apparente (23 mm)

Le piège est en partie colmaté en rive gauche et propre en rive droite. Le filet est colmaté par une fine pellicule d'algues. Les protections latérales ont été enlevées.

Le 29 mars 2013. Relève de 6h35 à un débit de 22 m³/s. 1 alevin de salmonidé ainsi qu'un œuf d'ombre sont récupérés. Le débit remonte dès 7h30. Pêche en continu au moment de la montée jusqu'à stabilisation du débit à 8h10. Aucun alevin n'est piégé durant la phase de montée. Quelques invertébrés, notamment des *Ephemera Danica* et des *Ecdyonorus* sont récupérés. A la relève du soir, le piège et le filet sont colmatés. 1 œuf de grand salmonidé est récupéré ainsi que quelques invertébrés.



Photos 16 et 17 : Alevin de truite vésiculé de 25 mm et œuf de salmonidé au stade oillé

Le 30 mars 2013. Relève de 6h30. Le débit de base est en hausse (24 m³/s) du fait des pluies de la veille. Le filet et le piège sont colmatés. 7 alevins de salmonidés sont récoltés. Vers 7h25, le niveau remonte. 3 œufs agglutinés sont venus lors de la hausse. Il s'agit très certainement d'œufs de vandoises. En début de montée, les invertébrés ont été plus nombreux en dérive, avec, comme pour hier, une présence remarquable d'*Ephemera Danica*. A 8h10, pour une hauteur de 53 cm sur l'échelle limnimétrique, capture d'1 alevin de salmonidé vivant,

sans vésicule. A 8h20, pour une hauteur de 55 cm, un autre œuf de vandoise est également retrouvé. A la relève du soir, piège et filet sont très colmatés. 1 alevin de truite avec vésicule très importante est capturé. Quelques subimagos de baétis se retrouvent également dans le piège. Visite de la gendarmerie.

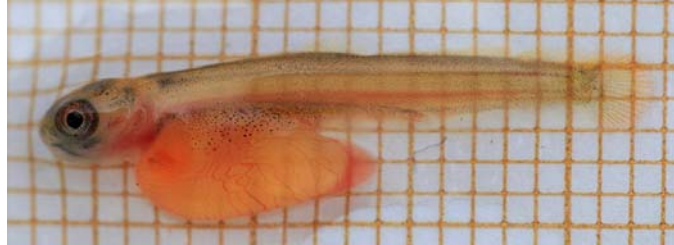
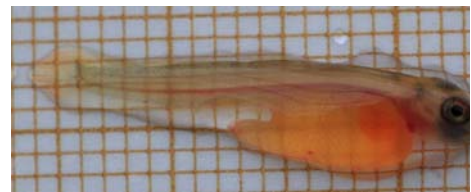
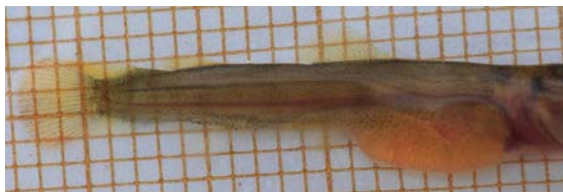


Photo 18 : Alevin de salmonidés avec une vésicule bien apparente (20 mm)

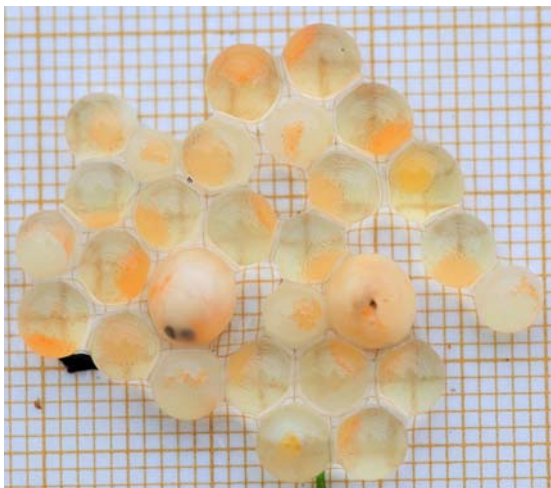
Le 31 mars 2013. Relève à la torche de 6h55 (passage à l'heure d'été). Piège et filet sont colmatés. 4 alevins de salmonidés sont capturés. Vers 7h30, le débit remonte. Le piège est opérationnel. A 7h30, l'échelle limnimétrique indique une hauteur de 30 cm. A 49 cm, 1 œuf de vandoise est venu dans le piège. A 53cm, un autre œuf de vandoise est filtré. Très peu d'invertébrés sont arrivés au piège lors de la montée. Fin de la pêche à 8h10, le niveau est stabilisé. A la relève du soir, piège et filet sont moins colmatés. 1 alevin de salmonidé vivant et 1 œuf de vandoise sont récupérés. Ecllosion de Baetis et d'Épéore.

Le 1 avril 2013. Relève de 6h35. Le débit est déjà à la hausse. 4 alevins de salmonidés sont récoltés. Lors du suivi de la hausse du niveau d'eau, un alevin de salmonidé mort avec une belle vésicule est capturé. Fin de la pêche à niveau stabilisée à 54 cm à 7h25. A la relève du soir, 2 alevins de salmonidés vésiculés sont récoltés. 4 œufs d'ombre ont également été pêchés (non photographiés).



Photos 19 et 20 : 2 Alevins de salmonidés avec vésicules bien apparentes (24 et 20 mm)

Le 2 avril 2013. Relève de 6h35. Débit en hausse. Piège et filet sont moins colmatés. Lors de la relève du matin, 8 alevins de salmonidés dont 3 avec vésicule, 2 œufs de salmonidés et 26 œufs d'ombre sont récoltés.



Photos 21 : Œufs d'ombre et œufs de grands salmonidés mêlés

A la relève du soir, piège et filet assez colmatés. 3 alevins de salmonidés sont capturés. 2 de ces alevins présentaient une vésicule bien apparente.

Le 3 avril 2013. Relève de 6h45. Les niveaux d'eau sont en pleine montée. 6 alevins de salmonidés sont piégés. 1 seul œuf d'ombre est récolté. A la relève du soir, pour la première fois, le nombre d'alevins récoltés est supérieur à celui des alevins capturés lors de la relève de nuit. 8 alevins de truite (dont au moins 3 vésiculés) et 6 œufs d'ombre sont récupérés.

Le 4 avril 2013. Relève de 5h55. Une truite de 137 mm est capturée ainsi que 5 alevins de salmonidés. 50 mètres en amont du piège, les ombres sont présents, sans doute sur la zone de frai. L'eau commence à monter à partir de 6h30. 1 œuf d'ombre est capturé durant la montée. A la relève du soir, 1 alevin de salmonidé et 3 œufs d'ombre sont récoltés.

Le 5 avril 2013. Relève de 5h50. Filet et piège sont peu colmatés. 1 alevin de salmonidé et 6 œufs d'ombre sont capturés. Vers 6h25, la Maronne remonte. 1 œuf d'ombre est filtré durant la montée. A la relève du soir, 3 alevins vivants ont été récoltés, 24 œufs d'ombre et 3 œufs dont 2 suspectés de brochets.

Le 6 avril 2013. Relève de 6h10. Filet et piège sont colmatés. Réparation du filet (2 trous) et prise de débit avant nettoyage (débit filtré de 0,157 m³/s) et après nettoyage (0,182 m³/s). 9 alevins de salmonidés (5 vésiculés) et 14 œufs d'ombre sont récoltés. Vers 6h55, la hausse des débits est perçue au niveau du piège. 9 œufs d'ombre sont filtrés durant la montée. A la relève du soir, 1 alevin de salmonidé et quelques œufs de vandoise et d'ombre sont récoltés.

Le 7 avril 2013. Relève de 6h00. Filet et piège sont colmatés. 2 alevins de salmonidés pour 7 œufs d'ombre et 1 lamproie de Planer (à confirmer) sont piégés. Vers 6h30, le niveau d'eau remonte. 2 œufs d'ombre seront capturés lors de la montée. A la relève du soir, 4 alevins de salmonidés, 1 œuf d'ombre et 1 œuf de vandoise sont filtrés.

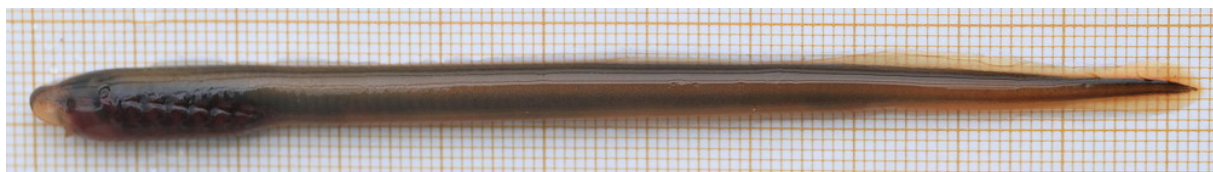


Photo 22 : Larve de lamproie de planer (113 mm)

Le 8 avril 2013. Relève de 6h00. Filet et piège sont peu colmatés. 9 alevins de salmonidés et 1 œuf d'ombre sont échantillonnés. Aucun œuf ni alevin ne sera filtré lors de la montée des eaux. 50 mètres en amont du piège, des frayères d'ombre sont observées dans 30 cm de profondeur pour un débit de 22 m³/s. A la relève du soir, le piège est très colmaté (chaton d'aulne). 2 alevins de salmonidés et 4 œufs dont 2 oeillés de vandoises sont capturés.

