



M I G A D O

Migrateurs Garonne Dordogne

SUIVI DES PREMIERS STADES DE VIE DES JUVENILES DE SAUMON ATLANTIQUE

LINCUB 14

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

Laurent CAZENEUVE (Ecogea)
Jean KARDACZ (Ecogea)
David CLAVE (Migado)

Juillet 2015

MI.GA.DO. 27D-15-RT



RESUME

Depuis 2012, en complément et en parallèles des différents suivis biologiques réalisés sur les salmonidés dans la Dordogne et la Maronne, il a été décidé de suivre en particulier la phase émergence. En effet, cette étape est particulièrement délicate pour la truite et le saumon car ils sont encore très vulnérables. Néanmoins, à cette période la production les marnages en lien avec la production d'électricité sont encore nombreux. Bien qu'encadrée par « la convention de gestion des débits de la Dordogne » qui a considérablement réduit les nuisances de cette activité sur les salmonidés, son impact reste prégnant sur la Maronne. La disposition d'un dispositif de capture passif sur cet axe et son suivi quotidien de début mars à fin Mai a permis d'en apprendre plus sur la dynamique d'émergence des truites et des saumons. Un pic d'émergence observé à la mi-avril, confirme que de nombreux alevins sont encore présents dans les nids et sensibles à des colmatages ou du piétinement assez tardivement dans la saison. Toutefois, l'absence de marnage de fortes amplitudes n'a pas permis de réellement mesurer cette année encore l'impact de tels phénomènes sur la dynamique d'émergence et de dérive des salmonidés.

Mots clefs : Salmonidés, émergence, dérive, piégeage, filtration.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
1. CONTEXTE DE L'ETUDE	2
2. MATERIEL ET METHODE	2
2.1. DISPOSITIF DE FILTRATION	2
2.2. CAPTURE DES ALEVINS	3
2.3. EMLACEMENT DU PIEGE.....	3
2.4. MESURE DES DEBITS FILTRES	4
3. HYDROLOGIE DURANT LA PERIODE DE FILTRATION	4
4. RESULTATS DU SUIVI DE LA DERIVE.....	5
4.1. CHIFFRES BRUTS DU SUIVI DE LA DERIVE.....	5
4.2. ANALYSES DES FLUCTUATIONS D'ABONDANCES EN ALEVINS DE TRUITE ET SAUMON LORS DU SUIVI EN CONTINU	7
4.2.1. <i>Etats des alevins échantillonnés</i>	7
4.2.2. <i>Dates d'émergence des alevins</i>	8
4.2.3. <i>Taille des alevins échantillonnés</i>	9
4.2.4. <i>Influence de la période de la journée</i>	10
5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES	10
BIBLIOGRAPHIE	12

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 piègeages 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. Ce suivi a été mis en place pour la première fois en 2012. 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. En 2013, le suivi de plusieurs éclusées aux profils similaires (22 – 50 m³/s) n'avait pas mis en évidence de dérive catastrophique des alevins lors des hausses de débit (pour de telles éclusées et au niveau du site d'études).

Les objectifs poursuivis sont les mêmes que les années précédentes, à savoir :

- 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 2014. Les observations qui ont été réalisées sont largement dépendantes des conditions hydrologiques du printemps 2014.

2. Matériel et méthode

2.1. Dispositif de filtration

Le principe du 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, **depuis cette année en aluminium**, 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 à l'intérieur de la boîte 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 régalinge 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'exploitation de l'usine de HautePAGE (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. Hydrologie durant la période de filtration

