

RESTAURATION DU SAUMON ATLANTIQUE (Salmo salar L.) SUR LE BASSIN DE LA DORDOGNE : PRODUCTION, ALEVINAGES ET SUIVIS, ANNEE 2012.

LPROD12 - LALEVD12 - LPECHD12

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
Sébastien GRACIA
Jean-Christophe Sénamaud
Loïc Guilhen

Septembre 2013

MI.GA.DO. 28-13-RT











RESUME

L'année 2012 a été en demi-teinte concernant les effectifs alevinés. La quantité de juvéniles lâchés aux stades biologiques précoces a été en-dessous de la moyenne et celle des juvéniles de 1 an au-dessus. Au final, ce sont environ 368 000 saumons qui ont été lâchés. Concernant la réussite des repeuplements, elle est globalement bonne. Les densités ou abondances de juvéniles relevées lors des pêches sont conformes à ce qui pouvait être attendu considérant les effectifs lâchés. Elles se situent dans la fourchette basse des objectifs de mise en charge des radiers. On notera tout de même un déficit pour l'implantation des sujets lâchés tôt dans l'année à cause d'une crue début mai.

Mots clés: Saumon atlantique, repeuplement, pêche électrique.

SOMMAIRE

RESUME	I
SOMMAIRE	II
TABLE DES ILLUSTRATIONS	III
INTRODUCTION	1
LA PRODUCTION ET LE REPEUPLEMENT	
1.1 HISTOIRE DE LA SOUCHE.	
1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE.	
1.3 LE CENTRE DE BERGERAC	
1.4 LA PISCICULTURE DE CASTELS.1.5 LES PISCICULTURES SATELLITES.	
2 LA PRODUCTION : NATURE, LOGISTIQUE ET RESULTATS	5 9
2.1 LES DIFFERENTS STADES BIOLOGIQUES	9
2.2 ORGANISATION DE LA PRODUCTION	
2.3 RESULTATS DE PRODUCTION POUR 2012	
2.3.1 Production d'œufs	
2.3.2 Production des différents sites d'élevage	
2.3.3 Stade biologique produits en fonction de l'origine des oeufs	
2.3.4 Comparaison avec l'historique de production	
3 REPEUPLEMENT 2012	
3.1 MOYENS MIS EN ŒUVRE	16
3.2 DEMARCHE MISE EN ŒUVRE POUR LE REPEUPLEMENT DU BASSIN VE	ERSANT 19
3.3 PLAN DE DEVERSEMENT ET MISE EN CHARGE	
3.4 EFFECTIFS DE JUVENILES ALEVINES SUR LE BASSIN VERSANT	
3.5 OUTILS POUR LE SUIVI DE L'EFFICACITE DES ALEVINAGES	
3.5.1 Marquage pigments fluorescents	
3.5.2 Marquage par ablation de la nageoire adipeuse	
3.6 HISTORIQUE DES REPEUPLEMENTS	
4 CONTROLE DE L'EFFICACITE DES REPEUPLEMENTS PAI	R PECHE ELECTRIQUE27
4.1.1 Détail des alevinages réalisés sur la Dordogne amont	27
4.1.2 Résultat de la prospection par pêche électrique	
4.1.3 Comparaison de l'effort d'alevinage avec les résultats de pêch	e 29
4.1.4 Résultats du suivi des sujets alevinés grâce au marquage fluore	escent 30
4.1.5 Suivi de l'efficacité de l'incubateur de Beaulieu	
4.2 LA CORREZE ET SES AFFLUENTS	
4.2.1 Détail des alevinages réalisés sur le bassin de la Corrèze	
4.2.1 Résultat bruts de la prospection par pêche électrique	
4.3 Densite de Saumons 0+ sur chaque station	33

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Différenciation des populations de saumon atlantique du Sud de la France (Genesalm)	
Figure 2 : Position géographique des sites de production	
Figure 3 : Schéma de l'organisation de la filière de production de juvéniles en Dordogne et résultats générau	!X
de production.	. 11
Figure 4 : Chronique (95-12) de la production d'œufs verts des sites gérés par Migado pour le plan de restauration du saumon.	. 12
Figure 5 : Histogramme des effectifs de juvéniles produits en 2012 en fonction du stade biologique et de l'origine des œufs, enfermés ou sauvage	14
Figure 6 : Historique (1995-2012) de la production de juvéniles de saumon atlantique en fonction des stades biologiques pour la filière Dordogne	15
Figure 7 : Cartographie des sites d'alevinage sur le bassin versant de la Dordogne	
Figure 8 : Mise en charge des radiers de la Dordogne depuis l'aval du barrage du Sablier jusqu'à Tauriac (D26)	. 23
Tableau 1 : Quantités de sujets de repeuplement produits en fonction des sites et des stades biologiques de déversement	u
Tableau 3 : Chronique de l'effort de repeuplement depuis 1987 sur la Dordogne	
Photo 1 : Structures d'élevage des géniteurs	5
Photo 2 : Saumons en cours de maturation pour les pontes.	
Photo 3: Dispositif d'incubation des œufs	
Photo 4 : Etang dédié au grossissement des géniteurs à Castels	
Photo 5 : Plateforme d'élevage des juvéniles à Castels	7
Photo 6 : Œufs de saumon en cours d'incubation au « stade oeillé » apprêtés pour éclore dans une clayette	
(débarrassés des œufs morts et foyers de saprolénia)	
Photo 7 : Alevins de saumon récemment éclos avec leurs réserves vitellines intactes	8

INTRODUCTION

La préservation des espèces menacées de disparition fait partie des enjeux majeurs du XXIème siècle. En effet, pour une espèce comme le saumon atlantique, les causes de sa raréfaction puis de sa disparition en Dordogne sont connues et directement liées à une exploitation inconsidérée des ressources liées aux cours d'eau. Par conséquent, les démarches à entreprendre pour retrouver cette espèce dans le bassin versant de la Dordogne doivent avoir une dimension biologique mais aussi territoriale et sociale afin d'espérer aboutir. Ainsi, restaurer une espèce sur une zone d'où elle a disparu s'intègre dans une réflexion de plus grande échelle où l'objectif est la restauration d'un habitat dégradé, d'une zone humide drainée, d'un bassin versant artificialisé.

En conséquence, toutes les actions menées pour l'amélioration de la qualité du milieu bénéficient au plan de restauration du saumon atlantique et réciproquement. Les actions portées par Migado dans le cadre de la restauration de l'espèce sont de natures diverses. Il y a d'abord la production de juvéniles et leur déversement en rivière dont l'objectif est d'insuffler une dynamique à la population en place en compensant les insuffisances de la production naturelle. Ensuite, il y a le suivi des juvéniles sur les zones de grossissement, où l'objectif est double : suivre l'efficacité des repeuplements (audit des pratiques et des habitats potentiels) mais aussi suivre la production naturelle de la rivière et donc la fonctionnalité des habitats.

LA PRODUCTION ET LE REPEUPLEMENT

1 LES STRUCTURES DE PRODUCTION

1.1 Histoire de la souche.

Entre la fin du XIX^{ème} siècle et le début du XX^{ème}, suite à la construction des barrages du Bergeracois et de l'Agenais, la population de saumons atlantiques affiliée au bassin versant Gironde-Garonne-Dordogne a totalement disparu (Roguet, 1993). En effet, les zones de reproduction étant inaccessibles, la pérennité de l'espèce sur les deux axes n'était plus possible.

Au milieu des années 70, avec la mise en place du plan saumon, des mesures ont été prises (Larinier, 1993) afin d'aménager ces obstacles pour en assurer le franchissement par les poissons migrateurs et notamment le saumon. Ceci a permis de réouvrir la voie vers les zones de reproduction encore préservées de l'édification de grands barrages hydroélectriques. Ainsi, il a été possible d'envisager la restauration de la population de saumon atlantique sur le bassin.

La population autochtone ayant totalement disparu, cette restauration passait inéluctablement par des alevinages. Les premières souches utilisées ont été choisies selon des critères de disponibilité: Canada, Ecosse et Norvège. Puis, cette stratégie a été abandonnée pour privilégier l'utilisation de souches d'origine française: Loire-Allier et Adour-Gaves afin de produire les juvéniles déversés. C'est en 1995, avec la construction d'un centre dédié à la conservation de saumons sauvages à Bergerac, qu'ont commencé les piégeages de géniteurs en migration sur la Dordogne puis sur la Garonne et donc l'utilisation exclusive de la souche de saumon atlantique acclimatée au bassin Gironde-Garonne-Dordogne pour alimenter la filière de production de juvéniles.

Les études menées dans le cadre du programme GENESALM (2006) ont permis de caractériser le « profil » génétique de la population de saumons de Garonne-Dordogne. En effet, cette population, résultat d'un métissage, présente un profil original rappelant tout de même ses origines.

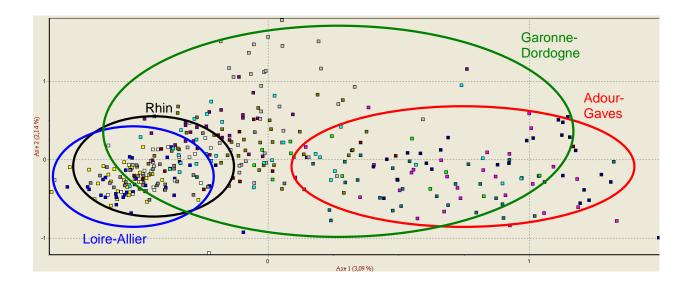


Figure 1 : Différenciation des populations de saumon atlantique du Sud de la France (Genesalm).

1.2 Situation géographique.

Les sites de production sont dispersés dans tout le bassin versant (fig 2) selon les contraintes propres à chacune des structures : proximité des sites de piégeage de géniteurs ou des zones de déversement de juvéniles. Le dispositif de production repose sur une structure « mère », le centre de Bergerac, puis il s'articule autour du site de Castels point nodal du système. Enfin, des pisciculteurs privés viennent compléter le dispositif.

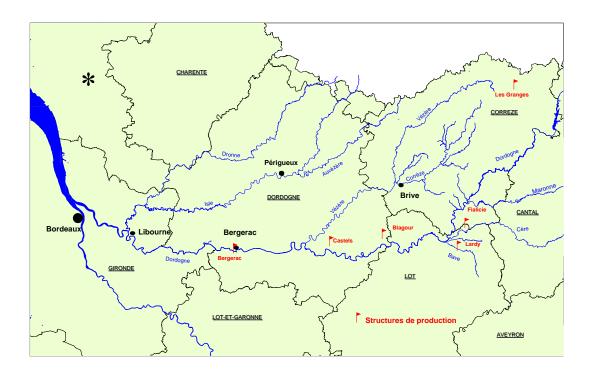


Figure 2 : Position géographique des sites de production.

