

**SUIVI DE LA REPRODUCTION NATURELLE DES
GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS SUR LE BASSIN
DE LA DORDOGNE EN AVAL DU BARRAGE DU SA-
BLIER (46- 19)
Automne-Hiver 2021-2022**

Année 2021

V. CORNU ; J. KARDACZ; J.M. LASCAUX; I.CAUT



M I G A D O

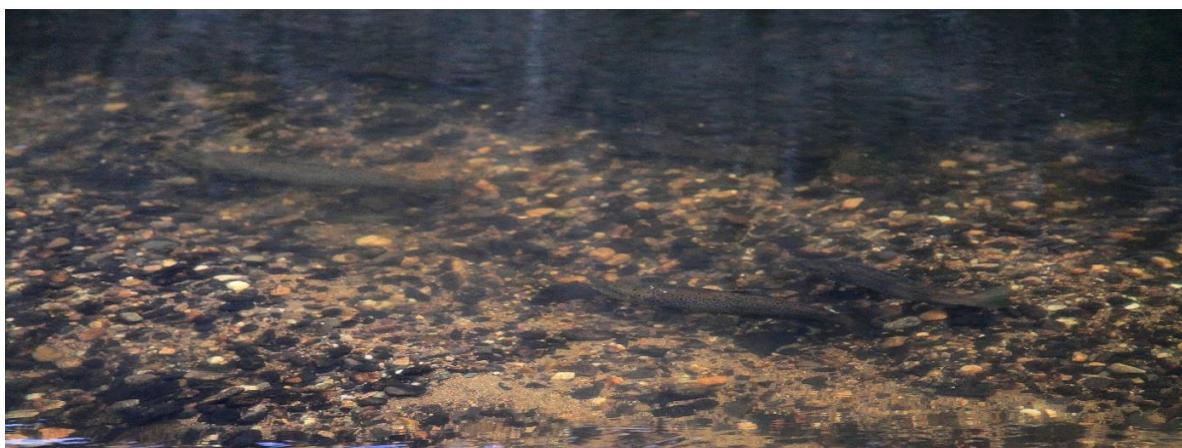


M I G A D O

Migrateurs Garonne Dordogne
Charente Seudre

SUIVI DE LA REPRODUCTION NATURELLE DES
GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS SUR LE
BASSIN DE LA DORDOGNE EN AVAL DU BARRAGE
DU SABLIER (Départements du Lot et de la Corrèze)

Automne-Hiver 2021-2022



Traites sur frayères dans le TCC de la Maronne

Rapport ECOGÉA E211138

Version finale

Avril 2022



VALIDATION	
<i>Version</i>	<i>Avril 2022 – rapport E211138 ECOGEA pour MIGADO</i>
<i>Maître d'œuvre</i>	
<i>Rédacteur</i>	Vincent CORNU
<i>Relecteurs</i>	Jean KARDACZ Jean-Marc LASCAUX
<i>Ont participé à ce travail</i>	Jean Kardacz, Vincent Cornu, Laurent Cazeneuve, Jean-Marc Lascaux



Rapport de sous-traitance ECOGEOA (n° E201032) pour MIGADO

Auteurs et Titre : (pour fin de citation)

Cornu V., Kardacz J. et Lascaux J.M., 2022. Suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne en aval du barrage du Sablier (Départements du Lot et de la Corrèze) - Automne-Hiver 2021-2022. Rapport ECOGEOA pour MIGADO.

Résumé :

Le présent rapport détaille la campagne de suivi de la reproduction des grands salmonidés migrateurs (saumons principalement) sur la Dordogne et ses affluents en aval du barrage du Sablier (départements de la Corrèze et du Lot) au cours de l'automne et de l'hiver 2021-2022.

La saison de reproduction des grands salmonidés 2021-2022 a été marquée, en régime hydrologique naturel, comme en régime influencé, par une hydrologie soutenue durant la période principale de reproduction (fin novembre - décembre). Les conditions d'observations n'ont pas été faciles, et les créneaux idéaux de prospections assez peu nombreux. **Le suivi n'est donc pas aussi exhaustif qu'escompté cette année.**

Malgré cela, **un total de 832 frayères de grands salmonidés ont été recensées sur le bassin.** L'année 2021 se place ainsi parmi les meilleures années depuis que ces suivis sont réalisés (saison 1999-2000).

La Dordogne (en amont de la confluence de la Cère) **et la Maronne, avec 87.5% des frayères du bassin pour un total de 728 frayères,** concentrent toujours la très grande majorité de la reproduction des grands salmonidés.

Des saumons ont été aperçus cette année sur la Souvigne, la Maronne et son affluent le ruisseau du Peyret.

Plusieurs frayères sont dans des situations critiques vis-à-vis du risque exondation lors des retours à bas débits en aval des aménagements fonctionnant par éclusées sur la Maronne (n=58), la Dordogne (n=19), la Corrèze (n=5) et la Cère (n=1). Certaines ont déjà été partiellement voire totalement exondées. **Ces frayères « à risque » représentent 10% de l'effectif observé cette année. C'est l'effectif le plus important enregistré depuis la mise en œuvre des mesures de mitigation sur le bassin. Cela tient pour beaucoup à la Maronne et à ses ajustements morphologiques suite à la crue de février 2021.**

Mots clés : reproduction, grands salmonidés, migrateurs, bassin de la rivière Dordogne.

Version : finale

Date : avril 2022

Table des matières

1. Introduction	7
1.1. Objectifs	7
1.2. Maitrise d'ouvrage et partenaires financiers	7
2. Matériel et méthode	7
2.1. Rivières concernées par la présente étude	7
2.2. Protocole d'étude	8
2.2.1. La reproduction des salmonidés du bassin de la Dordogne	8
2.2.2. Définition du terme frayère	9
2.2.3. Difficultés méthodologiques : distinction entre frayères de saumon et de truite (truite de mer ou truite sédentaire)	10
2.2.4. Prospections et conditions d'observations	10
2.2.5. Cartographie des observations	11
2.2.6. Débits et températures	11
3. Pluviométrie et conditions de débit pendant la période de reproduction	12
3.1. Précipitations	12
3.2. Les débits	14
3.2.1. Cours d'eau à régime hydrologique non modifié par les capacités de stockage des aménagements hydroélectriques	14
3.2.1.1 Hydrologie de la période de reproduction de 2021	14
3.2.1.1.1 La Corrèze à Tulle	15
3.2.1.1.2 La Bave à Frayssinhes	16
3.2.2. Cours d'eau à régime hydrologique modifié	16
3.2.2.1 Mesures visant à réduire l'impact du fonctionnement des aménagements pendant la période de reproduction des salmonidés	16
3.2.2.2 Hydrologie de la période de reproduction de 2021	17
3.2.2.2.1 La Dordogne à Argentat	18
3.2.2.2.2 La Maronne à Basteyroux	19
3.2.2.2.3 La Cère à Biars/Cère	20
4. Conditions de température pendant la période de reproduction	21
5. Résultats du suivi de la reproduction des grands salmonidés	23
5.1. Prospections	23
5.2. La Dordogne	24
5.3. Bassin de la Maronne	26
5.3.1. La Maronne	26
5.3.2. Le ruisseau du Peyret	29
5.4. Bassin de la Souvigne	30
5.4.1. La Souvigne	30
5.5. Le Combejean	30
5.6. Le Foulissard	31
5.7. Bassin de la Cère	32
5.7.1. La Cère	32
5.7.2. Le ruisseau d'Orgues	33
5.8. Bassin de la Bave	34
5.8.1. La Bave	34
5.8.2. Le Mamoul	35

5.9. La Corrèze	36
6. Bilan général de la reproduction des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne	37
6.1. Répartition des frayères par cours d'eau	37
6.2. Historique de l'évolution du nombre de frayères	38
7. Conclusion	41
8. Bibliographie	43
9. Annexes	45

1. INTRODUCTION

1.1. OBJECTIFS

Le suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne à l'aval du barrage du Sablier est effectué de la manière la plus exhaustive possible, chaque année, depuis l'automne-hiver 1999-2000 (ECOGEA pour MIGADO, 2000 à 2021).

Les objectifs de ce suivi sont les suivants :

- *recenser le maximum de sites de fraie utilisés par les grands salmonidés migrateurs sur la Dordogne et ses principaux affluents, et donc au fil du temps, mieux comprendre comment ils utilisent le milieu en fonction des conditions qu'ils rencontrent,*
- *identifier les problèmes venant encore interférer avec le cycle biologique des grands salmonidés migrateurs, en partie fonction des conditions de milieux rencontrées, et juger de l'amélioration éventuelle de la situation,*
- *avoir une idée du stock de géniteurs présents sur la Dordogne "amont" et de leur répartition sur le bassin. C'est la seule indication d'abondance dont on dispose depuis le passage des poissons aux stations de contrôle de Tuilières et de Mauzac,*
- *enfin, ce travail et notamment la partie repérage cartographique, constitue une base indispensable à la gestion des alevinages et des pêches électriques de contrôle visant à vérifier, d'une part, le succès de la reproduction naturelle et d'autre part, la réussite des alevinages.*

1.2. MAITRISE D'OUVRAGE ET PARTENAIRES FINANCIERS

Ce suivi a été réalisé sous la maîtrise d'ouvrage de l'association MIGADO, et est financé par :

- *l'Agence de l'Eau Adour-Garonne (AEAG),*
- *le Conseil Général de la Corrèze (CG 19),*
- *la Région Nouvelle-Aquitaine (RNA),*
- *la Fédération Nationale pour la Pêche en France (FNPF),*
- *l'Office Français de la Biodiversité (OFB).*

2. MATERIEL ET METHODE

2.1. RIVIERES CONCERNEES PAR LA PRESENTE ETUDE

Le suivi de la reproduction des grands salmonidés, quand les conditions hydro-climatiques le permettent, peut être effectué sur le cours principal de la Dordogne, depuis le barrage infranchissable du Sablier en amont d'Argentat en Corrèze (19), jusqu'au pont de Cabrette sur la commune de Carennac dans le département du Lot (46), soit sur environ 46 km (Figure 1). Il s'agit là de l'essentiel du linéaire du cours d'eau Dordogne sur lequel des frayères potentielles de grands salmonidés ont été identifiées (Tinel, 1983 ; Pustelnik, 1984) ou réellement recensées (Dulude *et al.*, 1992 ; Caudron et Chèvre, 1998 et 1999 ; ECOGEA pour MIGADO, 2000 à 2021).

La Maronne et la Cère peuvent être parcourues de leurs confluences avec la Dordogne jusqu'aux premiers obstacles infranchissables que sont le barrage de HautePAGE sur la Maronne et le barrage de Brugales sur la Cère.

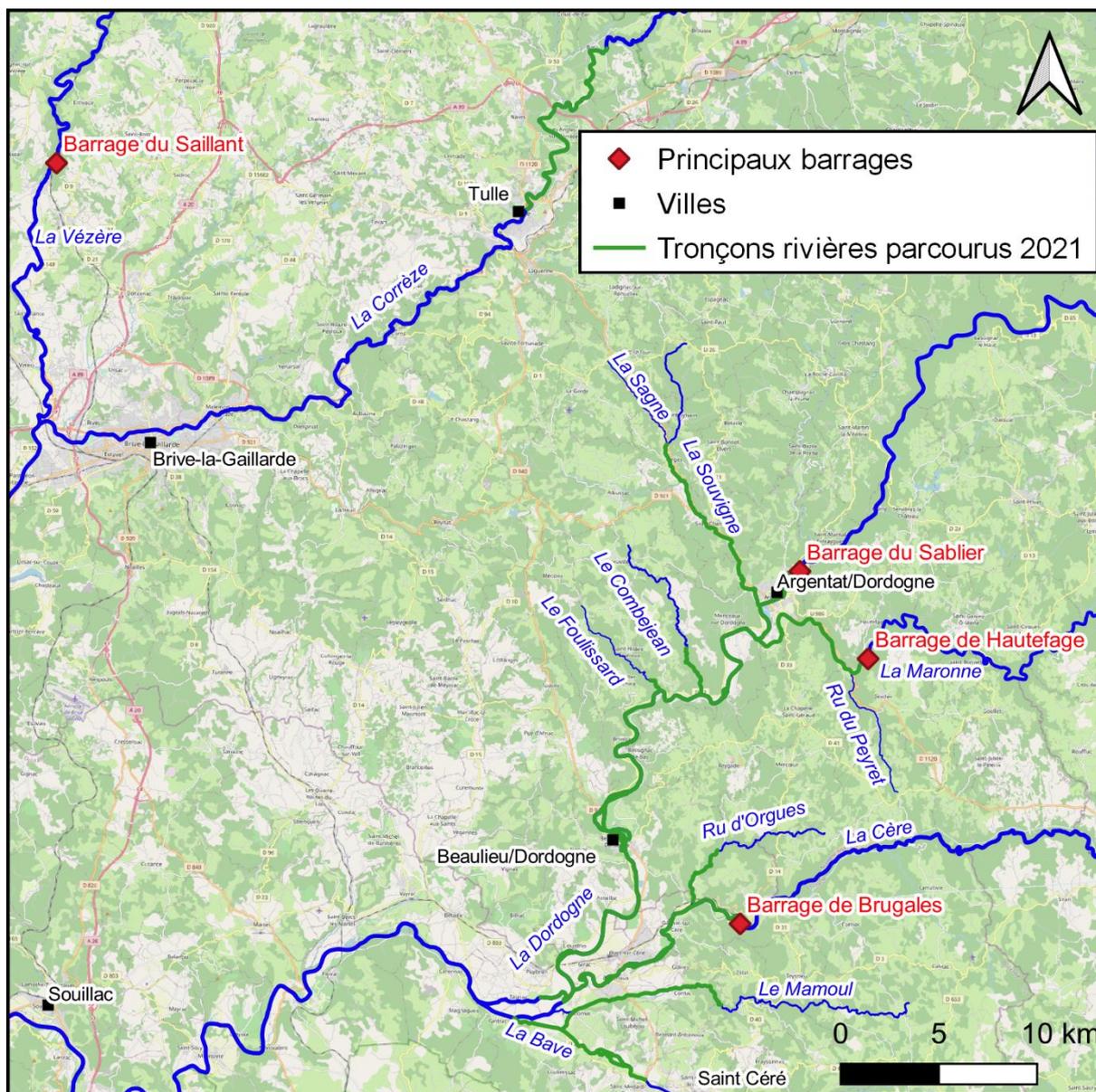


Figure 1 : Localisation des cours d'eau, des principaux barrages et du linéaire reconnu (en vert) pour le suivi de reproduction des grands salmonidés cette année.

Les autres affluents directs de la Dordogne en aval du barrage du Sablier (Souvigne, Combejean, Foulissard, Bave) peuvent être visités plusieurs fois pendant la saison de reproduction, ainsi que le ruisseau d'Orgues (affluent de la Cère), et le Mamoul (affluent de la Bave).

Sur le sous-bassin de la Vézère, la Corrèze en amont de Tulle est également prospectée, si les conditions hydro-climatiques le permettent.

2.2. PROTOCOLE D'ETUDE

2.2.1. La reproduction des salmonidés du bassin de la Dordogne

La truite commune et le saumon atlantique se reproduisent, sur le bassin, à la fin de l'automne. Le déclenchement de la reproduction est contrôlé par la photopériode (décroissance de la durée du jour) et la température (dès qu'elle passe sous 10-11°C).

Les géniteurs creusent des nids au niveau de zones lotiques (transition zones profondes-ruptures de pente, plats courants, ...) dans un substrat de galets (et graviers) (Figure 2). Les œufs puis alevins restent enfouis dans le substrat jusqu'en mars-avril ou mai (en fonction de la thermie), puis ils sortent des graviers-galets pour gagner l'eau libre sur les bordures des cours d'eau. Ensuite, avec la croissance, les alevins occuperont des habitats plus lotiques et plus éloignés des berges.



Figure 2 : Deux saumons observés en 2021 sur une frayère de la Maronne.

2.2.2. Définition du terme frayère

Tout au long de ce rapport, le terme frayère sera utilisé dans le sens de Beall (1994, Figure 3) :

« Une frayère apparaît d'abord comme une tache ovale, de couleur plus claire que le substrat environnant, qui résulte du bouleversement récent du lit de la rivière par la femelle qui, en déplaçant les graviers, les a débarrassés de la couche d'algues, diatomées et particules alluviales qui les recouvrait. Le grand axe est aligné dans le sens du courant. La frayère comporte un creux en amont et un dôme dans sa partie aval, le trou amont correspondant à la chasse de matériel qui a servi à recouvrir la dernière ponte ».

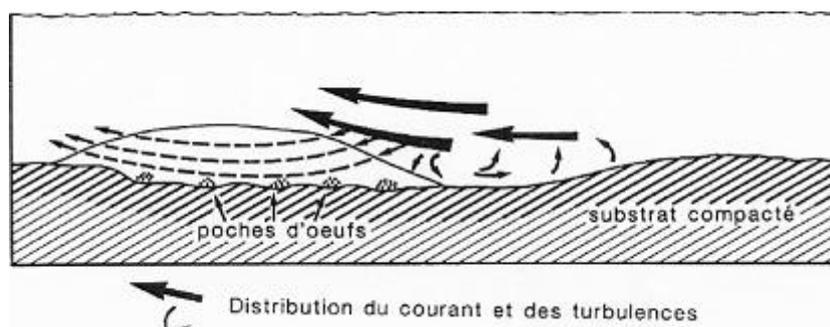


Figure 3 : Coupe longitudinale d'une frayère de saumon (d'après Beall, 1994).

Selon sa taille, une frayère peut contenir de 2 à 10 poches d'œufs, donc de 2 à 10 nids, espacés les uns des autres d'une cinquantaine de centimètres (Beall, 1994), et recouverts sous le dôme, au fur et à mesure de l'avancement de la ponte, par les graviers évacués par la femelle pour creuser le nid suivant (Figure 4). Une fois la frayère entièrement creusée, seul le trou correspondant au dernier nid creusé dans le temps est visible, alors que d'autres nids sont cachés sous le dôme.

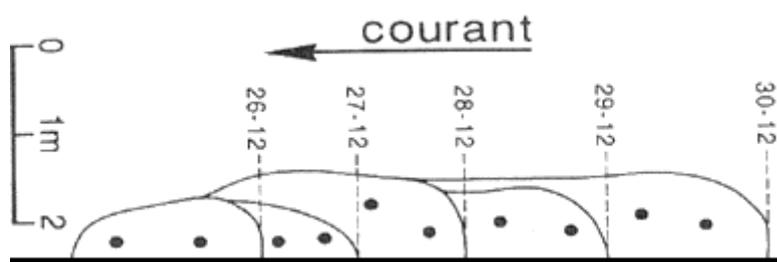


Figure 4 : Evolution dans le temps et dans l'espace d'une frayère de saumon dans un ruisseau expérimental. Les points indiquent l'emplacement des nids successifs (d'après Beall, 1994)

Cet ensemble trou-dôme, constituant la frayère, a été systématiquement décrit dans cette étude, puis localisé sur un fond cartographique.