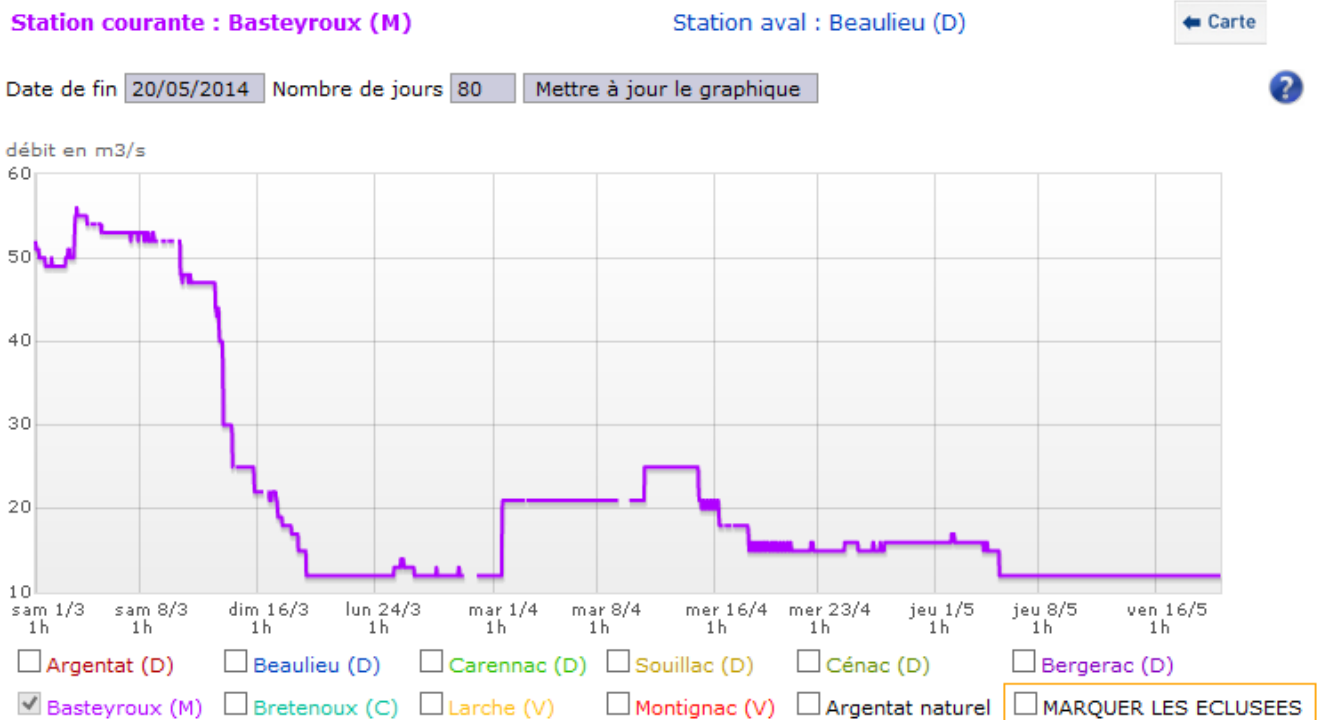


Figure 1 : les débits de la Maronne au pont de Basteyroux (source : Infodébits Dordogne)

La filtration a débuté le **6 mars** alors que les débits de la Maronne se situaient autour de 50 m³/s. Les débits ont ensuite chuté rapidement pour atteindre 12 m³/s le 19 mars. **Le piège a été déplacé une première fois le 20 mars**, afin qu'il soit opérationnel pour de tels débits. Les débits sont ensuite remontés légèrement le 1^{er} avril (21 m³/s), puis le 11 avril (25 m³/s). **Nous avons profité de la baisse des débits à 16 m³/s le 18 avril pour changer le verveux et repositionner le piège.** Enfin, **la pêcherie a été arrêtée le 19 mai** alors que la valeur du débit était de 12 m³/s.

Comme en 2012, nous n'avons pas été confrontés à un véritable régime d'éclusées printanier. **L'impact des éclusées sur les stades émergents de salmonidés n'a donc pas pu être appréhendé cette année encore.**

4. Résultats du suivi de la dérive

4.1. Chiffres bruts du suivi de la dérive

	Effectifs capturés
0+ TRF	859
1+ TRF	2
0+ SAT	7
0+ OBR	464
œuf OBR	90
œuf VAN	2
VAI	18
LPP (dont larves)	13
CHA	1
LOF	1
0+ Cypr	3

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

866 alevins de salmonidés ont été capturés entre le 6 mars et le 19 mai soit 74 jours de filtration. 7 d'entre eux soit moins de 1 % ont été identifiés comme étant des alevins de saumon atlantique, issus de reproduction naturelle en l'absence de repeuplement sur la Maronne.