Le 9 avril 2013. Relève de 6h10. Filet et piège sont moins colmatés. 8 alevins de salmonidés (1 vésiculé) et 3 œufs d'ombre. Vers 6h35, le débit remonte. Sur 1 heure de pêche en continu, seul 1 œuf d'ombre est récupéré et la dérive des invertébrés est pratiquement nulle. A la relève du soir, 2 alevins vésiculés de truite sont récoltés.

Le 10 avril 2013. Relève de 6h. Filet et piège sont colmatés. 6 alevins de salmonidés (4 vésiculés) et 1 œuf d'ombre sont piégés. A l'amont du piège, absence des ombres sur le site. Vers 6h25, le niveau d'eau commence à remonter. A la relève du soir, 1 alevin de salmonidés est filtré.

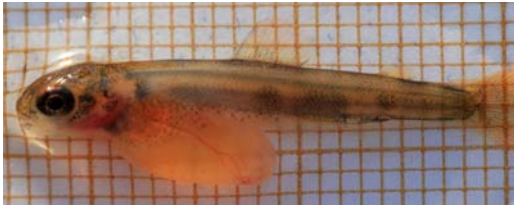
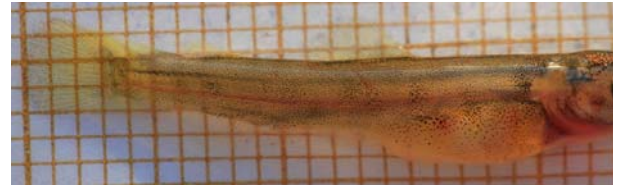
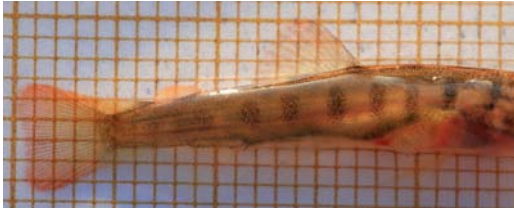
Le 11 avril 2013. Relève de 6h00. 11 alevins de salmonidés (2 vésiculés), 1 écrevisse et 1 œuf d'ombre sont échantillonnés. A 6h20, le niveau remonte. Quelques invertébrés, notamment des trichoptères à fourreaux sont récoltés. A la relève du soir, aucune capture n'est réalisée.

En parallèle du suivi en continu, un suivi spécifique des hausses de débits est réalisé au niveau du pont de l'Hospital. Les résultats ne seront pas présentés dans ce rapport.

Le 12 avril 2013. Relève de 5h50. 13 alevins de salmonidés (1 vésiculé) sont piégés. La phase de montée est suivie à la fois en amont du pont de Basteyroux et au pont de l'Hospital. 1 alevin de salmonidé et 1 œuf d'ombre sont récoltés au niveau de notre piège. A la relève du soir, filet et piège sont colmatés. Aucune capture n'est réalisée.

Le 13 avril 2013. Relève de 6h00. Filet et piège sont colmatés. 17 alevins de salmonidés (2 vésiculés) sont capturés. Il s'agit du plus fort effectif brut capturé depuis le début du suivi. Toujours une belle présence des larves d'Ephemera Danica. A la relève du soir, filet et piège sont peu colmatés. 3 alevins dont 1 vésiculé et 2 œufs d'ombre sont capturés.

Le 14 avril 2013. Relève de 6h00 à Prach. Filet et piège sont colmatés. 17 alevins de salmonidés (4 vésiculés dont 1 alevin de saumon vésiculé), 2 œufs d'ombre et 5 œufs de vandoise et 1 larve de lamproie de planer sont échantillonnés. Belle présence de larves d'Ephemera Danica et de trichoptères à fourreaux. Le jour se lève vers 6h20. A la relève du soir, faible vitesse dans le piège. Capture d'1 œuf d'ombre et 1 œuf de brochet.



Photos 23, 24 et 25 : 3 alevins de salmonidés (vraisemblablement saumon en bas à gauche) à des stades plus ou moins avancés de développement (2 d'entre eux sont considérés comme vésiculés)

Le 15 avril 2013. Relève de 6h00 à Prach. Filet et piège sont colmatés. 16 alevins de salmonidés sont récupérés (2 vésiculés). A la relève de 18h30, 1 alevin de salmonidé est filtré. A noter, une baisse de débit dans l'après-midi.

Le 16 avril 2013. Relève de 6h00. Filet et piège sont peu colmatés. 19 alevins de salmonidés sont piégés (1 vésiculé). Remontée du débit vers 6h20. A la relève du soir, seul 1 œuf d'ombre est échantillonné.

Le 17 avril 2013. Relève de 6h00. Piège et filet sont colmatés. 24 alevins de salmonidés dont 1 alevin de saumon ainsi que 2 œufs d'ombre au stade oeillés sont capturés. A la relève du soir, 2 alevins de salmonidés sont piégés.

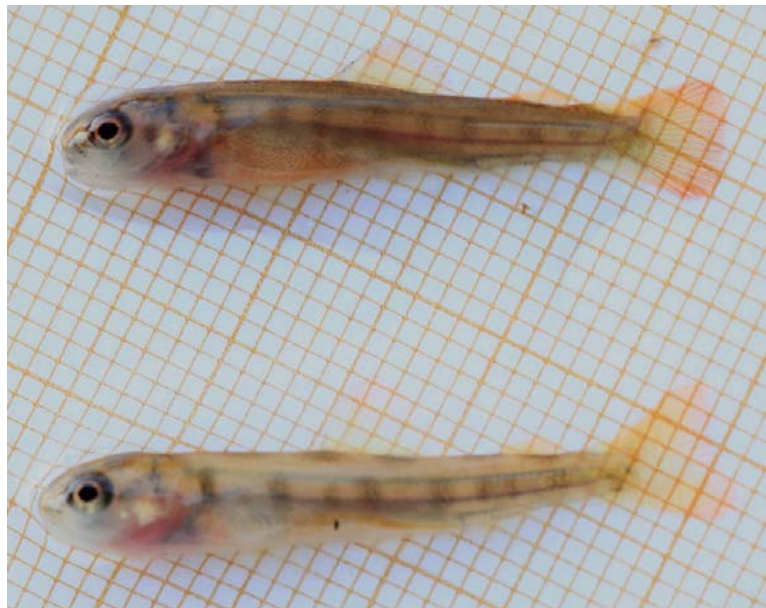


Photo 26: Comparaison entre un alevin de truite en haut et un alevin de saumon en bas (le saumon a un pédoncule caudal plus fin et la queue plus échancrée)

Le 18 avril 2013. Relève de 6h00. Piège et filet sont colmatés. 19 alevins de salmonidés (dont 1 alevin de saumon et 1 alevin vésiculé) et 4 œufs d'ombre sont récoltés. A la relève du soir (21h), filet et piège sont colmatés. Capture d'1 alevin de saumon et 2 alevins de truite.

Le 19 avril 2013. Relève du matin à Prach (6h30). 22 alevins de salmonidés dont 3 alevins de saumon sont échantillonnés. Durant la phase de montée, à 8h30, capture d'un alevin de truite. A la relève du soir, filet et piège sont colmatés. Aucun individu n'a été piégé.

Le 20 avril 2013. Relève de 6h30. Gelée matinale. Filet et piège sont très colmatés. 37 alevins de salmonidés dont 4 alevins de saumon sont capturés (aucun vésiculé). A la relève du soir, filet et piège sont peu colmatés. Capture d'un subimago d'Épéore. Aucun individu n'a été piégé.

Le 21 avril 2013. Relève de 6h30. Filet colmaté et piège sont peu colmatés. 13 alevins de salmonidés dont 1 alevin de saumon ont été filtrés. A la relève du soir, aucun individu n'a été piégé.