1.3 Le centre de Bergerac.

Construit en 1995, ce site est géré directement par l'association Migado. Ses structures permettent de conserver des saumons adultes dans des conditions optimales pour la survie, le grossissement et la reproduction en eau douce. Le cheptel des géniteurs conservés à la pisciculture de Bergerac est constitué de saumons dits « sauvages » car capturés dans le milieu naturel (pièges de Mauzac, Tuilières, Golfech ou Carbonne). Ils ont effectué un cycle biologique complet (préparant la reproduction) et surtout une migration vers les eaux froides de l'Atlantique Nord, suivie d'une autre vers leur lieu de naissance. Ces poissons, qui ont subi les pressions de sélection du milieu naturel, portent en eux les caractéristiques pour y faire face.

Actuellement pourvu de 3 circuits fermés, le site peut accueillir jusqu'à 150 individus pour une production d'au moins 750 000 œufs. S'il est possible de conserver une petite quantité d'alevins durant la phase de résorption, ses infrastructures le limitent néanmoins à la production d'œufs et à l'entretien d'un cheptel de géniteurs.

Les œufs qui y sont produits sont directement ou indirectement à l'origine de tous les poissons déversés sur le bassin de la Dordogne. Une partie seulement des œufs produits sont utilisés pour la production dédiée à l'axe Dordogne (2/3), l'autre partie alimente la filière de production pour l'axe Garonne (1/3).

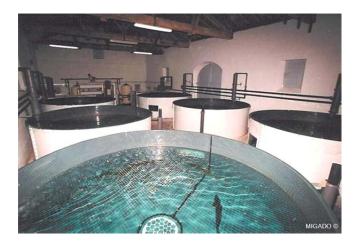


Photo 1 : Structures d'élevage des géniteurs.

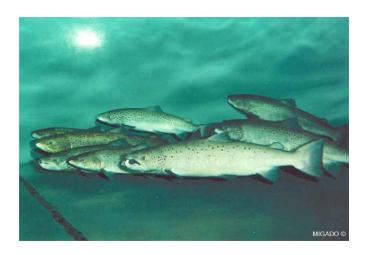


Photo 2 : Saumons en cours de maturation pour les pontes.



Photo 3: Dispositif d'incubation des œufs.

1.4 La pisciculture de Castels.

La pisciculture du Moulin de La Roque est située sur la commune de Castels en Dordogne. Depuis le début des années 80, ce site est dédié à la production de saumons atlantiques pour le plan de restauration de l'espèce sur le bassin versant de la Dordogne, il est directement géré par l'association Migado.

Suite à une série d'investissements réalisés afin d'optimiser les capacités de production de la pisciculture (1985 à 1989 puis 1995), le site a pleinement joué le rôle auquel il était destiné : être un élément clé de la stratégie de production de juvéniles de saumon atlantique du bassin de la Dordogne. Ainsi, il a permis : i) de pourvoir aux objectifs du plan saumon Dordogne en termes de volume de poissons lâchés et ceci quel que soit le stade biologique utilisé (en moyenne 65% des œufs, 80% des 0+ et 50% des 1+ totaux produits en Dordogne) ; ii) d'accueillir les œufs produits par le centre de Bergerac (1995) et d'assurer la distribution d'œufs ou d'alevins vers les piscicultures dites « satellites » (sous-traitants privés) disséminées sur tout le bassin versant de la Dordogne.

Le cheptel élevé à la pisciculture de Castels a été produit à partir d'œufs issus de Bergerac. Ce sont des poissons dits « enfermés de 1ère génération » car ils sont issus de parents sauvages mais ont atteint leur maturité sexuelle en pisciculture d'eau douce. N'ayant pas séjourné dans le milieu naturel, ils n'ont subi aucune pression de sélection environnementale. Les effectifs sont de 800 à 1200 individus selon les années. La production attendue pour ce type de cheptel est de 800 000 à 1 200 000 œufs verts.

Les structures d'élevage permettent d'incuber 600 000 œufs environ, d'élever 250 000 alevins, 200 000 pré-estivaux et 40 000 juvéniles d'un an.



Photo 4 : Etang dédié au grossissement des géniteurs à Castels.



Photo 5 : Plateforme d'élevage des juvéniles à Castels.

Les opérations menées sur ce site ne se limitent pas à la production de poissons. En effet, il sert également d'atelier pour la préparation logistique des déversements et des pêches électriques. Depuis le début des années 2000, le marquage de poissons à grande échelle ou encore l'expérimentation de procédés liés au repeuplement y sont régulièrement pratiqués.

1.5 Les piscicultures satellites.

Des sites d'élevage annexes appartenant à des pisciculteurs privés ont été inclus dans le dispositif de production afin d'en prendre une partie en charge. Ceci permet d'assurer un niveau de production de juvéniles conforme aux besoins du plan de restauration de l'espèce, tout en fonctionnant avec des sites de production d'œufs relativement « légers » en termes d'infrastructures piscicoles.

Trois sites sont actuellement sous-traitants pour Migado selon des modalités définies par convention :

- Les Granges, situé sur l'amont du bassin Corrèze : ce site prend en charge une partie des œufs verts produits à Castels pour fournir des alevins ;
- La pisciculture d'Aubazine : alimentée par une source du bassin versant de la Roanne, ce site est dédié à la production de smolts ;
- La Fialicie, alimentée par le ruisseau d'Orgues : des œufs de Bergerac et Castels y sont transportés pour produire des alevins, des pré-estivaux et des smolts.

Ce type d'organisation a plusieurs avantages, d'une part selon l'adage : « ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier », la multiplication des sites permet de conforter la production annuelle en évitant qu'un accident (technique ou sanitaire) ne nuise à la totalité de celle-ci.

D'autre part, cela permet de choisir des sites aux caractéristiques adaptées au type de production que l'on souhaite y réaliser et d'en maximiser l'efficacité. En effet, il est rare qu'un même site réponde parfaitement aux exigences biologiques et zootechniques liées à la production de tous les stades du saumon atlantique. Le choix des sous-traitants est complexe car le cahier des charges pour la production de saumon est contraignant. Les juvéniles doivent être élevés sur un site qui bénéficie de l'agrément européen indemne MRLC. Ce site doit bénéficier de surfaces de production suffisantes pour permettre d'élever la quantité voulue de saumons et doit être localisé dans le bassin versant de la Dordogne. Cette dernière contrainte étant liée à la particularité du saumon, le « homing », qui détermine la zone de retour de l'individu adulte par imprégnation du juvénile sur les zones de grossissement. Enfin, les poissons doivent être élevés dans des conditions extensives selon des régimes thermiques proches des zones d'alevinage. Ces seuls critères restreignent à 5 ou 6 le nombre des prestataires possibles. De plus, parmi eux, tous ne sont pas intéressés par la rémunération proposée. C'est sur ces bases qu'un appel d'offres a été lancé pour le choix des prestataires.



Photo 6 : Œufs de saumon en cours d'incubation au « stade oeillé » apprêtés pour éclore dans une clayette (débarrassés des œufs morts et foyers de saprolénia).



Photo 7 : Alevins de saumon récemment éclos avec leurs réserves vitellines intactes.

2 LA PRODUCTION : NATURE, LOGISTIQUE ET RESULTATS.

2.1 Les différents stades biologiques.

La filière de production de juvéniles de saumon pour le plan de restauration Dordogne a été pensée pour la production de sujets à différents stades de leur développement biologique et dans des quantités relativement importantes. Ceci nécessite des structures de grossissement adaptées à chaque stade, une ressource en eau suffisante et une main d'œuvre qualifiée, polyvalente, capable de former et de suivre les sous-traitants.

Chaque stade biologique a des caractéristiques et des exigences qui lui sont propres :

- Les œufs embryonnés (photo 6) sont avantageux du point de vue des coûts de production car ils ne nécessitent aucune structure d'élevage en pisciculture et peu de coût de main d'œuvre. Cependant, il convient d'aménager un site dans le milieu naturel afin de les accueillir, ce qui limite les quantités utilisables. D'un point de vue biologique, ces individus font face aux mêmes contraintes que les poissons sauvages dès l'émergence (première prise de nourriture, crues, etc.), ce qui permet d'obtenir des spécimens présentant une certaine rusticité mais supportant également une forte pression de sélection de la part du milieu, présentant donc de faibles taux de survie.
- Les alevins nécessitent généralement peu de surface en pisciculture et peuvent donc être produits en grande quantité pour des coûts relativement faibles. Ils présentent de plus un faible niveau de domestication car ils n'ont séjourné que peu de temps en structure de production (<1g). Lâchés tôt dans la saison, ils peuvent toutefois être confrontés à des conditions environnementales difficiles (éclusées sur les grands axes, ressources trophiques, crues...). Même si ces poissons sont nourris quelques semaines afin de mieux appréhender la transition vers le milieu naturel, leur taux de survie est faible et aléatoire.
- Les pré-estivaux sont âgés de 1 à 2 mois de plus que les alevins. Ils nécessitent un suivi et des surfaces de production importantes. Ils induisent par conséquent des coûts plus élevés. Un peu moins « rustiques » a priori, car nourris plusieurs semaines durant en pisciculture, ces poissons (1 à 2 g) ont l'avantage d'avoir bénéficié d'une nourriture de qualité. Ceci leur confère un état de santé et d'embonpoint à même de maximiser leur adaptation et leur survie dans le milieu naturel. De plus, ils sont déversés dans le milieu durant la période fin du printemps / début de l'été, au moment le plus propice pour leur survie (ressources alimentaires importantes).
- Les pré-smolts nécessitent d'importantes surfaces de production et une attention régulière. Ces poissons qui ont grossi une année en pisciculture, n'ont pas encore totalement atteint le stade smolt. Cependant, ils sont prêts au sortir des piscicultures à gagner l'estuaire et peuvent être transportés en aval des aménagements hydroélectriques du Bergeracois. Ce stade, qui implique un an de suivi et des coûts élevés, présente l'avantage de produire des sujets qui ne subiront pas de mortalité liée à la phase dulçaquicole (dévalaison et impact de l'hydroélectricité notamment).
- Les tacons 1+ ne font pas partie de l'effort de repeuplement. Ils sont le résultat d'une particularité physiologique du saumon dont une partie des effectifs de poissons âgés de 1 an ne smoltifie pas la 1ère année. Ces poissons ne sont pas conservés une deuxième année dans les piscicultures, notamment pour des raisons de coût et de domestication. Souvent considérés comme un stade peu intéressant, ils semblent toutefois s'adapter assez bien au milieu naturel au regard de résultats de campagnes de pêches spécifiques réalisées sur le bassin.

Les géniteurs enfermés ne sont pas utilisés pour les repeuplements, mais pour la production d'œufs sur le site de Castels. Ce sont des poissons qui sont conservés après la smoltification sur la pisciculture et qui sont matures à l'âge de 3 ans, ils se reproduiront 2 à 5 fois selon les individus.

Au final, il n'y a pas de stade biologique supérieur à un autre pour obtenir des résultats optimaux. L'utilisation de stades précoces (œufs et alevins) ne donnera de bons résultats qu'à condition que le milieu de déversement soit de bonne qualité et peu perturbé par les conditions hydrauliques. Le stade pré-estival est plus résistant mais nécessite également des zones de grossissement de qualité. L'utilisation de ces stades biologiques permet également de contrôler la qualité du milieu par l'intermédiaire de pêches électriques de contrôle du succès d'implantation de ces poissons (ce que ne permet pas le stade smolt bien qu'il offre des résultats de retour rapides).

