ETUDE POUR UNE LIMITATION DES EFFETS DES ECLUSEES SUR LA DORDOGNE EN AVAL DE L'AMENAGEMENT DU SABLIER POUR LE SAUMON ATLANTIQUE

SECTEUR SAULIERES – RODANGES

Courret D.[1], Larinier P.[2], Lascaux J.M.[3], Chanseau M.[4] et Larinier M.[1]

[1]GHAAPPE, [2]SIEE, [3]ECOGEA, et [4]MIGADO

JUILLET 2006

RAPPORT D'ETAPE 15D-06-RT

Groupe d'Hydraulique Appliquée aux Aménagements Piscicoles et à la Protection de l'Environnement

Association Migrateurs Garonne Dordogne - loi 1901 (JO du 29.03.89) - N° Siret : 391 610 490 00065 - Site Internet : www.migado.fr

18 ter, rue de la Garonne - BP 95 - 47520 Le Passage - Tél. 05 53 87 72 42 - Fax 05 53 87 00 99 - E mail : migado@wanadoo.fr

SOMMAIRE

1. Introduction _____ *4*

2. Etude hydraulique _____ *5*

2.1. Secteurs d'étude _____ **5**

2.2. Modélisation hydraulique _____ **6**

2.3. Méthodologie _____ **9**

2.4. Résultats _____ **11**

2.5. Conclusions de l'étude hydraulique _____ **15**

3. Bibliographie _____ *17*

LISTE DES FIGURES

Figure 1 a : Localisation du secteur modélisé et des zones de fraie. 5
Figure 2 b : Localisation du secteur modélisé et des zones de fraie. 6
Figure 3 : Comparaison des lignes d'eau modélisées et des hauteurs d'eau relevées (partie aval)..... 7
Figure 4 : Comparaison des lignes d'eau modélisées et des hauteurs d'eau relevées (partie amont). . 8
Figure 5 : Modèle biologique issu d'EVHA, pour la hauteur d'eau et la vitesse d'écoulement, utilisé pour évaluer la fonctionnalité des zones de fraie. 9
Figure 6 : Modèle biologique issu d'EVHA, pour la hauteur d'eau et la vitesse d'écoulement, utilisé pour évaluer la fonctionnalité des zones de croissance des juvéniles. 10
Figure 7 . Evolution des hauteurs d'eau moyennes sur les radiers en fonction du débit. 12
Figure 8 : Evolution des vitesses moyennes sur les radiers en fonction du débit. 12
Figure 9 : Evolution de la SPU des radiers en fonction du débit selon le modèle biologique adapté Dordogne. 13
Figure 10 : Evolution du total des SPU sur les neuf radiers en fonction du débit. 13
Figure 11 : Exemple de résultats sur la mise en eau des zones de piégeage rivulaire. 14
Figure 12 : Evolution de la surface mouillée sur l'ensemble du secteur en fonction du débit 15
Figure 13 : Gradient de débit correspondant aux différents gradients de hauteur d'eau en fonction du débit. 15

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Surface à 20 m^3/s des radiers 11

1. INTRODUCTION

Cette étude s'inscrit dans le cadre du Défi Eclusées lancé par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne sur le bassin de la Dordogne en novembre 2004, en particulier sur les rivières Dordogne et Maronne. Elle fait suite à une première étude similaire sur le secteur plus amont Argentat – Saulières (Courret et *al*., 2006)

Ce défi est destiné à limiter l'impact des éclusées sur le milieu aquatique et à trouver un compromis acceptable par tous les acteurs, en particulier EDF et les organismes (Fédérations de Pêche, AAPPMA, MIGADO…) qui ont en charge la protection et/ou la gestion des milieux aquatiques.

Dans un premier temps, en l'état des connaissances du moment, des mesures de mitigation ont ainsi été mises en place dès l'hiver 2004/2005 : augmentation des débits minimum, diminution des gradients de variation des niveaux d'eau. En parallèle, des opérations de terrain, destinées à améliorer les connaissances sur l'impact réel des éclusées sur le milieu aquatique, ont été lancées.

L'étude présentée dans la suite de ce rapport a été réalisée par MIGADO, le GHAAPPE, ECOGEA, SIEE et la brigade départementale du CSP de la Corrèze.

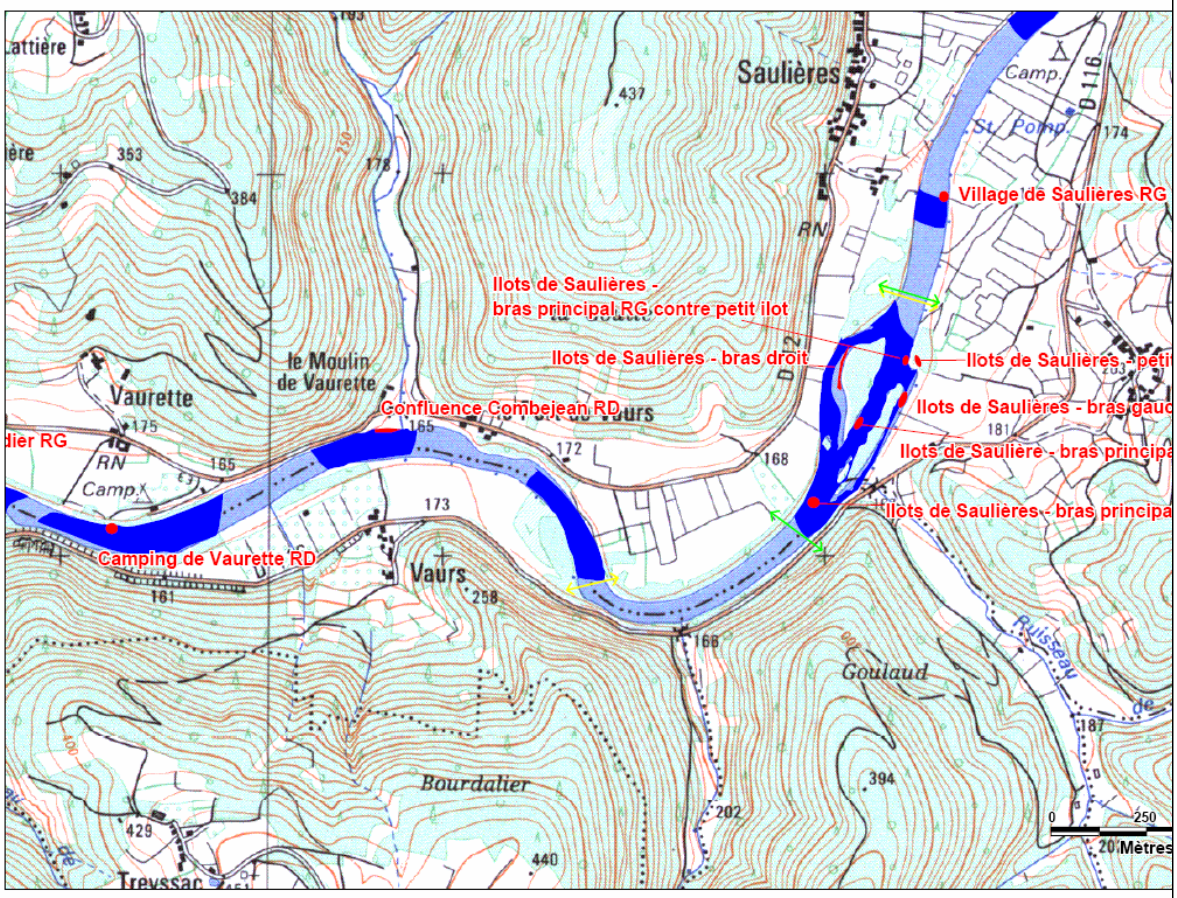
Elle a pour but de compléter la compréhension du fonctionnement hydraulique de la Dordogne à l'aval immédiat du barrage du Sablier et ainsi de mieux comprendre les contraintes auxquelles sont soumis les salmonidés, le saumon atlantique en particulier. Plus en détail, seront abordés et présentés :