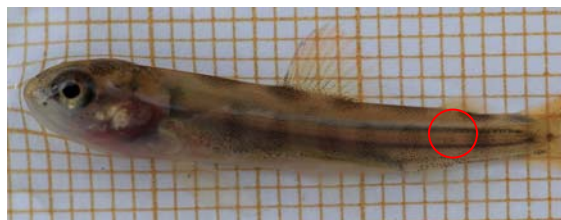
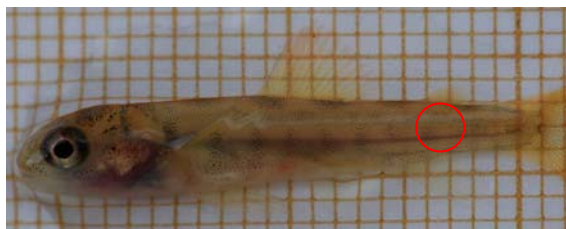
Le 22 avril 2013. Relève de 6h00. Gelée matinale. Filet et piège sont peu colmatés. 10 alevins de salmonidés dont 2 alevins de saumon, ainsi qu'un œuf d'ombre ont été capturés. A la relève de 18h30, filet et piège sont colmatés. Les débits sont en hausse. 1 alevin de truite est échantillonné. Les *Brachycentrus* commencent à faire leur apparition.

Le 23 avril 2013. Relève de 6h00. Filet et piège sont colmatés. Gelée matinale. 10 alevins de salmonidés sont capturés dont 1 alevin de saumon. Vers 6h25, le débit remonte. A la relève du soir, 3 alevins vivants de salmonidés sont capturés. Filet et piège sont bien colmatés. Les premières pontes de *Brachycentrus* sont observées dans le piège.

Le 24 avril 2013. Filet et piège sont colmatés. 12 alevins de salmonidés sont échantillonnés. Le débit remonte vers 7h25. A la relève du soir, filet et piège sont très colmatés. 3 alevins de salmonidés sont piégés. Beau vol d'imago de *brachycentrus* et présence de pontes dans le piège avec des rassemblements sur le piège.

Le 25 avril 2013. Relève de 5h55. Filet et piège colmatés 7 alevins de salmonidés dont 2 alevins de saumon sont capturés. Relève entre 11h45 et 12h00 avec EPIDOR (Frédéric Moinot) et FR3 en vue de la préparation d'un reportage sur FR3 le 5 mai 2013. A la relève du soir, 1 alevin de truite est dans le piège. Le piège est très colmaté (chaton d'aulnes).

Le 26 avril 2013. Relève de 5h55. Filet et piège sont peu colmatés. 10 alevins de salmonidés dont 2 alevins de saumon sont capturés. A la relève du soir, piège et filet sont très colmatés. Il pleut. 1 alevin de salmonidé est récupéré.



Photos 27 et 28 : 2 alevins de saumon – on remarquera la ponctuation sombre au niveau du pédoncule caudal qui semble être caractéristique des alevins de saumon (voir également photo 24)

Le 27 avril 2013. Relève de 5h55. Filet et piège sont colmatés. Il pleut, le niveau d'eau est en hausse et l'eau est trouble. 13 alevins de salmonidés dont 4 alevins de saumon sont piégés. A la relève du soir, 2 alevins de truite sont récupérés. Réparation du filet.

Le 28 avril 2013. Relève de 6h30. Filet et piège sont peu colmatés 6 alevins de salmonidés dont 4 alevins de saumon sont récoltés ainsi que 2 larves de lamproie. A la relève du soir, 1 alevin de truite est échantillonné.

Le 29 avril 2013. Relève de 6h15. Filet et piège sont peu colmatés. 5 alevins de salmonidés dont 2 alevins de saumon sont capturés ainsi qu'1 vairon. A la relève du soir, 1 alevin de saumon est piégé.

Le 30 avril 2013. Relève de 6h30. Piège et filet sont peu colmatés. 4 alevins de salmonidés dont 3 alevins de saumon sont à l'intérieur du piège. A la relève du soir, un premier alevin d'ombre est capturé.

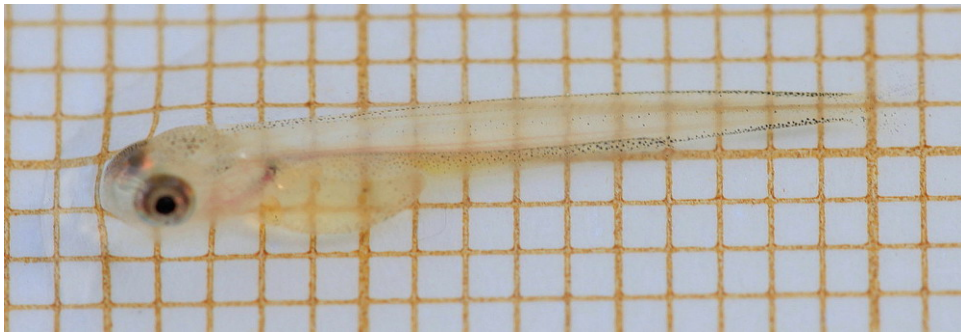


Photo 29 : Alevin d'ombre (16 mm)

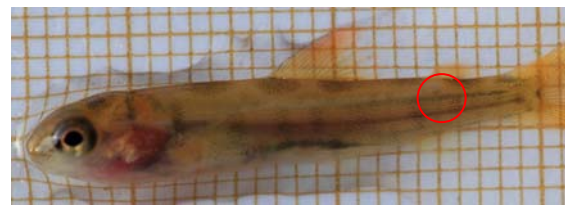
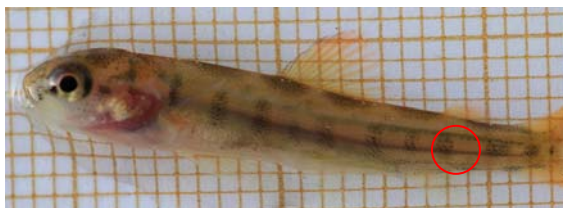
Le 1 mai 2013. Le filet est colmaté et le piège dénoyé suite à la baisse du débit ($12 \text{ m}^3/\text{s}$). 7 alevins de salmonidés dont 3 alevins de saumon sont dans le piège. Forte mortalité d'alevins de salmonidés sur les bords du fait de la baisse. La pêcherie est arrêtée.

3.3. Du 3 mai au 21 mai

Le 3 mai 2013. Nouvelle installation du piège dans l'après-midi avec Fabrice et Laurent. Le débit en Maronne est stable, égal à $12 \text{ m}^3/\text{s}$. Le piège est opérationnel à 16h. A la relève du soir, 1 alevin de truite est récupéré.

Le 4 mai 2013. Relève de 6h30. Filet et piège sont peu colmatés. 18 alevins de salmonidés dont 9 alevins de saumon ainsi qu'1 chevesne sont échantillonnés. A la relève du soir, 1 alevin de saumon et 1 alevin d'ombre sont capturés.

Le 5 mai 2013. Relève de 6h30. Filet et piège sont peu colmatés. 4 alevins de truite et 8 alevins de saumon sont piégés. A la relève du soir, 1 alevin d'ombre est récolté.



Photos 30 et 31 : 2 alevins de saumon – on remarquera toujours la même ponctuation sombre au niveau du pédoncule caudal y compris sur les individus pour lesquels les marques de parr ne sont pas encore visibles

Le 6 mai 2013. Relève de 6h30. Filet et piège sont peu colmatés. 4 alevins de truite et 4 alevins de saumon sont capturés ainsi qu'1 vairon et 1 lamproie de planer. A la relève du soir, filet et piège sont peu colmatés. 4 alevins d'ombre sont échantillonnés.

Le 7 mai 2013. Relève de 6h30. Piège et filet sont colmatés. Des essaims de *Brachycentrus* sont sur le piège. 8 alevins de salmonidés dont 2 alevins de saumon et 1 alevin d'ombre sont récoltés. A la relève du soir, 2 alevins d'ombre sont piégés.

Le 8 mai 2013. Relève de 6h30. Filet et piège sont peu colmatés. 6 alevins de salmonidés dont 2 alevins de saumon et 1 alevin d'ombre sont récupérés. A la relève du soir, 4 alevins d'ombre sont à l'intérieur du piège.

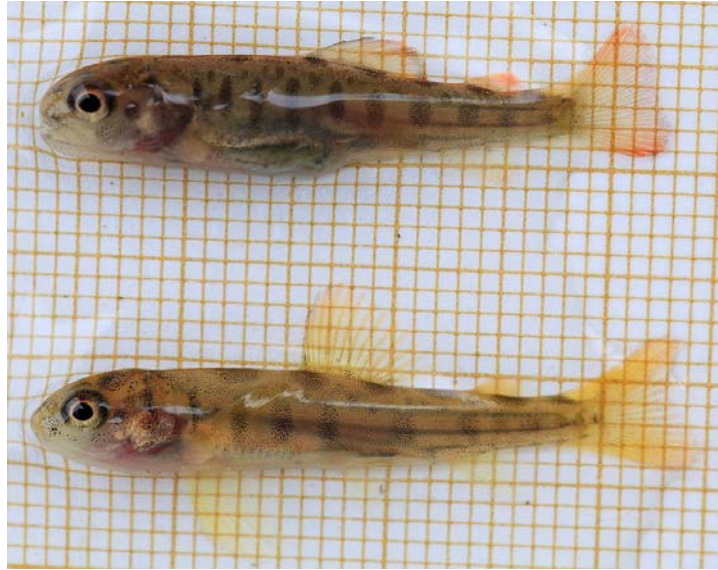


Photo 32 : Un alevin de truite en haut (29 mm) et un alevin de saumon en bas (30 mm)

Le 9 mai 2013. Relève de 6h30. Filet et piège sont peu colmatés. 1 alevin de saumon et 1 alevin d'ombre sont échantillonnés. Pluie au moment de la relève du soir. Aucun alevin n'a été capturé.