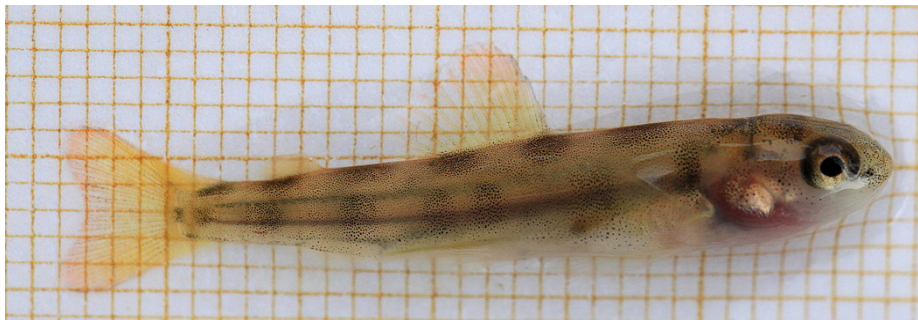


Photo 3 : Un alevin de saumon (nageoire caudale échancrée – ponctuation au niveau du pédoncule caudal – 31 mm)



Photo 4 : Un alevin de truite (nageoires colorées – pédoncule caudal fort – queue moins échancrée – 29 mm)

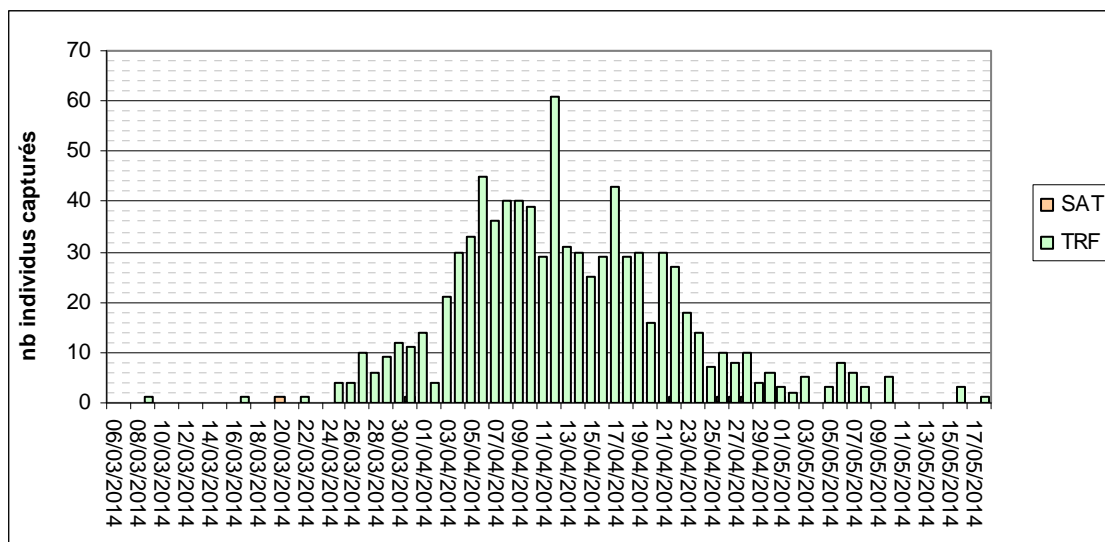


Figure 2 : Effectifs bruts en alevins de truite et saumon capturés lors du suivi de la dérive en continu

Le nombre maximal d’alevins de truite capturés par jour a été observé le 12 avril. 61 alevins de truite ont été récoltés ce jour-là. Il est néanmoins trop tôt pour affirmer qu’il s’agit du pic d’émergence puisque les effectifs bruts capturés nécessitent d’être pondérés par les volumes d’eau filtrés.