Seules les frayères (ensemble trou-dôme) de plus de 1 m de long sont comptabilisées dans ces suivis, en tant que frayère de grands salmonidés (voir 2.2.3 ci-après).

2.2.3. Difficultés méthodologiques : distinction entre frayères de saumon et de truite (truite de mer ou truite sédentaire)

Comme les années précédentes (ECOGEA pour MIGADO, 2000 à 2021), le problème de la distinction entre frayères de grosses truites sédentaires et frayères de truites de mer ou de castillons s'est posé.

Nous avons adopté la même règle que les années précédentes, à savoir que nous avons comptabilisé toutes les frayères mesurant au minimum 1 m de long et 0,5 m de large. Ceci nous permet globalement d'éviter les frayères des truites de taille inférieure ou égale à 40 cm (Crisp et Carling, 1989), tout en ne négligeant pas de possibles fraies de truite de mer ou de saumon (0,5 m² de surface minimum pour des frayères de saumon sur l'Allier, Thioulouse 1972).

Nous ne pouvons pas trancher définitivement sur l'espèce de salmonidé qui a frayé, tant que nous ne voyons pas les poissons sur les frayères. Nous avons donc recensé des frayères de *grands salmonidés* (GS).

Seules les frayères dont les dimensions sont supérieures ou égales à 1 m de long par 0,5 m de large sont considérées en tant que frayères de grands salmonidés.

2.2.4. Prospections et conditions d'observations

Les frayères de salmonidés forment des surfaces claires facilement repérables à l'œil nu dans des eaux de transparence normale (Figure 5). Ces tâches claires sont dues au déplacement par les géniteurs des galets et graviers lors de la construction du nid, ce qui fait apparaître un substrat clair débarrassé de tout périlithon.

Le succès des prospections repose entièrement sur les possibilités d'observation du fond des cours d'eau. Les conditions hydrologiques et météorologiques déterminent donc totalement la faisabilité de ces suivis.

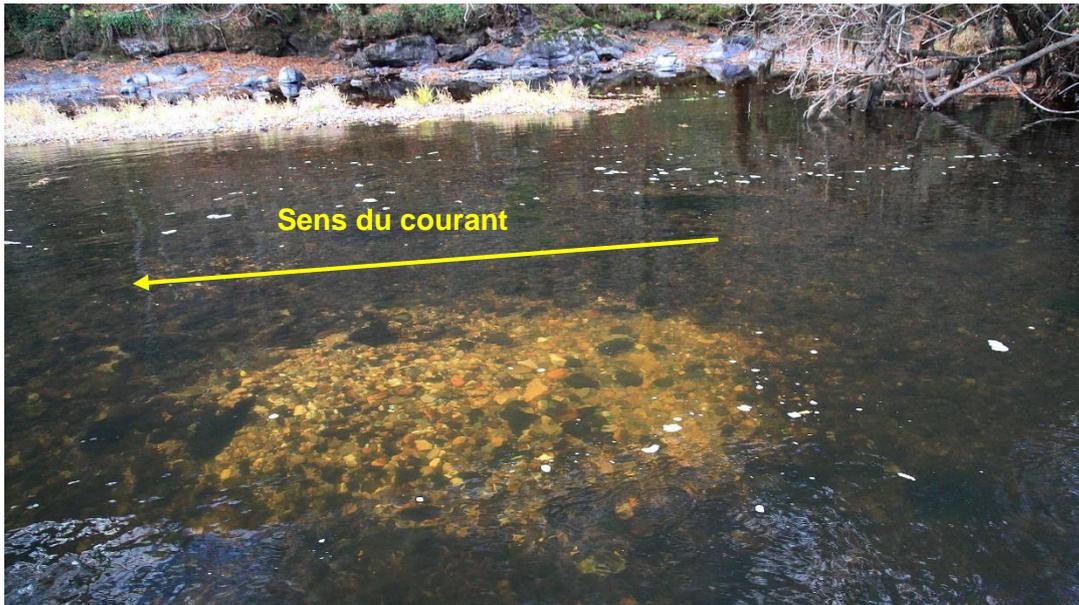


Figure 5 : Frayère de grands salmonidés sur la Dordogne.

Les prospections sont effectuées à pied, soit en visitant des sites pré-localisés les années précédentes (cas des grands cours d'eau), soit en remontant l'intégralité du linéaire de rivière (cas des petits cours d'eau).

Une présence au bord de l'eau quasi-permanente pendant 2 mois (y compris week-ends et jours fériés pendant lesquels les cours d'eau « hydroélectriques » ont plus de probabilités d'être bas en raison d'une demande moindre en électricité que durant les jours ouvrables) est indispensable pour arriver à suivre de manière assez exhaustive la reproduction des grands salmonidés sur la Dordogne et ses affluents.

2.2.5. Cartographie des observations

Une cartographie, récapitulant les emplacements des frayères comptabilisées est établie chaque année, pour chaque cours d'eau suivi, à l'aide du logiciel QGIS 3.16.16, sur des fonds de cartes IGN¹ (voir les planches cartographiques en fin de rapport). L'emplacement des frayères dont la taille est supérieure à 2 mètres de long a également été précisé.

Les tableaux récapitulant, par cours d'eau, les principales caractéristiques de l'ensemble des frayères recensées cette année sont disponibles sur simple demande auprès de MIGADO.

Au cours des prospections effectuées, tous les problèmes pouvant interférer avec le bon déroulement du cycle biologique des grands salmonidés migrateurs ont également été notés (obstacles à la migration, rejets, frayères exondées, piétinements...).

2.2.6. Débits et températures

Les paramètres du milieu, influençant la chronologie de la reproduction et selon les années, la répartition spatiale des frayères, ont été relevés ou demandés aux organismes gérant ces données.

Ainsi, les débits de la Dordogne (à Argentat), la Maronne (Basteyroux), la Cère (Biars/Cère), la Corrèze (Tulle) et la Bave (Frayssinhes) ont été obtenus par l'intermédiaire de l'Hydro Portail v3.1.2.

¹ Institut Géographique National

La Dordogne et la Souvigne à Argentat ont fait l'objet d'un suivi thermique continu d'octobre 2021 à janvier 2022 (thermographe Tinytag Aquatic 2 – pas de mesure de 1 heure) afin de couvrir l'ensemble de la période de reproduction.

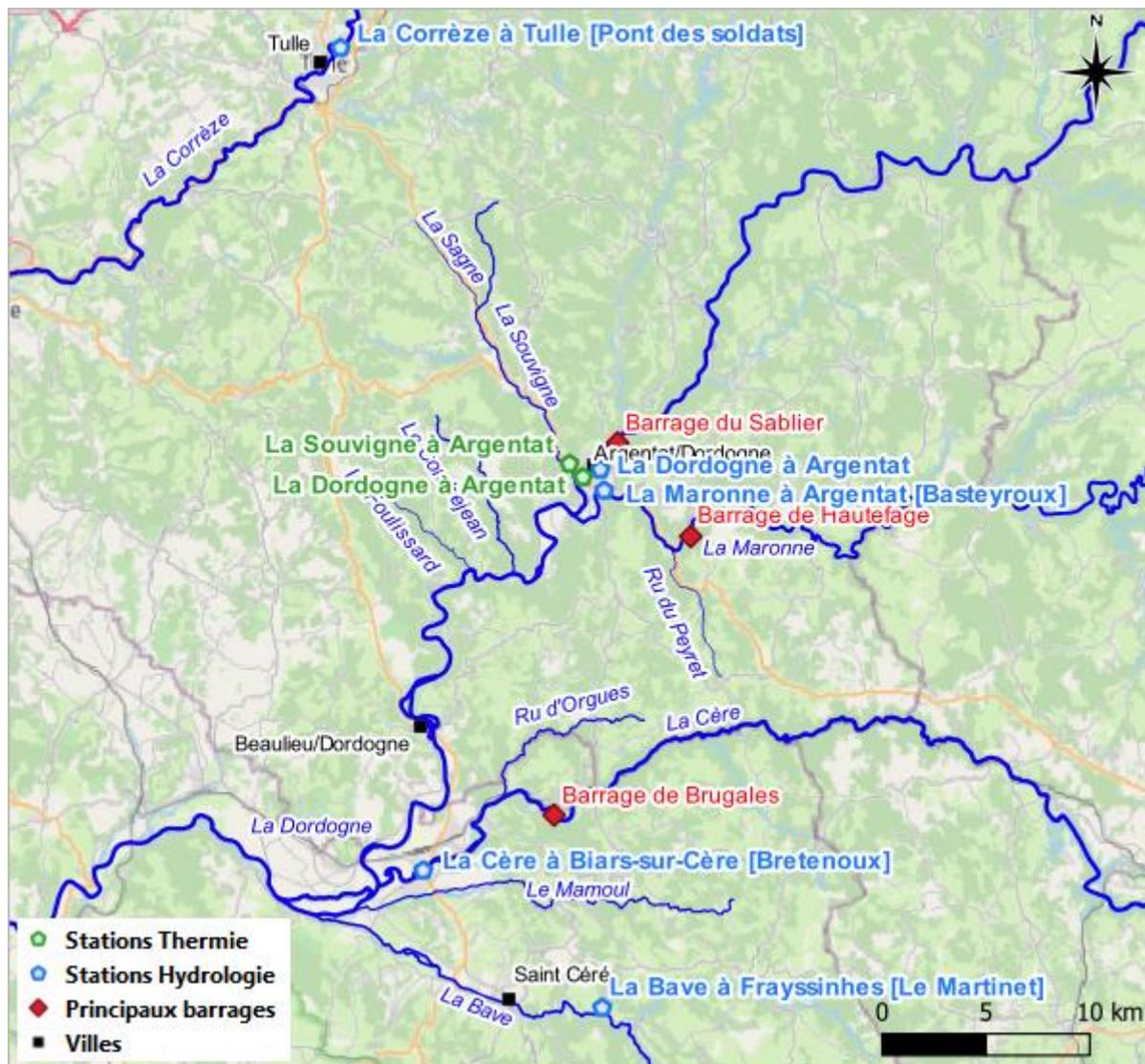


Figure 6 : Localisation des stations de suivi de l'hydrologie et de la température.

La pluviométrie à la station d'Argentat a été obtenue auprès de Météo France sur une période allant du 01 octobre au 31 décembre.

3. PLUVIOMETRIE ET CONDITIONS DE DEBIT PENDANT LA PERIODE DE REPRODUCTION

3.1. PRECIPITATIONS

La période de pré-reproduction a été peu arrosée avec 75 mm de précipitations sur le mois d'octobre qui se sont concentrés sur 3 jours, les 3 (23 mm), 20 (10 mm) et 31 octobre (30 mm ; Figure 7).

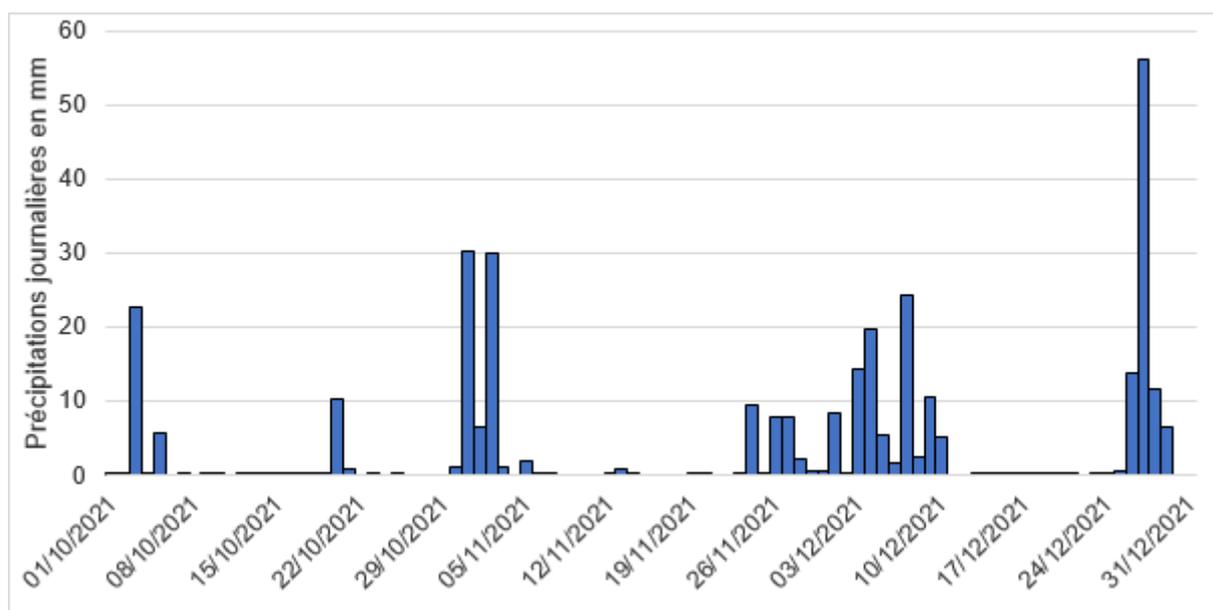


Figure 7 : Pluviométrie à Argentat du 01 octobre au 31 décembre 2021 (source Météo France).

Tableau 1 : Précipitations mensuelles (en mm) de la période de reproduction (novembre et décembre) relevées à Argentat depuis 1999.

	Novembre	Décembre	TOTAL
1999	64.8	187.4	252.2
2000	292.4	55	347.4
2001	64.4	63.4	127.8
2002	175.2	89.6	264.8
2003	125.4	93.6	219
2004	41	97	138
2005	86.8	124.8	211.6
2006	110.2	68.2	178.4
2007	38.4	113.6	152
2008	136.1	141.6	277.7
2009	171	108	279
2010	167	60.6	227.6
2011	54.1	213.5	267.6
2012	84	140.2	224.2
2013	169.2	91.3	260.5
2014	154.3	55.2	209.5
2015	83	17.2	100.2
2016	123	16.4	139.4
2017	86.7	210.7	297.4
2018	72.0	156.2	228.2
2019	245.9	186.6	432.5
2020	49.2	209.2	258.4
2021	70.8	182.7	253.5
Moyenne	115.9	116.6	232.5

Dans la continuité, le mois de novembre a également été peu arrosé (71 mm), les précipitations journalières n'ont dépassé les 10 mm qu'une journée, le 2 novembre (30 mm). Ces faibles précipitations pour un mois de novembre (71 mm), classent l'année 2021 parmi les 25% des années les plus sèches depuis 1999 (23 ans). En moyenne les précipitations de ce mois depuis le début des suivis en 1999 sont de 116 mm (Tableau 1).

Enfin le mois de décembre 2021 se caractérise par une pluviométrie excédentaire de 183 mm, avec notamment deux épisodes pluvieux rencontrés du 03 au 09 décembre (78 mm) et du 26 au 29 (88 mm), soit 91% de la pluviométrie mensuelle. 2021 se classe parmi les 6 années les plus humides en décembre depuis 1999. En moyenne, les précipitations de ce mois depuis le début des suivis en 1999 sont de 117 mm.

Sur l'ensemble de la période de reproduction (novembre-décembre), 2021 se caractérise par **une pluviométrie contrastée avec un mois de novembre plutôt « sec », et un mois de décembre particulièrement pluvieux**. Au final, les précipitations de cette période sont de 254 mm pour une moyenne de 233 mm depuis 1999.

3.2. LES DEBITS

Les suivis sont réalisés sur deux types de cours d'eau. Ceux dont les aménagements hydroélectriques modifient peu ou pas l'hydrologie naturelle, et ceux dont l'hydrologie est très dépendante du fonctionnement des aménagements hydroélectriques.

Afin d'uniformiser la période hydrologique de référence pour les 5 cours d'eau, il a été décidé de retenir la période 1990-2020, qui correspond à la période « moderne » pour les aménagements de la Dordogne (le sur-équipement du Sablier, sur la Dordogne, ayant lieu en 1988).

3.2.1. Cours d'eau à régime hydrologique non modifié par les capacités de stockage des aménagements hydroélectriques

3.2.1.1 Hydrologie de la période de reproduction de 2021

La Corrèze ne possède pas d'aménagement ayant des capacités de stockage qui modifient son hydrologie de manière significative à l'échelle journalière, même si des éclusées peuvent s'y produire et donc générer des fluctuations visibles à l'échelle horaire. La Bave ne possède pas non plus d'aménagement ayant la capacité de modifier son hydrologie. Ces cours d'eau reflètent de fait les conditions hydrologiques naturelles.

Le débit moyen mensuel de la période de pré-reproduction (octobre, qui correspond aux déplacements des géniteurs vers les zones de frayères), a été inférieur à la moyenne mensuelle historique pour la Corrèze (coefficient d'hydraulicité de 0.80) et supérieur pour la Bave (coefficient d'hydraulicité de 1.21). Les débits mensuels moyens durant la période de reproduction ont été très largement en-dessous des « normales » en novembre avec un coefficient d'hydraulicité de 0.75 pour la Corrèze et 0.82 pour la Bave, et ceux de décembre ont été supérieurs à la « normale » avec un coefficient d'hydraulicité de la période de 1.30 et 1.67 respectivement pour la Corrèze et la Bave (Tableau 2).

Tableau 2 : Ecoulements moyens mensuels et hydraulicité de la Corrèze à Tulle et de la Bave à Frayssinhes (source Hydro Portail).

		Octobre	Novembre	Décembre
La Corrèze à Tulle	2021	4.5 m ³ /s	8.5 m ³ /s	20.4 m ³ /s
	1990-2021	5.6 m ³ /s	11.4 m ³ /s	15.7 m ³ /s
	Hydraulicité	0.80	0.75	1.30
La Bave à Frayssinhes	2021	2.3 m ³ /s	2.8 m ³ /s	7.7 m ³ /s
	1990-2021	1.9 m ³ /s	3.4 m ³ /s	4.6 m ³ /s
	Hydraulicité	1.21	0.82	1.67

3.2.1.1.1 La Corrèze à Tulle

L'hydrologie de la Corrèze est restée globalement inférieure à la moyenne durant le mois d'octobre et a été rythmée par deux coups d'eau. Le premier au début du mois (03/10) avec un pic journalier à 12.3 m³/s (1.3 fois le module) et un second d'intensité similaire (10.7 m³/s, 1.1 fois le module) à la fin du mois (21/10 ; Figure 8). Ces deux coups d'eau correspondent bien aux deux épisodes de précipitations d'octobre (voir 3.1).



Figure 8 : Hydrologie de la Corrèze à Tulle entre le 1^{er} octobre et le 31 décembre 2021 - QH : débit horaire - QMJ : débit moyen journalier – QMM : débit moyen mensuel et Module (source : Hydro Portail).

Le mois de novembre débute par un coup d'eau, suite aux précipitations de fin octobre début novembre. Le pic est atteint le 03/11 avec 24.4 m³/s (2.6 fois le module). S'en suit une baisse lente et progressive du débit, en accord avec les précipitations. Le débit passe rapidement en dessous du débit moyen mensuel et du module et tend à se stabiliser autour de 60% du module avant de repartir à la hausse puis de décroître à nouveau à la fin du mois.

