

## IMPACT DU FONCTIONNEMENT PAR ECLUSEES DE L'USINE HYDROELECTRIQUE DU SABLIER SUR LA DORDOGNE : SUIVI DES ECHOUAGES-PIEGEAGES DE POISSONS EN 2005 ET 2006

#### RAPPORT D'ETAPE



Ilots de Brivezac à 150 m3/s : bras constituant un bel habitat pour les alevir



Ilots de Brivezac à 30 m3/s : bras déconnecté

#### Etude financée par :

Agence de l'Eau Adour-Garonne Europe

> L. CAZENEUVE Y. BORRY J.M. LASCAUX

> > juillet 2006

MI.GA.DO. 13D-06-RT









Impact du fonctionnement par éclusées de l'usine hydroélectrique du Sablier sur la Dordogne :
Suivi des échouages-piégeages de poissons en 2005 et 2006 - Rapport d'étape.



Ilots de Brivezac à 150 m<sup>3</sup>/s : bras constituant un bel habitat pour les alevins de salmonidés



Ilots de Brivezac à 30 m<sup>3</sup>/s : bras déconnecté





Juillet 2006 MI.GA.DO. 13D-06-RT Rédacteurs : L. CAZENEUVE

Y. BORRY J.M. Lascaux

## Table des matières

1.	Introduction	1
2.	Principales caractéristiques des éclusées à l'aval du Sablier	1
	Problématique	
	Bilan de la campagne 2005	
	Bilan de la campagne 2006	
	Conclusion	
7.	Bibliographie	12

# Impact du fonctionnement par éclusées de l'usine hydroélectrique du Sablier sur la Dordogne :

Suivi des échouages-piégeages de poissons en 2005 et 2006.

Rapport d'étape

#### 1. Introduction

Les nombreuses et importantes variations de débit en aval de certaines usines hydroélectriques fonctionnant par éclusées sont susceptibles de perturber fortement le milieu aquatique. En ce qui concerne les poissons, les fortes fluctuations des niveaux d'eau en aval de certains aménagements peuvent provoquer des exondations de frayères en période de reproduction (voir par exemple concernant les salmonidés **ECOGEA pour MIGADO** 2000 à 2005), des dérives de jeunes alevins qui sont alors très vulnérables (toujours concernant les salmonidés voir par exemple **Liébig**, 1998, ou **Chanseau et Gaudard**, 2005), des échouages et des piégeages de poissons dans les zones du cours d'eau rapidement découvertes ou déconnectées par la baisse du débit (**Saltveit** *et al.*, 2001).

Ce sont ces phénomènes d'échouages et de piégeages qui ont été étudiés sur la Dordogne, en aval de l'usine hydroélectrique du Sablier dans le cadre de la présente étude.

Cette étude s'inscrit plus largement dans le cadre du « défi territorial éclusées » lancé par l'Agence de l'Eau Adour – Garonne en novembre 2004, dans son VIIIème programme, en particulier sur les rivières Dordogne et Maronne. L'objectif du défi est d'améliorer les connaissances concernant l'impact des éclusées sur les milieux aquatiques, les poissons en particulier, afin de proposer des actions concrètes (modification du fonctionnement des aménagements hydroélectriques, aménagements des cours d'eau...) permettant de parvenir à un compromis acceptable par tous les acteurs concernés (notamment EDF et les organismes qui ont en charge la protection et/ou la gestion des milieux aquatiques - associations, administrations, collectivités territoriales, établissements publics ...).

## 2. Principales caractéristiques des éclusées à l'aval du Sablier

Nous ne faisons ici qu'un bref rappel des caractéristiques des éclusées en aval du Sablier, ce chapitre étant traité en détail dans **Courret** *et al.*, 2006.

La valeur du débit à l'aval de la chaîne des grands barrages de la Dordogne est le résultat de la gestion hydroélectrique de la retenue du Sablier principalement, mais également de celle plus en amont du Chastang, le faible volume de la retenue du Sablier ne permettant pas une démodulation complète des apports de l'amont.

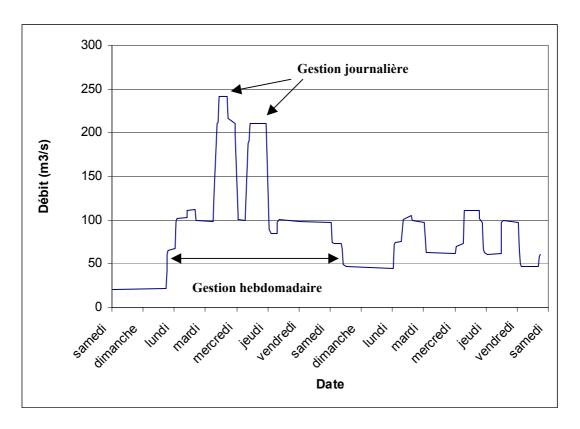


Figure 1 : Chronique des débits du samedi 1er mars au samedi 14 mars 2003.

La gestion de l'usine du Sablier (figure 1) est mixte entre une gestion hebdomadaire (turbinages principalement les jours de la semaine par rapport aux week-ends) et journalière (turbinages principalement le jour par rapport à la nuit).

En moyenne, 85 éclusées d'amplitude supérieure à 50 m³/s (50% du module) et avec une vitesse de variation supérieure à 30 m³/s/h sont pratiquées chaque année à l'aval du Sablier. Parmi ces éclusées, des pourcentages non négligeables atteignent des amplitudes supérieures à 100 m³/s, des rapports supérieurs à 3 et des vitesses de variation supérieures à 100 m³/s/h. Pour les salmonidés, les périodes de reproduction, d'incubation et de vie sous graviers (minovembre à mi-mai) et d'émergence et de post-émergence (début mars à fin juin) sont particulièrement concernées avec 60 et 26 éclusées en moyenne respectivement.