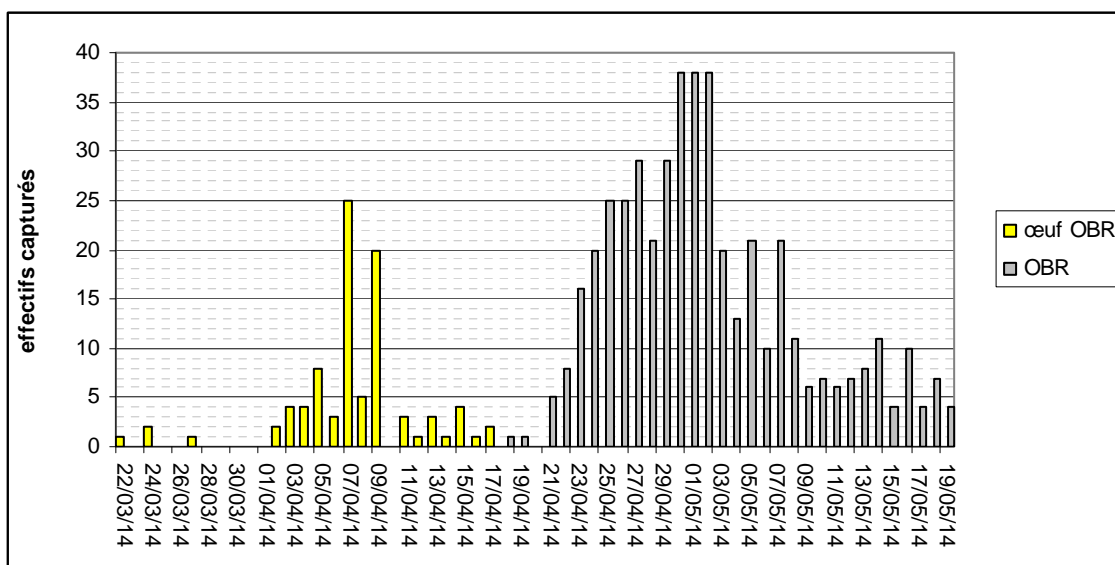


Figure 3 : Effectifs bruts en œufs et alevins d’ombre récoltés durant le suivi en continu

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 durant la troisième décade du mois d’avril puis plus abondamment début mai.