L'épisode pluvieux de fin novembre début décembre génère une montée des eaux de la Corrèze en 3 épisodes, et atteint son pic le 08 décembre avec 39.8 m³/s, soit 4.2 fois le module. Ensuite, le débit de la Corrèze baisse progressivement jusqu'à la fin du mois avant de remonter brutalement le 28 décembre avec un second coup d'eau dont le pic sera atteint le 29 décembre avec 58.8 m³/s (6.2 fois le module, crue annuelle).

Le fonctionnement par éclusées (variations artificielles et brutales des débits d'un cours d'eau²) de l'usine de Bar est visible au pas de temps horaire (QH) sur l'hydrogramme dès que le débit s'approche du module de la Corrèze. L'indicateur éclusée (Courret, 2014, Courret *et al.*, 2021) appliqué aux mois de novembre/décembre qualifie les perturbations hydrologiques de la Corrèze de marquées (classe de l'indicateur de 2-)

² Les éclusées correspondent à des variations artificielles, rapides et fréquentes du niveau des eaux en aval d'aménagements hydroélectriques. L'eau est stockée dans de grandes retenues lorsque la demande d'énergie électrique sur le réseau est plus faible et peut être couverte par les moyens de production de base (nucléaire, hydraulique fil de l'eau ...). Elle est ensuite turbinée en période de forte demande sur le réseau afin d'ajuster rapidement la production à la consommation d'électricité.

3.2.1.1.2 La Bave à Frayssinhes

L'hydrologie de la Bave ressemble beaucoup à celle de la Corrèze, si ce n'est que la durée des coups d'eau est généralement plus faible sur ce cours d'eau (décrué plus rapide ; Figure 9).

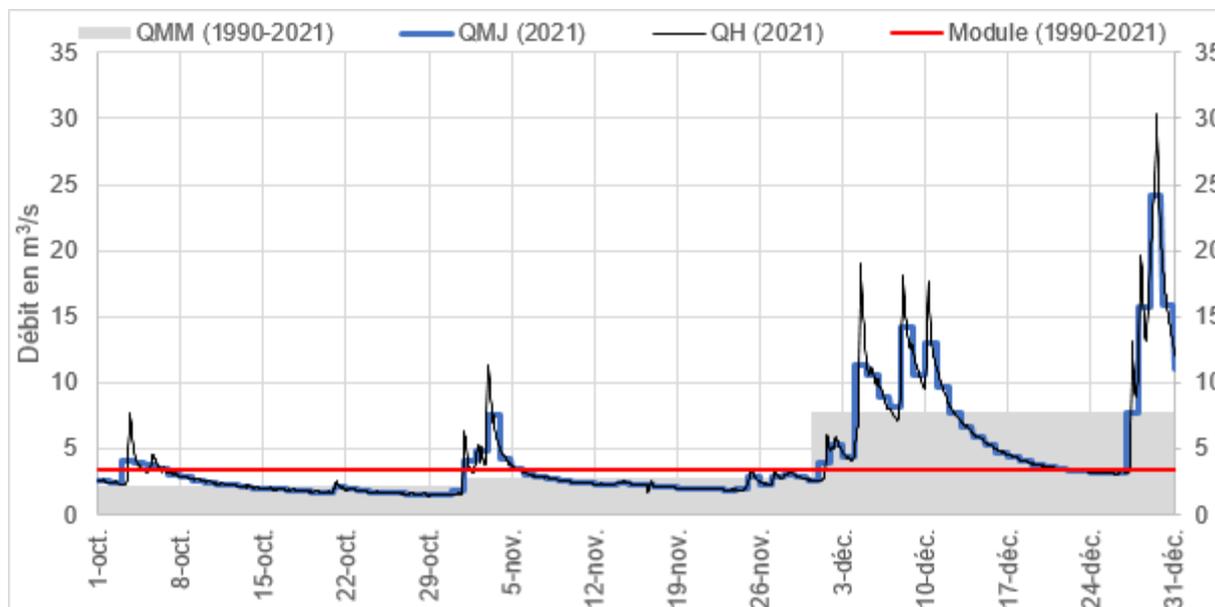


Figure 9 : Hydrologie de la Bave à Frayssinhes entre le 1^{er} octobre et le 31 décembre 2021 - QH : débit horaire - QMJ : débit moyen journalier – QMM : débit moyen mensuel et Module (source : Hydro Portail).

On retrouve bien le premier épisode de montée des eaux de début d'octobre, avec des débits moyens horaires de l'ordre de 7.7 m³/s (2.3 fois le module). Le second coup d'eau observé sur la Corrèze (21/10) est en revanche très peu marqué sur la Bave.

Comme sur la Corrèze, le mois de novembre débute par un coup d'eau, suite aux précipitations de fin octobre début novembre. Le pic est atteint le 03/11 avec 11.4 m³/s (3.4 fois le module). S'en suit une baisse lente et progressive du débit, en accord avec les précipitations. Le débit passe très rapidement en dessous du débit moyen mensuel et du module. Il tend à se stabiliser autour de 50% du module avant de repartir à la hausse puis décroît de nouveau à la fin du mois.

L'épisode pluvieux de fin novembre début décembre génère lui aussi une montée des eaux en 3 épisodes. Le premier sera le plus intense (pic le 04 décembre avec 19.0 m³/s, soit 5.7 fois le module). Ensuite, le débit de la Bave baisse progressivement jusqu'à la fin du mois avant de remonter brutalement le 28 décembre avec un second coup d'eau. Le pic sera atteint le 29 décembre avec 30.4 m³/s (9.0 fois le module, crue annuelle).

3.2.2. Cours d'eau à régime hydrologique modifié

3.2.2.1 Mesures visant à réduire l'impact du fonctionnement des aménagements pendant la période de reproduction des salmonidés

Les capacités de stockage des retenues situées en amont du secteur d'étude sur la Dordogne, la Maronne et la Cère modifient l'hydrologie de ces cours d'eau de manière significative. Les débits ne reflètent pas toujours les conditions environnementales du moment.

Les observations biologiques réalisées depuis 2000 sur la Dordogne, la Maronne et la Cère ont permis de constater et confirmer les effets négatifs des éclusées sur la reproduction et l'incubation des œufs de salmonidés notamment.

De nombreuses études ont été menées afin d’appréhender les effets des éclusées et leurs mécanismes d’actions sur le peuplement piscicole : suivi de la reproduction des grands salmonidés, modélisations hydrauliques des secteurs les plus sensibles, effets du rehaussement des débits minimaux sur l’exondation des frayères, suivi des interactions entre fluctuations des niveaux d’eau et cycles biologiques de différentes espèces piscicoles, aménagements morphologiques de sites très sensibles (ECOGEA pour MIGADO, 2000 à 2021 ; Courret *et al.*, 2006 a et b ; Chanseau *et al.*, 2008 ; Lascaux et Cazeneuve, 2008 a et b ; Cazeneuve *et al.*, 2009 et 2010 a et b).

Ces études ont permis de proposer, en concertation avec l’ensemble des acteurs concernés (EDF, EPIDOR, MIGADO, l’Etat Français, ses administrations et services, ses Collectivités territoriales, Agence de l’Eau Adour-Garonne, les organismes en charge de la protection et/ou gestion des milieux aquatiques), des mesures susceptibles d’atténuer les impacts des éclusées.

Le Tableau 3, issu de la convention pour la réduction de l’impact des éclusées sur le bassin de la Dordogne (AEAG, 2016), présente certains seuils réglementaires et une partie des dernières mesures de mitigation³ mise en place sur la Dordogne, la Maronne et la Cère pour réduire l’impact des variations de débit sur la reproduction des truites et saumons. Pour ces espèces et cette phase biologique de la reproduction et de la vie sous-graviers des œufs et larves, cela consiste à fixer des débits minimaux entre les éclusées assurant le maintien en eau d’une majeure partie des habitats potentiellement utilisables durant cette période.

Tableau 3 : Seuils de débits minimaux appliqués pendant la période de reproduction des salmonidés sur la Dordogne, la Maronne et la Cère (AEAG, 2016).

	Critère	Début	Fin	Valeurs
La Dordogne à Argentat	Débit-seuil bas	15-juin	14-nov	10 m ³ /s
	Débit-seuil bas	15-nov	14-juin	35 m ³ /s
La Maronne à Basteyrou	Débit-seuil bas	15-juin	14-nov	2 m ³ /s
	Débit-seuil bas	15-nov	14-mars	4 m ³ /s
	Débit-seuil bas	15-mars	14-juin	12 m ³ /s
La Dordogne à la confluence Maronne	Débit-seuil bas	15-mars	15-juin	80 m ³ /s
La Cère à Brugale	Débit-seuil bas	15-juin	14-mars	2 m ³ /s
	Débit-seuil bas	15-mars	14-juin	7 m ³ /s

3.2.2.2 Hydrologie de la période de reproduction de 2021

Pour les 3 cours d’eau, les débits moyens mensuels de la période de pré-reproduction (octobre, correspondant aux déplacements des géniteurs vers les zones de frayères), ont été inférieurs à la moyenne mensuelle historique pour la Dordogne et la Cère (hydraulicité de 0.84 et 0.82 respectivement) et supérieurs à cette moyenne pour la Maronne (hydraulicité de 1.16).

Les débits mensuels moyens durant la période de reproduction ont été proches des « normales » en novembre pour la Dordogne et la Cère, avec un coefficient d’hydraulicité de 1.02 et 0.98, et légèrement inférieur pour la Maronne (hydraulicité de 0.86). En décembre, ils ont été supérieurs à la « normale », avec un coefficient d’hydraulicité de la période de 1.12 pour la Dordogne, de 1.14 pour la Maronne et de 1.44 pour la Cère (Tableau 4).

³ Mitigation (origine latine : *mitigatio*, *action de calmer*), signifie atténuation en matière de prévention de risques naturels. Il s’agit donc d’atténuer les dommages sur les enjeux naturels pour les rendre plus supportables par la société (définition d’après les encyclopédies *Larousse* et *Wikipédia*).

Tableau 4 : Ecoulements moyens mensuels sur la Dordogne à Argentat, la Maronne à Basteyroux et sur la Cère à Biars/Cère (source Hydro Portail).

		Octobre	Novembre	Décembre
La Dordogne à Argentat	2021	57.5 m ³ /s	107.6 m ³ /s	167.8 m ³ /s
	1990-2021	68.3 m ³ /s	105 m ³ /s	149.4 m ³ /s
	Hydraulicité	0.84	1.02	1.12
La Maronne à Basteyroux	2021	19.2 m ³ /s	19.7 m ³ /s	34 m ³ /s
	1990-2021	16.6 m ³ /s	23 m ³ /s	29.8 m ³ /s
	Hydraulicité	1.16	0.86	1.14
La Cère à Biars/Cère	2021	17.4 m ³ /s	31.5 m ³ /s	56.1 m ³ /s
	1990-2020	21.1 m ³ /s	32.3 m ³ /s	39 m ³ /s
	Hydraulicité	0.82	0.98	1.44

3.2.2.2.1 La Dordogne à Argentat

Au mois d'octobre 2021, l'hydrologie de la Dordogne est en lien avec les précipitations tombées à Argentat (Figure 10). On observe bien, une première montée du débit début octobre (pic le 7/10 avec un plateau autour de 230 m³/s soit 2.3 fois le module) et une seconde autour du 21 octobre. Les dynamiques de montées et descentes du débit sont par contre éloignées d'une situation naturelle avec des pics en plateau et des descentes très rapides.

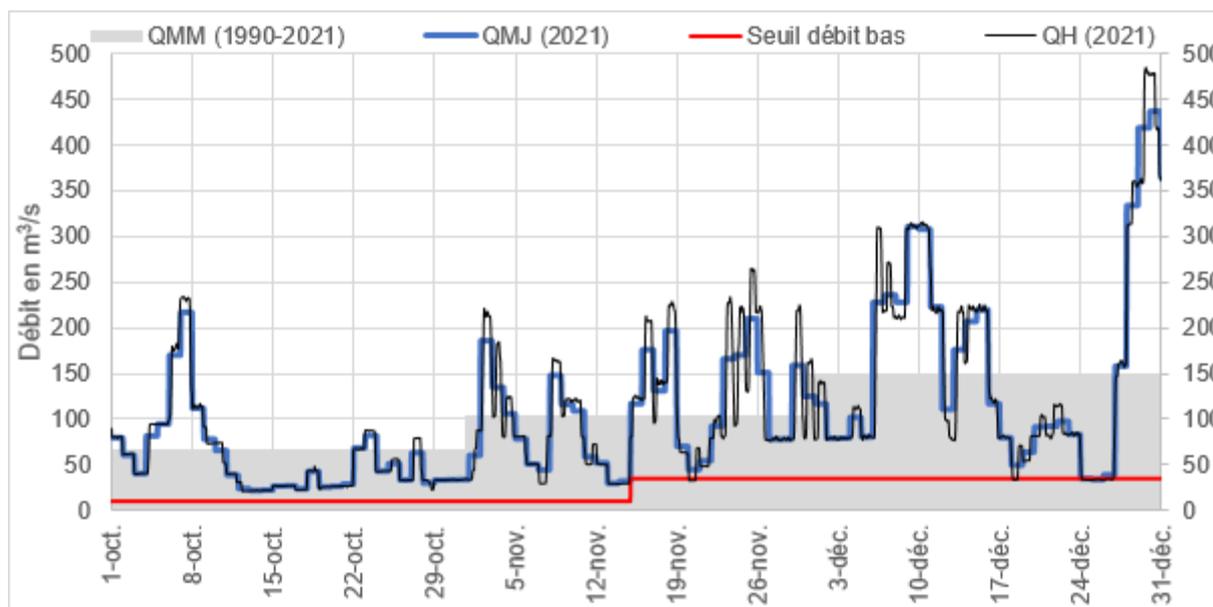


Figure 10 : Hydrologie de la Dordogne à Argentat entre le 1^{er} octobre et le 31 décembre 2021 - QH : débit horaire - QMJ : débit moyen journalier – QMM : débit moyen mensuel et le seuil débit bas de la convention éclusée (source : Hydro Portail).

Si la première montée du débit observable début novembre (02/11, 213 m³/s, 2.1 fois le module) a bien un lien avec les précipitations, les deux suivantes (de 08 au 10/11 : 163 m³/s, 1.6 fois le module et du 15 au 18/11 : 221 m³/s, 2.2 fois le module) ne sont pas liées aux précipitations mais correspondent à des programmes de turbinages. Un dernier épisode de hausse de débit a lieu fin novembre, assez déconnecté de la pluviométrie à Argentat avec maximum atteint le 25 novembre (263 m³/s soit 2.6 fois le module). Durant ce mois les débits de base inter-éclusées se maintiennent autour de 30 m³/s.

Le mois de décembre présente une succession de plusieurs programmes d'éclusée parfois en lien avec les précipitations, notamment au début et à la fin du mois. Le premier épisode de

montée du débit a lieu du 6 au 10 décembre avec un plateau atteint le 9 décembre (314 m³/s soit 2.6 fois le module) et un retour bref à un débit de base de l'ordre de 80 m³/s. S'en suit un second programme, du 13 au 15 décembre avec un palier haut à 220 m³/s (2.2 fois le module) et un retour bref à un débit de base de 35 m³/s. Un troisième programme, de plus faible intensité a lieu mi-décembre avec des pics autour du module. Enfin les précipitations de fin décembre ont entraîné une montée du débit, toutefois encaissée par les aménagements amont, avec un palier haut atteint le 30 décembre avec 480 m³/s (4.7 fois le module, de l'ordre de la crue annuelle, déversements au barrage du Sablier dont le débit maximal équipé est de 340 m³/s, mais pas en amont au barrage du Chastang dont le débit maximal équipé est de 533 m³/s).

Pour la Dordogne on ne distingue pas de points de fonctionnement particuliers de la centrale du Sablier. Cette centrale est équipée de 4 groupes modulables en débit.

L'ensemble de ces variations de débit conduisent à une note de l'indicateur éclusée pendant la période de reproduction (novembre-décembre) de 4- (perturbation hydrologique sévère).

3.2.2.2 La Maronne à Basteyroux

L'hydrogramme de la Maronne est déconnecté des précipitations enregistrées à Argentat (Figure 11). On observe principalement des débits calés sur différents points de fonctionnement de la centrale d'Hautefage :

- palier bas autour de 2 et 4 m³/s (0.1 et 0.2 fois le module), débits correspondant aux débits réservés en fonction des périodes (voir 3.2.2.1),
- premier palier autour de 22 m³/s (1.2 fois le module), correspondant au fonctionnement d'un groupe à puissance maximale,
- second palier autour de 36 m³/s (1.9 fois le module), correspondant au fonctionnement d'un groupe à pleine puissance et du second en mode économique,
- troisième palier autour de 50 m³/s (2.6 fois le module), correspondant au débit maximum turbinable par la centrale (soit les 2 groupes à puissance maximale).

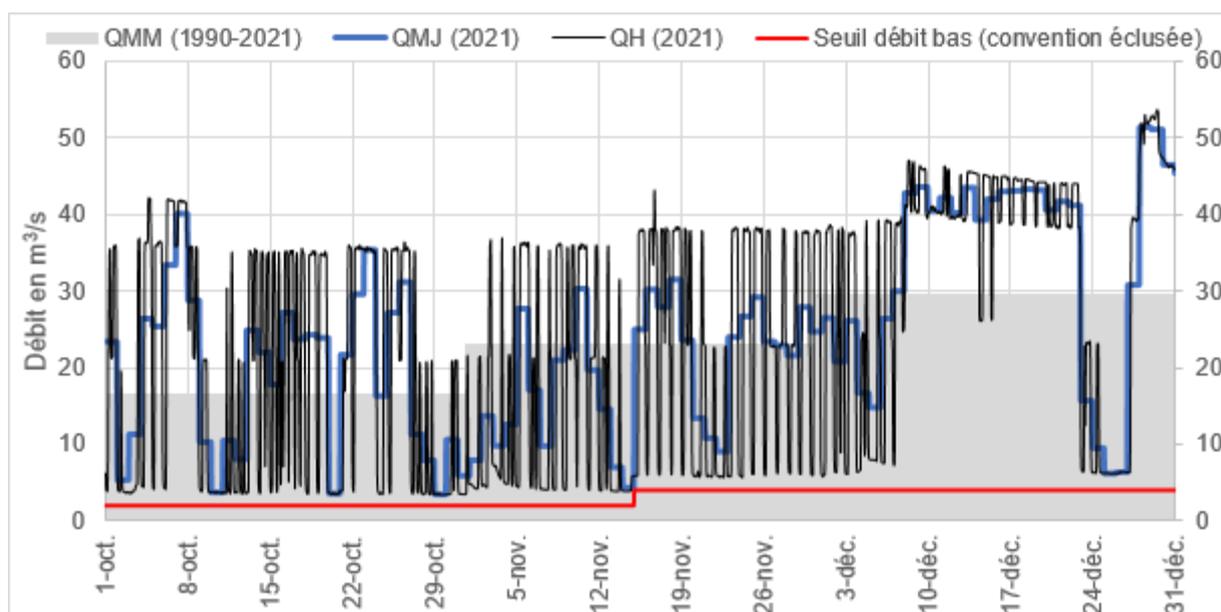


Figure 11 : Hydrologie de la Maronne à Basteyroux entre le 1^{er} octobre et le 31 décembre 2021 - QH : débit horaire - QMJ : débit moyen journalier – QMM : débit moyen mensuel et le seuil débit bas de la convention éclusée (source : Hydro Portail).