- la problématique d'exondation des frayères de grands salmonidés, leur fonctionnalité en fonction du débit, et les possibilités d'apport de granulométrie favorable à la fraie.
- le fonctionnement hydraulique et la fonctionnalité en fonction du débit des zones de croissance des juvéniles de saumon atlantique.
- la sensibilité de certains sites d'échouage-piégeage des alevins de salmonidés.

2. ETUDE HYDRAULIQUE

2.1. Secteurs d'étude

Un secteur long de 6 000 m a été modélisé, délimité à l'amont par le début du radier de Vaur (en amont de la confluence du Combejean) et à l'aval par la fin du radier de Rodanges (figure 1). Ce secteur contient dix zones de fraie comptabilisant au total 23, 5, 22 et 56 frayères de grands salmonidés respectivement de 2002 à 2005 (Lagarrigue et Lascaux, 2002 et2003 ; Lascaux et *al*., 2004 et 2005, rapports ECOGEA pour MIGADO) et neuf zones de croissance des juvéniles de saumon.



Localisation des frayères de grands salmonidés sur la Dordogne en aval du barrage du Sablier - Planche 4.

E.CO.G.E.A. pour MI.GA

Figure 1 a : Localisation du secteur modélisé et des zones de fraie.

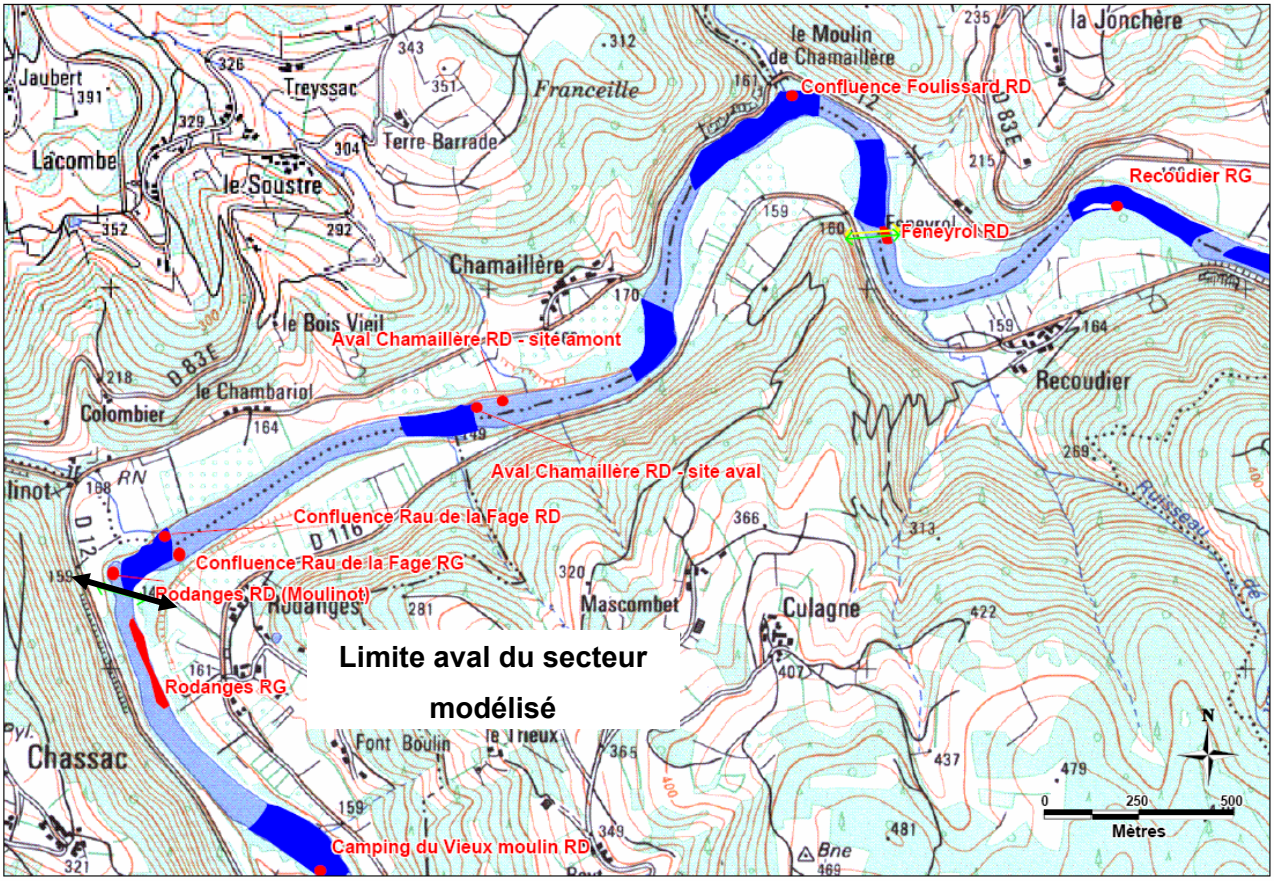


Figure 2 b : Localisation du secteur modélisé et des zones de fraie.

2.2. Modélisation hydraulique

Les calculs des lignes d'eau ont été effectués à l'aide du code de calcul HEC-RAS permettant la modélisation des écoulements en régime permanent. Ce logiciel fournit, pour un débit donné, les principales caractéristiques hydrauliques (cotes du niveau d'eau, nombre de Froude, charge, vitesse d'écoulement, tirants d'eau moyen, …) par section. Les données d'entrée nécessaires à la modélisation sont le profil en travers et la rugosité pour chaque section, les distances inter-transects, la cote de la ligne d'eau pour différents débits, servant de condition à la limite aval du secteur et de données de calage sur tout le linéaire. Cinq lignes d'eau ont été relevées pour les débits de 20, 30, 117, 200 et 303 m^3/s.

Les figures 2 et 3 montrent les lignes d'eau modélisées et les hauteurs d'eau relevées. Le calage du modèle hydraulique est globalement satisfaisant avec des écarts entre le modèle et les mesures de quelques centimètres, qui sont de l'ordre de grandeur des incertitudes pesant sur les mesures. Le calage est encore à améliorer au niveau du transect T16 (distance à partir de l'aval ≈ 4000 m ; figure 3), sur le radier de Recoudier : le modèle sous-estime les hauteurs d'eau.