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

4.2.1. Etats des alevins échantillonnés

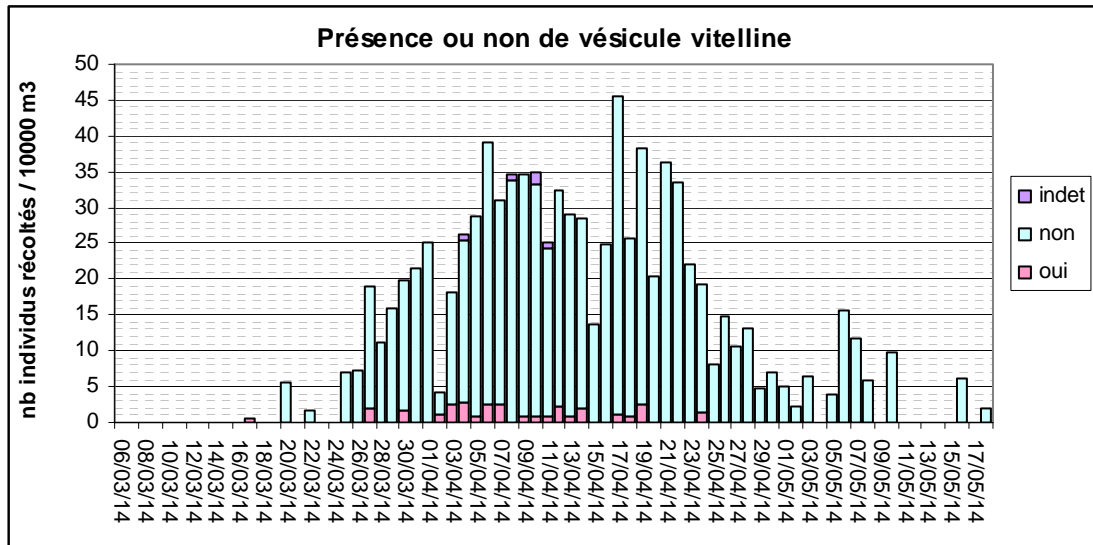


Figure 4 : Evolution du nombre d'alevins de salmonidés et de la présence ou non de vésicule vitelline

3,3 % 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'agit exclusivement d'alevins de truite. Ces alevins ont été capturés entre le 17 mars et le 24 avril.

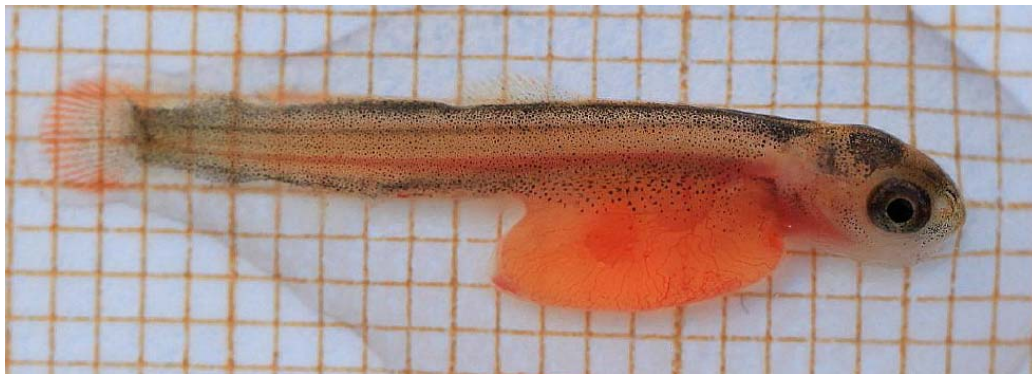


Photo 5 : Un alevin de truite avec vésicule apparente – 20 mm

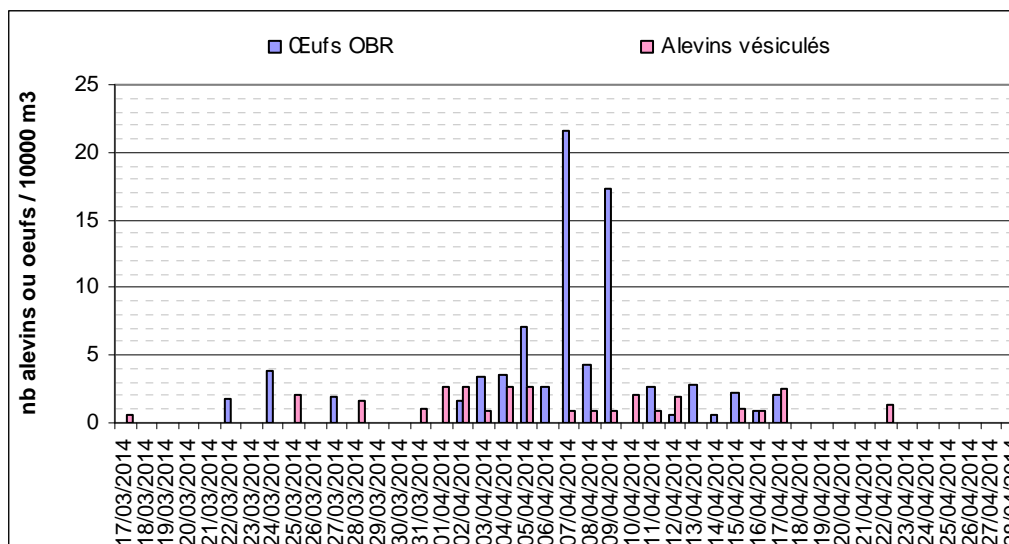


Figure 5 : Mise en parallèle des évolutions du nombre d’alevins vésiculés et du nombre d’œufs d’ombre récoltés