De début octobre au 7 décembre, on observe une succession de programmes d'éclusées majoritairement journalières partant d'un débit de base de l'ordre de 4 m³/s (6 m³/s à partir du 15/11) pour atteindre des plateaux autour de 36 m³/s (38 m³/s à partir du 15/11).

Du 7 au 22 décembre, on observe toujours des éclusées journalières mais majoritairement avec un débit de base de 38 m³/s (deux descentes à 26 m³/s) et un palier haut autour de 44 m³/s (2.3 fois le module).

Du 22 au 24 décembre, les éclusées restent journalières mais avec un palier haut moins élevé (22 m³/s) et un retour au débit de base de l'ordre de 6 m³/s.

Enfin, à partir du 27 décembre, en lien avec les précipitations de la fin d'année, le programme d'éclusées reprend à pleine capacité de production, avec un palier haut autour de 52 m³/s (2.7 fois le module) puis une baisse autour de 46 m³/s jusqu'à la fin de l'année.

L'ensemble de ces variations de débit conduisent à une note de l'indicateur éclusées pendant la période de reproduction (novembre-décembre) de 5 (perturbation hydrologique très sévère).

3.2.2.2.3 La Cère à Biars/Cère

L'hydrogramme de la Cère pendant la période de reproduction a des similitudes avec celui de la Maronne (Figure 12).

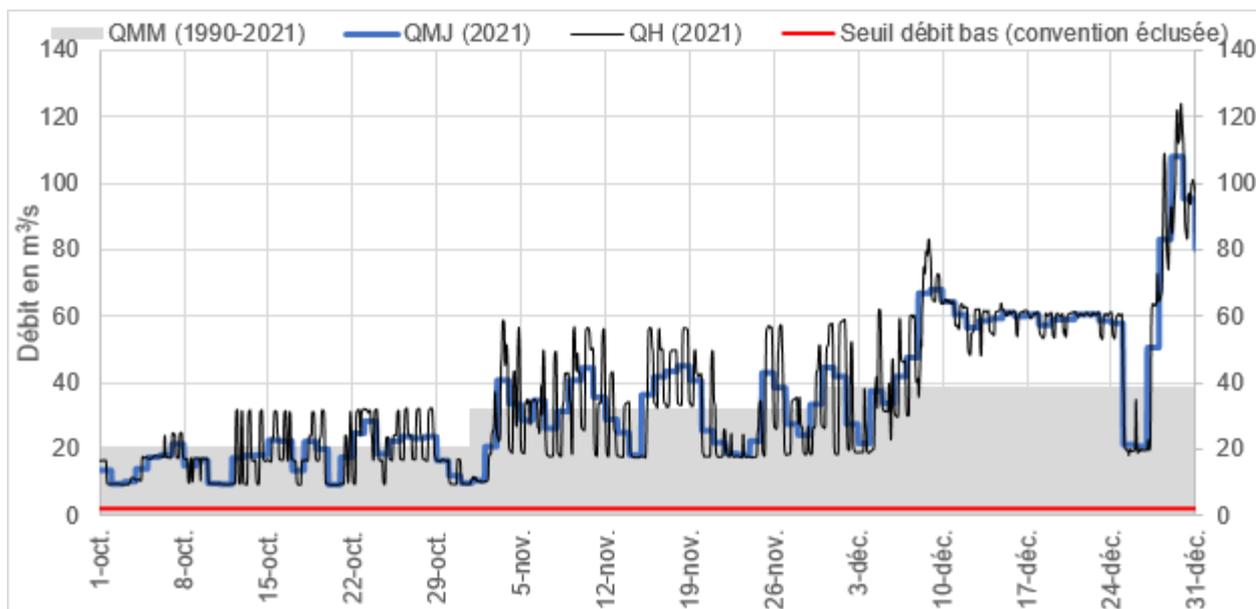


Figure 12 : Hydrologie de la Cère à Biars/Cère entre le 1^{er} octobre et le 31 décembre 2021 - QH : débit horaire - QMJ : débit moyen journalier – QMM : débit moyen mensuel et le seuil débit bas de la convention éclusée à Brugale (source : Hydro Portail).

Les débits ont été très variables, avec globalement 3 régimes d'éclusées et une crue en fin d'année.

Le premier régime d'éclusées est rencontré au mois d'octobre, avec des éclusées majoritairement journalières qui font varier le débit d'un niveau de base (9.5 m³/s) à un palier haut de 32 m³/s (1.2 fois le module).

Le second régime d'éclusées est rencontré au mois de novembre avec des éclusées majoritairement journalières qui font varier le débit du niveau de base (18 m³/s) à un palier haut de 58 m³/s (2.2 fois le module).

Les précipitations de début décembre ont généré un coup d'eau dont le pic est atteint le 8 décembre avec 83.2 m³/s (3.2 fois le module, déversements à Brugales). Par la suite le troisième régime d'éclusées se met en place avec quelques éclusées journalières dont le débit de base est de l'ordre de 53 m³/s (2 descentes autour de 48 m³/s) et le débit maximum de 61 m³/s (2.3 fois le module).

Le 24 décembre le débit baisse et se stabilise autour de 20 m³/s, avant que les précipitations de la fin de l'année ne génèrent une montée rapide du niveau d'eau, avec un pic de crue atteint le 29 décembre avec 124 m³/s (4.7 fois le module, crue annuelle et nouveaux déversements à Brugales).

L'ensemble de ces variations de débit conduisent à une note de l'indicateur éclusées pendant la période de reproduction (novembre-décembre) de 3+ (perturbation hydrologique très marquée).

4. CONDITIONS DE TEMPERATURE PENDANT LA PERIODE DE REPRODUCTION

Les températures moyennes mensuelles de la Dordogne sont très proches des valeurs de référence sur toute la période de reproduction (Tableau 5).

Sur la Souvigne, dont le régime hydrologique est naturel, on observe des températures moyennes mensuelles conformes aux « normales ».

Les températures minimales instantanées sont conformes également aux « normales » sauf sur la Souvigne en novembre et décembre où la température minimale est légèrement inférieure à la « normale ».

Tableau 5 : Moyenne, minima et maxima (instantanés) mensuels de la Dordogne et de la Souvigne à Argentat entre octobre et décembre 2021 – Comparaison aux données 2000 à 2020.

		Dordogne		Souvigne	
		2021	Période 2000-2020	2021	Période 2000-2020
Octobre	Moy.	14.4	14.1	11.6	12.3
	Min.	13.5	13.0	8.7	8.6
	Max.	15.6	15.2	15.1	15.3
Novembre	Moy.	12.1	11.9	8.9	9.4
	Min.	10.0	10.1	4.9	5.9
	Max.	14.2	13.7	13.7	12.8
Décembre	Moy.	8.3	8.7	7.2	7.1
	Min.	6.9	6.9	3.1	3.8
	Max.	10.3	10.4	10.6	10.3

La mise en parallèle des températures instantanées de la Dordogne et de la Souvigne à Argentat, illustre l'effet tampon des grands barrages implantés sur la Dordogne. Sur cette dernière, les températures moyennes journalières diminuent de manière progressive à partir de début novembre, pour passer en dessous des 10°C⁴ le 3 décembre (Figure 13).

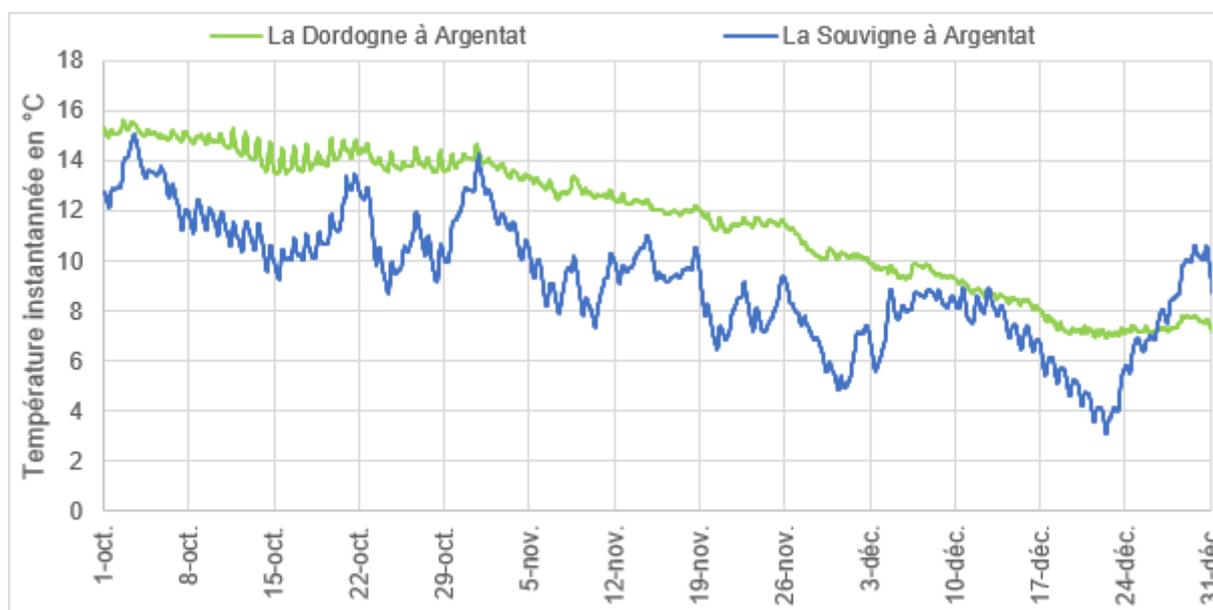


Figure 13 : Température de la Dordogne et de la Souvigne à Argentat entre octobre et décembre 2021.

Sur la Souvigne, les températures enregistrées réagissent franchement à l'influence des températures atmosphériques, avec plusieurs périodes de baisses entrecoupées de hausses significatives. La température est passée pour la première fois sous le seuil des 10°C le 14 octobre puis remonte rapidement à plus de 13°C. Elle est de nouveau passée furtivement sous

⁴ Seuil théorique de déclenchement de la fraie des salmonidés.

les 10°C le 24 et le 28 novembre, avec de remonter au-dessus de 14°C. Elle est redescendue par la suite autour de 10°C mais n'est restée durablement sous les 10°C qu'à partir du 19 novembre, soit tout de même 15 jours avant la Dordogne. Contrairement à ce qui est observé sur la Dordogne, un épisode de redoux, faisant remonter la température juste au-dessus des 10°C, s'est produit mi-décembre.

5. RESULTATS DU SUIVI DE LA REPRODUCTION DES GRANDS SALMONIDES

5.1. PROSPECTIONS

Les prospections se sont déroulées de novembre à décembre 2021 pour ce qui est du repérage et du comptage des frayères de grands salmonidés. Des prospections ponctuelles ont eu lieu en janvier et février après la baisse des débits.

Dans la mesure du possible, tout le linéaire accessible/favorable à la reproduction des grands salmonidés des cours d'eau précédemment cités a été parcouru à pied pendant les heures les plus lumineuses de la journée.

64 prospections, totales (sur l'intégralité d'un linéaire) ou ciblées (sur certains sites importants) ont été réalisées sur l'ensemble du bassin de la Dordogne accessible aux salmonidés migrateurs, pour un effort de prospection de 45.5 hommes/jours (Tableau 6).

Les conditions hydro-climatiques rencontrées cette année ont conduit à des prospections plus ou moins partielles sur les principaux cours d'eau. En revanche, sur les affluents, les prospections ont été complètes, hormis l'aval du ruisseau d'Orgues à la confluence Cère pour lequel le propriétaire n'a pas autorisé le passage.

Tableau 6 : Récapitulatif des efforts de prospection durant le suivi de la reproduction 2021-2022.

Cours d'eau	Nombre de prospections	Type de prospection journalière	Prospection à terme	Homme/jour
<i>Dordogne</i>	16	<i>ciblée</i>	<i>partielle</i>	11.5
<i>Maronne</i>	14	<i>ciblée</i>	<i>complète</i>	8.5
<i>Maronne TCC</i>	6	<i>complète</i>	<i>complète</i>	4
<i>Souvine</i>	8	<i>complète</i>	<i>complète</i>	6
<i>Combejean</i>	4	<i>complète</i>	<i>complète</i>	2.5
<i>Fouissard</i>	3	<i>complète</i>	<i>complète</i>	1.5
<i>Cère</i>	1	<i>ciblée</i>	<i>partielle</i>	0.5
<i>Ru.d'Orgues</i>	2	<i>complète</i>	<i>complète</i>	1.5
<i>Bave</i>	3	<i>ciblée</i>	<i>complète</i>	3
<i>Mamoul</i>	3	<i>complète</i>	<i>complète</i>	3
<i>Corrèze</i>	3	<i>complète</i>	<i>partielle</i>	3.5
TOTAL	64			45.5

En 2021, les premières frayères de grands salmonidés ont été observées sur la Dordogne et sur ses principaux affluents (Maronne, Souvine, Cère) autour de la mi-novembre, ce qui est conforme aux observations des années précédentes.

5.2. LA DORDOGNE

Les débits de la Dordogne, trop souvent forts, n’ont pas permis cette année d’effectuer un suivi complètement exhaustif des principaux sites connus de reproduction. En effet, les débits de fin novembre et décembre ont été trop élevés avec des épisodes pluvieux fréquents à cette période (Figure 14). Quelques créneaux ont été plus favorables aux observations dans la période de Noël, mais il a alors fallu faire des choix entre la Maronne et la Dordogne.

En tout 16 prospections ciblées ont été réalisées, mais seulement 61 sites sur les 74 connus ont pu être visités (1 à 5 passages).

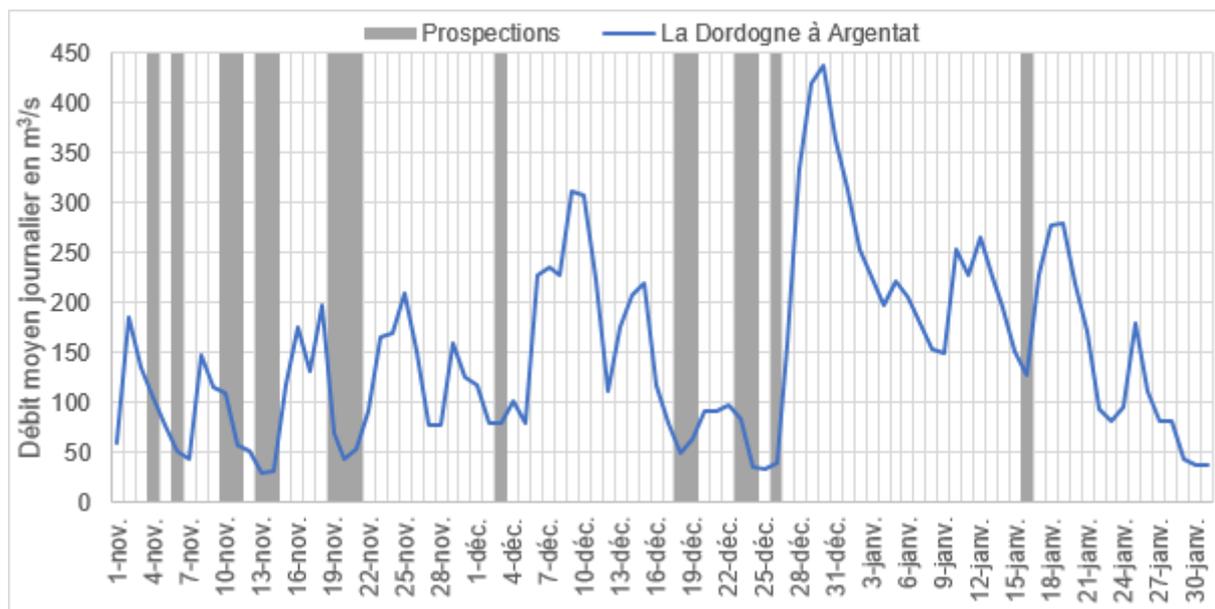


Figure 14 : Détails des prospections effectuées sur la Dordogne en fonction du débit moyen journalier de la rivière à Argentat.

Au total, 392 frayères de grands salmonidés ont été repérées cette année sur la Dordogne (Figure 15) (+ 44 d’une taille inférieure à 1 m de long). Ce chiffre est certainement inférieur à la réalité, du fait des difficultés de prospection, des débits et de l’effacement des structures pour les dernières prospections.



Figure 15 : Une grande frayère sur la Dordogne (îlots de Saulières) en 2021.

Sur les 392 frayères dénombrées de grands salmonidés sur la Dordogne, 163, soit 42 %, mesuraient plus de 2 mètres de long (Figure 16). Cette proportion de frayères supérieures ou égales à 2 mètres de long est supérieure à la moyenne observée depuis le début du suivi (35 %).

Les sites aménagés et scarifiés (DTG RG, Chambon RD, aval et amont Souvigne RG et aval Saulou RG) totalisent 79 frayères de grands salmonidés (dont 40 de plus de 2 mètres de long).

L'effectif de frayères recensées cette année est le plus important rencontré depuis le début de la chronique, malgré les sites non visités.

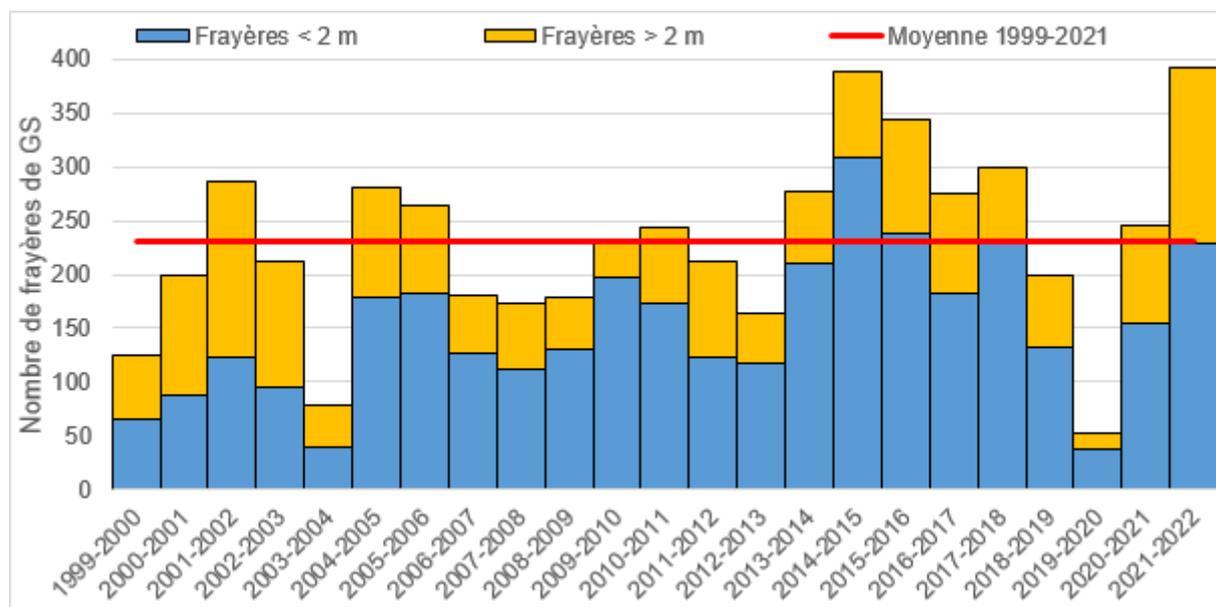


Figure 16 : Evolution du nombre de frayères recensées sur la Dordogne entre 1999 et 2021 par classe de taille (entre 1 m et 2 m de long et supérieure à 2 m de long).