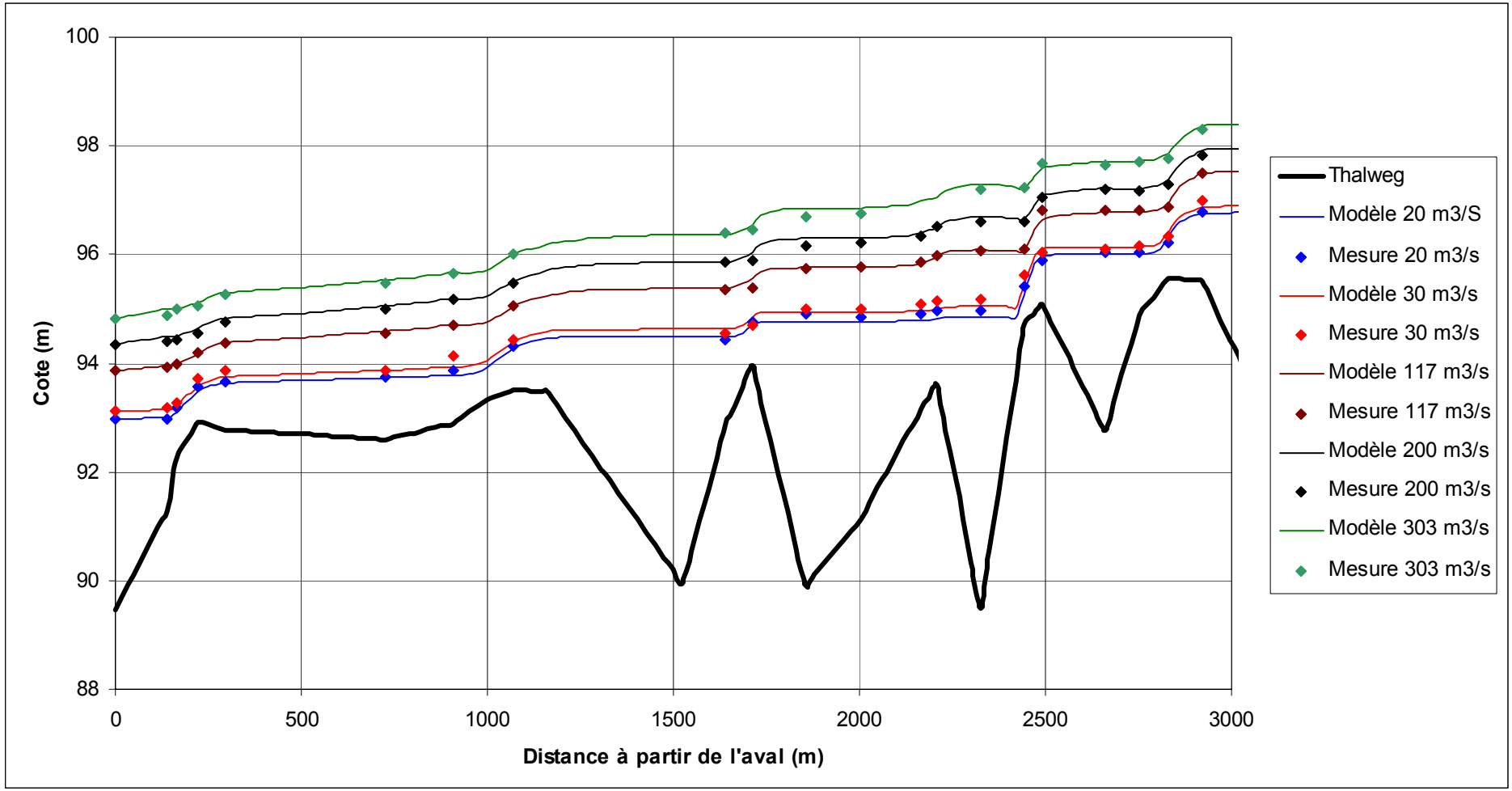


Figure 3 : Comparaison des lignes d'eau modélisées et des hauteurs d'eau relevées (partie aval).

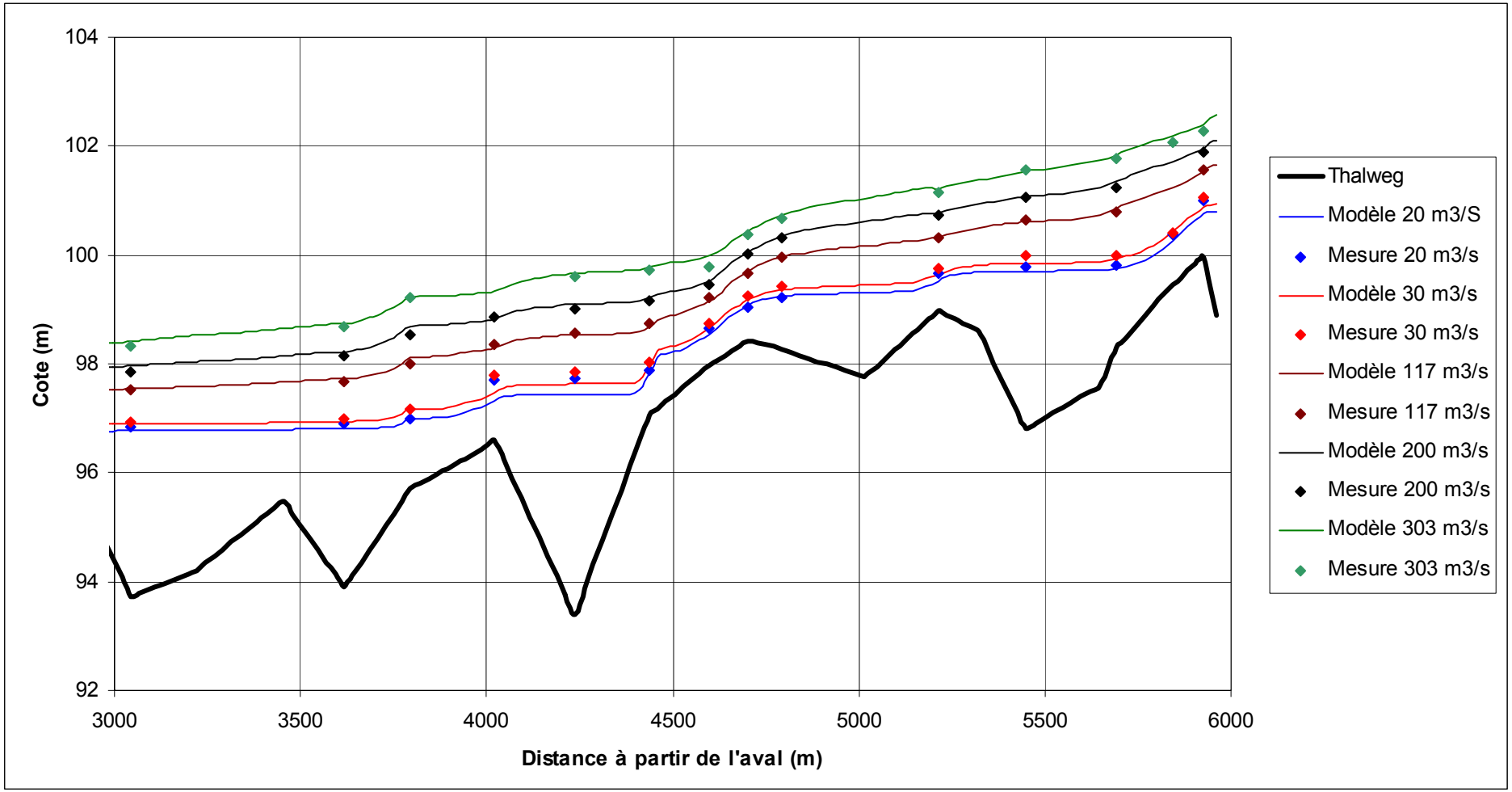


Figure 4 : Comparaison des lignes d'eau modélisées et des hauteurs d'eau relevées (partie amont).