2.2 Organisation de la production.

La filière de production Dordogne suit un schéma de fonctionnement en cascade qui peut sembler complexe mais dont l'organisation est claire. Depuis de nombreuses années maintenant, cette organisation est conduite selon une démarche rigoureuse et évolutive en fonction des niveaux de production d'œufs et des contraintes de chaque site de production. Depuis 2008, les relations entre Migado et les pisciculteurs sous-traitants sont encadrées par des conventions. Le circuit de production schématisé sur la figure 3 est expliqué ci-dessous.

La production d'œufs du cheptel de géniteurs de Bergerac alimente directement en œufs oeillés la pisciculture de Castels, ainsi que l'incubateur de terrain de Beaulieu sur Dordogne (à noter qu'un tiers de la production va sur le site de Pont-Crouzet pour alimenter la filière Garonne). Ce contingent d'œufs est suppléé par les œufs produits grâce au cheptel de géniteurs du site de Castels. Ainsi, la pisciculture de Castels sert de plaque tournante pour réorienter ces œufs vers les différentes filières de production :

- Interne à brève échéance, avec l'élevage d'alevins et de pré-estivaux sur site, à partir d'œufs des souches « sauvage » et « enfermé » ;
- Interne à longue échéance, avec l'élevage de smolts sur site à partir d'œufs de la souche « sauvage » ;
- Interne à très longue échéance, avec l'élevage de futurs géniteurs sur site à partir d'œufs de la souche « sauvage » ;
- Externe à brève échéance, avec la sous-traitance de la production d'alevins à partir d'œufs verts souche « enfermé », à la pisciculture des Granges ;
- Externe à longue échéance, avec la sous-traitance de la production de smolts à partir d'alevins de souche « sauvage », à la pisciculture d'Aubazine ;
- Externe mixte, avec la sous-traitance de la production de pré-estivaux à partir d'œufs verts souche « enfermé » et la sous-traitance de la production de smolts à partir d'œufs oeillés de souche « sauvage », à la pisciculture de la Fialicie.

Enfin, la production de chacun des sites « éleveurs » est acheminée par Migado vers des sites définis pour être acclimatée et lâchée dans le milieu naturel.

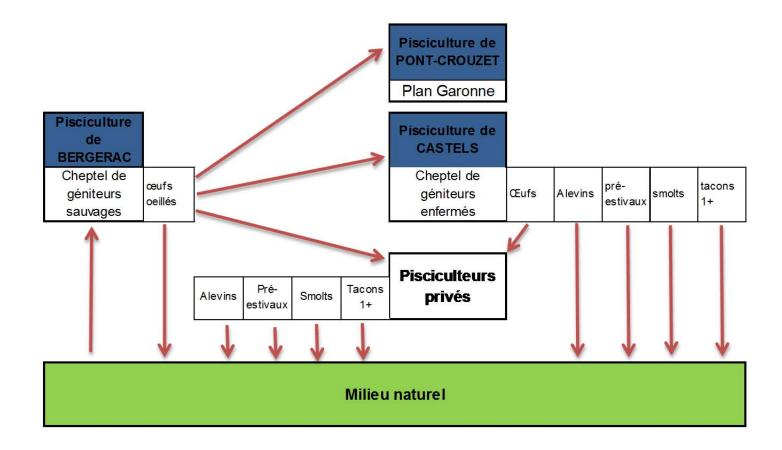


Figure 3 : Schéma de l'organisation de la filière de production de juvéniles en Dordogne et résultats généraux de production.

2.3 Résultats de production pour 2012.

Pour une année donnée, le résultat final de production est lié au nombre de géniteurs donc à la production initiale d'œufs, leur origine et la réussite de chacun des sites de grossissement.

2.3.1 Production d'œufs.

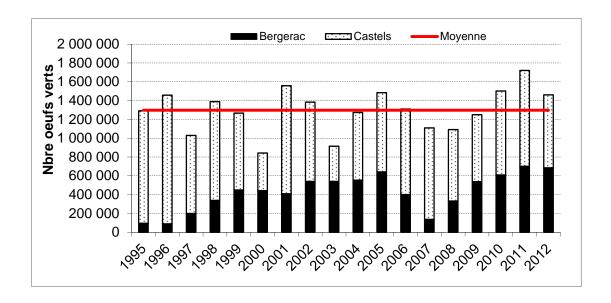


Figure 4 : Chronique (95-12) de la production d'œufs verts des sites gérés par Migado pour le plan de restauration du saumon.

En 2011, les structures de Bergerac et de Castels ont respectivement assuré la production de 685000 (47 %) et 776000 (53 %) œufs verts, soit un total de l'ordre de 1 461 000 œufs verts produits, total supérieur à la moyenne sur la période 1995-2012 (1 296 700 œufs / an). A noter qu'un tiers des œufs produits à Bergerac sont expédiés vers le site de production de saumon atlantique du bassin de la Garonne. Ce sont donc au final 1 228 000 œufs verts qui serviront à alimenter la filière de production pour le plan de restauration Dordogne.

Jusqu'en 2004, le cheptel de géniteurs sauvages de Bergerac était en très grande majorité constitué de castillons. La construction des pièges de Tuilières (2003) et Mauzac (2006) ainsi que le transfert à Bergerac de grands saumons capturés sur la Garonne ont permis d'augmenter progressivement la production d'œufs issus de grands poissons. Si en terme qualitatifs, la production s'est vue diversifiée et donc améliorée, du point de vue quantitatif, elle a également augmenté car, à nombre égal, les grands saumons produisent plus d'œufs. La tendance à l'augmentation uniforme du nombre d'œufs produits depuis 1995 pour arriver à un palier d'environ 600 000 œufs a été rompue en 2006. La diminution des effectifs de castillons et la difficulté de capturer des saumons de printemps expliquent en partie cette baisse. Cependant, depuis 2009 nous observons un retour vers un niveau de production normal pour les capacités du centre (pour plus de détails se référer au rapport dédié au fonctionnement du centre).

Concernant la pisciculture de Castels, bien que son fonctionnement soit lié à celui de Bergerac, le nombre d'œufs produits est indépendant du volume de production de Bergerac. En effet, il suffit de quelques milliers d'œufs (issus de multiples croisements) pour assurer le maintien d'un cheptel « enfermé » productif. Cependant, le caractère inconstant des niveaux de production apparait clairement de 1995 à 2003 puis une tendance à l'homogénéité s'est installée. L'objectif étant d'ajuster une production d'œufs suffisante pour compléter celle de Bergerac et atteindre les objectifs fixés par le PLAGEPOMI.

2.3.2 Production des différents sites d'élevage.

En 2012, 368 325 sujets de repeuplement ont été produits au total pour le repeuplement. Deux sites ont une production diversifiée : la pisciculture de Castels et celle de la Fialicie. Les autres piscicultures sont spécialisées chacune dans la production d'un stade défini, pour des raisons structurelles, stratégiques ou de ressources en eau (température, quantité...).

Tableau 1	1 : Quantités de sujets de repeuplement produits en fonction de	es sites
	et des stades biologiques de déversement.	
	Deá	

	Œufs	Alevin	Pré- estivaux	Tacon 1+	Présmolt	Total
Bergerac	41000	0	0	0	0	41 000
Castels	0	47180 (*)	125000	11700	28500	212 380
La Fialicie	0	0	30971	9686	6450	47 107
Mazerm	0	0	0	2193	7185	9 378
Les Granges	0	58460	0	0	0	58 460
Total	41 000	105 640	155 971	23 579	42 135	368 325

En dépit d'une production d'œufs verts dans la moyenne, le résultat final en termes de sujets de repeuplement produits est au-dessous des objectifs. Le déficit est principalement dû à la production des juvéniles de l'année (alevins et pré-estivaux) qui est 1,5 à 2 fois inférieure aux objectifs. Deux sites sont principalement en cause, la pisciculture de Castels et la pisciculture des Granges.

L'origine du problème se situe sur la pisciculture de Castels. Lors de la production d'œufs, cette année encore, la maturation des géniteurs a été déficiente en raison de températures automnales et hivernales relativement douces. Ceci a impacté la production en terme de qualité et de quantité. En effet, le nombre d'œufs verts produits était inférieur au potentiel initial de production des géniteurs. Ainsi, 25% d'entre eux ont présenté des problèmes d'ovulation contre 5 à 10 % normalement. De plus, le taux de survie de ces œufs jusqu'au stade œillé a été estimé à 35%, soit 10 points de moins que les taux de survie moyen. Enfin, au cours de la période de résorption de la vésicule vitelline, des mortalités aigües ont touché la quasi-totalité des lots de poissons. Dans l'attente d'un diagnostic, tout transit de poisson a été stoppé. La cause de cet épisode a été identifiée à postériori, une fois toutes possibilités d'infections bactériennes et virales éliminées. Il s'agissait de l'eau utilisée pour l'alimentation des dispositifs d'élevage des jeunes stades. Les déficits pluviométriques de l'été et de l'automne ayant conduit à des débits extrêmement bas sur le ruisseau du Moulan, il a été nécessaire d'utiliser l'eau d'une des sources pour compenser.

Cependant, les déséquilibres gazeux et la température de l'eau souterraine ont été toxiques pour une grande partie des alevins conservés à la pisciculture de Castels. C'est pourquoi si peu d'alevins et de pré-estivaux ont été produits à Castels. A noter que les 47 180 alevins notés dans la production du site de Castels dans le tableau 1, ont en réalité été élevés à Pont-Crouzet (*). Pour éviter qu'un tel épisode se reproduise, un aérateur a été installé, ce dispositif permet d'éliminer les gaz dissous toxiques et redonne à l'eau un équilibre physico-chimique adéquat pour l'élevage.

Concernant la pisciculture des Granges, le déficit en termes de production est principalement dû à la mauvaise qualité des œufs fournis par la pisciculture de Castels. Sur les autres sites, les résultats sont conformes aux objectifs, en effet, ces derniers ont bénéficié d'œufs oeillés ou d'alevins.

2.3.3 Stade biologique produits en fonction de l'origine des oeufs.

Du fait du caractère varié de l'origine des œufs, c'est-à-dire « sauvages » lorsqu'ils sont produits à Bergerac et « enfermés » lorsqu'ils sont issus de Castels, les produits sont également d'origines diverses. Les stades concernés sont les alevins, les pré-estivaux et les œufs embryonnés. Pour les poissons de 1 an, les œufs d'origine sauvage sont exclusivement utilisés. La raison est le meilleur taux de survie de ces derniers et par conséquent des résultats d'alevinage qui vont de pair.

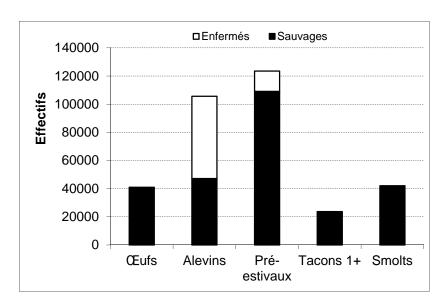


Figure 5 : Histogramme des effectifs de juvéniles produits en 2012 en fonction du stade biologique et de l'origine des œufs, enfermés ou sauvages.