Comme l’année passée, nous constatons que la capture d’alevins vésiculés correspond sensiblement à la période de reproduction des ombres. Entre le 31 mars et le 17 avril, une ou plusieurs captures journalières d’alevins vésiculés est réalisée alors que dans le même temps des œufs d’ombre sont retrouvés chaque jour dans le filet, traduisant une activité de reproduction à l’amont proche du piège. On ne peut cependant assurer avec certitude que les ombres soient à l’origine des présences d’alevins vésiculés en eau libre.

4.2.2. Dates d’émergence des alevins

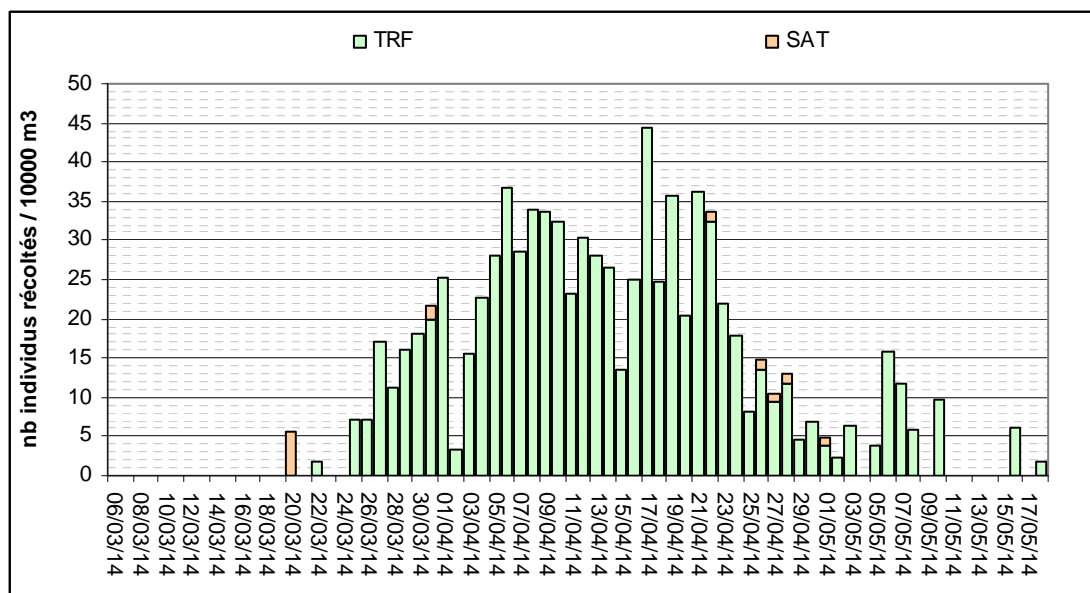


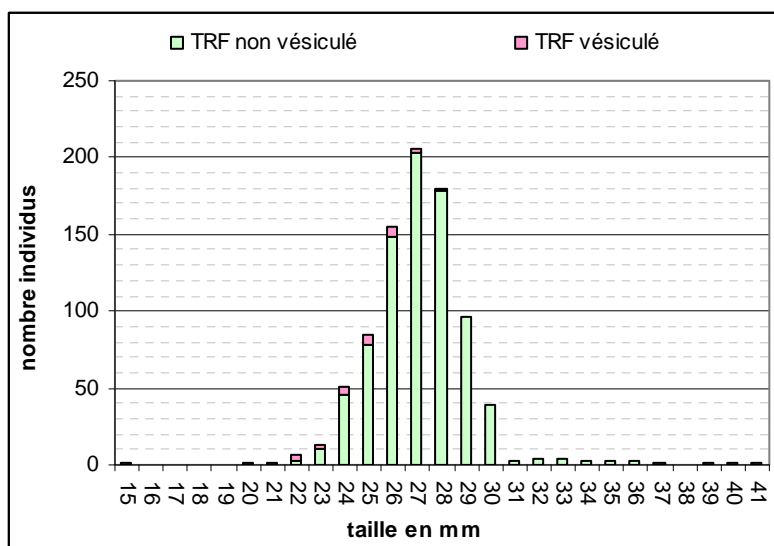
Figure 6 : Evolution du nombre d’alevins de truite et saumon filtrés en fonction de la date