2.3. Méthodologie

Exondation et fonctionnalité des frayères

Les zones de fraie sont délimitées à l'aide d'un GPS en accord avec les observations de terrain sur la granulométrie et les suivis de la reproduction des grands salmonidés (ECOGEA pour MIGADO), permettant de définir des zones sous forme de polygones sous SIG. Le recoupement avec la surface mouillée permet alors de déterminer leur mise en eau en fonction du débit.

Une méthode voisine de celle des microhabitats a été mise en œuvre sur chacune des sept frayères pour estimer leurs fonctionnalités en fonction des paramètres hydrauliques. Pour cela, les résultats du modèle hydraulique ont été exploités sous Système d'information Géographique (SIG). Les surfaces de granulométrie favorable ont été délimitées grossièrement lors des relevés topographiques, en accord avec les suivis de reproduction effectués par ECOGEA pour MIGADO. La convenance des conditions hydrauliques a ensuite été évaluée au travers de modèles biologiques issus de la méthode des microhabitats.

Le modèle biologique du logiciel EVHA, développé par le CEMAGREF de Lyon, pour la fraie des saumons a été utilisé. Sa mise en œuvre est intéressante à titre de comparaison bien que la Dordogne ne rentre pas dans le domaine d'utilisation de ce modèle (pente comprise entre 0.2 et 5 % ; largeur inférieure à 20 m ; module inférieur à 30 m^3/s ; Ginot et *al*., 1998). A noter que ce modèle est couramment utilisé en dehors de son domaine d'utilisation étant donné que c'est le seul disponible pour le saumon en France. Les courbes de préférence pour la vitesse d'écoulement et la hauteur d'eau sont reportées en figure 4.

Un second modèle biologique plus grossier, synthétisé à partir de la bibliographie issue de cours d'eau de dimension comparable à la Dordogne (Crips et Carling, 1989, Leclerc et *al*., 1996, Moir et *al*., 2002) et d'observations sur la Dordogne (ECOGEA pour MIGADO, 2000 à 2005), paraissant mieux adapté au cas de la Dordogne, a également été mis en œuvre. Les conditions hydrauliques favorables à la fraie (Vv = 1 et Vh = 1) correspondent à des hauteurs d'eau supérieures à 0.15 m (sans limite supérieure) et à des vitesses d'écoulement comprises entre 0.30 et 1.25 m/s.

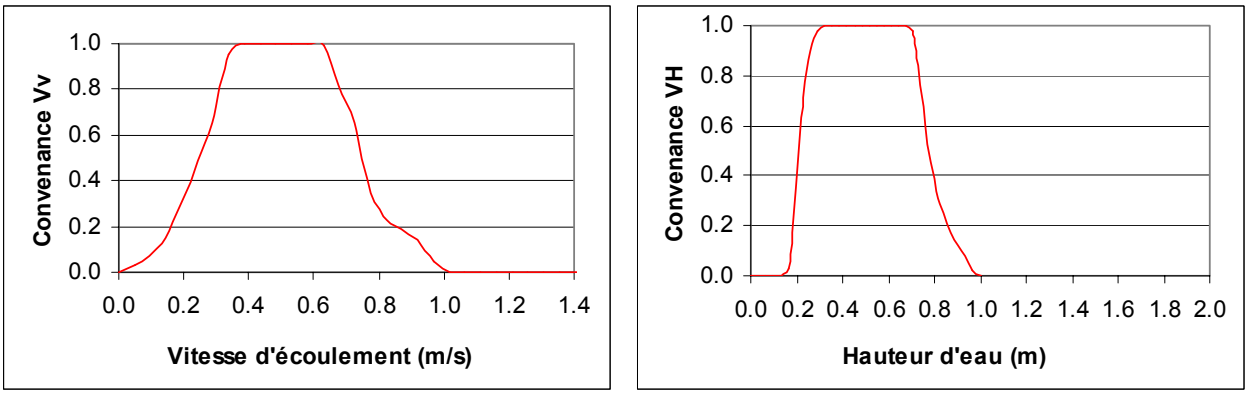


Figure 5 : Modèle biologique issu d'EVHA, pour la hauteur d'eau et la vitesse d'écoulement, utilisé pour évaluer la fonctionnalité des zones de fraie.

Possibilités d'apport de granulométrie

La construction de la chaîne des grands barrages a entraîné un blocage du transport solide. Il n'y a donc plus d'apports de sédiments de l'amont au niveau d'Argentat. La Dordogne, conservant sa capacité d'érosion, a continué à transporter des sédiments à l'aval de la chaîne. Les granulométries les plus fines et les plus mobiles ont été emportées préférentiellement, aboutissant ainsi au pavage du lit de la Dordogne et à un déficit de granulométrie favorable à la fraie des salmonidés. C'est pourquoi les possibilités d'apport ont été étudiées. La stabilité de galets (entre 2 et 10 cm) a été examinée pour un débit de 730 m^3/s correspondant à la crue biennale sur la Dordogne (600 m^3/s) et sur la Maronne

(130 m^3/s), principal affluent rive gauche. Les critères de mise en mouvement des matériaux de Meyer-Peter, Bathurst, Yang et Mavis, prenant en compte la force tractrice (Meyer-Peter), le débit unitaire (Bathurst) et la vitesse d'écoulement (Yang et Mavis), ont été utilisés. Les cartes de granulométrie stable à 730 m^3/s selon les différents critères sur l'ensemble du secteur modélisé permettent d'identifier les zones les plus propices aux apports. La stabilité peut ensuite être étudiée plus précisément au niveau de chaque transect.

Fonctionnement hydraulique et fonctionnalité des zones de croissance de 0+

Le fonctionnement hydraulique et la fonctionnalité des zones de croissance des 0+ de saumons ont été examinés sur le secteur du Malpas. Dix radiers ont été délimités visuellement lors des relevés topographiques pour un débit de 20 m^3/s. Leur surface à ce débit a été évaluée. L'évolution des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement moyennes en fonction du débit a été analysée.

L'exploitation des résultats du modèle hydraulique sous SIG a permis de mettre en œuvre une méthode voisine de celle des microhabitats (Ginot et *al.*, 1998) pour évaluer la fonctionnalité des zones de croissance. Le stade 0+ de la phase d'installation sur les secteurs courants jusqu'au premier automne et correspondant dans le cas de la Dordogne à des individus de 5 à 14 cm a été retenu. On a considéré que les radiers délimités constituent les surfaces de granulométrie favorable à la croissance des 0+. La convenance des conditions hydrauliques a ensuite été évaluée au travers de trois modèles biologiques issus de la méthode des microhabitats.