En 2012 la majorité des sujets de repeuplement produits sont issus du cheptel de géniteurs sauvages. La cause de ce déséquilibre réside dans le déficit de production de la pisciculture de Castels.

2.3.4 Comparaison avec l'historique de production.

Depuis 1995, la mise en service de la pisciculture de Bergerac et la mise en place de la "filière Dordogne", le niveau de production moyen annuel se situe aux alentours de 500 000 sujets de repeuplement, objectif fixé par le groupe Dordogne et le PLAGEPOMI. Au cours des années, il a pu varier autour de cette moyenne de +/- 200 000 individus. En 2012, environ 368 000 juvéniles ont été lâchés, ce nombre est très en-dessous de l'objectif (les raisons ont été expliquées précédemment).

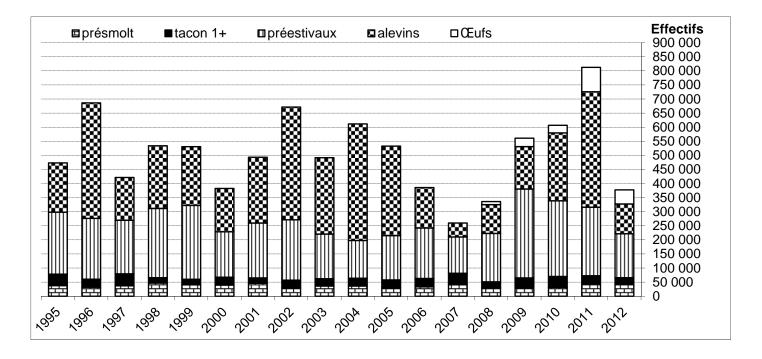


Figure 6 : Historique (1995-2012) de la production de juvéniles de saumon atlantique en fonction des stades biologiques pour la filière Dordogne.

La comparaison de la production 2012 à l'historique amène au constat évoqué précédemment : l'effectif global produit est parmi les plus mauvais. Cependant, si on examine les résultats pour chaque stade biologique, il apparait que le nombre de smolts est proche de celui obtenu les meilleures années. En dehors du stade œuf œillé, ce déficit de production se limite donc aux stades précoces de repeuplement. Il est au final le résultat cumulé de facteurs pénalisant la production à différents niveaux à la pisciculture de Castels. Le déficit pluviométrique et les températures hivernales douces ont induit des conditions d'élevage défavorables pour le saumon. En effet, la pisciculture de Castels ne dispose pas des ressources suffisantes pour faire face à ces conditions extrêmes où le manque d'eau de surface mène à l'utilisation d'eau souterraine en guise de compensation. Il en résulte un déficit dans la réussite à divers stades de l'élevage lorsque les conditions sont extrêmes, tel que cela a été le cas du printemps 2011 jusqu'au début d'année 2012.

3 REPEUPLEMENT 2012

La production de juvéniles, base du plan de restauration du saumon, se concrétise au travers de la phase de repeuplement. Celle-ci nécessite des moyens conséquents, tant humains que matériels. Elle correspond à l'acheminement, à l'acclimatation et au lâché des poissons sur des sites de grossissement adéquats, choisis en fonction de leur qualité en termes d'habitats.

3.1 Moyens mis en œuvre.

L'organisation, le calendrier d'opérations et les moyens mis en œuvre lors des opérations de repeuplement résultent d'une coopération entre MIGADO, les Fédérations départementales de pêche du bassin et les différentes AAPPMA concernées. D'un point de vue logistique, les opérations sont préparées à la pisciculture de Castels.

Les transports d'œufs sont réalisés dans des caisses isothermes spécifiques. Ils sont ensuite disposés dans des structures d'accueil spécifiques telles que l'incubateur de Beaulieu ou les boites Firzlaff. Ces dernières sont des unités mobiles (photo 10) où l'on peut disposer jusqu'à 15000 œufs à l'abri d'une boite en inox. Ce dispositif est récupéré en fin de cycle pour évaluer le taux d'éclosion. Elles sont utilisées pour ensemencer des petits radiers comme ceux de la Corrèze amont.



Photo 8 : Vue extérieure de l'incubateur de Beaulieu/ Dordogne.

Les transports d'alevins sont effectués en sacs gonflés à l'oxygène ; dans ce cadre, tous les trajets sont effectués avec des véhicules légers. La participation des AAPPMA corréziennes est essentielle au bon déroulement de ces opérations, notamment pour la réalisation de déversements efficaces et homogènes sur les cours d'eau dont ils ont la gestion.



Photo 9 : Mise à température d'alevins transportés en sac gonflé à l'oxygène sur la Corrèze.

Pour les stades plus avancés (pré-estivaux, tacons 1+, smolts), des moyens spécifiques sont nécessaires afin de transporter un grand nombre d'individus simultanément. Pour cela, une cuve de taille appropriée est nécessaire. Ainsi, en 2011, Migado s'est équipée d'un dispositif pour le transport de juvéniles afin de réaliser les alevinages en autonomie complète, ce qui simplifie la planification des opérations et en diminue le coût sur le long terme.



Photo 10 : Chargement de la cuve de transport pour un alevinage de smolts.

Les opérations de déversement dans le milieu naturel se sont déroulées du 09/03 au 26/07 (détails en annexe I). Elles se sont réparties sur 24 journées et ont nécessité un effort humain de 89 h/j dont notamment 65 h/j MIGADO, 4 h/j FDAAPPMA et AAPPMA, 2 h/j pisciculteurs privés.

MIGADO – Restauration du saumon atlantique dans la Dordogne : production, déversement et suivis biologiques, année 2012.







- 1- Transport des œufs sur site en caisse isotherme ;
- 2- Disposition de la boite dans une veine de courant, préparation d'un lit de galets au fond de la boite pour la phase de résorption des futurs alevins ;
- 3- Casier d'incubation contenant les œufs œillés, perforé de trous oblongs pour libérer les alevins vésiculés lors de l'éclosion ;
- 4- Disposition des casiers dans la boite Firzlaff;
- 5- Une fois le couvercle fermé et la boite ancrée, elle est couverte de galets afin de la protéger des crues. L'entrée et la sortie sont laissées libres pour permettre l'oxygénation des œufs et la fuite des alevins.

Photo 11 : Disposition d'un incubateur de terrain Firzlaff.





3.2 Démarche mise en œuvre pour le repeuplement du bassin versant.

Les repeuplements ou alevinages sont répartis sur le bassin versant en aval des obstacles amont infranchissables à la montaison et en fonction des zones présentant les meilleures propriétés pour le grossissement des juvéniles. Ils sont faits en dehors des épisodes de forts débits et sur des sites de type radier/rapide où les risques de prédation sont minimes et où les poissons trouveront rapidement de la nourriture. Dans l'optique de les réaliser de façon cohérente et d'en maximiser l'efficacité, plusieurs règles sont appliquées et détaillées ci-dessous, elles correspondent aux préconisations de l'OCSAN adaptées au bassin de la Dordogne :

- Afin de ne pas induire de compétition entre les poissons issus de reproduction naturelle et ceux déversés, la zone où est constatée la plus forte activité de reproduction naturelle n'est pas alevinée;
- Les pré-smolts sont déversés en aval des barrages du Bergeracois (Mauzac-Tuilières-Bergerac) afin de prévenir toute mortalité due au franchissement des barrages par les turbines;
- Les stades les plus précoces, c'est-à-dire œufs embryonnés et alevins, ne sont implantés que dans des zones exemptes de perturbations hydrauliques directes dues au fonctionnement des grands barrages;
- Les axes aux potentialités d'habitat hautes sont privilégiés comme site d'implantation;
- Les axes où il y a une volonté forte des usagers de s'impliquer dans le plan saumon sont privilégiés comme site d'implantation ;
- Les tacons 1+ sont déversés dans les zones les plus aval de l'aire de répartition ;
- Les zones où la température de l'eau n'est pas conforme à l'accomplissement de la totalité du cycle biologique du saumon atlantique ne sont pas alevinées.

3.3 Plan de déversement et mise en charge.

Les éléments cités plus haut et ceux acquis dans le cadre des études pour une meilleure connaissance du potentiel de production du bassin de la Dordogne (Cazeneuve et al. 08 ; Clavé et al 10-11) permettent de définir rationnellement les sites qui accueillerons les différents stades biologiques produits. La quantité de sujets implantés sur les différents sites est fonction des capacités d'accueil intrinsèque du site, des compromis avec les usagers et au final du niveau de production de la filière aquacole.

La répartition des différents stades biologiques sur les différents axes se fait de la façon suivante :

- Axe Dordogne, pas de repeuplement en amont du camping de Vaurette pour préserver la reproduction naturelle, lâché de pré-estivaux en amont de Beaulieu /Dordogne, d'alevins en aval et implantation d'oeufs, lâché de tacons 1+ en aval de Carennac; effectifs lâchés conforme aux potentialités d'accueil:
- Axe Vézère, Peu ou pas de repeuplement sur cet axe et ses affluents du fait des habitats dégradés;
- Axe Corrèze, implantation d'œufs sur la partie amont et d'alevins sur la partie moyenne et les affluents; effectifs lâchés inférieurs aux potentialités d'accueil afin de limiter l'impact sur le loisir pêche;
- Axe Cère-Bave, pas de repeuplement à cause de problèmes de libre circulation à la montaison et à la dévalaison;
- Axe Isle-Dronne, pas de repeuplement à cause d'importants problèmes de libre circulation à la montaison et à la dévalaison

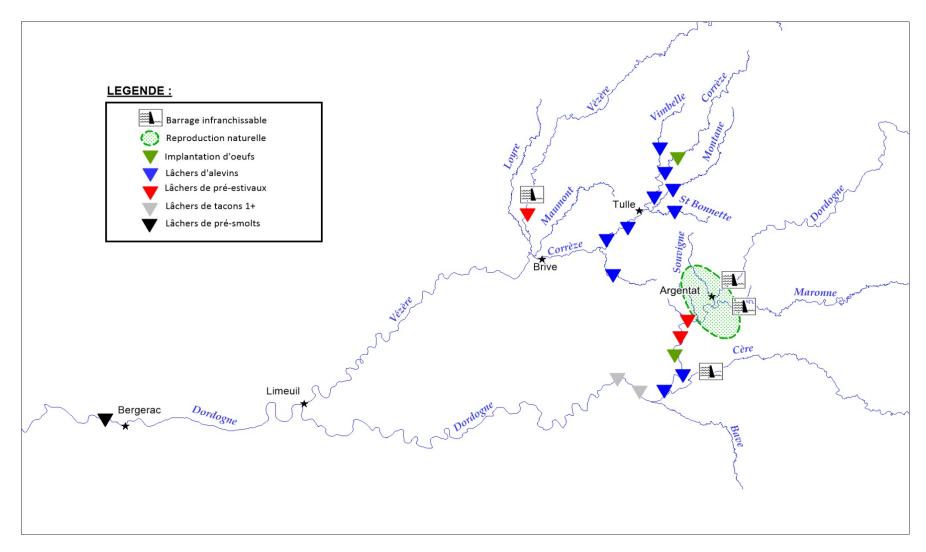


Figure 7 : Cartographie des sites d'alevinage sur le bassin versant de la Dordogne.