Du point de vue des risques d'exondation des nids, **19 frayères présentent de mauvaises conditions de développement et de survie des embryons** (Figure 17). C'est le nombre le

plus important de frayères en danger rencontrées depuis le début des suivis, il représente 5% du nombre de frayères observées cette année.



Figure 17 : Quelques frayères dénoyées de grands salmonidés dans la partie aval du bras secondaire des Gabariers à Beaulieu (flèches rouges) le 24 décembre 2021.

La cartographie des sites de frai est reportée en Annexe A.

5.3. BASSIN DE LA MARONNE

5.3.1. La Maronne

Ce cours d'eau peut être divisé en deux secteurs, i) un secteur de TCC de 3 km allant du barrage de HautePAGE à l'usine de HautePAGE et ii) un secteur de 6 km, soumis aux éclusées, allant de l'usine à la Dordogne.

Sur ce cours d'eau, les conditions de prospections sont souvent difficiles. La sortie du débit réservé en fond de barrage restitue une eau teintée et opaque. Les repérages et mesures des frayères sont ardues, y compris à l'aval de l'usine et même en conditions hydrauliques favorables. **Les chiffres avancés sont donc possiblement sous-estimés, aussi bien dans le tronçon court-circuité qu'à l'aval de l'usine.**

Les programmes d'éclusées ont rendu les prospections difficiles en aval de la centrale d'HautePAGE. 14 prospections ciblées ont été effectuées (Figure 18). L'ensemble des sites connus a été visité.

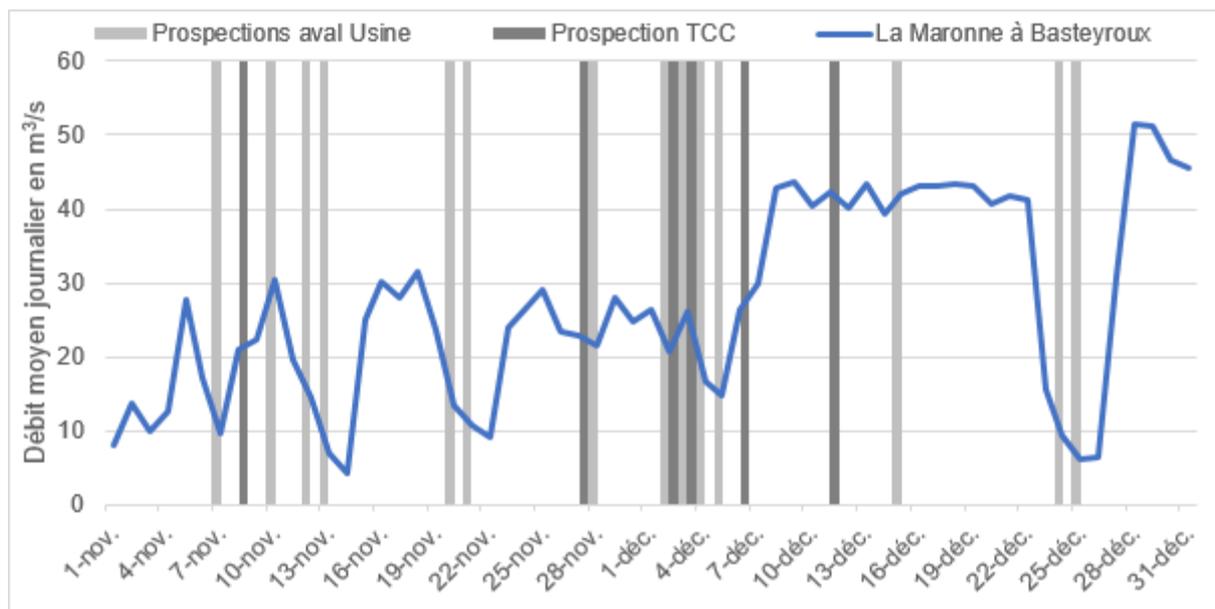


Figure 18 : Détails des prospections effectuées sur la Maronne en fonction du débit moyen journalier de la rivière à Basteyroux.

Dans le TCC de la Maronne, 6 prospections complètes ont été faites. La totalité du linéaire du TCC aura été visité, mais avec de nombreux épisodes pluvieux et une eau teintée, on ne peut pas affirmer être exhaustif sur ce tronçon.

336 frayères de grands salmonidés ont été dénombrées entre le barrage de Hautefage et la confluence avec la Dordogne dont 62 (19 %) dans le TCC de Hautefage (Figure 19) (+ 81 d'une taille inférieure à 1 m de long).

Sur les anciennes zones aménagées par apports de granulats, seulement 22 frayères de grands salmonidés ont été dénombrées cette année. Ce faible effectif est à mettre en relation avec le dégraissage des surfaces favorables à la reproduction suite au passage de la crue de février 2021 (264 m³/s à Basteyroux, crue vicennale).

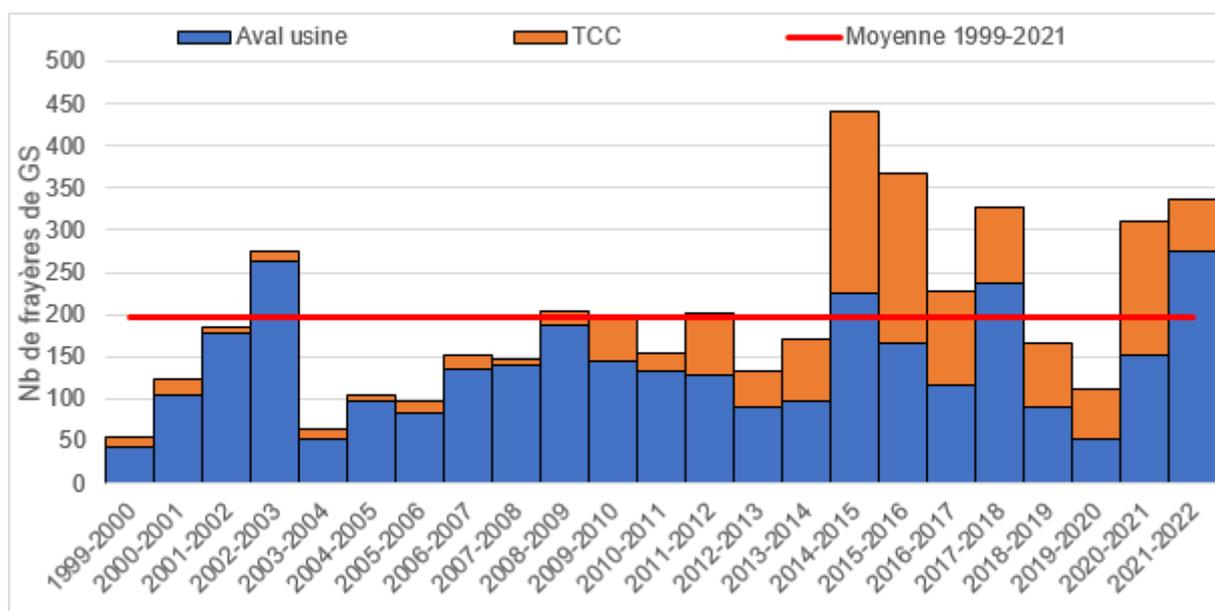


Figure 19 : Evolution du nombre de frayères recensées sur la Maronne entre 1999 et 2021.

Le nombre de frayères repérées cette année est supérieur à la moyenne observée depuis 1999 (198 frayères), et est même la 3^{ème} meilleure année de la chronique.

Les frayères d’une longueur supérieure à 2 mètres représentent 22.6 % des frayères de grands salmonidés recensées sur la Maronne (n=76/336). Cette proportion est similaire à la moyenne observée depuis le début des suivis 1999-2000⁵ (22,6 %), et supérieur à la moyenne des cinq dernières années (16.4% ; Figure 20).

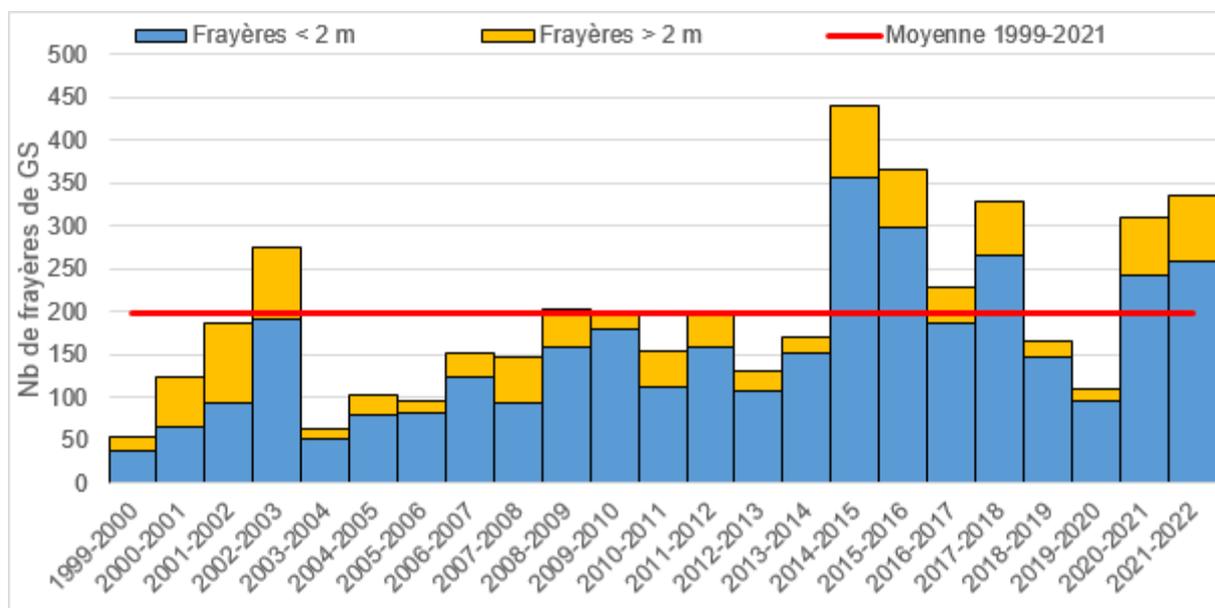


Figure 20 : Evolution du nombre de frayères recensées sur la Maronne entre 1999 et 2021 par classe de taille (entre 1 m et 2 m de long et supérieure à 2 m de long).

En aval de la centrale d’Hautefage, **58 frayères présentent des risques d’assec ou de mauvaises conditions de développement et de survie des embryons** (Figure 21). C’est, comme pour la Dordogne, **le plus important effectif de frayères en situation problématique rencontré depuis 1999**, il représente **17% des frayères rencontrées cette année**.

⁵ Les premières années de suivi, les prospections ont été faites à des débits bien inférieurs (485 l/s). Le débit minimum a évolué au cours des années et de l’évolution des conventions.



Figure 21 : Frayère exondée, le 24 décembre 2021, en rive gauche au Roc de Prach.

La cartographie des sites de frai est reportée en Annexe B.

Observation d'un saumon

Un saumon a été aperçu en amont du pont de la Broquerie le 6 décembre, sans pouvoir identifier sa frayère (Figure 22).



Figure 22 : Saumon observé dans le TCC de la Maronne au niveau du pont de la Broquerie le 6 décembre.

5.3.2. Le ruisseau du Peyret

Ce ruisseau est un affluent du TCC de la Maronne qui conflue en RG en aval du Pont de la Broquerie.

Quelques passages ont été effectués sur ce ruisseau mais **sans comptage des frayères**. Ce cours d'eau est attractif pour les géniteurs, notamment en décembre et par **niveau soutenu comme cette année**. 2 saumons y ont été filmés (par Monsieur Jean-Marie Faure que nous

remercions ici pour ces informations). Les petits affluents du Peyret (ruisseau de Massalve et de Chauzeix) ont également été bien fréquentés par les géniteurs. De belles frayères de grands salmonidés sont observées. D'autres visites du ruisseau du Peyret ont été réalisées par l'OFB.

5.4. BASSIN DE LA SOUVIGNE

5.4.1. La Souvigne

8 prospections ont été réalisées sur la Souvigne afin de couvrir le secteur allant de la confluence avec la Dordogne à la confluence de la Sagne. Les niveaux d'eau ont été parfois un peu fort avec une teinte assez opaque. Les coups d'eau durant la période de reproduction ont parfois effacé les structures avec une identification délicate des nids cette année. Le nombre de frayères rencontrées n'est pas exhaustif.

Au total **24 frayères de grands salmonidés ont été localisées dont 4 de plus de 2 m de long** (+ 12 d'une taille inférieure à 1 m de long). C'est donc plutôt une mauvaise année pour ce cours d'eau, mais en sachant que certaines frayères ont pu échapper aux comptages.



Figure 23 : Une frayère de 3.3 m de long sur la Souvigne au niveau de Trespeuch le 16 novembre 2021.

La cartographie des sites de frai de la Souvigne est reportée en Annexe C.

De très nombreux embâcles sont rencontrés sur ce cours d'eau, et les problèmes d'entretien sont récurrents à la passe à poissons de Moulin Bas, en particulier au moment des épisodes pluvieux. De nombreux sauts de géniteurs ont d'ailleurs été observés en dessous de la digue. Et un saumon a été filmé franchissant la digue le 27 septembre 2021 (sans emprunter la passe).

5.5. LE COMBEJEAN

Quatre prospections complètes ont été réalisées sur le Combejean de la confluence avec la Dordogne jusqu'au premier obstacle infranchissable, parfois dans des conditions d'observations délicates (eau trouble et niveau soutenu).

4 frayères de grands salmonidés ont été repérées et aucune de plus de 2 m de longueur (+ 16 d'une taille inférieure à 1 m de long). C'est un effectif très moyen pour ce cours d'eau.

La cartographie des sites de frai du Combejean figure en Annexe D.

Les problèmes de migration sont toujours d'actualité sur ce ruisseau. A la confluence, les blocs du dispositif facilitant l'accès au ruisseau ont été déstabilisés, des embâcles s'y forment et gênent la circulation des poissons. La digue du Moulin n'est pas non plus simple à passer à bas débits et d'autres gros embâcles (Figure 24) sont aussi présents sur le linéaire colonisable par les géniteurs venant de la Dordogne.



Figure 24 : Gros embâcle sur le Combejean le 29 novembre 2021.

5.6. LE FOULISSARD

Cette année, 3 prospections complètes ont été réalisées sur les premiers 800 m de ce petit cours d'eau en aval du premier obstacle infranchissable.

12 frayères de grands salmonidés ont été repérées dont une de plus de 2 m de longueur (+ 19 d'une taille inférieure à 1 m de long). Ce nombre est supérieur à celui des 5 dernières années (2 frayères de grands salmonidés en moyenne), mais bien inférieur à l'effectif maximal observé en 2014/2015 (36 frayères de GS), année de la mise en service de la « passe à poissons » de la confluence.

La cartographie des sites de frai du Foulissard figure en Annexe D.

Un problème de passage subsiste au niveau du bassin le plus aval à la confluence avec la Dordogne, problème accentué en cas de faibles débits de la Dordogne.



Figure 25 : La confluence du Foulissard avec la Dordogne pour un faible débit de la Dordogne. A ce débit l'entrée dans le dispositif est problématique avec une hauteur d'eau aval insuffisante.

5.7. BASSIN DE LA CÈRE

5.7.1. La Cère

Ce cours d'eau est assez sensible aux épisodes pluvieux troublant rapidement les eaux, notamment à l'aval du ruisseau d'Orgues.

Une seule prospection, ciblée, a pu être réalisée sur la Cère cette année. L'ensemble des sites connus n'ont pu être visités. Le régime d'éclusées et les conditions d'observations (nombreux épisodes pluvieux et déversements au barrage) n'ont pas permis de suivre de manière plus importante la reproduction sur cet axe (Figure 26). Le créneau du 26 décembre a été consacré aux prospections sur la Dordogne.

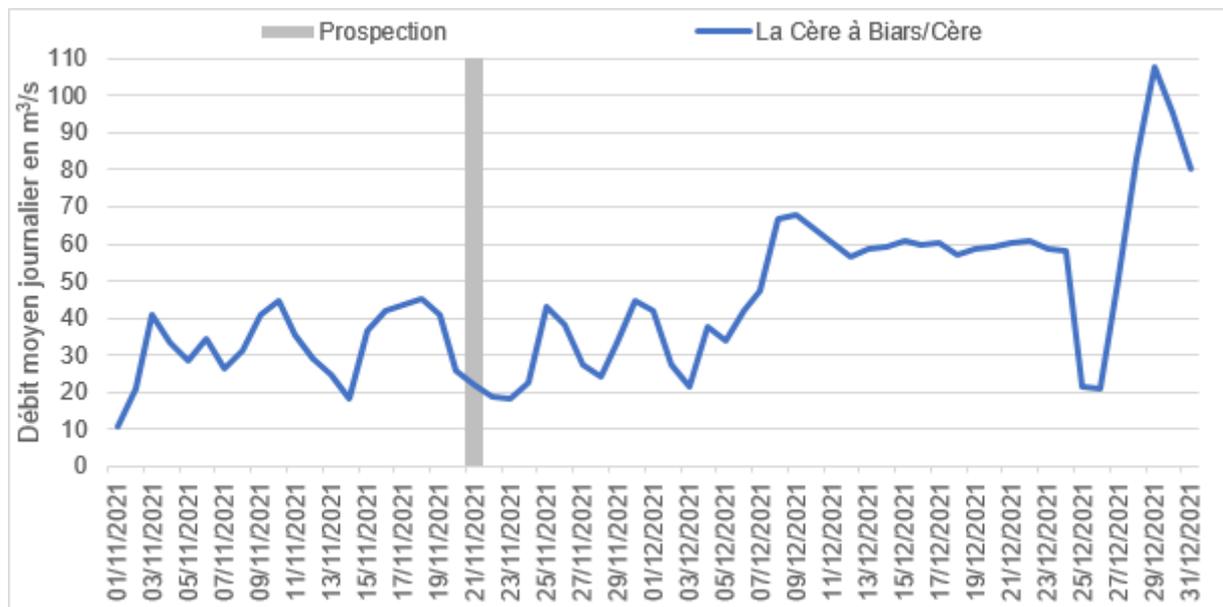


Figure 26 : Détails des prospections effectuées sur la Cère en fonction du débit moyen journalier de la rivière à Biars/Cère.