Deux modèles biologiques du logiciel EVHA, développés par le CEMAGREF de Lyon, pour les juvéniles de 2 à 8 cm et de 8 à 15 cm ont été utilisés. Leur mise en œuvre est intéressante à titre de comparaison bien que la Dordogne ne rentre pas dans le domaine d'utilisation de ces modèles. A noter que ces modèles sont couramment utilisés en dehors de leur domaine d'utilisation étant donné que ce sont les seuls disponibles pour le saumon en France. Les courbes de préférence sont reportées en figure 5.

Un troisième modèle biologique plus grossier, synthétisé à partir de la bibliographie issue de cours d'eau de dimension comparable à la Dordogne (Leclerc et *al.*, 1995, Guay et *al.*, 2000, Makï-Petay et *al.*, 2002), paraissant plus adapté au cas de la Dordogne, a également été mis en œuvre. Concernant la hauteur d'eau, la convenance est optimale (Vh = 1) de 0.10 à 0.70 m, moyenne (Vh = 0.5) de 0.70 à 1.20 m et nulle (Vh = 0) ailleurs. Concernant la vitesse d'écoulement, la convenance est optimale (Vv = 1) de 0.15 à 0.80 m/s, moyenne (Vv = 0.5) de 0.80 à 1.20 m/s et nulle (Vv = 0) ailleurs.

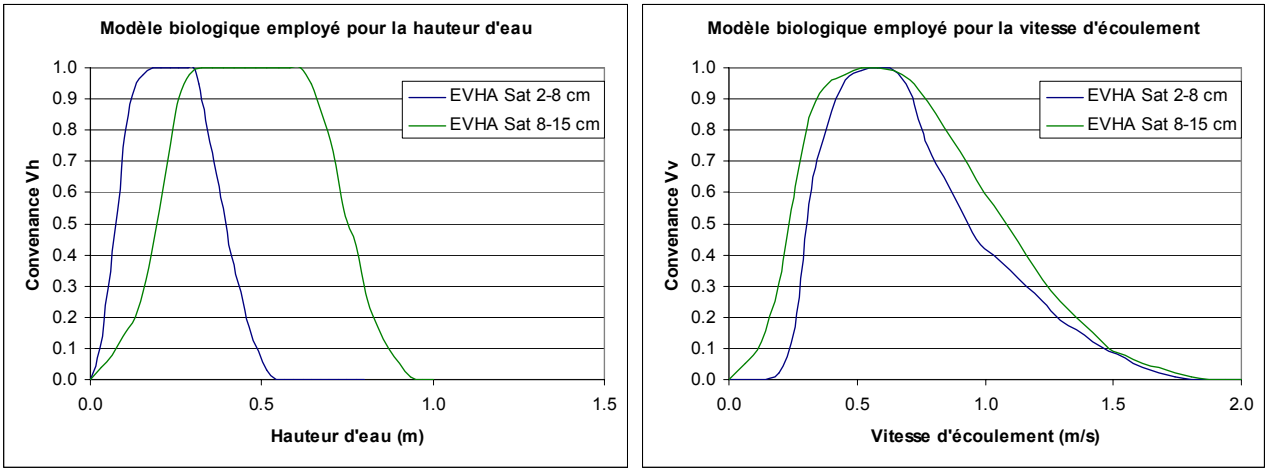


Figure 6 : Modèle biologique issu d'EVHA, pour la hauteur d'eau et la vitesse d'écoulement, utilisé pour évaluer la fonctionnalité des zones de croissance des juvéniles.

Le couplage des résultats du modèle hydraulique et des modèles biologiques fournit une valeur d'habitat pour les conditions de hauteur d'eau et celles de vitesse d'écoulement. La Surface Pondérée Utile (SPU) est obtenu par la somme des surfaces élémentaires

pondérées par le produit des valeurs d'habitat pour la hauteur d'eau (Vh) et la vitesse d'écoulement (Vv) :

$$SPU = \sum S * Vv * Vh$$

2.4. Résultats

Les données étant encore en cours d'analyses, un certain nombre de résultats ne sont pas encore disponibles notamment en ce qui concerne la mise en eau des zones de fraie et leur fonctionnalité selon les débits ainsi que les possibilités d'apport de granulométrie favorable à la fraie.

La même démarche que celle utilisée lors de la modélisation précédente sur un tronçon de cours d'eau plus amont (Courret et *al.*, 2006), a été mise en place dans le cadre de cette étude.

En ce qui concerne **la mise en eau des zones de fraie**, seront notamment présentées l'évolution des surfaces en eau en relation avec les débits afin d'appréhender séparément puis globalement la sensibilité à l'exondation des frayères de salmonidés.

En relation avec les observations de terrain concernant la reproduction des grands salmonidés réalisées depuis plusieurs années maintenant (ECOGEA pour MIGADO), **la fonctionnalité des différents sites de fraie** sera appréhendée. Seront notamment déterminés plus précisément l'influence des paramètres hydrauliques (hauteur d'eau et vitesse d'écoulement notamment) sur la fraie des grands salmonidés. Les valeurs de préférence déterminées pour les principaux paramètres retenus serviront au-delà même de cette étude, aucune donnée n'étant réellement disponible pour l'heure en France en ce qui concerne des cours d'eau de la dimension de la Dordogne.

Afin de compenser la pénurie de granulométrie favorable à la fraie des salmonidés, la stabilité des substrats est en cours d'étude au niveau de chaque transect relevé. Cela permettra d'envisager notamment, dans le cadre du Défi Eclusées, des apports de granulométrie afin d'augmenter les surfaces de fraie potentielles sur le cours d'eau.

Les zones de croissance des 0+

- <u>Estimation des surfaces</u>

Les zones préférentielles de croissance des 0+ de saumon – les radiers – ont été délimitées à l'amont et à l'aval par le positionnement de transects lors des relevés topographiques, pour un débit de l'ordre de 20 m^3/s. Parmi les 9 radiers contenus dans le secteur modélisé, leur surface va de 2214 m² pour le plus petit, à 11905 m² pour le plus grand, pour un total cumulé de 61541 m² (tableau 1).

Radier	Surface à 20 m^3/s (m²)
Moulinot (D13)	5860
Chamaillère (D12)	8792
D11 ter	3225
Confl. Foulissard (D11b)	8251
Feynerol (D11)	11905
Recoudier (D10b)r	2214
Vaurette (D10)	13325
Moulin Vaurette (D9b)	3385
Vaurs (D9)	4584

Tableau 1 : Surface à 20 m^3/s des radiers.

Au-delà de cette étude hydraulique, ces résultats en terme de surface d'habitat privilégié pour les 0+ de salmonidé sont d'importance dans le cadre du plan de restauration du saumon atlantique sur le bassin. Ce sont en effet ces données qui, à l'échelle du bassin, déterminent les capacités de production et donc les niveaux potentiels de retour en géniteurs.