## 3. Problématique

Concernant le peuplement piscicole, les fluctuations de niveau de la Dordogne engendrent des problèmes essentiellement dans 3 types de situations :

• Les grandes plages et bancs de galets en pente douce, habitat des petites espèces (Chabot, Loche, Vairon...), habitat des alevins et juvéniles d'espèces de plus grande taille (Saumon, Truite, Barbeau, Vandoise...) et susceptibles d'abriter les pontes des espèces lithophiles. Sur ces plages, de grandes surfaces se retrouvent exondées pour de petites fluctuations de la ligne d'eau provoquant en fonction de l'époque assèchements des nids, échouages des jeunes stades, voir des adultes.



Plage de galets de Recoudier avec nids d'ombre exondés.



Nid et oeufs d'ombre hors d'eau.



0+ de salmonidés échoués



Œufs de vandoise exondés

• Les bras secondaires très prisés pour la reproduction par les espèces lithophiles ou encore comme habitat des espèces rhéophiles et notamment des jeunes stades. En fonction de la cote de leur connexion amont au cours principal et du régime hydrologique de la Dordogne,

ces bras sont soit alternativement connectés puis déconnectés du cours principal, se comportant alors à chaque alternance comme des pièges à poissons, soit simplement déconnectés en fin de période d'éclusée (début de l'été – passage rapide à des bas débits pour toute la période estivale), piégeant définitivement tous les poissons qui y avaient élu domicile.





Bras de Brivezac à 150 m³/s – très bel habitat pour les jeunes salmonidés.

Bras de Brivezac à  $30 \text{ m}^3/\text{s}$ .



Chabots et jeunes salmonidés récupérés dans des flaques suite à la déconnexion de bras.

• Les cordons d'arbres ou forêts rivulaires où de multiples dépressions créées entre les racines des arbres constituent autant de pièges pour les alevins de poissons de toutes espèces qui s'y trouvent coincées lors des baisses de niveau.





*Un cordon d'arbres rivulaires lorsque la Dordogne est à 300 m³/s.* 

Le même cordon à 50 m³/s.



Alevins de salmonidés piégés entre les racines des arbres.

## 4. Bilan de la campagne 2005

Contrairement à la Maronne où les éclusées sont facilement identifiables, passant subitement d'un débit de base à un débit turbiné conséquent puis revenant bien souvent au débit de base, le phénomène est plus complexe sur la Dordogne en raison notamment de la souplesse d'utilisation des turbines Kaplan équipant l'usine du Sablier. Il a ainsi été décidé sur la Dordogne, en regard de la gestion hebdomadaire marquée des débits (turbinage en semaine et réduction le week-end) et des retours à des débits faibles le week-end, de suivre essentiellement les réductions de turbinage se produisant en fin de semaine.

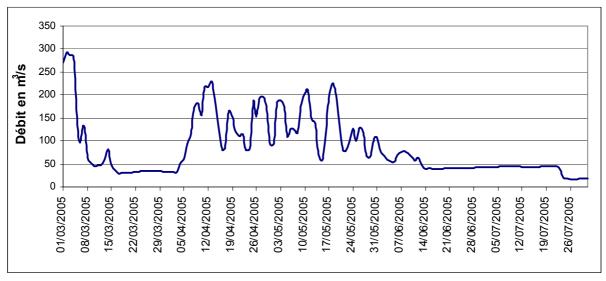


Figure 2 : Débits moyens journaliers de la Dordogne à Argentat de mars à juillet en 2005

Au cours de la campagne 2005, 10 baisses de niveaux ont été suivies, dont certaines sur plusieurs jours (2 à 3 jours).

Au total, 16 sites (voir planches en annexe) différents ont fait l'objet de prospections. Ce suivi est bien sûr non exhaustif mais il permet tout de même de couvrir un large panel des différentes « configurations de sites » rencontrées sur la Dordogne à l'aval du Sablier.

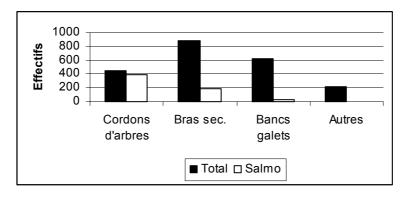
	Type de site	BAF	СНА	CHE	GOU	LOF	amnocète	ОМВ	TRF / SAT	VAI	VAN	Total
Sablière d'Argentat RG	cordon d'arbres					1			11			12
Camping Malpas / Chambon RD	cordon d'arbres et banc de galets végétalisé					14	1	16	298	2	3	334
Bros RD	cordon d'arbres								1			1
Port de Vaurs RD	flaque sur affleurement de roche mère				5				1	205		211
Recoudier amont RG	banc de galets végétalisé				1	4		1	24	580	1	611
Recoudier aval RG	bras secondaire					1		13	1	8		23
Rodanges RG	cordon d'arbres					12			41	8		61
Camping du Vieux Moulin RD	cordon d'arbres et bras secondaire		2			1			31	3		37
Amont pont de Brivezac RD	cordon d'arbres								11			11
llots de Brivezac RG	bras secondaire		1	3	1	24	8	169	142	12	205	565
Bras de la Champagne RG	bras secondaire			7	16	14	4		39	175		255
Bras du Peyriget RD	bras secondaire	1						2				3
Aval Pont de Beaulieu RD	banc de galets végétalisé	1		1		1					1	4
Bras d'Astaillac RD	bras secondaire	3			1	8		3	5			20
Girac RD	banc de galets										2	2
Amont confluence Bave RG	bras secondaire			1		14						16
Total / espèces		5	3	12	24	94	13	204	605	993	212	2164

Tableau 1 : Bilan des alevins et poissons retrouvés échoués ou piégés sur la Dordogne en 2005

Au total, ce sont 2164 poissons (stades alevin, juvénile et adulte) de 12 espèces différentes qui ont été récoltés sur les 16 sites prospectés de la Dordogne (tableau 1).