3.4 Effectifs de juvéniles alevinés sur le bassin versant.

Les quantités relativement faibles de juvéniles produits n'ont pas permis de repeupler l'ensemble des sites. De même, les sites qui ont bénéficié d'alevinages ont été moins bien dotés qu'habituellement.

En raison des dimensions importantes des secteurs de grossissement de la Dordogne, il est difficile de contrôler précisément les densités de mise en charge. Néanmoins, les faciès « radiers-rapides » sont localisés et leur surface a été évaluée (CHOLLET, 2001). La densité d'alevinage sur la Dordogne en 2012 est estimée à 65 individus pour 100 m² de radier aleviné globalement. Ce chiffre est théorique car toutes les surfaces de grossissement ne sont pas prises en compte pour son calcul. De plus, les juvéniles se déplacent après le déversement. Néanmoins, l'effort d'alevinage est réparti de façon constante le long du tronçon favorable et les densités sont adaptées au milieu d'accueil (figure 8).

Considérant les stades précoces, la Dordogne est privilégiée et a reçu 78 % des alevins et pré-estivaux produits, le reste a été lâché dans la Corrèze et ses affluents (tableau 2). Cette différence d'un facteur 4 dans les proportions de juvéniles lâchés sur ces deux axes s'explique par deux critères : premièrement en termes de qualité et de quantité d'habitat, sur la zone alevinée de l'axe Dordogne il y a deux fois plus de surfaces de grossissement que sur la Corrèze et ses affluents et ces habitats sont de bien meilleure qualité (températures, substrat) ; deuxièmement, les surfaces de production de la Corrèze sont volontairement sous-exploitées pour ne pas induire de conflit avec les usagers.

Tableau 2 : Détail des quantités de juvéniles déversés en fonction du stade biologique dans les cours d'eau du bassin versant de la Dordogne.

	Œufs	Alevin	Préestivaux	Tacon 1+	Présmolt	Total
Dordogne	25000	47 180	155 971	23 579	42 135	293 865
Vézère	0	0	0	0	0	0
Aff. Vézère	0	0	0	0	0	0
Corrèze	16 000	40200	0	0	0	56 200
Aff. Corrèze	0	18260	0	0	0	18 260
Total	41 000	105 640	155 971	23 579	42 135	368 325

Quatorze sites ont été repeuplés sur la Dordogne et 27 sur la Corrèze et ses affluents uniquement pour les lâchers d'alevins et de pré-estivaux. Le détail de tous les déversements est disponible en annexe.

Les stades avancés ont tous été lâchés dans la Dordogne au niveau des zones habituelles, c'est-à-dire à l'aval de la confluence avec la Bave pour les tacons 1+ et à Gardonne (aval Bergerac) pour les smolts.

Concernant les œufs, 16000 ont été implantés dans la Corrèze avec des boites Firzlaff et 25000 dans la Dordogne grâce à l'incubateur de Beaulieu/ Dordogne. A noter que des travaux légers d'entretien ont été réalisés sur cette structure en 2012.

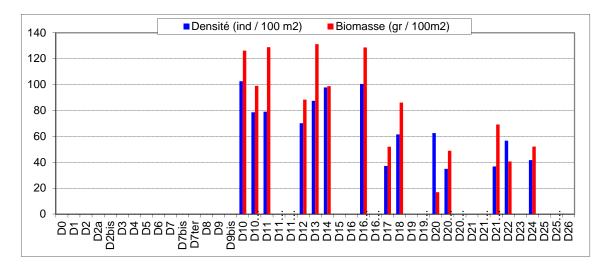


Figure 8 : Mise en charge des radiers de la Dordogne depuis l'aval du barrage du Sablier jusqu'à Tauriac (D26).

3.5 Outils pour le suivi de l'efficacité des alevinages

3.5.1 Marquage pigments fluorescents

Cette technique a été adaptée pour le saumon atlantique par les équipes de Migado dans les années 2000. Elle permet de marquer une grande quantité de juvéniles à moindre coût, en un temps réduit, avec de bons résultats en termes de tenue de marque et de survie des poissons. En effet, actuellement un chantier de quatre personnes peut permettre le marquage de 70 000 individus en une demi-journée. La tenue de la marque a été validée pour une durée de plus de 1 an, la proportion d'individus marqués sur un lot est de l'ordre de 90-95% lorsque tout se déroule normalement et les mortalités sont de l'ordre de celles observées lors d'une manipulation routinière des jeunes saumons (0,5 à 1%).

La méthode consiste à pulvériser des pigments à haute pression sur la peau du poisson. Les particules s'y incrustent comme l'encre d'un tatouage. Les pigments utilisés ont la propriété d'être incolores à l'œil nu mais visibles sous un éclairage spécifique. Ceci permet d'éviter d'induire une sensibilité accrue des sujets déversés marqués à la prédation.

Ce type de marquage permet un suivi à court terme des juvéniles repeuplés, lors d'échantillonnages par pêche électrique. Il permet de discriminer les poissons d'origine sauvage de ceux venant de piscicultures ou de suivre les déplacements d'un radier à l'autre en utilisant des couleurs différentes sur les lots marqués, etc.

En 2012, 2 objectifs ont été poursuivis :

- Marquage de tous les poissons lâchés entre Vaurette et Beaulieu/Dordogne, soit
 120 000 individus ;
- Marquage d'un lot lâché à Thézels en supplément d'un précédent lâcher d'alevins, soit 14 500 individus.

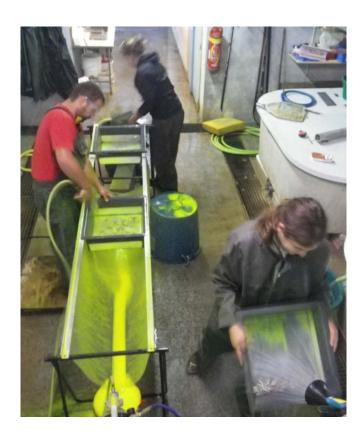


Photo 12 : Chantier de marquage aux pigments fluorescents à la pisciculture de Castels.

3.5.2 Marquage par ablation de la nageoire adipeuse

Cette méthode est pratiquée sur des poissons lâchés au stade smolt, elle consiste à couper manuellement la nageoire adipeuse, protubérance caractéristique des salmonidés. Cette méthode plus invasive et laborieuse que la précédente a cependant l'avantage de permettre une identification avec certitude d'un poisson repeuplé, même après son séjour dans l'océan. Cependant, il n'est pas possible de caractériser différents lots une année donnée.

Ce marquage a lieu tous les 3 ans, en décalage de 1 an avec ce qui est pratiqué par l'équipe de Garonne afin de caractériser d'éventuels phénomènes d'égarement. Il permet aussi d'évaluer un taux de retour pour le stade smolt. Les prochains marquages par ablation d'adipeuse se feront en 2014.

3.6 Historique des repeuplements.

La chronique des déversements réalisés depuis 1987 pour chaque stade biologique est disponible dans le tableau 3.

Tableau 3 : Chronique de l'effort de repeuplement depuis 1987 sur la Dordogne.

Année	Smolts	Tac. 1+	Tac. automne	Pré-estivaux	Alevins	Œufs œillés	Total
1987	2 250	-	40 900	-	1 840	-	44 990
1988	-	-	122 000	-	16 000	-	138 000
1989	7 000	-	210 000	-	30 000	-	247 000
1990	-	-	145 000	-	25 000	-	170 000
1991	-	-	340 000	-	-	-	340 000
1992	3 600	-	260 000	-	-	-	263 600
1993	20 000	3 820	-	265 000	70 000	-	358 820
1994	40 000	16 160	-	181 400	15 000	-	252 560
1995	37 670	40 640	-	220 270	174 800	-	473 380
1996	32 000	28 560	-	215 750	410 000	-	686 310
1997	36 830	42 540	-	190 230	152 000	-	421 600
1998	46 800	19 060	-	245 850	222 450	-	534 160
1999	40 970	19 120	-	262 200	208 700	-	530 990
2000	39 620	28 020	-	160 900	154 000	-	382 540
2001	46 080	18 980	-	194 800	233 600	-	493 460
2002	29 920	27 180	-	214 300	400 100	-	671 500
2003	36 400	25 890	-	158 400	270 930	-	491 620
2004	36 170	29 189	-	270 000	277 700	-	613 059
2005	29 990	27 780	-	317 800	157 400	-	532 970
2006	33 280	29 710	-	179 300	143 400	-	385 690
2007	41 550	40 450	-	129 100	52 500	3 500	267 100
2008	30 300	20 830	-	171 902	102 112	10 800	335 944
2009	30 125	34 934	-	315 450	150 586	33 300	564 395
2010	31 217	38 756	-	268 653	241 118	25 500	605 244
2011	43 455	29 138	-	243 687	409 539	86 771	812 590
2012	42 135	23 579	-	155 971	105 640	41 000	368 325

Depuis 1987, la stratégie en termes de repeuplement a évolué tant du point de vue qualitatif que quantitatif. Les stades utilisés ne sont plus les mêmes et les volumes ont augmenté conformément à la ligne de conduite définie par le groupe Dordogne.

Une variante est possible pour analyser l'évolution des quantités de poissons déversés sur une période donnée, **c'est l'utilisation des équivalents smolts**. Cet exercice consiste à quantifier théoriquement le nombre de smolts dévalant une année donnée, en utilisant les caractéristiques biologiques de l'espèce, les effectifs de poissons déversés l'année en question et les années précédentes ainsi que des taux de survie théorique dans le milieu naturel. **Ce chiffre n'intègre pas les juvéniles issus de reproduction naturelle.**

La valeur fixée par les directives du plan de restauration du saumon atlantique en Dordogne se situe à 80 000 équivalents smolts. De 1996 à 2007, elle a été respectée avec néanmoins quelques fluctuations. En 2008 et 2009, les niveaux sont en dessous de ce palier du fait des faibles nombres de juvéniles de l'année déversés en 2007 et 2008 qui induisent donc de faibles nombres de smolts dévalant les années suivantes.

L'année 2012, avec de bons résultats en termes de production et d'alevinage, confirme le retour au-dessus de 80 000 Equivalents smolts sur la Dordogne. Ce chiffre particulièrement élevé s'explique par une bonne production de smolts dans les piscicultures et par les alevinages conséquents réalisés en 2011. En effet, la majorité des poissons repeuplés au stade alevin ou pré-estival dévale l'année suivante. Par contre, on peut s'attendre à un niveau « d'équivalent smolts » plus bas l'année prochaine en raison du faible nombre de juvéniles de l'année déversés en 2012.