Les surfaces déterminées dans le cadre de cette étude sont très nettement inférieures aux valeurs annoncées sur les mêmes secteurs par Tinel (1983) – 182 000 m² - ou Chollet (2001) – 129 600 m² -. Il conviendrait ainsi de poursuivre ces études sur l'ensemble des habitats favorables aux 0+, les données actuelles disponibles étant très probablement erronées.

- Fonctionnement hydraulique

Parmi les 9 radiers, 7 présentent des hauteurs d'eau moyennes globalement similaires : de 0.27 à 0.43 m à 10 m^3/s, de 0.62 à 0.80 m à 50 m^3/s, de 1.02 à 1.28 m à 130 m^3/s et de 2.03 à 2.49 m à 380 m^3/s.

Les radiers D11t et surtout D11t se distinguent avec des hauteurs plus importantes (figure 6).

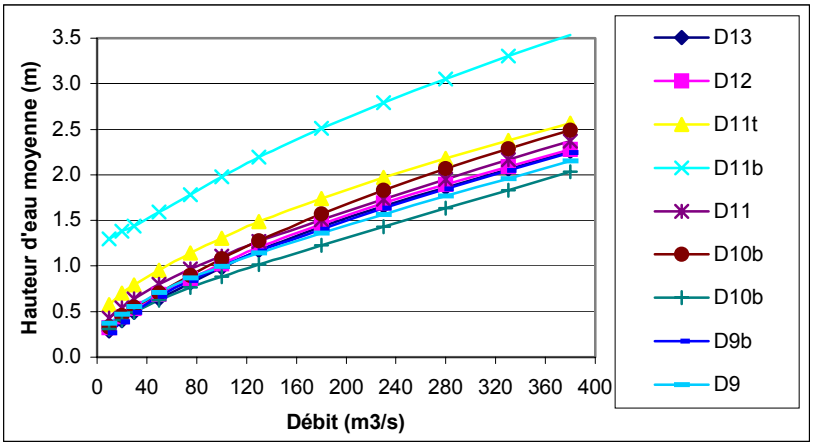


Figure 7 . Evolution des hauteurs d'eau moyennes sur les radiers en fonction du débit.

Les vitesses moyennes d'écoulement sur les radiers sont plus diversifiées que les hauteurs d'eau, mais aucun radier ne se distingue réellement (figure 7). Les vitesses augmentent logiquement avec le débit : de 0.21 à 0.71 m/s à 10 m^3/s, de 0.58 à 1.10 m/s à 50 m^3/s, de 0.79 à 1.47 m/s à 130 m^3/s et de 1.24 à 2.17 m/s à 380 m^3/s.

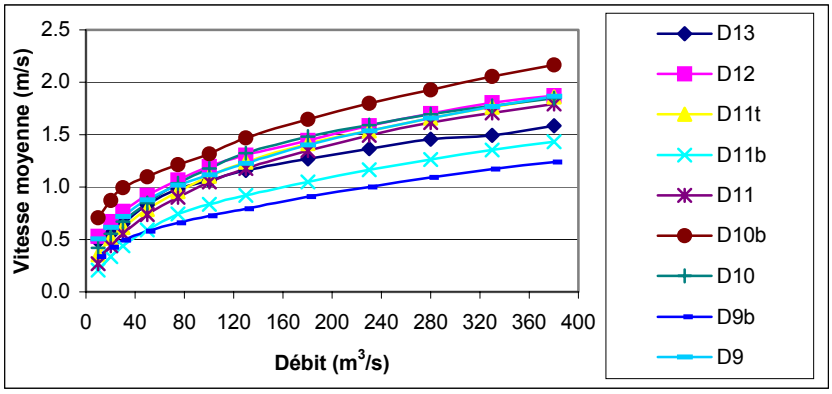


Figure 8 : Evolution des vitesses moyennes sur les radiers en fonction du débit.

- Fonctionnalité

La fonctionnalité des radiers a dans un premier temps été évaluée par une méthode voisine de celle des microhabitats au travers du modèle biologique « adapté » Dordogne.

Les courbes de Surface Pondérée Utile (SPU) des radiers en fonction du débit (figure 8) mettent en évidence 2 types de fonctionnement.

Certains radiers (D9b, D10, D11, D11b et D13) présentent une courbe en cloche, avec une phase de croissance à partir de 10 m^3/s, atteignant un maximum entre 20 m^3/s et 30 m^3/s, puis une phase de décroissance avec l'augmentation des débits.

Les autres radiers (D9, D10 b, D11t et D12) présentent une courbe décroissante dès 10 m^3/s, avec éventuellement une SPU constante entre 10 et 20 m^3/s (D9 et D12).

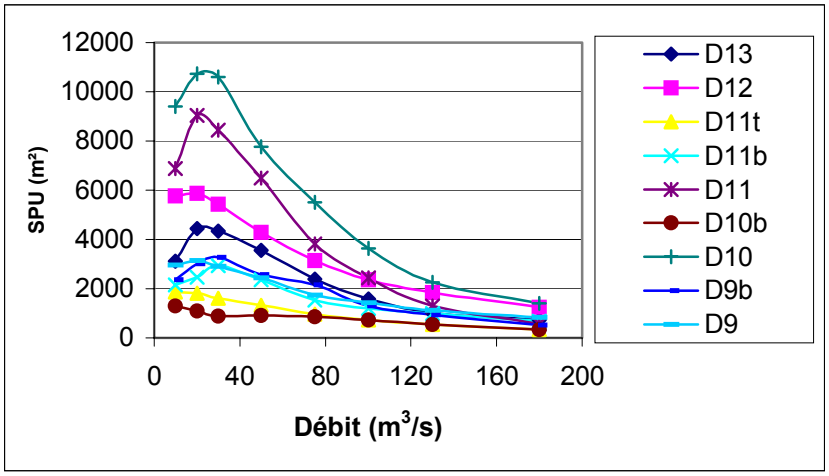


Figure 9 : Evolution de la SPU des radiers en fonction du débit selon le modèle biologique adapté Dordogne.

Cependant, au total, sur les neufs radiers modélisés, la courbe de SPU présente une allure en cloche, avec un maximum entre 20 et 30 m^3/s (figure 10).

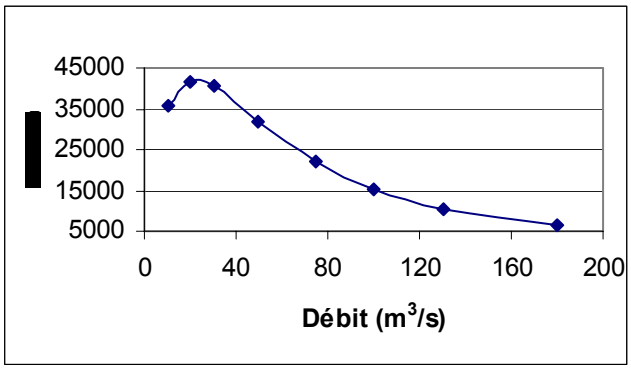


Figure 10 : Evolution du total des SPU sur les neuf radiers en fonction du débit.