Les vairons dominent puisqu'ils représentent près de 46 % du nombre total de poissons récoltés suivis par les alevins de salmonidés (OMB, TRF, SAT) avec 808 poissons soit 37 % des poissons récoltés.

A titre indicatif, sont présentés sur les figures 3 et 4, pour chaque grand type de milieu, les % de mortalité observés au cours de la campagne.





Figures 3 et 4 : Mortalités de poissons dans les différents types de milieu constatées au cours du suivi 2005

Si ces résultats ne permettent pas réellement en l'état actuel des analyses de conclure quant à l'importance des mortalités dans les différents types d'habitats, ils permettent toutefois de constater d'importantes pertes de salmonidés au niveau des cordons d'arbres.

## 5. Bilan de la campagne 2006

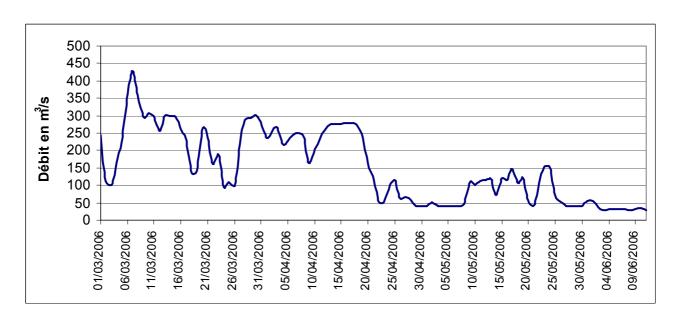


Figure 5 : Débits moyens journaliers de la Dordogne entre mars et juin 2006

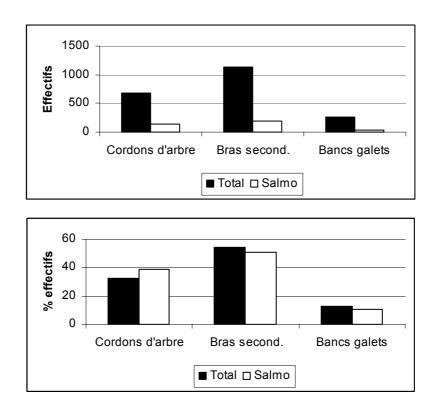
Au cours de la campagne 2006, 7 baisses de niveau ont été suivies, le plus souvent sur plusieurs jours. 20 sites (voir planches en annexe) ont été prospectés cette année, du barrage du Sablier jusqu'à la confluence avec la Bave (50 km).

	Type de site	ABL	amnocète	BAF	CYPR 0+	BRO	СНА	СНЕ	GOU	LOF	ОМВ	TRF/ SAT	VAI	VAN	Total
Station DTG RG	banc de galets végétalisé						1		1	1					3
Sablières d'Argentat RG	cordon d'arbres										8	24			32
Camping Malpas RD	cordon d'arbres									5		10	1		16
Bros RD	cordon d'arbres											7			7
Face Confluence Clorieux RD	banc de galets et cordon				3					1		20			24
Saulière RD	cordon d'arbres				2				9	5		6	7	1	30
Recoudier amont RG	banc de galets végétalisé		2		16				15	17		15	101	23	189
Recoudier aval RG	cordon d'arbres				2			4			7	1	231		245
Feneyrol RD	cordon d'arbres		1		4			1	8	6		5	25		50
Rodanges RG	cordon d'arbres		1						6	2		66	58		133
Camping Vieux Moulin RD	cordon d'arbres								1			1	138		140
Amont pont de Brivezac RD	Cordon d'arbres								1	1		2			4
llots de Brivezac RG	bras secondaire	1	15	3	43		2	6	132	144	4	145	190	8	693
Bras de la Champagne RG	bras secondaire		2									3	105		110
Bras du Peyriget RD	bras secondaire		7		1			5	19	11		26	174		243
Aval Pont de Beaulieu RD	banc de galets végétalisé							1		2		9	17		29
Amont pont de Puybrun RG	banc galet-sable		2									1			3
Girac RG	banc de galets végétalisé		2				1				3	11		2	19
Girac RD	banc de galets			3	5	1					12	2	1		24
Amont confluence Bave RG	bras secondaire			16	18			8		30		11	3		86
Total		1	32	22	94	1	4	25	192	225	34	365	1051	34	2080

Tableau 2 : Bilan des alevins et poissons retrouvés échoués ou piégés sur la Dordogne en 2006

Au total ce sont 2080 poissons ou alevins qui ont été retrouvés piégés et/ou échoués en 2006 (tableau 2).

Comme en 2005, les vairons dominent l'échantillonnage puisqu'ils représentent plus de 50 % du nombre total de poissons récoltés suivis encore par les alevins de salmonidés (OMB, TRF, SAT) avec 399 poissons soit plus 19 % des poissons récoltés.



Figures 6 et 7 : Mortalités de poissons dans les différents types de milieu constatées au cours du suivi 2006

Les résultats semblent sensiblement différents par rapport à 2005, cependant ils confirment les pertes d'alevins de salmonidés au niveau des cordons d'arbres.