Nous n’avons considéré ici que les alevins ne possédant pas de vésicule vitelline apparente, c’est à dire, dont on suppose qu’ils aient émergé de façon active.

De façon surprenante, le premier alevin non vésiculé qui a été capturé est un alevin de saumon. Il s'agit d'un alevin de 31 mm qui provient vraisemblablement d'un test d'efficacité de notre dispositif de filtration réalisé le 6 mars. Le second alevin capturé le 31 mars pourrait également provenir de ce test. Avec un très faible nombre d'alevins de saumon capturés, il est difficile de définir précisément leur période d'émergence. Plusieurs saumons ont été capturés consécutivement fin avril – début mai. On peut raisonnablement penser que le pic d'émergence de cette espèce se situe en 2014 dans les derniers jours du mois d'avril.

Concernant la truite, l'émergence a débuté à la fin du mois de mars et s'est poursuivie jusqu'à la mi-mai. Le nombre maximal d'alevins de truite capturés pour 10000 m³ a été observé le 17 avril (45 ind / 10000 m³). On ne peut pas véritablement parler de pic d'émergence puisque d'un jour sur l'autre les résultats peuvent fluctuer fortement. Pour preuve, 2 jours auparavant, moins de 14 individus pour 10000 m³ étaient capturés. Pour l'année 2014, nous préférons parler de période d'émergence plus intense pour la truite, comprise entre le 5 et le 22 avril.

4.2.3. Taille des alevins échantillonnés



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 15 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. Le centre de distribution des tailles des alevins de truite émergents se situe à 27 mm. Enfin, plus aucun alevin de truite n'est vésiculé au delà de 29 mm.

Concernant les individus de saumon atlantique, les rares individus capturés (aucun vésiculé) mesuraient 30 à 31 mm.

4.2.4. Influence de la période de la journée

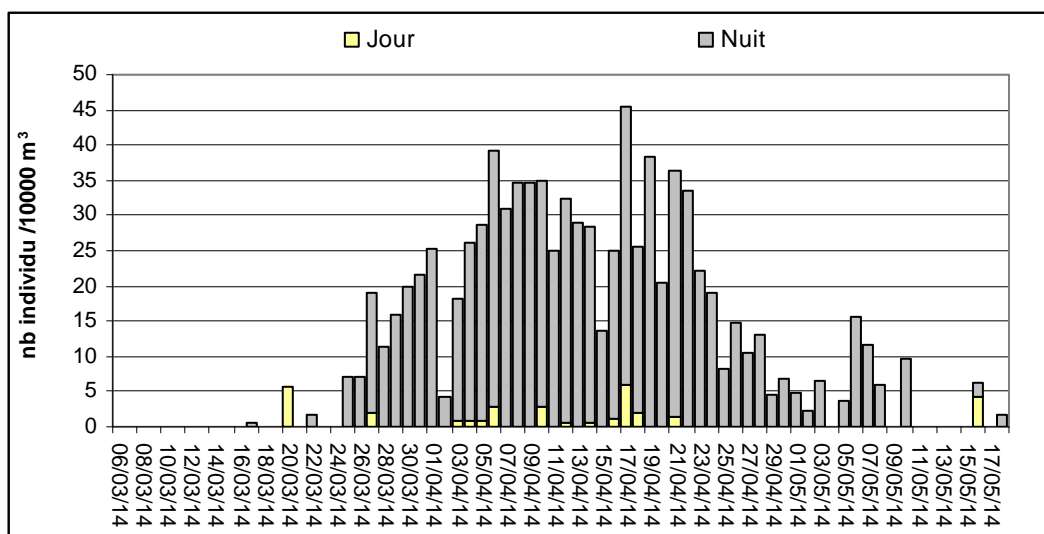


Figure 9 : Evolution du nombre d'alevins de salmonidés dérivants en fonction du nycthémère

Comme les années précédentes, 96,4 % des alevins de truite et saumon ont été capturés lors des relèves effectuées le matin, correspondant à des filtrations de nuit. La grande majorité des alevins vésiculés ont également été capturés de nuit.