La décroissance rapide des courbes de SPU vers les forts débits peut correspondre à un biais de la méthode. En effet, pour la construction des modèles biologiques, les poissons sont généralement échantillonnés à bas débit lorsque les observations sont les plus faciles. Or, il s'avère que ces modèles varient en fonction du débit transitant dans le cours d'eau lors de l'échantillonnage biologique (Heggenes, 1990 et 1996 ; Heggenes et Salveit, 1990 ; Holm et *al.*, 2001). Les modèles biologiques existants ne sont peut-être pas extrapolables vers les forts débits de manière valable (Heggenes et Salveit, 1990). L'interprétation doit porter sur la partie croissante de la courbe. Le débit correspondant au maximum de SPU ne doit pas être considéré comme un optimum mais comme un débit en deçà duquel l'habitat morphodynamique est susceptible de se dégrader rapidement.

Piégeage des alevins dans les zones rivulaires

Le piégeage d'alevins dans des zones rivulaires entraîne chaque année sur le cours d'eau d'importantes mortalités en relation avec le fonctionnement par éclusées de l'aménagement du Sablier (Lascaux et *al*., à paraître). Lors d'augmentations de débits, les alevins peu nageants se réfugient dans ces zones « protégées » puis se retrouvent bloqués lors de la baisse suivante de débit. Il ne semble pas de plus, de part le comportement des poissons, que ces piégeages puissent être réduits par les gradients de variation des niveaux d'eau.

Le fonctionnement hydraulique des zones de piégeage rivulaires (cordon d'arbres) est très complexe, les différentes dépressions du terrain se mettant en eau pour des débits variables.

L'étude consiste à collecter un maximum de côte de mise en eau pour les comparer aux courbes de hauteur d'eau en fonction du débit, tel que cela a été fait (seulement au niveau des transects topographiques) dans l'étude sur le secteur plus en amont (Courret et *al*. 2006).

La Figure 11 présente le fonctionnement d'un cordon rivulaire au niveau du transect T5.

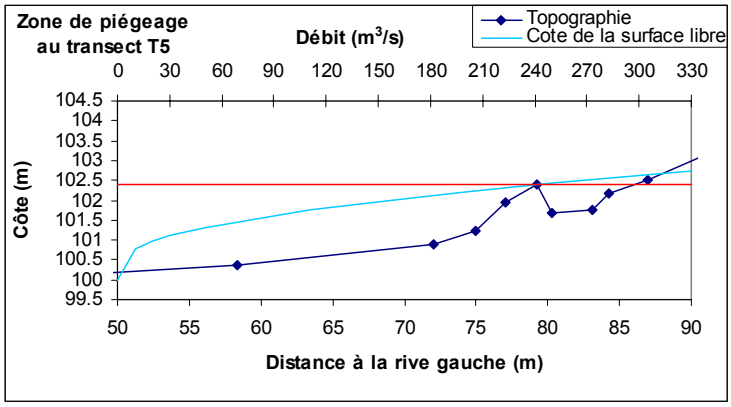


Figure 11 : Exemple de résultats sur la mise en eau des zones de piégeage rivulaire.

Il apparaît ainsi que la mise en zone de ce cordon au niveau de T5 commence lorsque les débits atteignent des valeurs de l'ordre de 230 – 240 m^3/s.

Cet exercice au niveau de ce cordon sera réalisé de la même façon pour tous les autres cordons identifiés sur le secteur d'étude. Ajoutés aux données issues de la modélisation 2003 sur un secteur de Dordogne plus amont, ces résultats permettront d'appréhender globalement le fonctionnement de ces cordons rivulaires sur plusieurs dizaines de kilomètres de Dordogne et de faire des propositions permettant de réduire les mortalités de poissons.

Echouage des alevins en lit mineur

Le phénomène d'échouage des alevins sur les bancs de galets est également une source de mortalité importante de poissons, d'alevins de salmonidés notamment.

Le peu de connaissances de cette problématique amène dans un premier temps à analyser globalement l'évolution des surfaces mouillées en fonction du débit (figure 12).

La surface mouillée augmente assez rapidement entre 10 et 50 m^3/s, passant de 30.6 à 37 ha (+21%). L'augmentation est plus lente au-delà pour atteindre 43 ha à 380 m^3/s, débit maximum turbinable (usines du Sablier et de Hautefage).

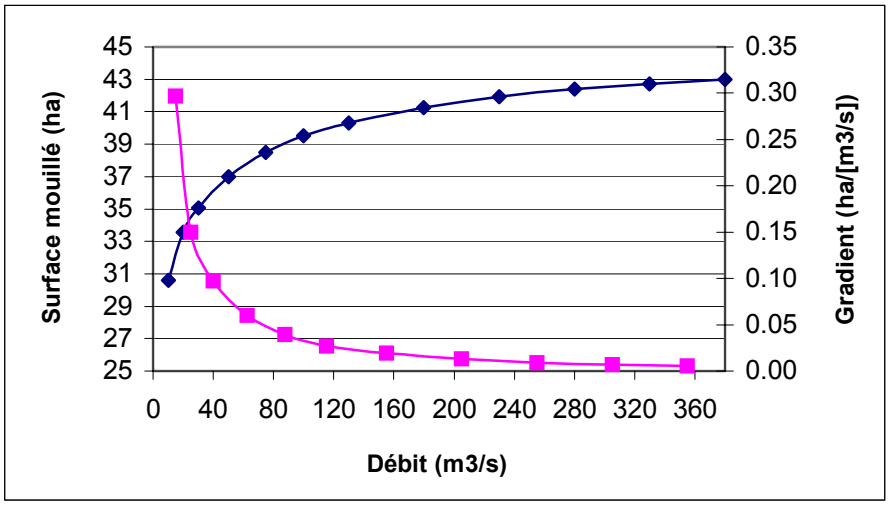


Figure 12 : Evolution de la surface mouillée sur l'ensemble du secteur en fonction du débit

La sensibilité des alevins au phénomène d'échouage est fonction des gradients de variation des hauteurs d'eau.

Le modèle hydraulique permet de relier concrètement les différents gradients de hauteurs d'eau (10, 20, 30 et 50 cm/h) aux gradients de débit, en fonction du débit (figure 12).

Il apparaît notamment que, pour un gradient de hauteur d'eau donné, les gradients de débit correspondant augmentent avec le débit auxquels ils sont appliqués. Ainsi par exemple, à un gradient de 10 cm/h, correspond un gradient de débit de 10 m^3/s/h à 10 m^3/s, de 15 m^3/s/h à 50 m^3/s, de 20 m^3/s à 150 m^3/s.