On notera pour 2006, l'aménagement de la petite annexe hydraulique du Chambon (destruction du cordon rivulaire et régalage d'une grande partie de la plage de galets sous le « niveau 30 m³/s ». Sur ce site 334 poissons avaient été retrouvé piégés en 2005 (dont 298 salmonidés) alors qu'aucune mortalité n'a été constatée en 2006.





La petite annexe hydraulique du Chambon avant travaux

Les travaux de l'automne 2005



La même zone après les travaux

### 6. Conclusion

Ce rapport d'étape présente les premiers résultats concernant les mortalités de poissons par échouages/piégeages en 2005 et 2006 sur la Dordogne à l'aval de l'aménagement hydroélectrique du Sablier.

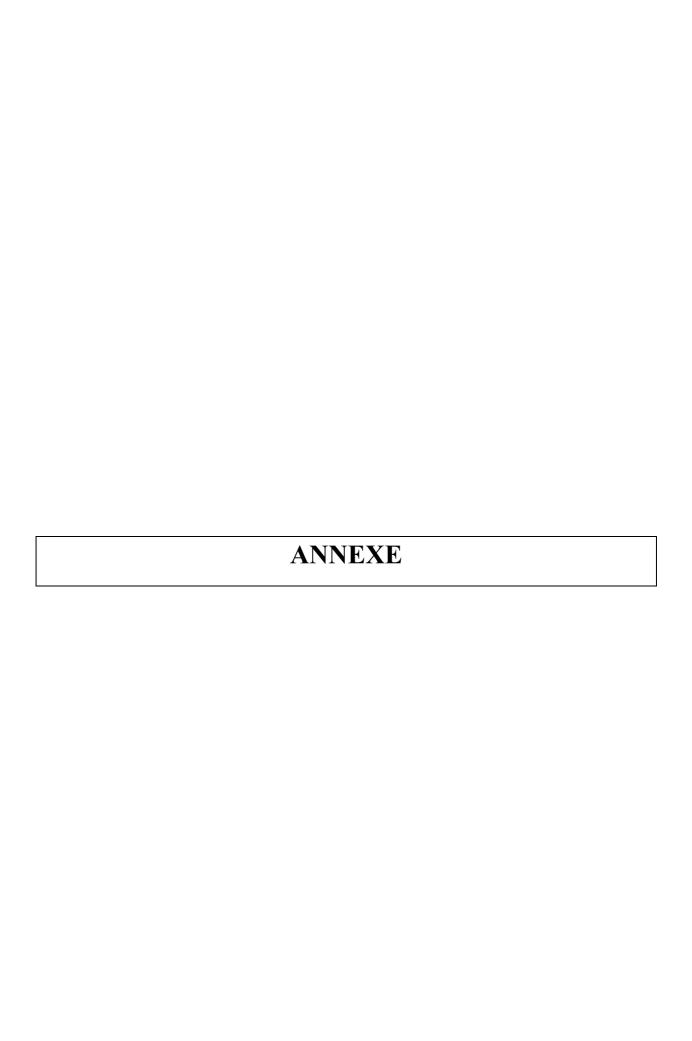
Un certain nombre d'analyses sont encore en cours, notamment en ce qui concerne *i)* les approches quantitatives (densités...) des mortalités de poissons sur les différents types de milieux *ii)* la caractérisation, grâce à l'utilisation du modèle hydraulique Dordogne (Courret et *al.*, 2006; Courret et *al.*, à paraître), du fonctionnement de certains secteurs sensibles *iii)* le fonctionnement hydraulique fin du cours d'eau à proximité de certains sites d'échantillonnages à l'aide de sondes de niveau autonomes dont les enregistrements sont en cours de dépouillement.

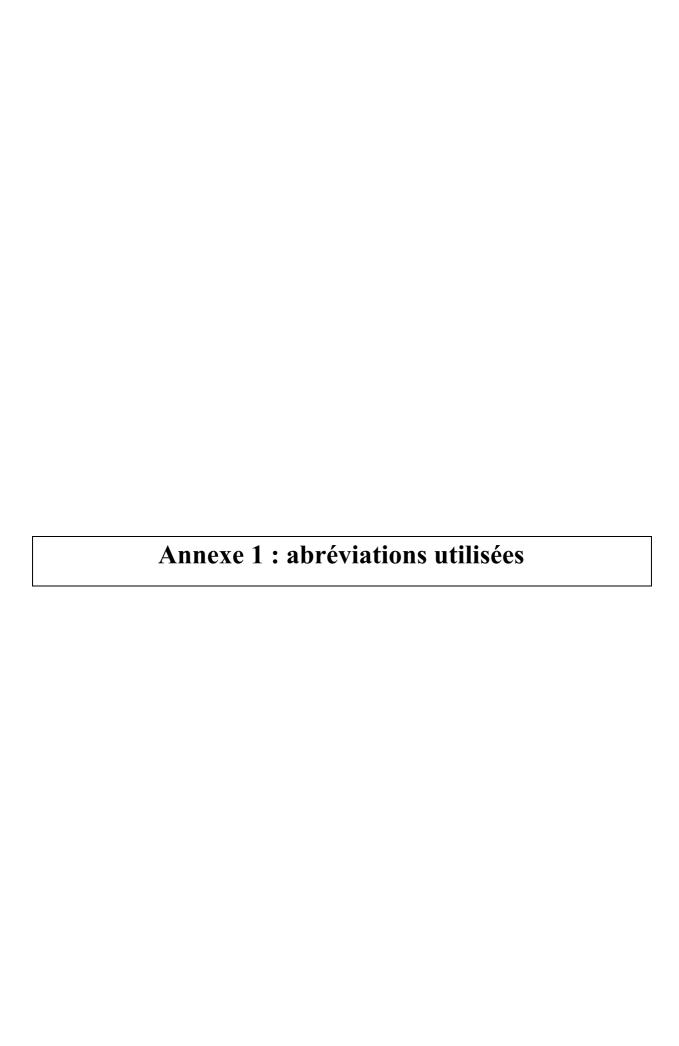
Toutefois, il peut être d'ores et déjà retenu que :