Le 10 mai 2013. Relève de 6h30. Il a plu durant la nuit. Filet et piège sont peu colmatés. 1 alevin de truite et 1 alevin de saumon sont récupérés. A la relève du soir, 4 alevins d'ombre sont à l'intérieur du piège. Présence de pêcheurs en amont sur les zones de frai.

Le 11 mai 2013. Relève de 6h30. Temps très frais le matin. Filet et piège sont peu colmatés. 1 alevin de truite, 2 alevins d'ombre et 1 lamproie de planer sont piégés. A la relève du soir, 1 alevin de truite et 3 alevins d'ombre sont capturés.

Le 12 mai 2013. Relève de 7h15. Filet et piège sont peu colmatés. 1 alevin de truite et 1 adulte de lamproie de planer sont échantillonnés. A la relève du soir, filet et piège sont peu colmatés. Aucun alevin n'est présent dans le piège.



Photo 33 : Adulte de lamproie de planer – les œufs sont bien visibles

Le 13 mai 2013. Relève de 6h45. Filet et piège sont peu colmatés. 1 alevin de saumon est capturé. A la relève du soir, filet et piège sont colmatés. Aucun alevin n'est présent dans le piège.

Le 14 mai 2013. Relève de 7h00. Filet et piège sont peu colmatés. 1 adulte de lamproie de Planer est récolté. Des essaims de *Brachycentrus* sont présents sur le piège. A la relève du soir, filet et piège sont colmatés. Aucun alevin n'est présent dans le piège.

Le 15 mai 2013. Relève de 7h00. Filet et piège sont colmatés. Forte pluie durant la nuit. Le niveau d'eau est en légère hausse. 3 alevins d'ombre sont récupérés à l'intérieur du piège. Il a plu toute la journée. A la relève du soir, le niveau d'eau est encore monté. Filet et piège sont très colmatés. Aucun alevin n'est présent dans le piège.

Le 16 mai 2013. Relève de 7h00. Filet et piège sont colmatés. Le niveau d'eau est en hausse. 1 alevin de truite et 4 alevins d'ombre sont capturés. A la relève du soir, nous constatons une légère baisse du niveau d'eau. Filet et piège sont colmatés. 2 alevins d'ombre sont piégés.

Le 17 mai 2013. Relève de 6h15. Filet et piège sont colmatés. 2 alevins d'ombre et 2 adultes de lamproies de Planer sont récupérés. 1 adulte de lamproie est mort ce qui pourrait indiquer qu'il se soit déjà reproduit. A la relève du soir, 1 alevin d'ombre est à l'intérieur du piège.

Le 18 mai 2013. Relève de 7h50. Filet et piège sont moyennement colmatés. 1 alevin de truite, 1 alevin de saumon, 1 alevin d'ombre et 1 lamproie de Planer sont échantillonnés. Forte pluie la journée avec de la grêle. A la relève du soir, piège et filet sont très colmatés. L'eau est marron et le niveau en hausse. Forte pluie la journée avec de la grêle.

Le 19 mai 2013. Relève de 7h10. Filet et piège sont colmatés. 4 alevins d'ombre sont capturés. Les niveaux d'eau sont en baisse et l'eau plus claire. A la relève du soir, aucun alevin n'est présent à l'intérieur du piège.

Le 20 mai 2013. Relève de 7h00. Débit à la hausse avec un passage à 24 m³/s. Piège et filet sont colmatés. 1 adulte de lamproie de planer s'étant déjà reproduit, ainsi qu'une larve de cette même espèce sont récupérés. A la relève du soir, filet et piège sont très colmatés. Capture d'un alevin indéterminé (12 mm), et d'une ponte de perche qui a dû se détacher de son support suite à la hausse des débits.

Le 21 mai 2013. Relève de 6h50. Débit en hausse avec un passage à 44 m³/s. Filet et piège sont très colmatés. 3 lamproies de planer (2 adultes et 1 larve), 1 alevin de truite, 1 alevin de saumon et 2 chevesnes sont à l'intérieur du piège. Vers 11h00, le débit monte à 52 m³/s. Le piège est couché. La pêche est arrêtée.

3.4. Chiffres bruts du suivi de la dérive

0+ TRF	491
0+ SAT	67
1+ TRF	3
0+ OBR	42
œufs OBR	137
œufs VAN	15
LPP (dont larves)	18 (8)
CHE	2
VAI	4

Tableau 1 : Récapitulatif des effectifs d’alevins, œufs et poissons capturés lors du suivi en continu de la dérive

558 alevins de salmonidés ont été capturés durant les 65 jours de filtration. 67 d’entre eux (soit 11,6 %) ont été identifiés comme étant des alevins de saumon atlantiques, issus de reproduction naturelle en l’absence de repeuplement sur la Maronne. Du 8 mars au 12 mai, les captures d’alevins de salmonidés ont été régulières et continues, devenant plus épisodiques par la suite, ce qui nous a incités à achever le suivi, et ce d’autant plus que les débits étaient en forte hausse.

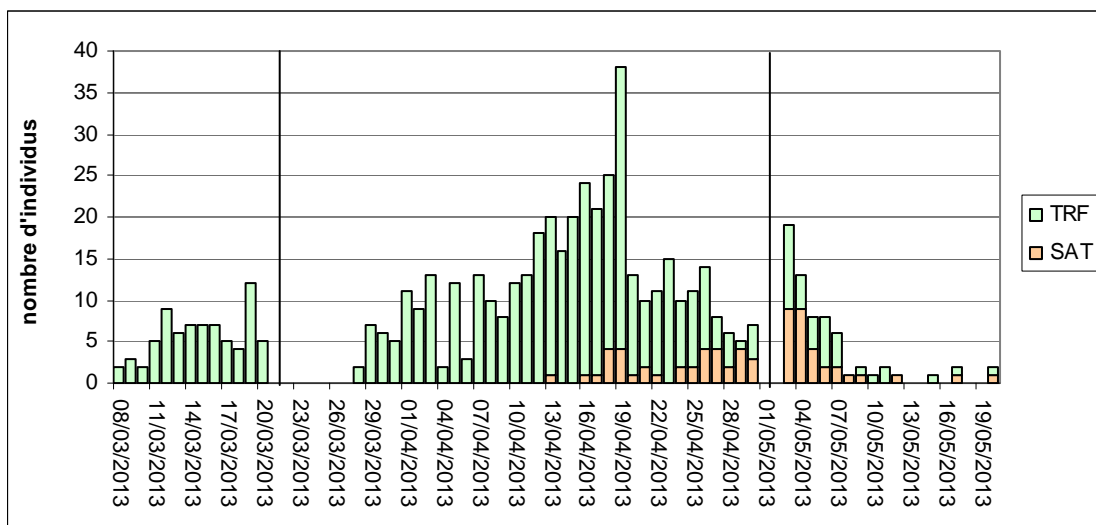


Figure 2 : Effectifs bruts en alevins de truite et saumon capturés lors du suivi de la dérive en continu

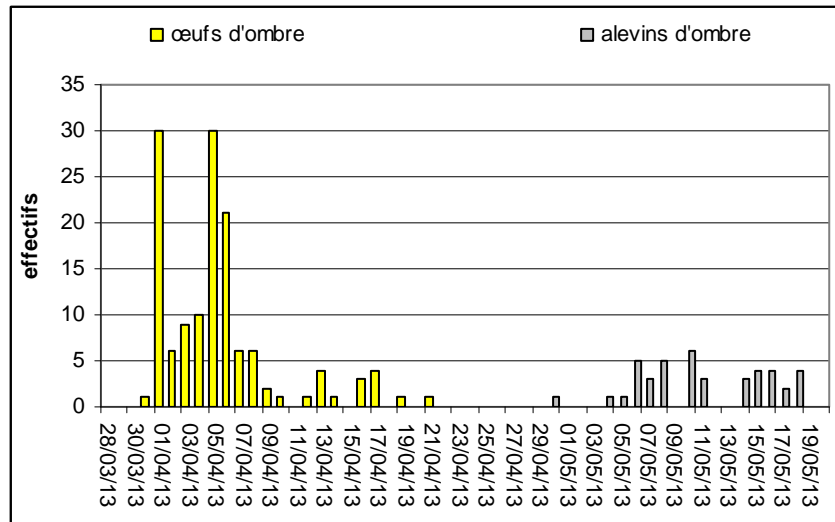


Figure 3 : Effectifs bruts en œufs et alevins d’ombre récoltés durant le suivi en continu

Concernant l’ombre commun, les premiers œufs ont été récoltés dès la fin du mois de mars avec une activité de reproduction semble-t-il plus intense durant la première décade du mois d’avril. Il s’agit d’œufs qui se retrouvent en eau libre et donc dans notre piège, soit parce qu’ils n’ont pas été enfouis au moment de l’accouplement, soit parce qu’ils ont été délogés par les ombres eux-mêmes (ces œufs étant normalement enfouis de façon superficielle comparativement aux autres salmonidés). Les premiers ombrets sont apparus fin avril puis, plus abondamment, début mai.