18 frayères de grands salmonidés ont été repérées dont 12 de plus de 2 m de long (+ 0 d'une taille inférieure à 1 m de long). Cette année encore l'essentiel des frayères (n=17) se situe à l'aval immédiat du barrage de Brugales.

1 frayère sera à surveiller sur l'amont du Port Lacaze pour de possibles risques d'exondations (Figure 27).



Figure 27 : Frayère à surveiller lors de la baisse du niveau d'eau à l'amont du Port Lacaze.

La cartographie des sites de frai est reportée en Annexe E.

5.7.2. Le ruisseau d'Orgues

Deux prospections complètes ont été réalisées sur le Ruisseau d'Orgues entre le pont de la D14 et la pisciculture de la Fialicie, le 22 novembre et le 17 décembre, avec de bonnes conditions d'observations. Le secteur situé en aval du pont de la D14 jusqu'à la confluence Cère n'a pas pu être parcouru (environ 30 m, propriété privée refusant le passage).

Seulement 3 frayères de grands salmonidés ont été repérées lors de la première prospection, toutes de longueur inférieure à 2 m (+ 10 d'une taille inférieure à 1 m de long). Lors du second passage, les anciennes structures étaient bien aplanies et peu visibles si elles n'avaient pas été préalablement repérées (Figure 28). C'est une mauvaise année pour ce ruisseau.

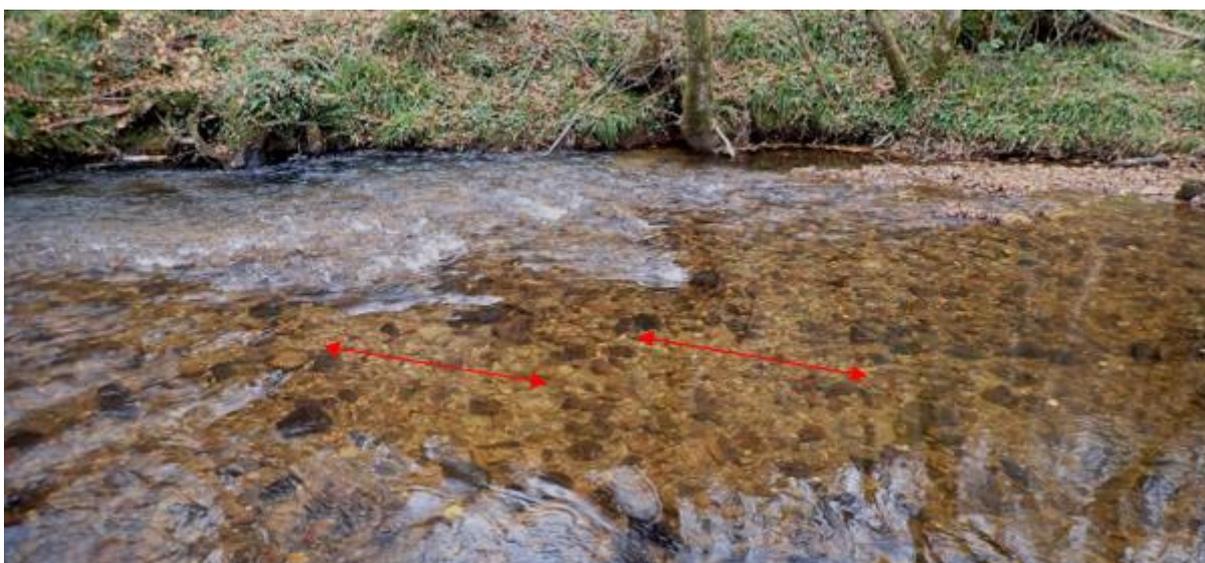


Figure 28 : Deux frayères de grands salmonidés à peine visibles lors du second passage sur le ruisseau d'Orgues.

La cartographie des sites de frai du ruisseau d'Orgues est incluse dans les planches de la Cère en Annexe E.

Lors de nos passages les deux passes à poissons étaient en fonctionnement et correctement alimentées.

5.8. BASSIN DE LA BAVE

5.8.1. La Bave

Une première journée de prospection ciblée a eu lieu le 18 novembre, et deux journées les 21 et 22 décembre après les coups d'eau de décembre dans des conditions d'observation assez difficiles (Figure 29). L'ensemble des sites connus en aval de Saint-Céré a été visité.

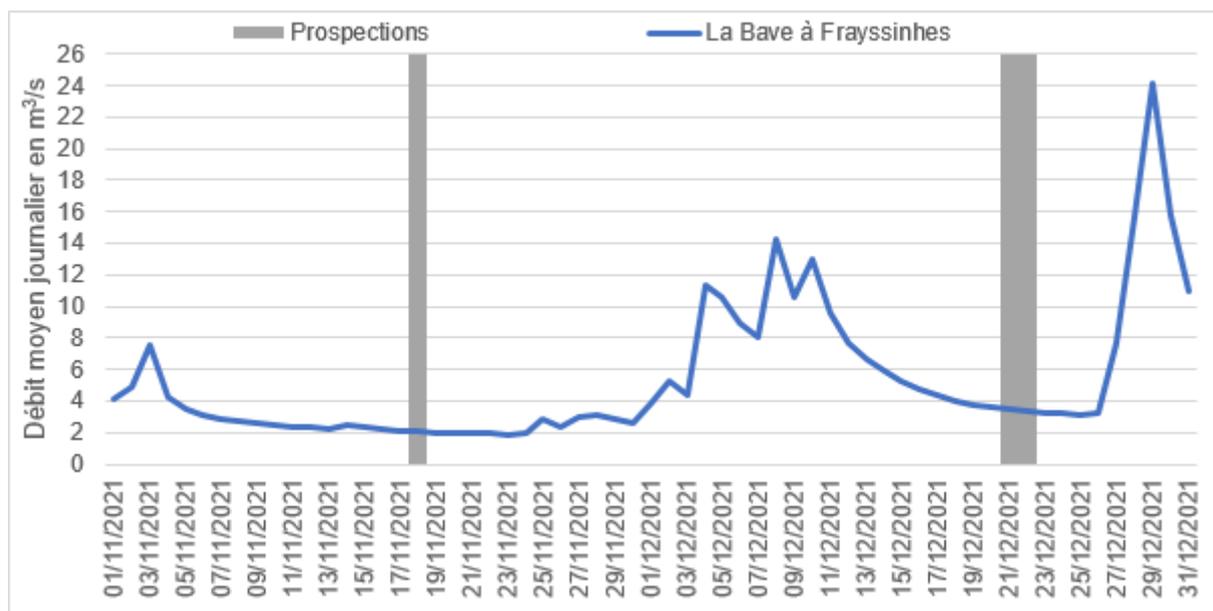


Figure 29 : Détails des prospections effectuées sur la Bave en fonction du débit moyen journalier de la rivière à Frayssinhes.

Les fonds étaient très propres en milieu du cours d'eau avec de nouveaux apports de granulats. De très belles banquettes de SGF ont été observées sur l'aval de Rouquette et de Bayle. Lors du second passage, les bordures n'avaient pas été remaniées par les épisodes pluvieux de décembre. Pourtant, aucune frayère n'a été recensée cette année sur ce cours d'eau. Vu les conditions d'observations de décembre, il est plus que probable que des informations nous ait échappées.

Les passes (Bayle et Rouquette), bien que légèrement encombrées en surface, étaient fonctionnelles lors de nos passages.

A noter également : une seule campagne d'observations a pu être conduite cette année par la Fédération de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique du Lot en amont de Saint-Céré et en début de période de reproduction (15-16 novembre). 2 frayères (d'une taille inférieure à 1 m de long) ont été localisées. Ici aussi, les informations sont très partielles pour cette saison de reproduction.

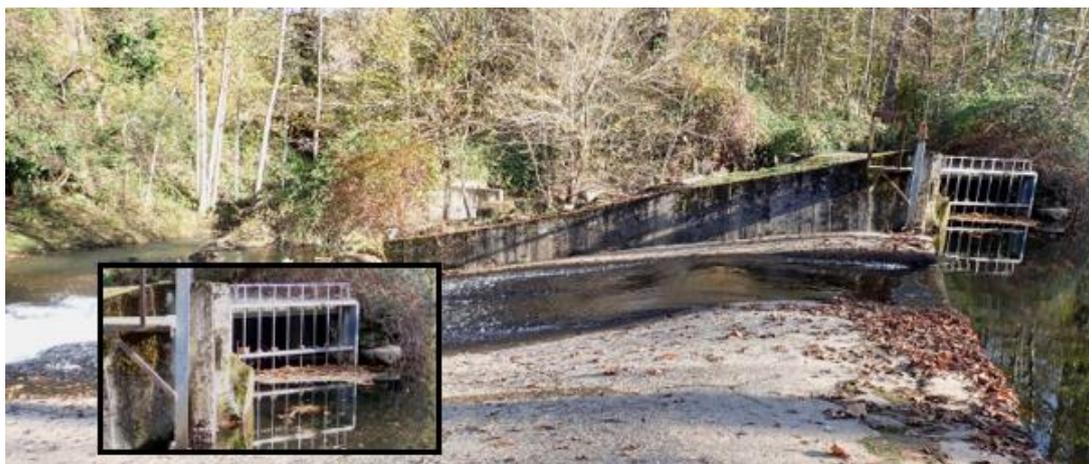


Figure 30 : Passe de Rouquette fonctionnant correctement malgré un léger encombrement en surface lors de notre passage du 18 novembre.

5.8.2. Le Mamoul

Trois prospections ont été effectuées sur le Mamoul (17 novembre, 7 décembre et 13 décembre), pour une vision correcte du secteur entre la confluence avec la Bave et le pont du GR652 (environ 10 km de cours d'eau, le bras qui conflue avec la Dordogne n'est pas parcouru).

Peu de géniteurs ont été observés sur le ruisseau et seulement **3 frayères de grands salmonidés ont été repérées, elles mesuraient toutes moins de 2 m de longueur** (+ 7 d'une taille inférieure à 1 m de long).

La Fédération de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique du Lot a prospecté un linéaire en amont du notre, entre le pont du GR652 et le Moulin d'Esclat (une campagne à la mi-novembre). 6 frayères supplémentaires de grands salmonidés ont été repérées et 4 d'une taille inférieure à 1 m de long, mais l'ensemble des géniteurs observés était des truites (45 cm pour certaines – Laurent Fridrick, comm. pers.).



Figure 31 : Frayère de grands salmonidés observée sur le Mamoul en amont du pont de Cornac.

Entre Bonneviolle et Féline, de nombreux arbres sont tombés dans le ruisseau mais les passages restent possibles.

La cartographie des sites de frai du Mamoul est reportée en Annexe F.

5.9. LA CORREZE

Quatre prospections ont été réalisées sur la Corrèze de l'entrée de Tulle à la centrale de Bar, du 23 au 25 novembre 2021, dans de bonnes conditions d'observations (débit de l'ordre de 5 m³/s - Figure 32). En décembre et janvier, les débits n'ont pas permis de nouvelles prospections. Les épisodes pluvieux ont provoqué des hausses du débit assez longues. Un passage ciblé a été réalisé le 4 février 2022, lorsque les conditions sont redevenues plus favorables, dans le but de visiter les frayères présentant des risques d'exondation.

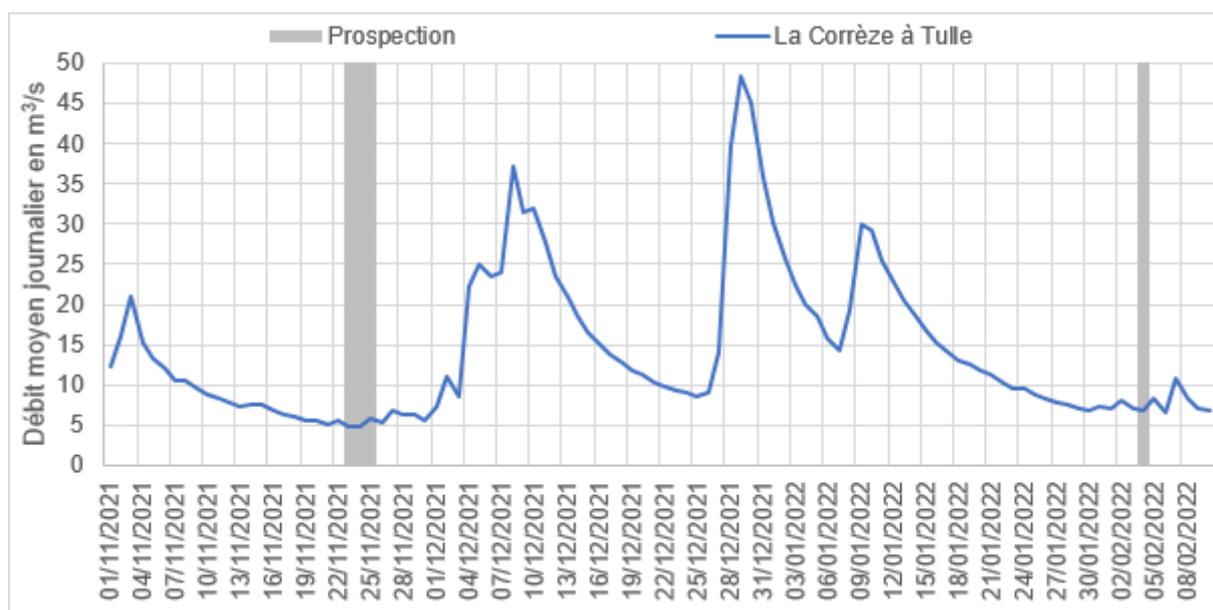


Figure 32 : Détails de la prospection effectuée sur la Corrèze en fonction du débit moyen journalier de la rivière à Tulle.

40 frayères de grands salmonidés ont été repérées dont 7 de plus de 2 m de long (+ 13 d'une taille inférieure à 1 m de long). Cinq frayères sont à surveiller vis-à-vis du risque exondation, en cas de faibles débits, d'arrêt des programmes de l'usine de Bar et de stockage de l'eau dans la retenue du bourg de Corrèze.

C'est une sous-estimation de l'activité de reproduction pour le secteur car nous n'avons pas pu effectuer une seconde campagne de comptage en fin de période.

Rappelons ici que des habitats favorables à la fraie des grands salmonidés existent aussi en aval de Tulle et que nous ne pouvons, en général, pas les suivre.

La cartographie des sites de frai de la Corrèze est reportée en Annexe G.

Un gros embâcle a été rencontré en amont de la confluence avec la Vimbelles (Figure 33).



Figure 33 : Gros embâcle en amont de la confluence avec la Vimbelle le 25 novembre 2021.

6. BILAN GENERAL DE LA REPRODUCTION DES GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS SUR LE BASSIN DE LA DORDOGNE

6.1. REPARTITION DES FRAYERES PAR COURS D'EAU

Le suivi de la reproduction 2021-2022 a été perturbé par des conditions climatiques n'ayant pas permis la réalisation d'un suivi aussi exhaustif que voulu. Malgré ces conditions d'observations, 832 frayères de grands salmonidés ont été recensées sur les 10 cours d'eau parcourus. 312 d'entre elles, soit 37.5 %, mesuraient plus de 2 mètres de long (Tableau 7).

La Dordogne abrite 47.1% des frayères observées sur le bassin cette année, la Maronne 40.4%, la Corrèze 4.8%, la Souvigne 2.9%, la Cère 2.5%, et le reste des affluents de la Dordogne les 2.3% restant.

Dordogne et Maronne concentrent 87.5% des frayères de grands salmonidés du bassin et 92.6% des frayères supérieures à 2 mètres de long.

Tableau 7 : Bilan par cours d'eau du suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin de la Dordogne pour la saison 2020/2021.

2021-2022	Nb. Frayères Grands Salmonidés	Pourcentage de frayères de Grands Salmonidés du BV	Frayères > 2 m	Pourcentage de frayères > 2 m du BV
Dordogne (de Tauriac jusqu'au Sablier)	392	47.2%	163	52.2%
Maronne	336	40.4%	126	40.4%
Foulissard	12	1.4%	0	0.0%
Combejean	4	0.5%	0	0.0%
Souvigne	24	2.3%	4	1.3%
Cère (dont Rau d'Orgues)	21 (3)	2.5%	12 (0)	3.9%
Bave (dont Mamoul)	3 (3)	0.5%	0 (0)	0.0%
Corrèze (Tulle à Bar)	40	4.8%	7	2.2%
TOTAL	832		312	

6.2. HISTORIQUE DE L'EVOLUTION DU NOMBRE DE FRAYERES

L'année 2021 est une très bonne année, pour la Dordogne, en matière de nombre de frayères observées par rapport à la chronique de suivis 1999-2000. Pour le bassin dans son ensemble, l'effectif contrôlé en 2021 est le deuxième plus important de la chronique (Tableau 8).

Tableau 8 : Bilan par cours d'eau du suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin de la Dordogne en 2021/2022 et comparaison aux années antérieures.

Frayères de grands salmonidés	Dordogne	Maronne (dont TCC)	Rau du Peyret	Souvigne (parfois avec affluents)	Combejean	Fouliissard	Cère	Rau d'Orgues	Bave	Mamoul	Corrèze (+Vézère)	TOTAL
2021-2022	392	336 (62)	-	24	4	12	18	3	0	3	40	832
2020-2021	246	310 (158)	19	41 (2)	5	1	17	4	2	1	22	668
2019-2020	52	111 (58)	-	4	0	1	0	0	5	0	0	173
2018-2019	199	166 (75)	-	37	5	2	15	12	4	1	2	443
2017-2018	300	328 (92)	-	36 (1)	3	1	32	1	1	3	25	731
2016-2017	275	228 (112)	-	67 (15)	1	4	35	1	6	0	55	687
2015-2016	345	367 (202)	-	49	9	6	26	5	4	0	20	831
2014-2015	388	440 (214)	-	80	19	36	7	7	3	1	23	1004
2013-2014	276	170 (73)	-	50	5	9	18	5	0	0	5	538
2012-2013	164	132 (42)	-	53	2	7	16	15	20	2	15	426
2011-2012	212	201 (72)	-	42	14	21	25	11	2	3	29	560
2010-2011	257	154 (22)	-	87 (5)	8	20	-	4	0	0	9	539
2009-2010	233	200 (55)	-	36	1	7	-	0	0	-	28	505
2008-2009	178	203 (15)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	381
2007-2008	174	146 (8)	-	73 (5)	0	0	10	14	1	-	29 (23)	472
2006-2007	181	152 (16)	-	10 (0)	1	2	9	14	2	0	0	371
2005-2006	265	97 (13)	-	54 (1)	12	3	-	6	6	2	9	454
2004-2005	281	104 (6)	-	88 (3)	4	4	9	13	14	1	27	545
2003-2004	78	64 (11)	0	9 (0)	0	2	6	2	3	1	0	165
2002-2003	212	276 (14)	9	100 (0)	16	27	24	32	31	7	-	734
2001-2002	287	186 (9)	6	84 (0)	7	11	35	28	42	13	13	712
2000-2001	200	124 (19)	2	10 (0)	20	16	8	16	6	8	-	411
1999-2000	125	55 (13)	0	5 (0)	0	0	5	16	3	0	-	209

Les conditions d’observations ont été compliquées, avec de nombreux programmes d’éclusées, et un mois de décembre très arrosé. **Les résultats sont donc sous-estimés par rapport à l’activité de fraie réelle des grands salmonidés sur le bassin.**

En 2021, 114 saumons atlantiques ont été contrôlés à la station de comptage de Mauzac, ce qui est très inférieur à la moyenne observée depuis 1999 (201 individus - Figure 34).