- 14 espèces sont concernées par les phénomènes d'échouages-piégeages sur 50 km de Dordogne à l'aval du Sablier dont 8 espèces à haute valeur patrimoniale (protégées pour certaines par des textes réglementaires).
- Les vairons sont, pour les 2 années de suivi, les plus touchés par les phénomènes d'échouages-piégeages, immédiatement suivis par les alevins de salmonidés (saumon atlantique, truite commune, ombre commun).
- Le suivi n'est pas exhaustif car nécessitant des moyens humains très importants. Cependant quasiment toutes les prospections effectuées ont permis de retrouver des poissons échoués ou piégés. Le phénomène est donc loin d'être négligeable.
- Les sites d'échouages-piégeages sont nombreux sur ces 50 km de cours d'eau. Ils sont de divers types (cordons d'arbres, bancs de galets à faible pente, bras secondaires, petite annexe hydraulique ...), et s'avèrent piégeux pour différentes gammes de variations de débit.
- Les travaux réalisés pour limiter les mortalités sur certains sites particulièrement sensibles semblent performants. Il convient de les poursuivre en parallèle des discussions en cours sur de nouvelles mitigations.

### 7. Bibliographie

- **Chanseau, M. et Gaudard, G., 2005.** Repeuplement en saumon atlantique (*Salmo salar* L.) du bassin de la Dordogne. Suivi des zones de grossissement des juvéniles. Synthèse des actions 2004. Rapport MI.GA.DO. 11D-05-RT.
- 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
- **Lagarrigue, T. et Lascaux, J.M., 2001.** Suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne en aval du barrage du Sablier (départements de la Corrèze et du Lot) Automne Hiver 2000-2001. Rapport E.CO.G.E.A. pour MI.GA.DO n° D15-01-RT; 54 p. + annexes et rapport cartographique n° D15bis-01-RT.
- **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 (départements de la Corrèze et du Lot) Automne Hiver 2001-2002. Rapport E.CO.G.E.A. pour MI.GA.DO n° D11-02-RT; 36 p. + annexes.
- **Lascaux, J.M, T. Lagarrigue et Vandewalle F.,2005.** Suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne en aval du Sablier. Automne Hiver 2004/2005.Rapport E.CO.G.E.A. pour MI.GA.DO n° 9D-05-RT, 29 p + additif et annexe.
- **Lascaux, J.M. et Lagarrigue, T., 2000.** Suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne en aval du barrage du Sablier (départements de la Corrèze et du Lot) Automne Hiver 1999-2000. Rapport E.CO.G.E.A. pour MI.GA.DO n° D12-00-RT; 44 p. + annexes et rapport cartographique n° D12bis-00-RT.
- **Liébig H., 1998**. Etude du recrutement de la truite commune d'une rivière de moyenne montagne. Effets de la gestion par éclusées d'une centrale hydroélectrique. ENSAT.
- **Saltveit S.J., Halleraker J.H., Arnekleiv J.V., Harby A., 2001**. Field experiments on stranding in juvenile atlantic salmon (salmo salar) and brown trout (salmo trutta) during rapid flow decreases caused by hydropeaking. Regulated Rivers: Research and Management 17: 609-622.