4. Traitement des données récoltées

Durant toute la durée de l’étude, nous avons effectué de multiples mesures de débit au droit de l’entrée du filet, de manière à évaluer la quantité d’eau qui était filtrée en fonction des débits et des emplacements du dispositif de filtration qui, rappelons-le, a été déplacé 3 fois au cours de l’étude. Le tableau suivant récapitule les estimations des volumes filtrés par dates et périodes.

	Volume filtré de jour en m3	Volume filtré de nuit en m3		Volume filtré de jour en m3	Volume filtré de nuit en m3
08/03/13		11520	24/04/13	14129	14356
09/03/13	6840	9180	25/04/13	12727	15787
10/03/13	7320	9420	26/04/13	13572	15787
11/03/13	7260	9300	27/04/13	7695	5805
12/03/13	7740	9060	28/04/13	5940	5805
13/03/13	7860	8760	29/04/13	6480	6210
14/03/13	8100	8580	30/04/13	6836	2160
15/03/13	8160	8700	03/05/13	2304	5904
16/03/13	7980	8760	04/05/13	7198	5616
17/03/13	7800	8820	05/05/13	7395	6048
18/03/13	8100	8640	06/05/13	7200	6144
19/03/13	7860	15192	07/05/13	7344	6000
20/03/13	19202	30016	08/05/13	7488	5856
28/03/13	15264	15165	09/05/13	7200	6192
29/03/13	19537	18215	10/05/13	7200	6144
30/03/13	21178	17405	11/05/13	6912	6768
31/03/13	20545	17334	12/05/13	6864	6288
01/04/13	22988	20916	13/05/13	6864	6864
02/04/13	25056	13060	14/05/13	6480	6624
03/04/13	22446	14328	15/05/13	6480	6768
04/04/13	23621	14746	16/05/13	6624	6192
05/04/13	23522	14953	17/05/13	7680	6816
06/04/13	23000	14745	18/05/13	6240	7008
07/04/13	24008	12761	19/05/13	6816	9792
08/04/13	23684	13539	20/05/13	13731	12497
09/04/13	23349	14577			
10/04/13	23228	13700			
11/04/13	23228	13930			
12/04/13	23348	14692			
13/04/13	23077	14974			
14/04/13	6393	6118			
15/04/13	18900	14670			
16/04/13	20629	13464			
17/04/13	21529	12420			
18/04/13	22501	9322			
19/04/13	17172	14118			
20/04/13	6556	6327			
21/04/13	6417	6227			
22/04/13	12957	16776			
23/04/13	13859	15787			

Tableau 2 : Récapitulatif des volumes filtrés par dates et périodes de filtration (jour / nuit)

Les volumes filtrés peuvent être fortement différents d'un jour sur l'autre en fonction des programmes réalisés à l'usine de Hautefage. Ils varient de 2160 m³ à 30000 m³ avec en moyenne près de 12000 m³ filtrés. Ces volumes filtrés vont ensuite être utilisés pour pondérer les effectifs bruts d'alevins capturés. Le nombre relatif d'alevins est ensuite exprimé en nombre d'alevins pour 10000 m³.

C'est ainsi que nous avons pu générer le tableau suivant qui constituera notre base de travail. Selon la période de filtration, nous avons pu filtrer jusqu'à un peu plus de 30 individus (truites et saumons) pour 10000 m³.

Période	NUIT						JOUR					
	SAT			TRF			SAT			TRF		
Vésicule	oui	non	indet	oui	non	indet	oui	non	indet	oui	non	indet
08/03/13	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
09/03/13	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0
10/03/13	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11/03/13	0.0	0.0	0.0	1.1	3.2	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12/03/13	0.0	0.0	0.0	1.1	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0
13/03/13	0.0	0.0	0.0	3.4	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0
14/03/13	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15/03/13	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16/03/13	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17/03/13	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0
18/03/13	0.0	0.0	0.0	1.2	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19/03/13	0.0	0.0	0.0	0.7	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20/03/13	0.0	0.0	0.0	1.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28/03/13	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
29/03/13	0.0	0.0	0.0	0.5	2.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30/03/13	0.0	0.0	0.0	0.6	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0
31/03/13	0.0	0.0	0.0	0.6	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
01/04/13	0.0	0.0	0.0	1.4	1.9	0.5	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0
02/04/13	0.0	0.0	0.0	1.5	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.4	0.0
03/04/13	0.0	0.0	0.0	0.7	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.3	1.4
04/04/13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0
05/04/13	0.0	0.0	0.0	3.3	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.4	0.0
06/04/13	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0
07/04/13	0.0	0.0	0.0	3.9	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.4	0.0
08/04/13	0.0	0.0	0.0	0.7	4.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0
09/04/13	0.0	0.0	0.0	2.7	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0
10/04/13	0.0	0.0	0.0	1.5	5.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0
11/04/13	0.0	0.0	0.0	0.7	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12/04/13	0.0	0.0	0.0	1.4	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0
13/04/13	0.7	0.0	0.0	2.0	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.9	0.0
14/04/13	0.0	0.0	0.0	3.3	22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15/04/13	0.0	0.0	0.0	0.7	12.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0

Période	NUIT						JOUR					
	SAT			TRF			SAT			TRF		
Vésicule	oui	non	indet	oui	non	indet	oui	non	indet	oui	non	indet
16/04/13	0.0	0.7	0.0	0.7	16.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17/04/13	0.0	0.8	0.0	0.8	13.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0
18/04/13	0.0	3.2	0.0	1.1	19.3	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.9	0.0
19/04/13	0.0	2.8	0.0	0.0	23.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0
20/04/13	0.0	1.6	0.0	1.6	17.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21/04/13	0.0	3.2	0.0	0.0	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22/04/13	0.0	0.6	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0
23/04/13	0.0	0.0	0.0	1.3	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	1.4	0.0
24/04/13	0.0	1.4	0.0	0.7	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0
25/04/13	0.0	1.3	0.0	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0
26/04/13	0.0	2.5	0.0	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0
27/04/13	0.0	6.9	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0
28/04/13	0.0	3.4	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0
29/04/13	0.0	4.8	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
30/04/13	0.0	13.9	0.0	0.0	18.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
03/05/13	0.0	15.2	0.0	0.0	15.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0
04/05/13	0.0	14.2	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
05/05/13	0.0	6.6	0.0	0.0	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
06/05/13	0.0	3.3	0.0	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
07/05/13	0.0	3.3	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
08/05/13	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
09/05/13	0.0	1.6	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10/05/13	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11/05/13	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0
12/05/13	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13/05/13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14/05/13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15/05/13	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16/05/13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17/05/13	0.0	1.5	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18/05/13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19/05/13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20/05/13	0.0	0.8	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tableau 3 : Récapitulatifs des abondances en alevins filtrés de truites et de saumons, vésiculés ou non, par dates et par périodes, pour 10000 m³

5. Analyses des fluctuations d'abondances en alevins de truite et saumon lors du suivi en continu

5.1. Dates d'émergence des alevins

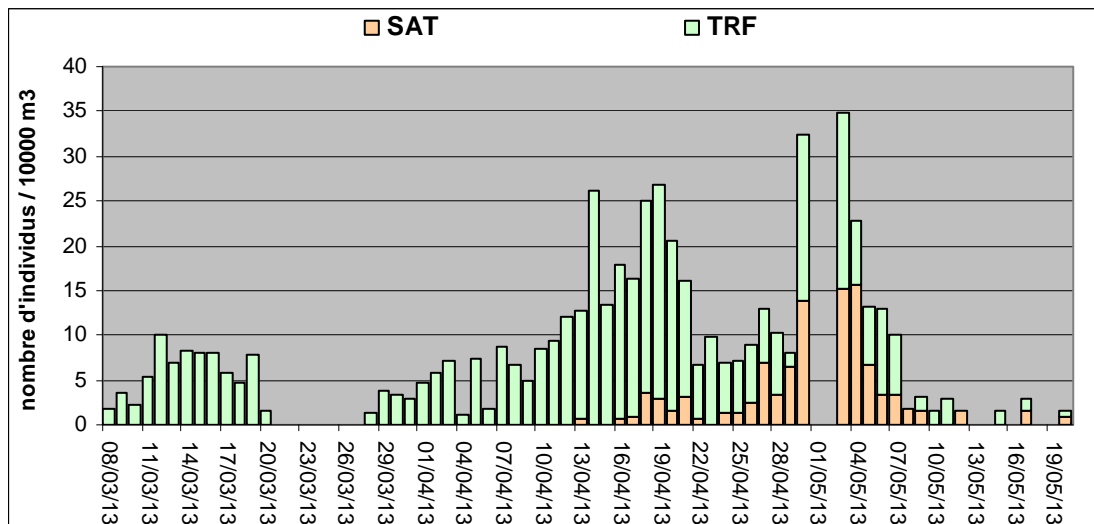


Figure 4 : Evolution du nombre d'alevins de truite et saumon filtrés en fonction de la date