5. 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.

Toutefois, environ 11 % des alevins présentait 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 investigations complémentaires, plus ponctuelles, menées 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 faudrait 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.

BIBLIOGRAPHIE

DUMAS, J., OLAÏZOLA M., BARRIERE L., 2007. Survie embryonnaire du saumon atlantique (*Salmo salar*) dans un cours d'eau du sud de son aire de répartition, la Nivelles. *BFPP/Bull. Fr. Pêche Piscic.* 384 : 39-60

HUMPHRIES, P., SERAFINI, L.G., and KING, A. J., 2002. River regulation and fish larvae variation through space and time. *Freshwater biology*, 47 : 1307-1331.

GARCIA DE LEANIZ, C., FRASER, N., & HUNTINGFORD, F. 1993, Dispersal of atlantic salmon fry from a natural redd : evidence for undergravel movements ? *Can. J. zool.* 71 : 1454-1457.

GAYRAUD, S., HÉROUIN, E., PHILIPPE, M., 2002. Le colmatage Minéral du lit des cours d'eau : revue bibliographique des mécanismes et des conséquences sur les habitats et les peuplements de macro-invertébrés, *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 365/366 : 339-355

GENIVAR. 2007. Complexe de la Romaine, Dynamique hydrosédimentaire des frayères à saumon atlantique. Rapport du groupe-conseil GENIVAR inc à Hydro-Québec Production, Direction Aménagement de production, Hydraulique et Geotechnique 84p et annexes.

HAMNES, F.B., 2011. Size-dependent habitat use in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). Rapport d'étude, Norwegian University of science and technology 12p et annexes.

HUNTINGFORD, F.A., GARCIA DE LEANIZ, C., 1997, Social dominance, prior residence and the acquisition of profitable feeding sites in juvenile Atlantic salmon. *Journal of fish biology*, 51 : 1009-1014.

IMRE, I., GRANT, J.W.A., & CUNJAK, R.A., 2009. Density-dependent growth of young-of-the-year Atlantic salmon (*Salmo salar*) revisited. *Ecology of freshwater Fish*, 19 : 1-6.

LAPORTE, M., EATON, B., DRISCOLL, S., & LATULIPPE, C., 2000. Modelling the probability of salmonid egg pocket scour to floods. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 57 : 1120-1130.

MASSA, F., BAGLINIÈRE, J.L., PRUNET P., & GRIMALDI C. 2000. Survie embryonnaire de la truite (*Salmo trutta*) et conditions chimiques dans la frayère, *Cybiu* 24(3) suppl.: 129-140.

MARTY, C., BEALL, E., 1989. Modalité spatio-temporelles de la dispersion d'alevins de saumons atlantiques (*Salmo salar*) à l'émergence. *Revue des sciences de l'eau* (2), 831-846.

PALM, D., LEPORI, F., and BRANNAS, E., 2010. Influence of habitat restoration on post-emergence displacement of brown trout (*Salmo trutta* L.) : a case of study in a northern swedish stream. *River Res. Applic.* 26 : 742-750.

ROBINSON, A.T., CLARKSON, R.W., & FORREST, R.E. 2011. Dispersal of larvae fishes in a regulated river tributary, *Transactions of the american fisheries society*, 127 :5, 772-786.

SKUJA, A., 2010. Diel, seasonal and spatial drift of the caddisfly (trichoptera) larvae in two medium-sized lowland streams in Latvia. *Latvijas entomologs*, 49: 14-27.

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.