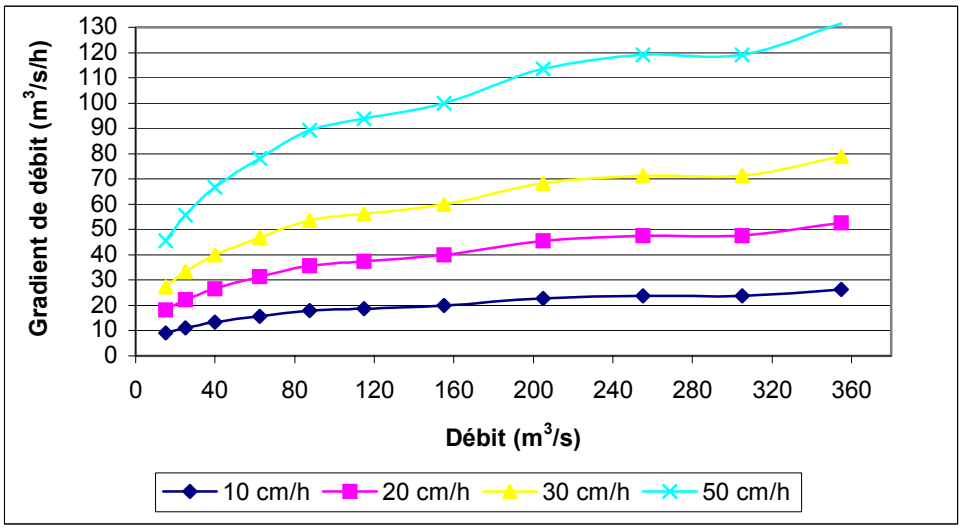


Figure 13 : Gradient de débit correspondant aux différents gradients de hauteur d'eau en fonction du débit.

2.5. Conclusions de l'étude hydraulique

Cette étude hydraulique de la Dordogne entre Saulières et Rodanges, sur un tronçon de 6 kilomètres de rivière, est en cours de finalisation. Le calage du modèle prend en effet du temps car il nécessite, dans le cadre de conventions avec EDF, des relevés des lignes d'eau à différentes valeurs de débit.

Les résultats issus de la présente étude vont permettre de compléter les connaissances sur le fonctionnement hydraulique de la Dordogne, cours d'eau fortement soumis aux éclusées, et de valider les premières préconisations de la précédente étude

réalisée sur un tronçon de rivière plus amont (COURRET et *al*., 2006). Les préconisations étaient les suivantes :

- le **maintien d'un débit minimum hivernal de 30 m^3/s durant les périodes de reproduction, d'incubation et de vie sous graviers (mi-novembre à fin mars)**. Ce débit permet la mise en eau de la quasi-totalité des zones de substrat favorable à la fraie et donc la limitation des exondations de frayères.
- des interventions nécessaires sur la morphologie du cours d'eau quelles que soient les solutions retenues au final en ce qui concerne la gestion des débits
- une limitation du débit à une valeur maximale probablement inférieure à 200 m^3/s durant la principale période de sensibilité à l'émergence (fin mars à fin mai) afin d'éviter la mise en eau de certaines zones piégeuses.
- le maintien d'un débit minimum relativement élevé durant cette même période afin de diminuer les mortalités en limitant les surfaces exondées et les déconnexions de poches d'eau.

Les premiers résultats issus de la présente étude semblent confirmer en grande partie ces premières préconisations. L'ensemble des résultats issus de ces deux études, sur un tronçon de cours d'eau de près d'une quinzaine de kilomètres, va réellement permettre de proposer, dans le cadre du Défi lancé par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, de nouvelles mitigations susceptibles de réduire plus encore les impacts des éclusées sur la partie amont de la Dordogne.

Ces résultats auront assurément des répercussions sur les autres cours d'eau du bassin soumis aux éclusées comme la Maronne et probablement même au-delà du bassin, les données concernant l'impact des éclusées sur la faune piscicole étant très parcellaires.

3. BIBLIOGRAPHIE

Chollet A., 2001. Conception et élaboration d'outils d'organisation des plans d'alevinage en saumon atlantique sur le bassin de la Dordogne. Rapport de Stage de 2ème année du Diplôme Universitaire Supérieur Ingénierie des Milieux Aquatiques et des Corridors Fluviaux. Université F. Rabelais Tours. 55 p. + annexes.

Courret D., Larinier P., Lascaux J.M., Chanseau M. et Larinier M., 2006. Etude pour une limitation des effets des éclusées sur la Dordogne en aval de l'aménagement du Sablier pour le saumon atlantique – Secteur Argentat-Saulières. Rapport MIGADO 8D-06-RT / GHAAPPE RA.06.02. 38p + Annexes.

Crisp D.T. and Carling P.A., 1989. Observations on siting, dimensions and structure of salmonid reds. J. Fish Biol., 34, 119-134.

Guay J.C., Boisclair D., Rioux D., Leclerc M., Lapointe M. and Legendre P., 2000. Development and validation of numerical habitat model for juveniles of atlantic salmon (salmo salar). Can. J. Aquat. Sci. 57, 2065-2075.

Heggenes J., 1990. Habitat utilisation and preference in juvenile atlantic salmon (salmo salar) in streams. Regul. Riv. 5, 341 – 354.

Heggenes J. and Saltveit S.J., 1990. Seasonal and spatial microhabitat selection and segregation in young atlantic salmon (Salmo Salar) and brown Trout (Salmo Trutta) in a Norwegian river. Journal of Fish Biology 36, 707-720.

Holm C.F., Armstrong J.D. and Gilvear D.J., 2001. Investigating a major assumption of predictive instream habitat models : is water velocity preference of juvenile Atlantic Salmon independent of discharge ? Journal of Fish Biology 59, 1653 – 1666.

Lagarrigue T. et Lascaux J.M., 2002. Suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne en aval du barrage du Sablier (département de la Corrèze et du Lot) – Automne Hiver 2001-2002. Rapport E.CO.G.E.A. pour MI.GA.DO. n° D11-02-RT ; 35p. + annexes.

Lagarrigue T. et Lascaux J.M., 2003. Suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne en aval du barrage du Sablier (département de la Corrèze et du Lot) – Automne Hiver 2002-2003. Rapport E.CO.G.E.A. pour MI.GA.DO. n° D15-03-RT ; 38p. + annexes.

Lascaux J.M., Vandewalle F. et Lagarrigue T., 2004. Suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne en aval du barrage du Sablier (département de la Corrèze et du Lot) – Automne Hiver 2003-2004. Rapport E.CO.G.E.A. pour MI.GA.DO. n° D10-04-RT ; 30p. + annexes.

Lascaux J.M., Lagarrigue T. et Vandewalle F., 2005. Suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne en aval du barrage du Sablier (département de la Corrèze et du Lot) – Automne Hiver 2004-2005. Rapport E.CO.G.E.A. pour MI.GA.DO. n° D9D-05-RT; 29p. + annexes.

Leclerc M., Boudreault A., Bechard J.A. and Corfa G., 1995. Two-dimensional hydrodynamic modelling: a neglected tool in the instream flow incremental methodology. Transactions of the American Fisheries Society 124 (5): 645-662.

Leclerc M., Boudreau P., Bechara J.A. and Belzile L., 1996. Numerical method for modelling spawning habitat dynamics of landlocked salmon. Regulated Rivers : Research and Management 12, 273 – 285.

Mäki-Petäys A., Huusko A., Erkinaro J. and Muotka T., 2002. Transferability of habitat suitability criteria of juvenile atlantic salmon (salmo salar). Can. J. Aquat. Sci. 59, 218-228.

Moir H.J., Soulsby C. and Youngson A.F., 2002. Hydraulic and sedimentary controls on the avaibility and use of atlantic salmon (salmo salar) spawning habitat in the river Dee system, north east Scotland. Geomorphology 45, 291 – 308.