En ce qui concerne les périodes d'émergence, on peut voir une distinction assez nette entre les pics d'émergence de la truite et du saumon. Les premiers alevins de truite non vésiculés et dont on peut supposer qu'ils aient émergé naturellement, sont capturés le 9 mars. Le pic d'émergence se situe pour la truite entre le 14 et le 19 avril, période à partir de laquelle on observe une décroissance assez progressive des captures d'alevins de truite. Il convient ensuite de considérer avec prudence les captures « remarquables » autour du 1^{er} mai qui peuvent s'expliquer par i) un volume filtré très réduit en raison de la mise hors d'eau du dispositif de filtration le 30 avril (seulement, 7 individus ont été capturés lors de la relève), ii) des mouvements « inhabituels » d'alevins en raison de changements brutaux et importants des conditions habitationnelles les jours qui ont suivi cette baisse. On rappellera que le 1^{er} mai de très nombreux alevins de salmonidés se sont retrouvés échoués sur la plage de galets dénoyée à proximité du piège (compte-rendu ECOGEA pour EPIDOR n° 8). Concernant les alevins de saumon, le premier non vésiculé a été capturé le 16 avril. Les captures augmentent progressivement par la suite, jusqu'à l'épisode du 1^{er} mai dont on peut supposer qu'il se soit produit sensiblement à la même période que le pic d'émergence des alevins de saumon.

5.2. Etats et tailles des alevins échantillonnés

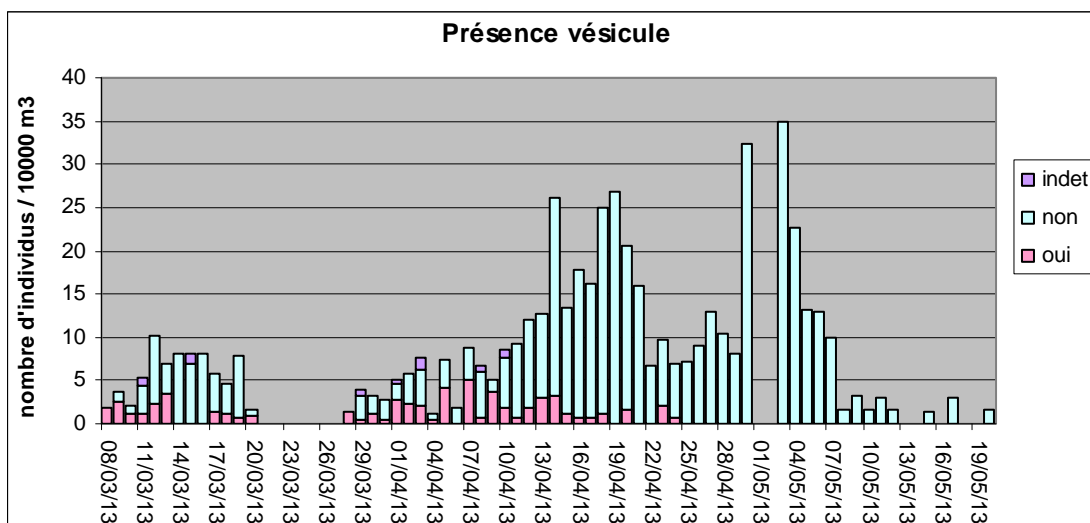


Figure 5 : Evolution du nombre d'alevins de salmonidés et de la présence ou non de vésicule vitelline

10,8 % des alevins récupérés présentaient une vésicule vitelline bien apparente ce qui est pour le moins surprenant car les alevins vésiculés ne sont pas censés se retrouver en eau libre. Il s'agissait à 99 % d'alevins de truite. Le saumon semble peu concerné par ce phénomène.

La période de capture d'alevins vésiculés a été assez étendue, dès le 8 mars, se prolongeant jusqu'au 24 avril pour les derniers individus. Plusieurs pistes peuvent être avancées pour tenter d'expliquer le fait que des alevins vésiculés se retrouvent en eau libre.

- Est-ce que les débits (les variations notamment) sont susceptibles de déclencher une sortie des graviers précoce de l'alevin ?

Du 8 au 20 mars, 17 alevins vésiculés sont récoltés dans notre piège. Les débits sont pourtant stables à 7 m³/s jusqu'au 16 juin. Même si nous nous basons ici sur une période relativement courte, il semblerait que ces émergences précoces n'aient pas pour origine l'instabilité des débits. De la même manière, des forts débits, qui seraient à même de mettre en mouvement le substrat, n'ont pas été observés durant cette période.

- Est-ce que le piétinement des pêcheurs est susceptible d'expliquer le « dénichage » des alevins ?

Le piétinement des frayères ou des nids par les pêcheurs est relativement bien documenté dans la littérature. Ce sont d'ailleurs des mortalités par écrasement des œufs ou des alevins vésiculés et non des dénichages qui y sont mentionnés. Lors de la première période de filtration, pour un débit de 7 m³/s, il est possible de s'avancer dans le lit de la Maronne et éventuellement de piétiner les frayères de salmonidés. Par contre, pour des débits compris entre 22 et 50 m³/s, comme cela est le cas entre le 28 mars et le 30 avril, il est quasiment impossible de pénétrer sans risque dans le lit de la Maronne. C'est justement à cette période que sont observés un certain nombre d'individus vésiculés (jusqu'à 5 individus / 10000 m³ filtrés), c'est pourquoi l'hypothèse d'un « dénichage » des alevins par piétinement des frayères ne nous paraît pas la plus pertinente.

Les ombres communs peuvent-ils au moment de leur reproduction dénicher les alevins des autres salmonidés ?

Le recueil d’œufs d’ombre constitue un bon indicateur de l’activité de reproduction de ces derniers.

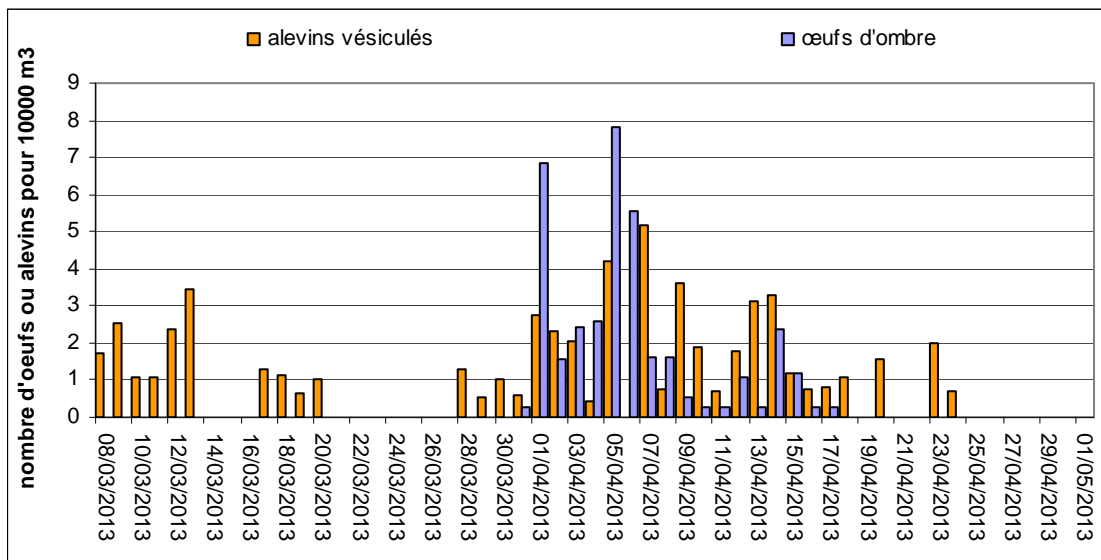
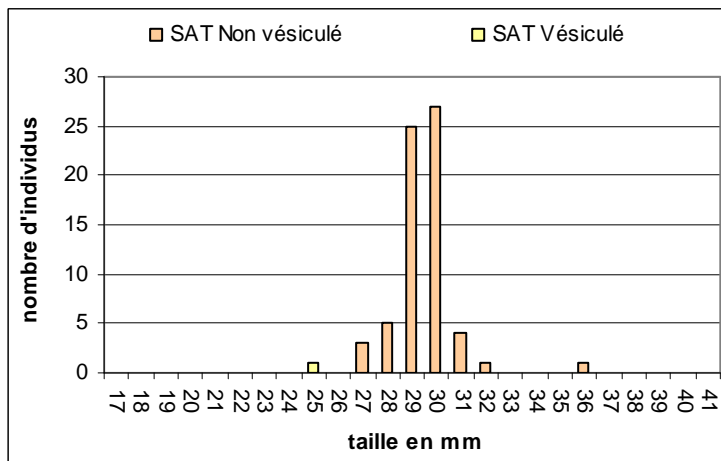
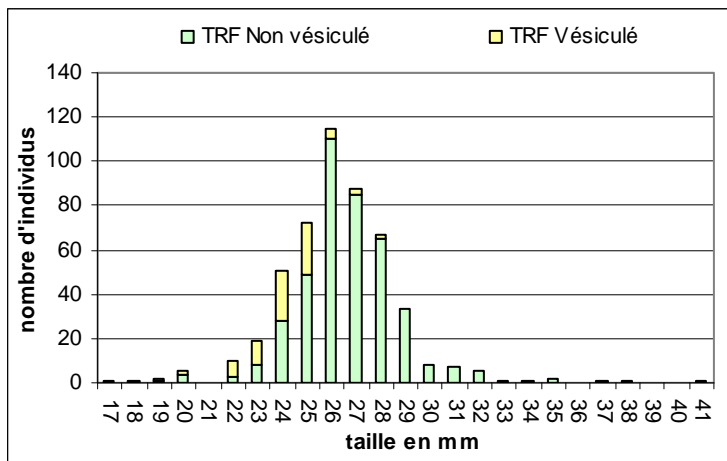