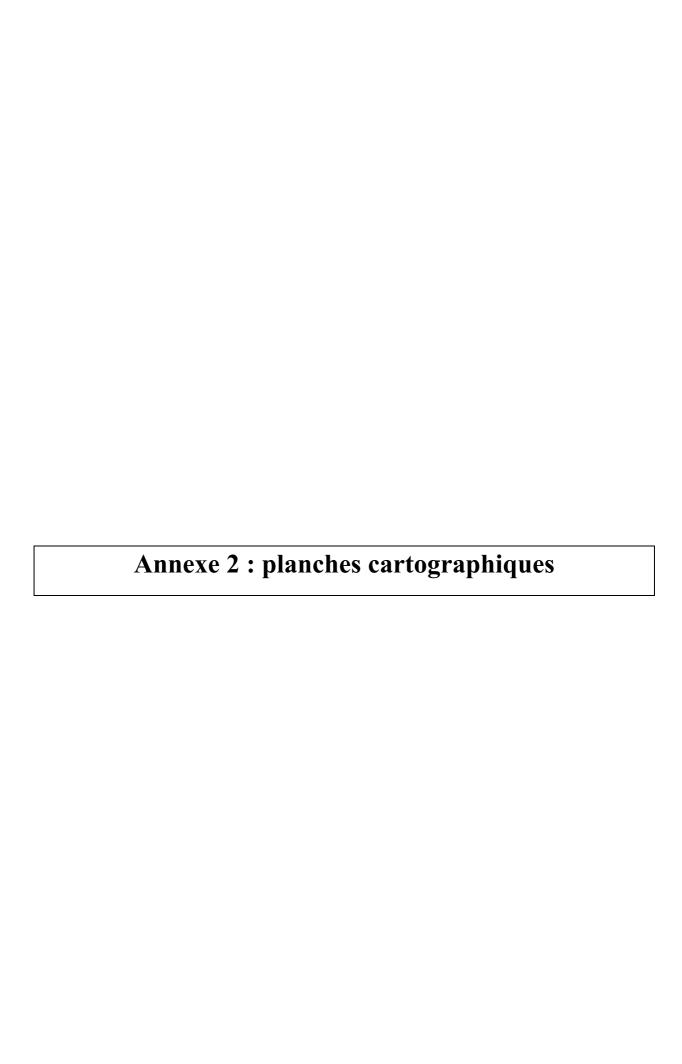


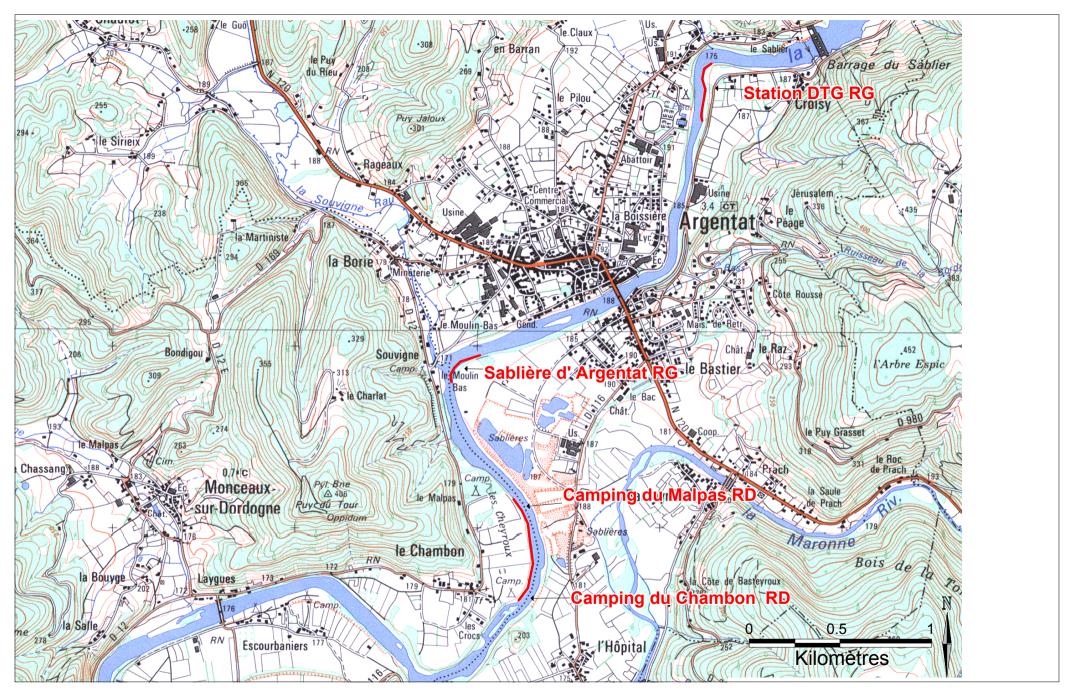


FAMILLE	Nom d'espèce	Nom latin	Code
CYPRINIDAE	Ablette	Alburnus alburnus	ABL
	Barbeau fluviatile	Barbus barbus	BAF
	Chevaine	Leuciscus cephalus	CHE
	Goujon	Gobio gobio	GOU
	Vairon	Phoxinus phoxinus	VAI
	Vandoise	Leuciscus leuciscus	VAN
BALITORIDAE	Loche franche	Barbatula barbatula	LOF
COTTIDAE	Chabot	Cottus gobio	CHA
ESOCIDAE	Brochet	Esox lucius	BRO
SALMONIDAE	Truite commune	Salmo trutta fario	TRF
	Truite de mer	Salmo trutta trutta	TRM
	Saumon atlantique	Salmo salar	SAT
	Ombre commun	Thymalus thymalus	OMB
PETROMYZONTIDAE	Lamproie marine	Petromyzon marinus	LPM
	Lamproie de planer	Lampetra planeri	LPP

Amnocète : larve de lamproie marine ou de lamproie de Planer.

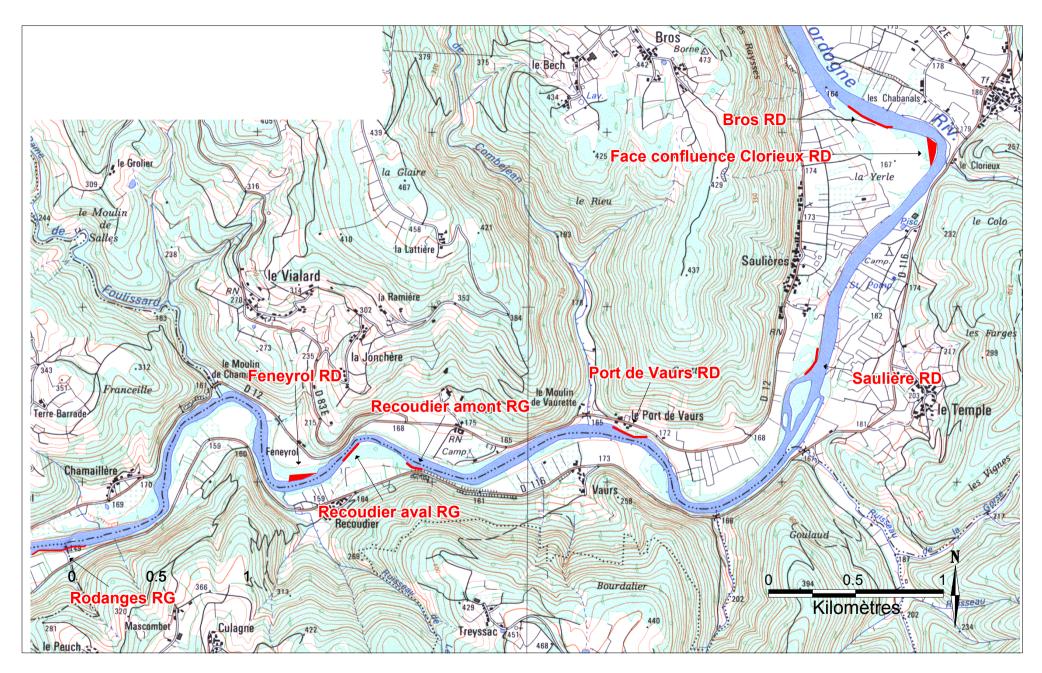
CYPR 0+: tout petit alevin de cyprinidé dont l'espèce n'a pu être déterminée.