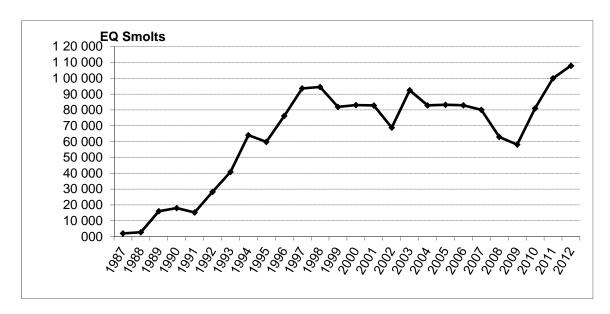


Figure 9 : Estimation annuelle du nombre de smolts dévalant (équivalent smolts) sur la Dordogne, calculée à partir de l'effort de repeuplement et des taux de survie théoriques dans le milieu naturel.

4 CONTROLE DE L'EFFICACITE DES REPEUPLEMENTS PAR PECHE ELECTRIQUE.

Un suivi par pêche électrique est réalisé sur les zones repeuplées (fig 7). Il permet de constater la réussite des repeuplements grâce aux densités de juvéniles de saumon atlantique relevées sur ces sites. Les chantiers sont réalisés à pied durant 8 jours, ils mobilisent 75 hommes-jours pour la prospection de 26 stations (planning en annexe). Elles se décomposent ainsi : 21 stations sur l'axe Dordogne et 5 stations sur la Corrèze et ses affluents. Seules les informations concernant l'espèce cible, le saumon atlantique seront présentées ci-dessous, le détail des données concernant les espèces autres que le saumon atlantique est disponible sur demande auprès de MIGADO. L'objectif de l'opération étant de suivre la réussite de l'implantation des sujets repeuplés, les analyses se limiteront à ce sujet-là.

4.1 La Dordogne

Le protocole d'échantillonnage est le même que celui utilisé sur les zones nonrepeuplées, c'est-à-dire la méthode Capture Par Unité d'Effort (CPUE) adaptée aux grands milieux. Les résultats sont exprimés en termes de quantités de poissons par posé d'anode.

4.1.1 Détail des alevinages réalisés sur la Dordogne amont.

Il s'agit ici d'aborder les alevinages dans leur aspect qualitatif, le tableau ci-dessous présente les lâchers qui ont eu lieu sur chaque radier selon plusieurs critères : la date, le stade biologique, la masse moyenne, le marquage et enfin l'effectif.

Tableau 4 : Caractéristique des lots lâchés sur chaque radier de la Dordogne.

Radier	Stade biologique	Date de lâcher	Masse moyenne (g)	Marquage	Effectif total
D10	pré-estivaux	04/07/2012	1,23	Jaune	30000
D10b	pré-estivaux	03/07/2012	1,26	Jaune	13000
D11	pré-estivaux	26/07/2012	1,63	Jaune	4233
D12	pré-estivaux	03/07/2012	1,26	Jaune	8000
D13	pré-estivaux	26/07/2012	1,50	Jaune	9228
D14	pré-estivaux	26/07/2012	1,01	Jaune	23260
D16b	pré-estivaux	17/07/2012	1,28	Rose	15546
D17	pré-estivaux	27/06/2012	1,40	Rose	10000
D18	pré-estivaux	27/06/2012	1,40	Rose	8000
D20	alevins	12/04/2012	0,27	-	22768
D20b	pré-estivaux	24/07/2012	1,31	vert	5682
D21t	pré-estivaux	17/07/2012	1,88	-	10800
D22	alevins	12/04/2012	0,27	-	24414
DZZ	pré-estivaux	24/07/2012	1,47	jaune	14490
D24	pré-estivaux	24/07/2012	1,25	-	3760
D25	tacons 1+	11/04/2012	24,09	-	7887
D25	tacons 1+	18/04/2012	18,00	-	3770

Le tableau 9 ne reprend que les alevinages conséquents (effectif > 2000 sujets), le détail exhaustif est en annexe. Il n'inclut pas non plus l'incubateur de Beaulieu qui sera évalué de façon spécifique. Les alevinages ont eu lieu en deux temps, d'abord au mois d'avril avec les lâchers d'alevins et de tacons 1+ puis de la fin juin à la fin juillet avec les lâchers de pré-estivaux. On remarquera cette année des alevins relativement petits, c'est-à-dire moins de 0,5 gr et des pré-estivaux dans la moyenne entre 1 et 1,8 gr.

Le marquage (cf paragraphe 3.5.1) a porté sur tous les individus lâchés en amont de Beaulieu s/ Dordogne, puis sur un lot test pour évaluer la tenue de la couleur verte et sa « détectabilité » et enfin sur un lot lâché à D22.

4.1.2 Résultat de la prospection par pêche électrique

Le tableau ci-dessous détaille le nombre de saumons 0+ capturés sur chaque site prospecté, la proportion que représentent les saumons 0+ dans l'échantillon total de saumons capturés et enfin la taille moyenne de ces saumons 0+.

Tableau 5 : Caractéristiques de l'échantillon de saumons capturés sur chaque radier.

Radier	Effectif de 0+	Proportion d'individu 0+	Taille moyenne (mm)
D9	7	100%	95,9
D9b	0		
D10	91	100%	75,7
D10b	102	100%	74,3
D11	5	71%	87,8
D12	62	98%	77,3
D13	27	96%	71,2
D14	99	96%	72,1
D16b	20	100%	77,6
D17	14	93%	94,8
D18	59	98%	91,7
D19	6	86%	94,7
D20	1	100%	90,0
D20b	34	100%	68,4
D22	104	100%	74,8
D25	11	100%	102,1

En première analyse, il apparait que, sur les radiers D9-9b-11-19-20 et 25, peu de saumons 0+ ont été capturés.

Si l'on examine les classes d'âge en présence et plus particulièrement celle des 0+ qui fait l'objet de notre analyse, elle apparait comme largement majoritaire sur l'ensemble des radiers. Ces poissons étant la cible de notre échantillonnage, ce dernier est donc pertinent.

Concernant les tailles moyennes, les valeurs enregistrées sont relativement bonnes, mais un peu en dessous de la moyenne observée pour les saumons issus de reproduction naturelle (Clavé et al 11). On remarque des tailles plus élevées pour les poissons lâchés fin juin/début juillet que pour ceux lâchés fin juillet.

4.1.3 Comparaison de l'effort d'alevinage avec les résultats de pêche.

Les alevinages ont eu lieu du radier D10 au D26, à l'aval de la zone laissée libre pour le recrutement des juvéniles issus de reproduction naturelle (D0 à D8). Les radiers D9 et D9bis ne sont pas considérés comme repeuplés mais du fait de leur proximité avec les radiers repeuplés, les abondances relevées ne peuvent être mises en lien avec la reproduction naturelle directement.

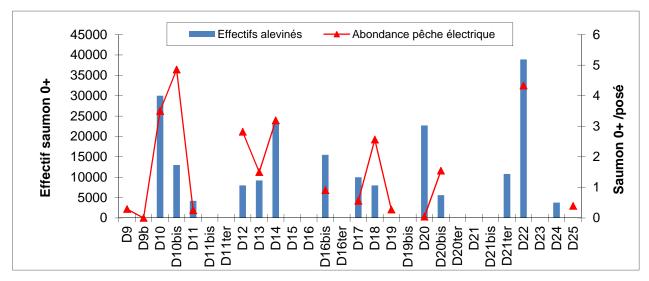


Figure 10 : Représentation des effectifs repeuplés et des abondances (individus / posés d'anodes) en juvéniles de saumons sur les radiers de la Dordogne en aval d'Argentat.

La figure 10 permet de visualiser l'évolution des niveaux d'abondance en saumons selon les radiers (d'amont en aval), constatés lors des pêches automnales ainsi que les effectifs lâchés au printemps. Tous les radiers alevinés n'ont pas été prospectés lors des pêches et certains radiers non repeuplés (D9, D9b) sont intégrés à cette analyse car ils correspondent à une section « tampon » entre zone repeuplée et non repeuplée, où certains ont été alevinés en tacons 1+ (D25) ou pas du tout (D19). Cependant ils sont parfois colonisés par les juvéniles de saumon. Enfin, certains radiers alevinés n'ont pas été prospectés (D21t et D24). On constate sur ce graphique que les abondances en saumons 0+ semblent liées avec les quantités de juvéniles déversés.

En effet, plus l'effectif lâché est important, meilleures sont les abondances. Cependant, à effectif égal entre deux radiers, les abondances sont différentes. Les radiers n'ont pas tous la même surface et pour chacun d'eux cette surface varie d'une année à l'autre. Enfin, les poissons se déplacent. C'est pourquoi il est difficile de dégager une tendance générale avec ce genre de représentation.

Par contre, on notera que sur le radier D20 très peu de saumons ont été capturés malgré un effort conséquent d'alevinage. Il apparait donc que l'implantation des alevins lâchés au mois d'avril a eu peu de succès. La crue qui a eu lieu au début du mois de mai doit en être la cause : les alevins de petite taille ont surement eu du mal à trouver des refuges.

Concernant les radiers D9 et D9b, on constatera des abondances assez faibles contrairement à D10 et D10b. Il semblerait que les sujets lâchés à D10 aient privilégié une migration courte vers l'aval.

4.1.4 Résultats du suivi des sujets alevinés grâce au marquage fluorescent.

Le tableau ci-dessous présente, pour chaque radier prospecté par pêche électrique, la proportion de poissons marqués selon la couleur de marquage et la proportion de poissons non-marqués. On peut également y lire la taille moyenne des saumons 0+ marqués et celle des individus non-marqués. La plupart de ces résultats étant calculés à partir de petits échantillons (tab 5), les observations peuvent en être biaisées; néanmoins, quelques informations intéressantes apparaissent.

Tableau 6 : Proportion et taille moyenne des saumons 0+ marqués et non marqués pour les échantillons relevés dans chaque radier.

		Marc	_l uage		Tailles moyennes (mm)			
Radier	Jaune	Rose	Vert	Absent	Marqués	non marqués		
D9	29%			71%	85,0	100,2		
D9b	2976	_	_	7 1 70	05,0	100,2		
D10	96%			4%	75,6	78,8		
D10b	97%			3%	74,4	73,0		
D11	100%			070	87,8	10,0		
D12	92%			8%	76,9	81,4		
D13	85%			15%	67,6	91,8		
D14	94%			6%	71,5	81,3		
D16b	5%	75%		20%	78,1	75,5		
D17		86%		14%	94,1	99,0		
D18		93%		7%	92,0	87,3		
D19				100%	,	94,7		
D20		100%			90,0			
D20b			88%	12%	68,4	68,3		
D22		83%		17%	73,0	83,3		
D25				100%		102,1		

Considérant les mouvements de poissons, il apparait globalement que les sujets marqués avec une couleur particulière ont été retrouvés sur la zone où ils ont été lâchés. Il y a eu donc très peu de déplacement en 2012. Seuls quelques individus (nb: densités relevées sur ces site fig.10) « marqués jaune » ont migré vers l'amont (D9) ou vers l'aval (D16b). On notera qu'un individu « marqué rose » a été capturé sur D20, ce qui confirme qu'aucun des poissons lâchés en avril sur ce site n'a été retrouvé lors des pêches.