Figure 6 : Mise en parallèle des évolutions du nombre d’alevins vésiculés et du nombre d’œufs d’ombre récoltés

Aucun œuf d’ombre n’a été récolté lors de la première période de filtration du 8 au 20 mars. Il est donc fortement probable que la reproduction des ombres n’avait pas débuté à l’amont direct du piège, mais probablement en d’autres sites de fraie sur la Maronne. Par la suite, le fait de retrouver un nombre important d’œufs dans le filet à partir du 1^{er} avril semble indiquer le début de la reproduction des ombres à l’amont proche du filet. C’est à ce moment-là que sont observées de manière régulière les plus fortes abondances en alevins vésiculés. Nous observons ensuite une décroissance des captures d’alevins vésiculés jusqu’au 24 avril alors que les derniers œufs d’ombre sont échantillonnés le 17 avril.

Au final, sans pouvoir assurer avec certitude que les ombres sont à l’origine de l’ensemble des présences d’alevins vésiculés en eau libre, il semblerait cependant qu’ils participent, dans une certaine mesure, au dénichage des alevins de salmonidés et de truite particulièrement. Le fait de n’avoir récolté qu’un seul alevin de saumon vésiculé pourrait s’expliquer par la non-surperposition des sites de fraie des ombres et des saumons.



Figures 7 et 8 : Tailles des alevins de truite et saumon récoltés lors du suivi de la dérive

Les tailles des alevins de truite récoltés varient entre 17 et 41 mm. Les premiers alevins non vésiculés, dont on peut supposer qu'ils aient émergé de manière active, sont capturés à une taille de 22 mm alors que moins de 5 % des alevins de truite de 26 mm sont vésiculés. Plus aucun alevin de truite n'est vésiculé au-delà de 28 mm.

En ce qui concerne les individus de saumon atlantique, un seul individu vésiculé de 25 mm a été récolté. Les autres individus possèdent une taille à l'émergence de 29-30 mm, soit une taille légèrement supérieure à celle des truites, dont le centre de distribution des tailles des alevins non vésiculés se situe autour de 26-27 mm.

5.3. Influence de la période de la journée

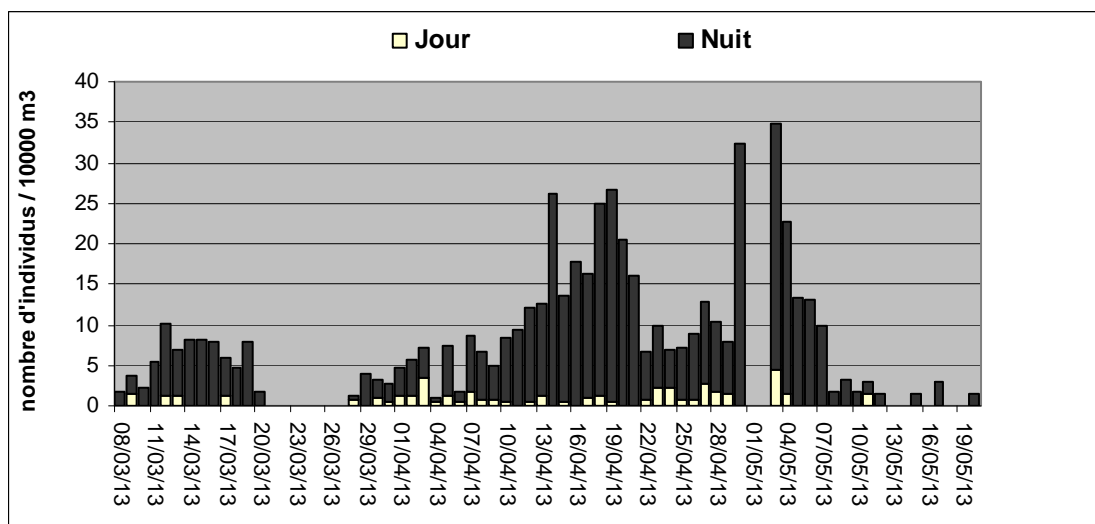


Figure 9 : Evolution du nombre d'alevins de salmonidés dérivants en fonction du nyctémère

A l'instar de ce que nous avons pu observer l'année passée, où un seul alevin sur 328 capturés avait dérivé dans le filet en journée, 92 % des alevins de truite et saumons ont été capturés lors des relèves du matin correspondant donc à une période de filtration de nuit. Parmi les 8 % d'alevins qui ont dérivé de jour, près d'un tiers possédait une vésicule vitelline

apparente et on pourrait raisonnablement penser qu'ils ont été dénichés par les ombres. Il est plus difficile de se prononcer quant aux alevins non vésiculés et dérivant de jour qui comme nous allons le voir par la suite, ne semblent pas forcément influencés par la hausse des débits se produisant de jour.

6. Résultats concernant le suivi des hausses de débit

Nous avons vu dans le carnet de bord que des phases de montée des débits avaient été suivies pour 14 éclusées entre le 29 mars et le 19 avril. Il s'agissait de hausses des débits se déroulant au lever du jour, entre 6h et 9h du matin, avec des débits passant de 22 m³/s à environ 50 m³/s et pour 2 d'entre eux entre 22 m³/s et 42 m³/s.

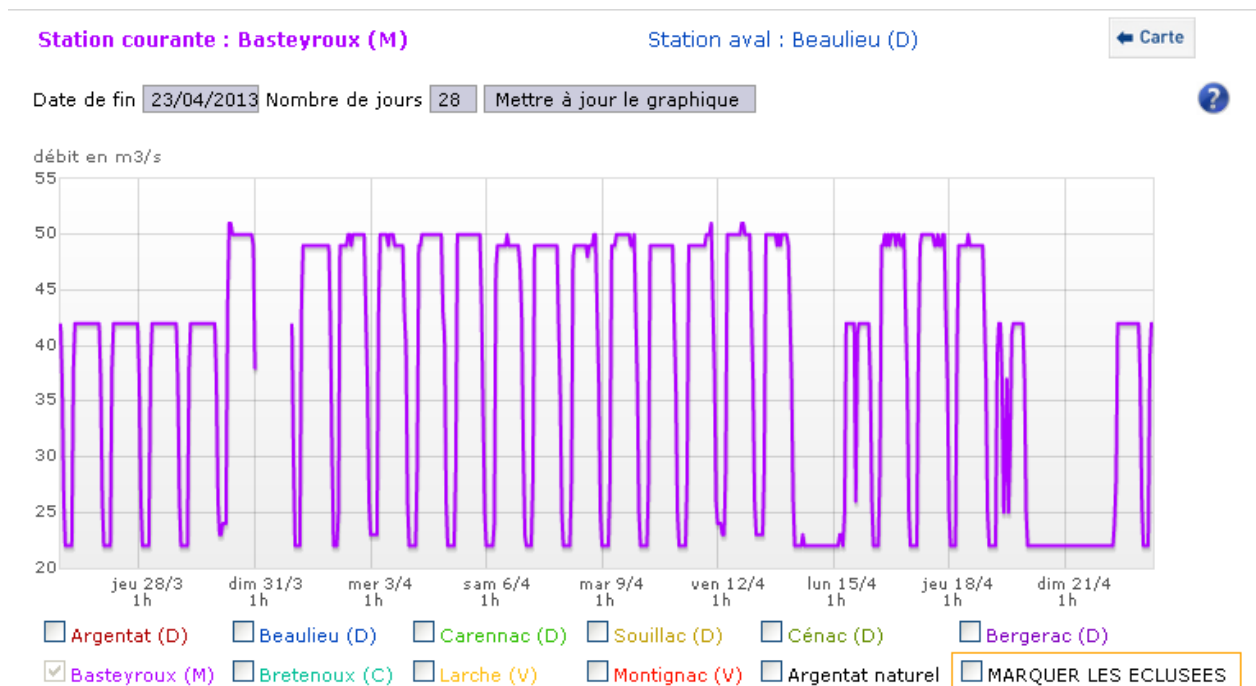


Figure 10 : Hydrogramme de la Maronne à Basteyroux du 26 mars au 24 avril (source : Infodébits)