Site d'échouages-piégeages

Planche 1: Sites d'échouages-piégeages de la Dordogne aux alentours d'Argentat



#### — Site d'échouages-piégeages

Planche 2 : Sites d'échouages-piégeages de la Dordogne

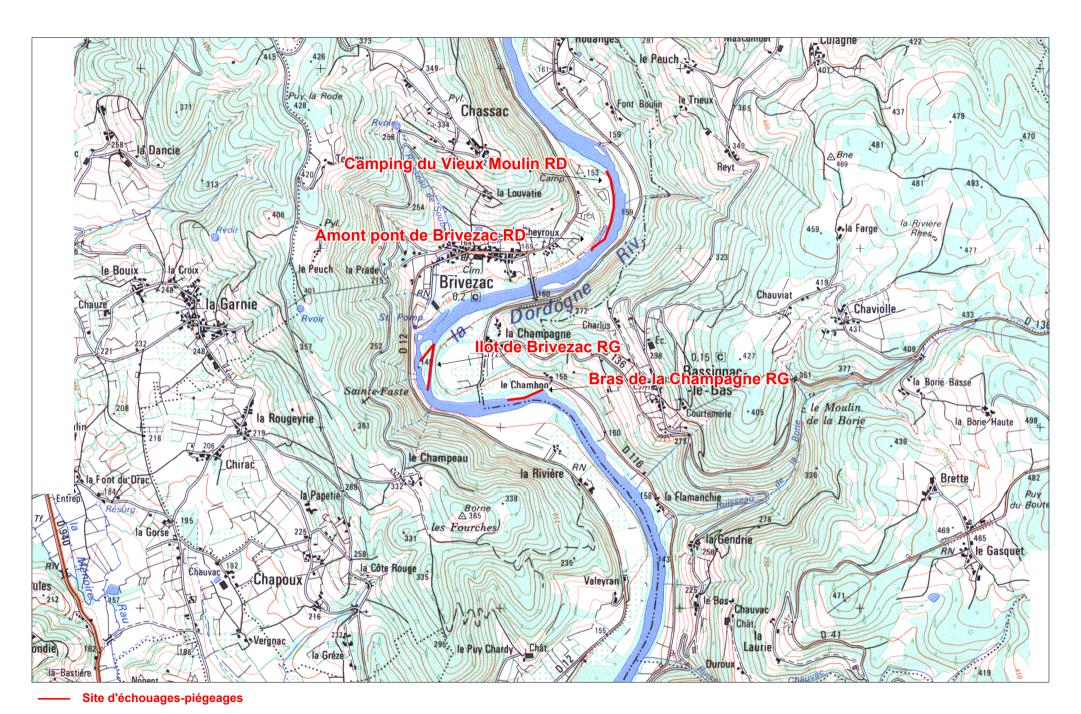
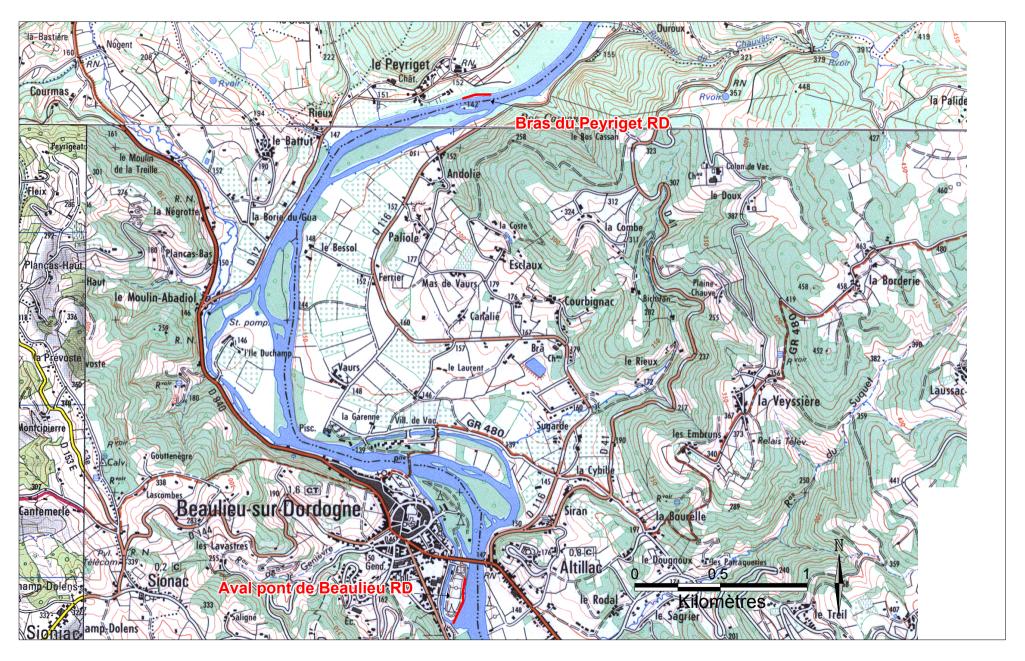
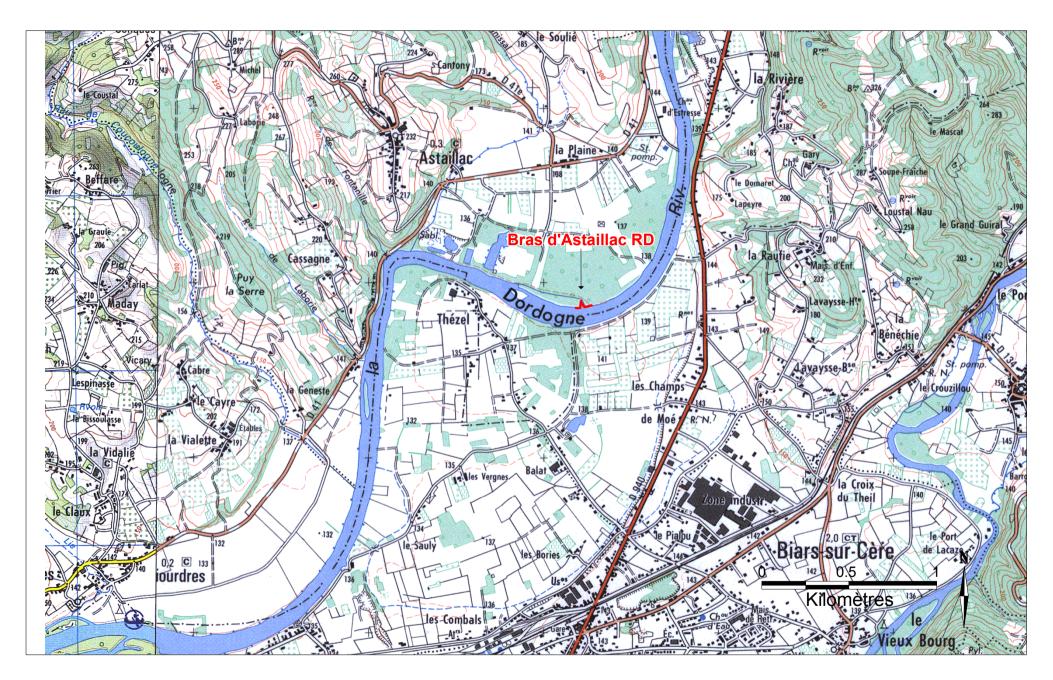