Lorsque l'on s'intéresse à la proportion de saumons non-marqués sur chaque site, il est possible d'analyser deux choses de façon concomitante : premièrement la tenue de la marque et deuxièmement la présence de spécimens issus de la reproduction naturelle sur le radier. Pour cette dernière particularité, la taille moyenne de chacun des lots va aider.

En effet, à titre d'exemple sur D9, il semblerait que les poissons non-marqués soient pour la plupart issus de reproduction naturelle. En effet, la taille moyenne de ce lot est significativement supérieure à celle des poissons marqués (conformément à ce qui est observé lorsque l'on compare la taille moyenne des sujets alevinés à celle des saumons issus de reproduction naturelle). De plus, il serait fort peu probable que des poissons non marqués aient migré en majorité depuis les radiers aval alors que peu de déplacements de poissons marqués sont observés.

Ainsi, les individus capturés dans les radiers D10-10b-11 et 12 sont marqués à plus de 90% et présentent des tailles homogènes pour les individus marqués et non marqués. On peut donc raisonnablement penser que la probabilité d'une même origine (alevinage) pour ces individus est forte. Par contre, pour D13 et pour D14, l'écart de taille relevé entre les lots marqués et non marqués est conséquent. Manifestement, parmi ces poissons non-marqués un certain nombre est issu de la reproduction naturelle.

Ce résultat est encourageant : d'une part, parce qu'il permet de caractériser la réussite de la reproduction naturelle sur un tronçon proportionnellement moins exploité par les géniteurs que le tronçon en amont de la zone de repeuplement et, d'autre part, il est clair que le pigment jaune imprègne bien les poissons et est bien détecté par le lecteur au moment des pêches (la détection ayant lieu à minima dans 93% des cas).

Lorsque l'on compare les résultats vus précédemment à ceux des échantillons collectés sur les radiers D16b-17-18, ces derniers présentent globalement des proportions supérieures de poissons non-marqués. Mais il n'y a pas d'écart de taille conséquent entre les sujets marqués et non-marqués. Cependant, de nombreuses frayères ont été observées sur ces sites ou à proximité l'hiver précédent, on peut donc difficilement attribuer ce faible taux de marquage à un défaut de tenue ou de détection du pigment rose. Il est donc probable que des saumons issus de reproduction naturelle ont été capturés.

Au niveau du radier D19, la situation est proche de celle observée sur D9. Aucun alevinage n'a été réalisé et les poissons ne sont pas marqués. La probabilité qu'ils soient issus de reproduction naturelle est forte.

Au niveau de D20b, la situation est similaire à celle des radiers D16-17-18. Mais, la couleur verte ne se distingue pas bien du jaune, elle n'est donc pas pertinente pour accroitre la diversification de la palette de couleur utilisée pour le marquage.

Enfin, concernant le radier D22 des alevinages de saumon au stade alevin et au stade pré-estival (marqués) ont été réalisés. Peu de reproduction naturelle avait été observée sur ce site l'hiver précédent. L'objectif était de comparer la survie de ces deux stades grâce aux échantillonnages par pêche électrique. Ainsi, le nombre de poissons capturés présentant des traces de marquage était supérieur d'un facteur 4,8 à celui des poissons non-marqués. Si l'on considère que le marquage a été efficace à 93%, l'écart entre les deux valeurs atteint un facteur 7,8. **C'est-à-dire que l'abondance des tacons issus de l'alevinage au stade pré-estival est 5 à 8 fois supérieure à celle des tacons issus de l'alevinage au stade alevin.** Alors que lors des lâchers, le nombre d'alevins était supérieur à celui des pré-estivaux d'un facteur 1,7. La meilleure adaptation des tacons pré-estivaux dans le milieu naturel par rapport aux alevins est bien documentée. Malheureusement, les conditions hydrauliques printanières (crue début Mai) ont pénalisé la survie des alevins par rapport aux pré-estivaux lâchés plus tardivement. On ne peut donc pas faire de comparaison sur des bases égales. **Mais c'est un exemple concret du point faible des alevinages précoces et de leur vulnérabilité accrue.**

4.1.5 Suivi de l'efficacité de l'incubateur de Beaulieu

L'incubateur de Beaulieu/Dordogne est alimenté chaque année avec des œufs oeillés. Il peut assurer l'incubation de 50000 œufs au maximum (cette année, 25 000 œufs y ont été disposés). L'échantillonnage a été conduit selon le protocole De Lury car une annexe secondaire a été prospectée. En dépit d'une émergence durant la crue de début mai, la densité relevée sur le radier en aval de l'incubateur est de 28 saumons 0+/100 m². Ces poissons mesuraient 87,8 mm en moyenne. La station ne présentait que des habitats favorables (radier et plat courant), mais cette valeur de densité est conforme aux objectifs d'alevinage. Malgré une quantité d'œufs moindre et une crue lors de l'émergence, la production de l'incubateur de terrain de Beaulieu a cette année encore été satisfaisante. NB: l'incubateur est entretenu quotidiennement par des bénévoles de l'AAPPMA de Beaulieu/Dordogne, cet engagement explique le fonctionnement optimal de la structure.

4.2 La Corrèze et ses affluents

L'échantillonnage sur ces cours est fait en fonction de leur taille, le protocole appliqué est le protocole De Lury. Quatre stations ont été prospectées, 3 sur l'axe Corrèze (Chastres, Pont des angles et pont de Bonnel) et 1 sur l'axe Roanne (Moulin à papier).

4.2.1 Détail des alevinages réalisés sur le bassin de la Corrèze.

Il s'agit ici d'aborder les alevinages dans leur aspect qualitatif, le tableau ci-dessous présente les lâchers qui ont eu lieu sur chaque radier selon plusieurs critères : la date, le stade biologique, la masse moyenne et enfin l'effectif. Sur ce bassin, aucun individu n'a été marqué.

Lieux de	lâcher	Stade biologique	Date de lâcher	Masse moyenne (gr)	Effectif total
Roanne		alevins	12/07/2012	0,47	3979
Saint- Bonnette		alevins	12/07/2012	0,47	2161
Vimbelle		alevins	20/06/2012	0,40	8100
Montane		alevins	20/06/2012	0,44	4020
Corrèze	Bar	Œufs œillés	05/03/2012		16000
Corrèze	Amont Tulle	alevins	20/06/2012	0,38	18076
Corrèze	Aval Tulle	alevins	20/06/2012	0,40	22117

Tableau 7 : Caractéristique des lots lâchés sur le bassin de la Corrèze.

Les alevinages sur ce bassin sont en majorité constitués d'alevins. Les effectifs lâchés sont proportionnels à la surface d'équivalent radier rapide (ERR) de chacun des axes. Les sites les plus amont de la Corrèze ont été repeuplés avec des œufs œillés disposés dans des boites Firzlaff.

4.2.1 Résultat bruts de la prospection par pêche électrique

Le tableau ci-dessous détaille le nombre de saumons 0+ capturés sur chaque site prospecté, la proportion que représentent les saumons 0+ dans l'échantillon total de saumons capturés et enfin la taille moyenne de ces saumons 0+.

Tableau 8 : Caractéristiques de l'échantillon de saumons capturés sur chaque station

Station de pêche		Effectif de 0+	Proportion de 0+	Taille moyenne des o+ (mm)
Roanne	Moulin à papier	73	97%	70,07
	Notre Dame de Chastres	3	8%	99,67
Corrèze	Pont des angles	165	83%	79,75
	Vieux Pont Bonnel	85	97%	100,53

Les quantités de saumons 0+ capturés sont bonnes à l'exception de la station de Notre Dame de Chastres. Malgré la croissance plus lente sur ce bassin que sur la Dordogne, on observe également que la cohorte des saumons de plus d'un an est très largement sous représentée. Ce fait est inhabituel, d'une part pour la raison évoquée précédemment et d'autre part parce que les habitats prospectés sont moins spécifiques que sur la Dordogne. Il en résulte généralement une plus grande diversité dans les classes d'âge observées.

Concernant la taille moyenne (longueur totale) des individus échantillonnés, on observe les individus les plus grands à Bonnel et à Chastres. Pour le premier site, ce résultat est conforme à ce qui est relevé habituellement, étant situé en aval de Tulle dans une zone riche en nourriture, la croissance y est bonne. Concernant Chastres, ce site a été aleviné plus tôt dans la saison, les juvéniles bien que peu nombreux ont eu une meilleure croissance.

4.3 Densité de saumons 0+ sur chaque station

Le graphique ci-dessous présente les densités de saumons 0+ relevées sur chacune des stations échantillonnées. Cette valeur est exprimée en termes de nombre de spécimens capturés pour 100 m² de surface prospecté.

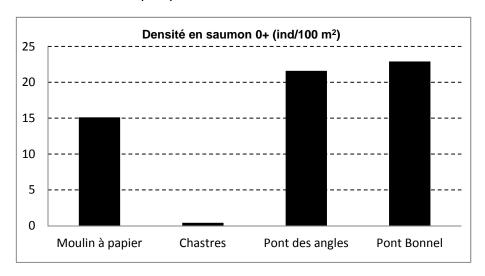


Figure 11 : Densité de saumons 0+ relevées sur les stations du bassin de la Corrèze.

En se reportant au tableau 7, on peut analyser les résultats de densité en saumon atlantique à la lumière des déversements effectués. Toutefois, il faut se rappeler qu'en 2012, l'effort d'alevinage est en dessous des objectifs initiaux fixés par le groupe Dordogne. Ainsi, les habitats ont été utilisés à hauteur de 25% par rapport à l'optimum théorique.

Bien que tous les radiers n'aient pu être alevinés avec autant de sujets qu'il aurait été souhaitable, les densités relevées sur les radiers échantillonnés à l'amont (Pont des Angles) et à l'aval de Tulle (Pont de Bonnel) sont dans la fourchette de densités acceptables. Ces résultats sont conformes à ce qui pouvait être attendu au vu des effectifs alevinés et du stade biologique utilisé. Pour la station du Moulin à papier, les densités relevées sont moindres, mais considérant les habitats prospectés, on peut considérer ce résultat au même niveau que les deux stations précitées. Ces résultats sont donc corrects mais assez faibles, de plus ils ne sont pas représentatifs des densités que l'on pourrait rencontrer sur l'ensemble des radiers du bassin Corrèze. En effet, il est raisonnable de penser qu'ils figurent chacun parmi les plus hautes valeurs de densité pour le bassin Corrèze en 2012.

Concernant la station de Chastres (commune de Bar), la densité de saumons 0+ relevée sur ce site est extrêmement faible. Plusieurs facteurs ont causé ce résultat. D'abord lors de la pêche, les faibles débits ont profondément perturbé les habitats. Ainsi, il y avait peu de faciès courants ou radier sur la station. Mais même si l'on calcule la densité de saumon en ne considérant que les faciès d'écoulement rapide, on obtient une densité de saumon 0+ de 1,2 individus/100m² contre 0,4 auparavant. Ce chiffre reste très insuffisant et éloigné de nos objectifs.