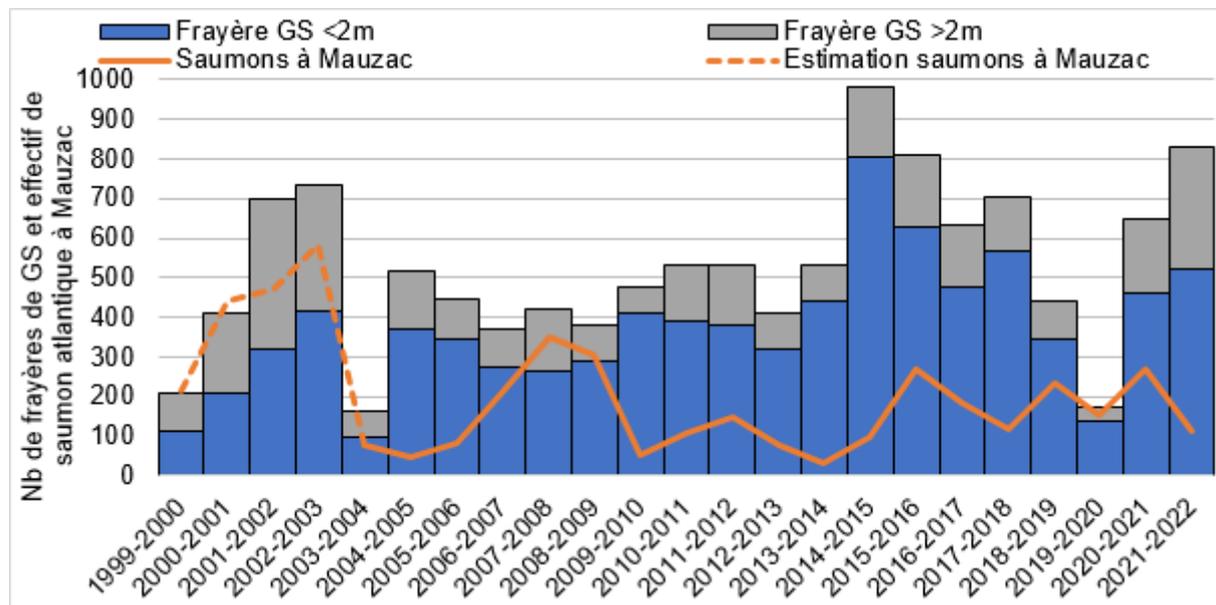


Figure 34 : Evolution des frayères de GS recensées sur le bassin de la Dordogne (hors bassin de la Corrèze) et des franchissements de saumons à Mauzac de la période 1999-2021 (pour les années 1999-2000 à 2003-2004, les passages à Mauzac ont été estimés à partir du taux de transfert moyen de saumons entre Tuilières et Mauzac).

La relation entre les saumons passés à Mauzac et le nombre de frayères recensées n’est pas évidente. Pour les frayères de grands salmonidés (>1 m de long), il ne semble y avoir aucun lien entre les deux variables, la relation étant très « parasitée » par les frayères de grandes truites. En revanche, jusqu’à présent, la relation était plus nette pour les frayères de plus de 2 m de longueur : plus l’effectif de saumons contrôlés à Mauzac était important, plus grand était le nombre de grandes frayères sur l’amont du bassin (Figure 35).

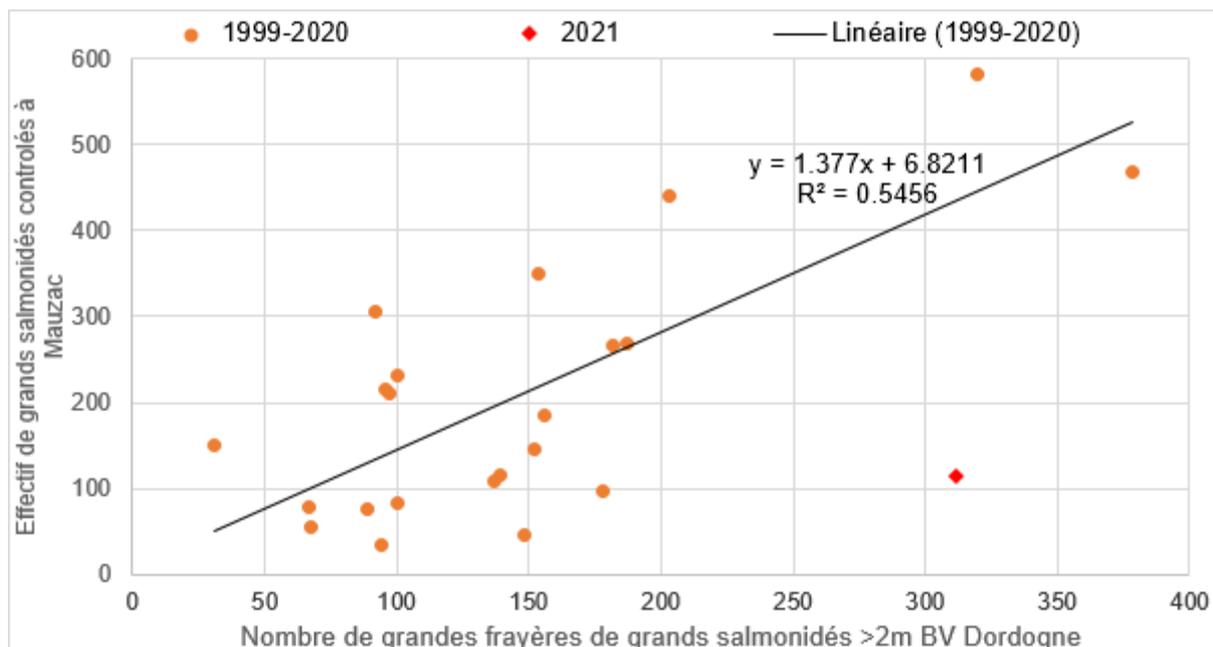


Figure 35 : Relation entre le nombre de saumons comptabilisés à Mauzac et le nombre de grandes frayères recensées sur le bassin de la Dordogne (hors Corrèze).

Le résultat de 2021-2022 vient « flouter » un peu plus cette relation, et ce d'autant plus que l'effectif de frayères n'est guère exhaustif cette année, notamment sur la Dordogne. Nous avons repéré cette année beaucoup plus de grandes frayères qu'attendu avec l'expérience des années passées.

Même en considérant un sex-ratio déséquilibré en faveur des femelles saumon à Mauzac (75 femelles et 39 mâles) et 3 frayères creusées en moyenne par femelle (au lieu de 2), on reste loin des 312 frayères de plus de 2 m de long localisées sur le bassin, de manière non-exhaustive et hors rivière Corrèze. L'hypothèse la plus probable pour expliquer cette hausse du nombre de grande frayère est une augmentation du nombre de « grands » géniteurs de truite sur le bassin.

7. CONCLUSION

La saison de reproduction des grands salmonidés 2021-2022 a été marquée par un mois de décembre particulièrement arrosé après un mois de novembre, qui, à l'inverse, a été particulièrement sec.

Les conditions d'observations n'ont pas été faciles, et les créneaux durant la pleine période de reproduction assez peu nombreux. **Le suivi n'est donc pas exhaustif cette année, notamment pour la Dordogne (82% des sites visités).**

Les premières frayères ont été repérées sur la Dordogne et ses principaux affluents autour de mi-novembre, ce qui est conforme aux observations réalisées les années précédentes.

Malgré le manque d'exhaustivité, **un total de 832 frayères de grands salmonidés ont été recensées sur le bassin**, ce qui place 2021 comme la deuxième meilleure année depuis que ces suivis sont réalisés (effectif moyen de frayères de grands salmonidés de la chronique = 539).

La Dordogne et la Maronne abritent 87.5 % des frayères de grands salmonidés du bassin et 92.6% des frayères de plus de 2 m.

Plusieurs frayères sont dans des situations critiques vis-à-vis du risque exondation lors des retours à bas débits en aval des aménagements fonctionnant par éclusées sur la Maronne

(n=58), la Dordogne (n=19), la Corrèze (n=5) et la Cère (n=1). Certaines ont déjà été partiellement voire totalement exondées. **Ces frayères « à risque » représentent 10% de l'effectif observé cette année. C'est l'effectif le plus important enregistré depuis la mise en œuvre des mesures de mitigation sur le bassin. Cela tient pour beaucoup à la Maronne et à ses ajustements morphologiques suite à la crue de février 2021 (plages favorables à la reproduction des poissons lithophiles à nouveau perchées, Boutault, 2022).**

8. **BIBLIOGRAPHIE**

AEAG, 2016. Réduction de l'impact des éclusées sur le bassin de la Dordogne. Convention pluriannuelle 2016-2017 portant sur les rivières Dordogne et Maronne.

Beall, E., 1994. Les phases de la reproduction., in : Le Saumon Atlantique. Biologie et Gestion de La Ressource. Plouzané, pp. 123–140.

Boutault, F., 2022. Expertise bio-hydromorphologique post-crue, sur la rivière MARonne en aval du barrage d'Hautefage, et propositions concernant la gestion sédimentaire. ECOGEA pour EPIDOR.

Caudron, A., Chèvre, P., 1999. Suivi de la reproduction naturelle du Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) sur le bassin de la Dordogne dans le département de la Corrèze durant l'hiver 98-99 et cartographie des zones de frai. (No. Rapport MIGADO).

Caudron, A., Chèvre, P., 1998. Suivi de la reproduction naturelle du Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) sur le bassin de la Dordogne dans le département de la Corrèze durant l'hiver 97-98 et cartographie des zones de frai. (No. Rapport MIGADO).

Cazeneuve, L., Lagarrigue, T., Lascaux, J.M., 2009. Etude de l'impact écologique des éclusées sur la rivière Dordogne. Analyse des pressions exercées par les phénomènes d'éclusées sur les écosystèmes de la Dordogne et proposition de solutions susceptibles de les atténuer. Rapport final de la phase 2.

Cazeneuve, L., Lascaux, J.M., 2010a. Etude de l'impact écologique des éclusées sur le bassin de la Dordogne. Synthèse des observations réalisées en 2009 sur la Dordogne, la Maronne et la Cère pour les espèces autres que les salmonidés (No. Rapport E.CO.G.E.A pour EPIDOR.).

Cazeneuve, L., Lascaux, J.M., 2010b. Impact du fonctionnement par éclusées du barrage du Sablier sur la Dordogne et de l'usine hydroélectrique de Hautefage sur la Maronne : suivi des échouages-piégeages d'alevins de salmonidés en 2010. (No. Rapport E.CO.G.E.A. pour MI.GA.DO. n° 33D-10-RT).

Chanseau, M., Courret, D., Lascaux, J.M., 2008. Bilan des travaux en rivière réalisés sur les cours d'eau Maronne et Dordogne afin de limiter l'impact des éclusées (No. Rapport MIGADO).

Courret, D., 2014. Caractérisation de la perturbation hydrologique induite par les régimes d'éclusées hydroélectriques et définition d'un indicateur. Réflexion sur les mesures de mitigation des impacts des éclusées sur les populations de poissons. Institut National Polytechnique de Toulouse, Toulouse.

Courret, D., Baran, P., Larinier, M., 2021. An indicator to characterize hydrological alteration due to hydropeaking. *Journal of Ecohydraulics* 6, 139–156. <https://doi.org/10.1080/24705357.2020.1871307>

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 de l'aménagement du Sablier pour le saumon atlantique. Secteur Saulières - Rodanges (No. Rapport d'étape 15D-06-RT). SIEE - MIGADO - ECOGEA.

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 de l'aménagement du Sablier pour le saumon atlantique. Secteur Argentat - Saulières (No. MIGADO 8D-06-RT / GHAAPE RA.06.02).

Crisp, D.T., Carling, P.A., 1989. Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds. *J Fish Biology* 34, 119–134. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1989.tb02962.x>

Dulude, P., Bach, J.-M., Brugel, C., 1992. Etude de la reproduction des saumons atlantiques (*Salmo salar*) dans la rivière Dordogne en aval du barrage d'Argentat. Département de la Corrèze (No. Rapport CSP et MIGADO).

ECOGEA pour MIGADO, 2000 à 2021. Suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne en aval du barrage du Sablier (Départements du Lot et de la Corrèze). Automne-Hiver

Lascaux, J.M., Cazeneuve, L., 2010. Impact du fonctionnement par éclusées du barrage du Sablier sur la Dordogne et de l'usine hydroélectrique de Hautefage sur la Maronne : suivi des échouages-piégeages d'alevins de salmonidés en 2009. (No. MIGADO 14D-10-RT).

Lascaux, J.M., Cazeneuve, L., 2008a. Etude de l'impact des éclusées sur la rivière Dordogne. Analyse des pressions exercées par les phénomènes d'éclusées sur les écosystèmes de la Dordogne et proposition de solutions susceptibles de les atténuer. Rapport final de la phase 1.

Lascaux, J.M., Cazeneuve, L., 2008b. Etude de l'impact des éclusées sur les échouages d'alevins de salmonidés sur la Dordogne. Suivi 2007 et synthèse des données acquises depuis 2005 (No. Rapport MIGADO 19D-08-RT).

Pustelnik, G., 1984. Hydrobiologie de la rivière Dordogne. Cartographie écologique (No. Rapport Ministère de l'Environnement).

Thioulouse, G., 1972. Le comportement du saumon. Essai d'éthologie du saumon de l'Allier, Plein Air Service, Edit. Scient, Clermont-Ferrand. ed.

Tinel, C., 1983. Eléments pour la réintroduction du saumon atlantique dans la rivière Dordogne. (No. Rapport ENSA Toulouse).

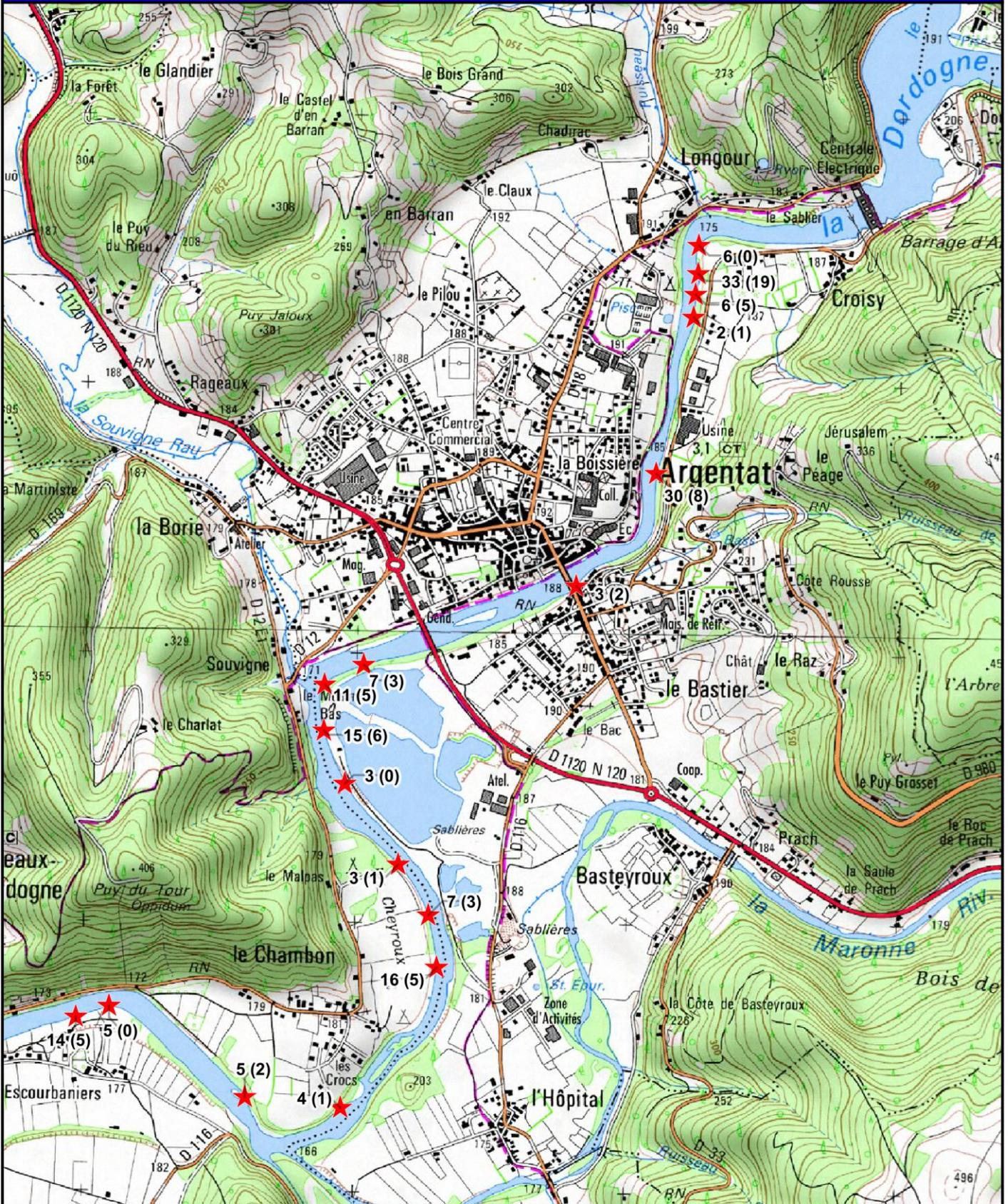
9. ANNEXES

La cartographie des sites de fraie est donnée par cours d'eau, de l'amont vers l'aval. Chaque site où au moins une frayère a été recensée est signalé par une étoile rouge. A côté de l'étoile figure le nombre total de frayères de grands salmonidés recensées cette année et entre parenthèse le nombre de frayères de plus de 2 m de long.