Planche 3 : Sites d'échouages-piégeages de la Dordogne aux alentours de Brivezac



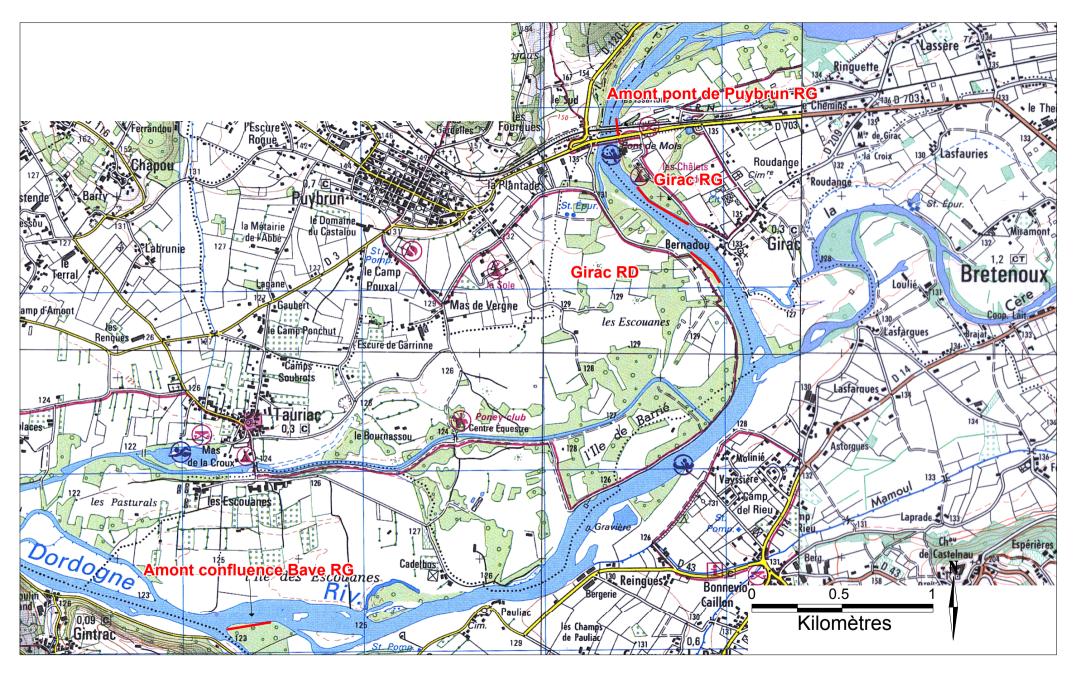
#### - Site d'échouages-piégeages

Planche 4 : Sites d'échouages-piégeages de la Dordogne aux alentours de Beaulieu



—— Site d'échouages-piégeages

Planche 5 : Sites d'échouages-piégeages de la Dordogne aux alentours d'Astaillac



#### Site d'échouages-piégeages

Planche 6 : Sites d'échouages-piégeages de la Dordogne aux alentours de Puybrun