Date	Horaire	Qmin	Qmax	Alevin (Vésiculé ou Non Vésiculé)
29/03/2013	7h - 9h	22	42	0
30/03/2013	7h - 9h	24	51	1 NV
31/03/2013	-	22	49	0
01/04/2013	6h - 8h	22	49	1 V
04/04/2013	6h - 8h	22	49	0
05/04/2013	6h - 8h	22	50	0
06/04/2013	6h - 8h	22	47	0
07/04/2013	6h - 8h	22	49	0
08/04/2013	6h - 8h	22	48	0
09/04/2013	6h - 8h	22	49	0
10/04/2013	6h - 8h	22	49	0
11/04/2013	6h - 8h	22	49	0
12/04/2013	6h - 8h	23	50	1V
19/04/2013	7h - 9h	22	42	1 NV

Tableau 4 : Récapitulatif des dates et caractéristiques des hausses d'éclusées suivies

Les résultats bruts sont parlants. Seulement 4 alevins (2 vésiculés et 2 non vésiculés) ont été récoltés durant ces suivis spécifiques alors que l'on se situait à proximité du pic d'émergence pour certaines de ces hausses (12 et 19 avril notamment). Pour 10 hausses de débit, aucun alevin n'a été récolté. Il semblerait que ce type d'éclusées (éclusées de jour avec des débits compris entre 22 et 50 m³/s), sur ce site, situé en amont du pont de Basteyroux, n'entraîne pas de dérive forcée des alevins lors de la phase de montée des eaux.

7. Conclusion et perspectives

Les éléments marquants de ce suivi sont multiples. En premier lieu, ce type de dispositif permet de suivre avec précision les différentes phases biologiques des espèces piscicoles du cours d'eau. Dès le début du mois de mars ont été observés les premiers alevins de truite émergents. Le pic d'émergence s'est vraisemblablement déroulé pour la truite à la mi-avril alors que, dans le même temps, la reproduction des ombres communs battait son plein au début du mois d'avril. Nous avons également vu que la distinction des pics d'émergence entre truite et saumon était nette avec un pic estimé début mai concernant le saumon. Les premiers alevins d'ombre ont été observés à la fin du mois d'avril, puis plus régulièrement au début du mois de mai. Enfin, des déplacements de géniteurs de lamproie de planer ont été mentionnés au cours du mois de mai traduisant leur activité de reproduction dans ce cours d'eau.

Concernant plus particulièrement le suivi de la dérive des alevins de salmonidés, une dérive des alevins nocturne (92 % des individus) a été mise en évidence, ce qui est concordant avec les observations réalisées l'année passée dans le tronçon court-circuité de HautePAGE et les différents éléments disponibles dans la bibliographie (**Cuinat et Heland, 1979**¹ ; **Heland, 1980**² ; **Bardonnet et Heland, 1994**³). Emergence et dérive nocturne (principalement en

¹ **Cuinat R. et Heland M.**, 1979. Observations sur la dévalaison de la truite commune dans le Lissuraga. BFP n° 274. 3^{ème} trimestre 1979.

² **Heland M.**, 1980. La dévalaison des alevins de truite commune. Annales de Limnologie 16 (3) 1980 : 233-245.

début de nuit) sont des comportements qui correspondent le plus souvent à une stratégie d'occupation de l'espace, à une période (scotophase) où les alevins sont moins vulnérables aux prédateurs. **Heland** (1980), qui a particulièrement étudié le comportement des alevins de truite, mentionne l'existence de « plusieurs sortes de dévalaisons chez l'alevin » et indique « qu'elles se superposent dans le temps :

- La première coïncide à l'émergence : les alevins, au moment de la sortie des graviers, apprennent les mouvements de nage contre le courant et cet apprentissage entraîne un glissement de certains d'entre eux vers l'aval.
- La seconde catégorie d'alevins dévalants, apparemment la plus nombreuse, se recrute parmi les alevins qui dévalent juste après l'émergence mais avant les manifestations de la territorialité. Chez ces alevins, le mouvement de dévalaison est ample et durable, et se traduit par un manque d'aptitude à la nage statique.
- Le troisième type de dévalaison apparaît au moment de la mise en place de la hiérarchie par le jeu des comportements agressifs et se poursuit jusqu'après la stabilisation territoriale. »

Ce sont toutes ces dérives, auxquelles vient s'ajouter la dérive forcée des alevins lors des hausses de débit, que nous avons considérées, dans un milieu fortement influencé par les éclusées.

Le suivi des hausses de débit au cours de 14 éclusées aux profils similaires (débit minimum de 22 m³/s - débit maximum le plus souvent autour de 50 m³/s avec une montée durant environ une heure au niveau du piège soit un gradient de hausse d'environ 25 m³/s/h, valeur près de 7 fois supérieure aux gradients maximaux naturels pour un cours d'eau de la taille de la Maronne selon **Courret**⁴) se déroulant en tout début de matinée, n'a pas mis en évidence de dérive catastrophique des alevins. Pour 10 de ces éclusées, aucun alevin n'a été récolté durant la phase de montée. Pour chacune des 4 éclusées restantes, seulement 1 alevin (vésiculé ou non) a été échantillonné durant la filtration.

Toutefois, environ 11 % des alevins présentaient une vésicule vitelline apparente, ce qui pourrait présager d'une émergence passive des alevins. Plusieurs hypothèses ont été envisagées pour expliquer ce phénomène et il semble assez probable que les ombres communs, qui se reproduisent sur les mêmes emplacements que les truites, puissent être à l'origine du « dénichage » des œufs (rares cas) et de quelques alevins de salmonidés. L'importance du phénomène est pour l'instant difficile à quantifier et pourrait être extrêmement variable en fonction de la présence ou non des géniteurs d'ombre sur les mêmes sites de fraie que les autres salmonidés

Plusieurs questions restent en suspens concernant ce type de suivi. En premier lieu, nous avons été confrontés à une hydrologie assez singulière qui nous a contraints à suivre des hausses de débit pour des éclusées aux profils semblables. Aucune éclusée débutant au débit de base de 10 m³/s (débit minimum en période d'émergence des alevins par convention entre EDF, EPIDOR, l'Etat et l'Agence de l'Eau), variation potentiellement la plus sévère, n'a pu être testée, de même qu'aucune hausse de débit de nuit n'a pu être suivie. Il se pourrait également qu'il existe un effet « site » concernant l'innocuité de telles hausses de débit. Des

³ **Bardonnet A. et Heland M.**, 1994 The influence of potential predators on the habitat preferenda of emerging brown trout. *J.Fish.Biol.* 1994 45 supplement A, 131-142.

⁴ **Courret D.**, 2010. Etude des gradients des variations de débit naturelles en vue de la fixation des critères pour le repérage des éclusées hydroélectriques. Rapport GHAAPPE RA.09.04.

investigations complémentaires, plus ponctuelles, menées par MI.GA.DO. en amont du pont de l'Hospital semblent toutefois aller dans le même sens que nos observations.

Il reste un certain nombre d'informations à acquérir avant de cerner la véritable influence des éclusées sur les alevins de salmonidés tout juste émergents. Il conviendra tout d'abord d'élargir notre échantillon d'éclusées, en filtrant au cours des éclusées supposées les plus impactantes, au motif 10 – 50 m³/s, aussi bien de jour que de nuit. Il faudra également s'assurer, au moins sur un autre site de Maronne au lit mineur moins large et plus proche de l'usine, de la non-influence des éclusées qui ont été suivies cette année.

Les données figurant dans ce document ne pourront être exploitées de quelque manière que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de MI.GA.DO. et de ses partenaires financiers.