Manifestement, le repeuplement effectué sur ce tronçon a été défaillant à plusieurs niveaux. Lors de la récupération des boites Firzlaff, aucun indice n'a permis de conclure à d'éventuels problèmes de mortalité lors de l'incubation et de l'éclosion. Les arrivées et sorties d'eau étaient dégagées, aucun amas d'œufs morts n'a été signalé. Par contre, la quantité d'oeufs mise à éclore à proximité de la station a été insuffisante et peut-être que l'implantation a également favorisé la dérive des alevins vers des radiers plus aval. Ces éléments seront à corriger pour l'année 2013.

DISCUSSION ET CONCLUSION

En dépit d'une production initiale d'œufs correcte, l'année 2012 n'a pas permis de lâcher autant de juvéniles de l'année (0+) qu'il était prévu dans les objectifs définis par le groupe Dordogne et le PLAGEPOMI. Si l'ensemble du système de production a fonctionné correctement, l'origine de ce manque réside dans les déficits pluviométriques de la fin 2011 qui ont directement ou indirectement pénalisé la maturation des géniteurs et le bon déroulement de la résorption des alevins, au niveau de la pisciculture de Castels. Cependant, l'élevage des sujets de 1 an s'est bien déroulé et la quantité de smolts produite a été parmi les plus importantes depuis plusieurs années. Ce résultat a été possible notamment grâce à l'efficacité du pisciculteur privé (pisciculture d'Aubazine) qui a remplacé le précédent prestataire qui était défaillant de façon récurrente. Si l'indice des équivalents smolts est pris en compte, en 2012, on peut donc estimer (de façon théorique) que, grâce aux alevinages, un peu plus de 105 000 smolts ont dévalé, depuis le bassin de la Dordogne vers l'océan. C'est la valeur la plus élevée jamais atteinte sur le bassin.

Le suivi de l'implantation des saumons atlantiques alevinés à des stades biologiques précoces a permis de constater des abondances relativement conformes à ce que l'on pouvait attendre. Les sujets lâchés au stade alevin n'ont pas connu des conditions favorables sur l'axe Dordogne. Ainsi, assez peu ont été retrouvés lors des pêches de contrôle. Par contre, sur l'axe Corrèze, leur implantation a été plus réussie mais principalement grâce à des lâchers plus tardifs qui ont permis d'éviter une crue à ces individus fragiles. Concernant le stade œuf oeillé, les résultats obtenus grâce à l'incubateur de Beaulieu / Dordogne sont très bons comme chaque année depuis 5 ans. Un tel outil mériterait d'être exporté sur un autre site au moins. Par contre, la production des boites Firzlaff s'est avérée décevante au final, mais des ajustements doivent encore être mis en œuvre. Enfin, même s'il est difficile d'évaluer radier par radier l'efficacité de l'implantation des saumons lâchés au stade pré-estival, globalement les résultats sont bons considérant les effectifs relâchés. Avec une abondance moyenne de l'ordre de 2,3 saumon 0+ par posé d'anode sur le tronçon D10-D18, l'abondance en saumons 0+ sur la Dordogne est satisfaisante.

De plus, le marquage de tous les sujets alevinés au stade pré-estival a permis de caractériser, sur plusieurs des radiers du tronçon D9-D25, des saumons issus de la reproduction naturelle de l'hiver précédant les pêches. Ce résultat est encourageant et de même que les bons résultats d'implantation des sujets issus d'alevinage, il témoigne de la bonne fonctionnalité de ces habitats. Cependant, plusieurs observations certifient que nous sommes encore loin de l'optimum de fonctionnalité des habitats de la Dordogne ; on peut ainsi citer les dizaines de mètres carrés d'habitat à saumons (classés comme habitat prioritaire à protéger) colonisés par des algues « en queues de mouton » ou filamenteuses, invasions directement liées à des pollutions organiques d'origine domestique et des pollutions minérales diffuses d'origine agricole ; ou le déficit en substrat de granulométrie fine et le pavage des fonds qui nuisent à la reproduction naturelle et au bon déroulement des premières phases de vie des salmonidés.

BIBLIOGRAPHIE

- CHANSEAU M., GAUDARD G., 2003. Repeuplement en saumon atlantique du bassin de la Dordogne. Suivi biologique des zones de grossissement des juvéniles. Synthèse des actions 2002. Rapport MIGADO D16-03-RT.
- CHANSEAU M., GAUDARD G., 2004. Repeuplement en saumon atlantique du bassin de la Dordogne. Suivi des zones de grossissement des juvéniles. Synthèse des actions 2003. Rapport MIGADO 7D-04-RT.
- CHANSEAU M., BRAZIER W., GAUDARD G., 2006. Repeuplement en saumon atlantique du bassin de la Dordogne. Suivi des zones de grossissement des juvéniles. Synthèse des actions 2005. Rapport MIGADO 10D-06-RT.
- CHANSEAU M., GRACIA S., 2008. Suivi par pêches électriques des populations de juvéniles de saumon atlantique sur le bassin de la Dordogne, année 2007. Rapport MIGADO.
- CHANSEAU M., BOSC S., GALIAY E., OULES G., 2002. L'utilisation de l'huile de clou de girofle comme anesthésique pour les smolts de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) et comparaison de ses effets avec ceux du 2-phénoxyéthanol. Bull. Fr. Pêche Piscic., 365/366, p. 579-589.
- CLAVE D., GRACIA S., 2011. Restauration du saumon atlantique sur le bassin de la Dordogne : production, alevinages et suivis biologiques, année 2011. Rapport Migado.
- CHOLLET A., 2001. Conception et élaboration d'outils d'organisation des plans d'alevinage en saumon atlantique sur le bassin de la Dordogne. Mémoire de stade de 2^{ème} année du Diplôme Universitaire Supérieur Ingénierie des Milieux Aquatiques et des Corridors fluviaux. Université de Tours, 57 p. + annexes.
- COURRET D., LARINIER P., LASCAUX J.M., CHANSEAU M., LARINIER M., 2006. Etude pour une limitation des effets des éclusées sur la Dordogne en aval du Sablier pour le saumon atlantique. Secteur Argentat Saulières. Rapport MIGADO 8D-06-RT, GHAAPPE RA.06.02, 38 p. + annexes.
- COURRET D., LARINIER P., LASCAUX J.M., CHANSEAU M., LARINIER M., à paraître. Etude pour une limitation des effets des éclusées sur la Dordogne en aval du Sablier pour le saumon atlantique. Secteur Saulières Rodanges.
- CUSHMAN R.M., 1985. Review of ecological effects of rapidly varying flows downstream fron hydroelectric facilities. North American Journal of Fisheries Management 5: 330-339.
- DEGIORGI F., RAYMOND J.C, 2000. Guide Technique. Utilisation de l'ichtyofaune pour la détermination de la qualité globale des écosystèmes d'eau courante. Conseil Supérieur de la Pêche (Délégation Régionale de Lyon) / Agence de l'eau Méditerranée-Corse. 196 p. + annexes.
- HELAND M., BEALL E., DUMAS J., 1996a. Programme de réintroduction des espèces migratrices. Etude de la qualité des jeunes saumons de repeuplement. 2^{ème} phase. Comparaison entre alevins produits en conditions naturelles et en conditions de pisciculture. Rapport final. Convention Etat-Région Aquitaine-INRA Station d'Hydrobiologie. Code INRA 1464 A. 35 p.

- HELAND M., BEALL E., DUMAS J., 1996b. Programme de réintroduction des espèces migratrices. Etude de la qualité des jeunes saumons de repeuplement. 3^{ème} phase. Mise au point de méthodes de reconditionnement de jeunes saumons d'élevage avant déversement en milieu naturel. Rapport final. Convention Etat-Région Aquitaine-INRA Station d'Hydrobiologie. Code INRA B00019. 54 p.
- HEARN W.E., 1987 Interspecific competition and habitat segregation among stream-divelling trout and salmon. Fisheries, 12, 24-31.
- LASCAUX JM., CAZENEUVE L., 2010. Impact du fonctionnement par éclusées du barrage du Sablier sur la Dordogne et de Hautefage sur la Maronne : suivi des échouages piégeage de poissons en 2009. Rapport ECOGEA pour MIGADO 14D-10RT. 32p+annexes.
- LAGARRIGUE T., LASCAUX J.M., CHANSEAU M., 2002. Effets d'un débit minimum de 3 m³/s délivré à l'aval de l'usine de Hautefage sur l'exondation des frayères de grands salmonidés sur la Maronne. Rapport MIGADO/ECOGEA D14-02-RT, 9 p. + annexes.
- LASCAUX J.M., LAGARRIGUE T., CHANSEAU M., 2003. Effets d'un débit minimum de 3 m³/s délivré à l'aval de l'usine de Hautefage sur l'exondation des frayères de grands salmonidés sur la Maronne. Rapport MIGADO/ECOGEA.
- LASCAUX J.M., LAGARRIGUE T., VANDEWALLE F., 2005. Suivi de la reproduction des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne en aval du Sablier. Département de la Corrèze et du Lot. Automne Hiver 2004/2005. Rapport Ecogea pour MIGADO, 58 p. + annexes.
- LASCAUX JM., CAZENEUVE L., LAGARRIGUE T. et CHANSEAU M., 2008. Cartographie des zones d'échouage-piégeage de la Maronne en aval de l'usine hydroélectrique de Hautefage et essai d'estimation des mortalités totales d'alevins de salmonidés sur le cours d'eau. 28p Rapport MIGADO 20D-08-RT.
- PALLO S., LARINIER M. 2002. Définition d'une stratégie de réouverture de la Dordogne et de ses affluents à la dévalaison des salmonidés grands migrateurs, Simulation des mortalités induites par las aménagement hydroélectriques lors de la migration de dévalaison. Rapport MIGADO D2-02-RT/GHAAPPE. RA.02.01.
- VANDEWALLE F., LAGARRIGUE T., LASCAUX J.M., 2004. Cartographie hydromorphologique de la Corrèze. Evaluation de ses potentialités de production en saumon atlantique (Salmo salar L.). Années 2003 et 2004. Rapport Ecogea pour MIGADO, 17D-04-RT, 45 p. + annexes.
- VANDEWALLE F., MENNESSIER JM., CAZENEUVE L. et LASCAUX JM. 2009. Suivi de la reproduction naturelle des grands migrateurs sur le bassin de la Dordogne en aval du barrage du Sablier (département de la Corrèze et de Lot) Automne Hiver 2008/2009. Bilan de l'efficacité du relèvement du débit plancher de la Dordogne (30 m³/s soit 30% du module du cours d'eau) sur la préservation des frayères de grands salmonidés de l'exondation. 26p. + annexes cartographiques. (RAPPORT MIGADO 4D-09RT).

MIGADO - Restauration du saumoi	า atlantique dans	la Dordogne :	production,	déversen	nent et	suivis
			hio	logigues	année	2012

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.