<i>Annexe A : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Dordogne (6 planches)</i>	46
<i>Annexe B : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Maronne (2 planches)</i>	53
<i>Annexe C : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Souvigne (2 planches)</i>	56
<i>Annexe D : Planche cartographique des sites de reproduction sur le Combejean et le Foulissard (1 planche)</i>	59
<i>Annexe E : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Cère et le ruisseau d'Orgues (3 planches)</i>	61
<i>Annexe F : Planches cartographiques des sites de reproduction sur le Mamoul (2 planches)</i>	65
<i>Annexe G : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Corrèze (2 planches)</i>	68

Annexe A : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Dordogne (6 planches)

ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



Dordogne - Planche 1 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



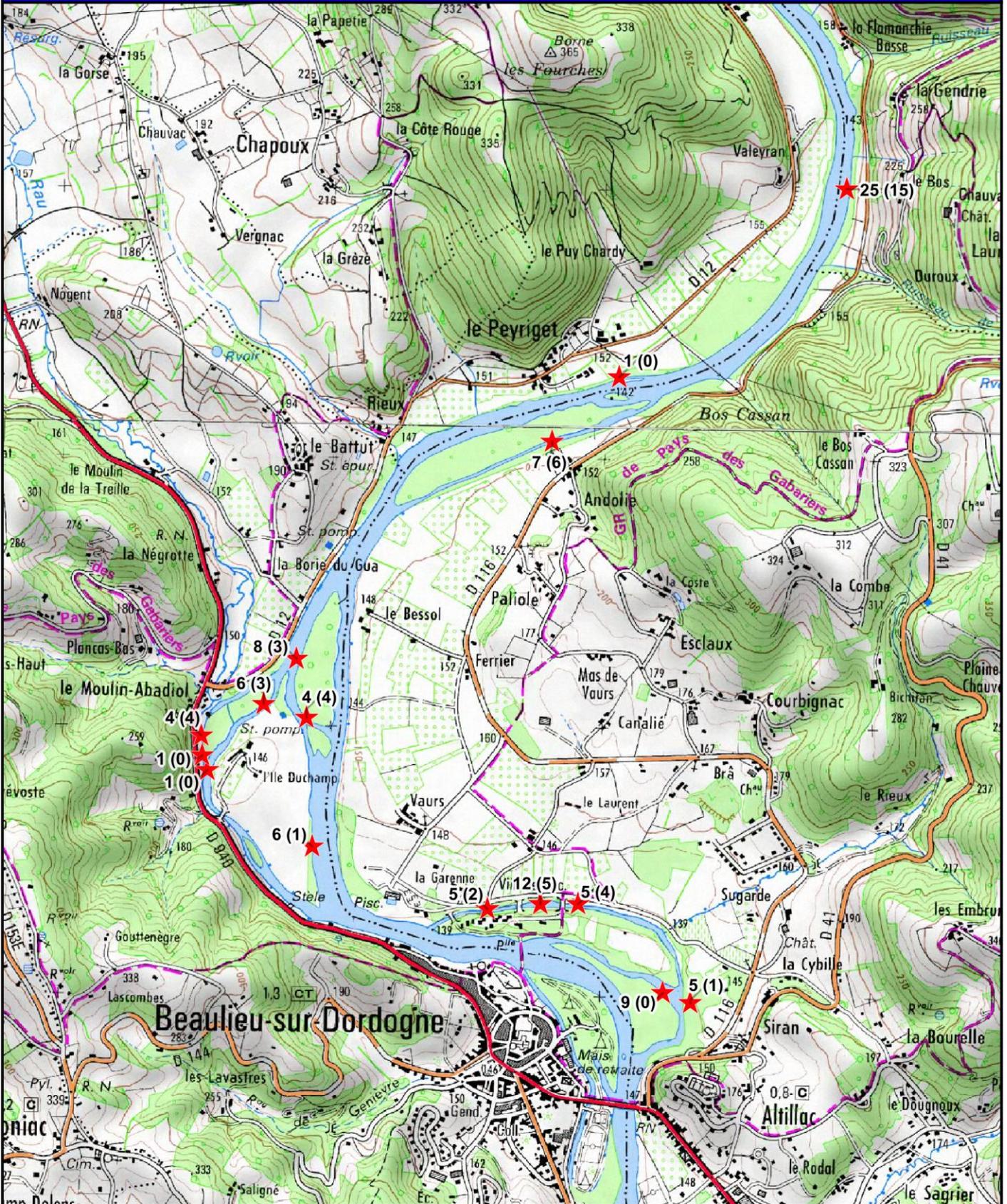
Dordogne - Planche 2 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



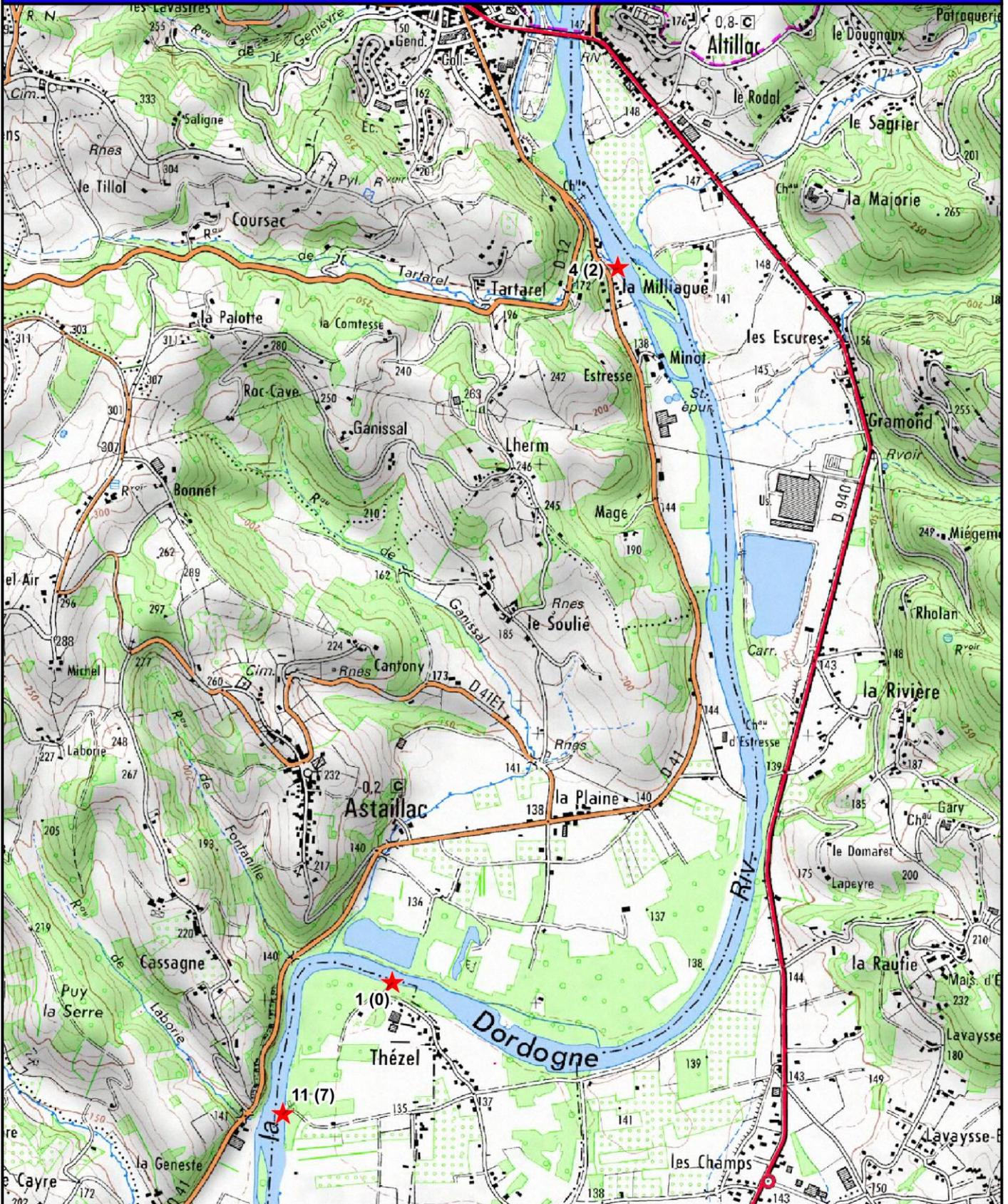
Dordogne - Planche 3 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin
versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



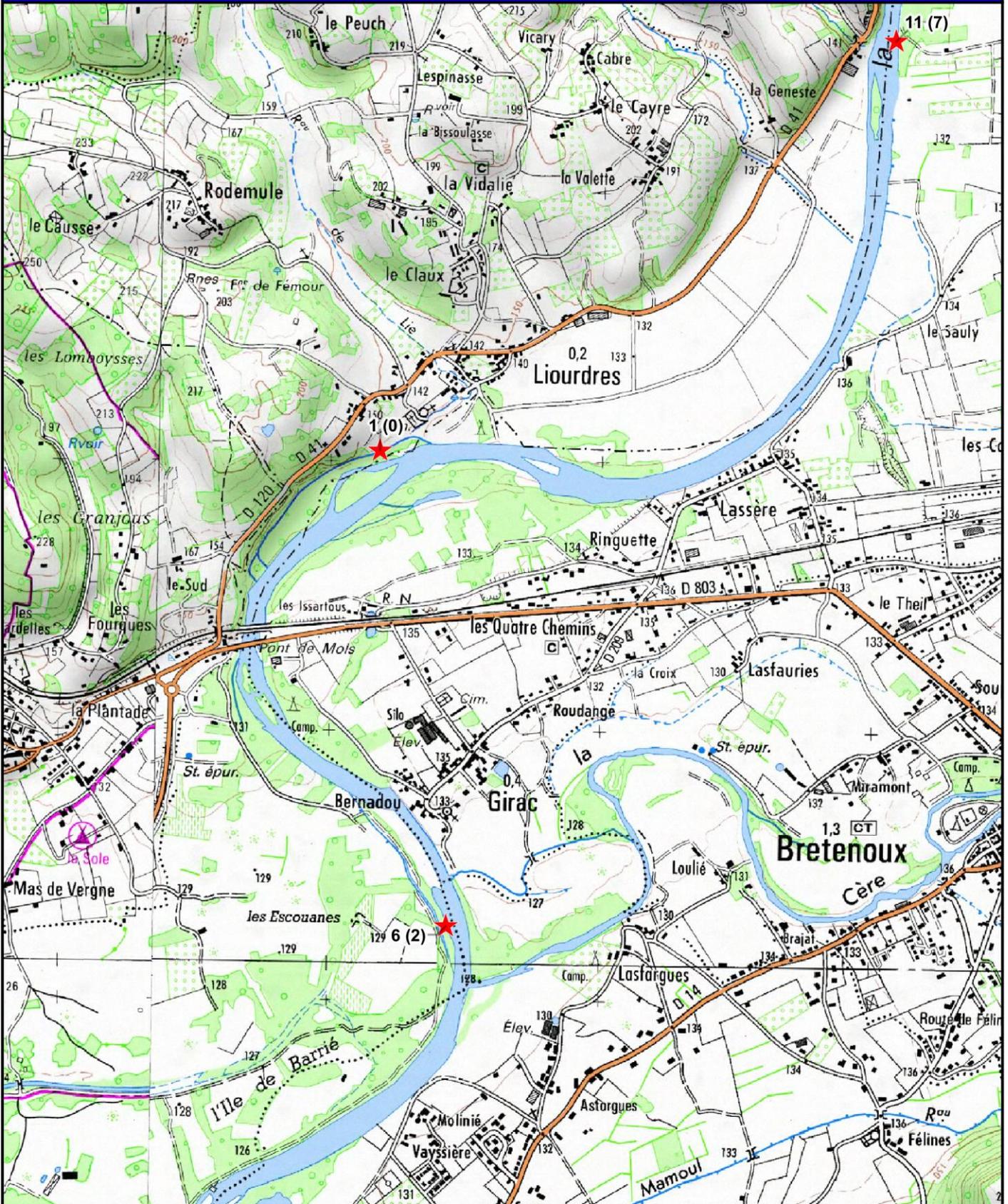
Dordogne - Planche 4 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



Dordogne - Planche 5 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin
versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



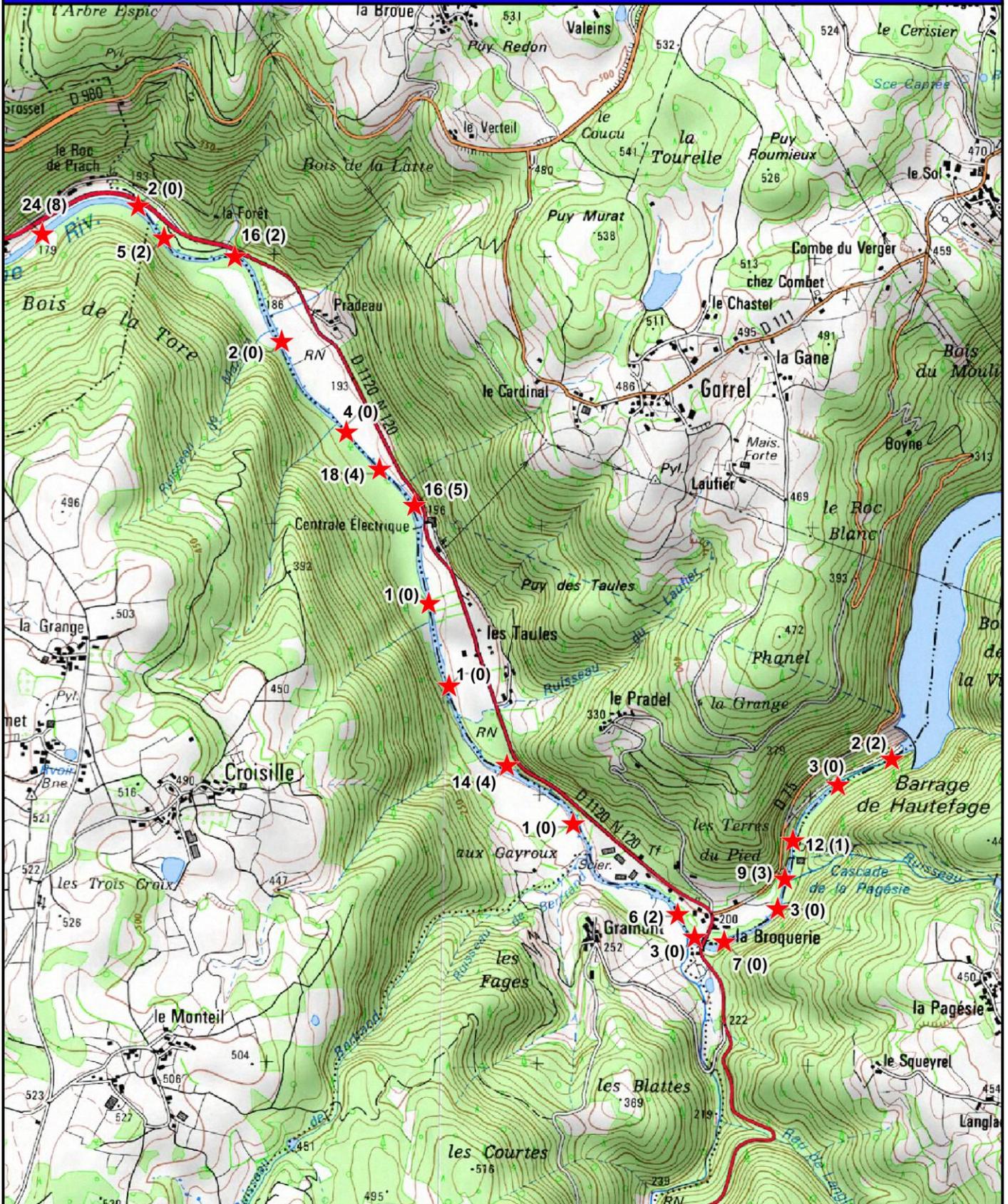
Dordogne - Planche 6 - Echelle 1/20000

Annexe B : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Maronne (2 planches)

ECOGEA pour MIGADO

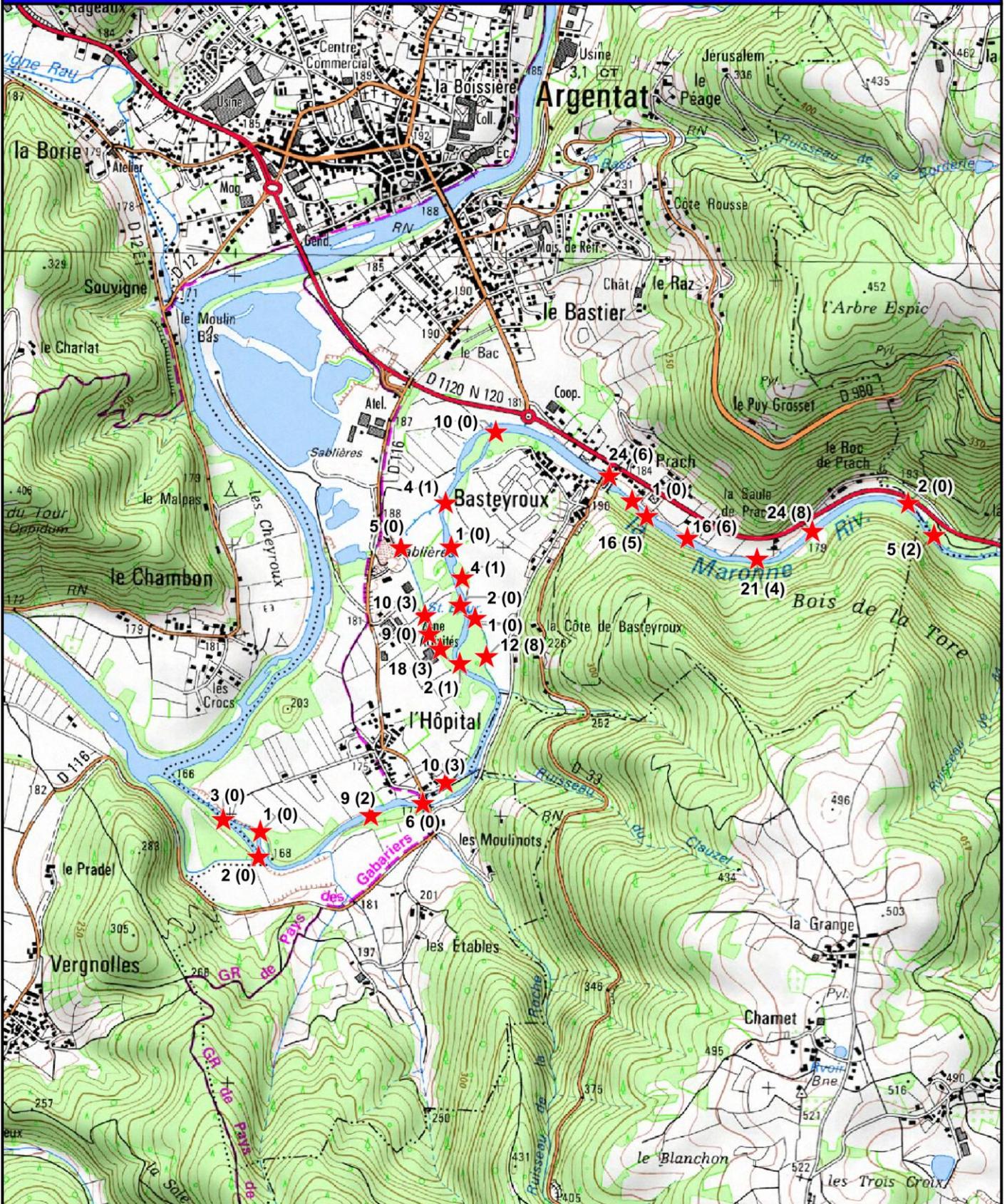
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne

Automne-Hiver 2021/2022



Maronne - Planche 1 - Echelle 1/20000

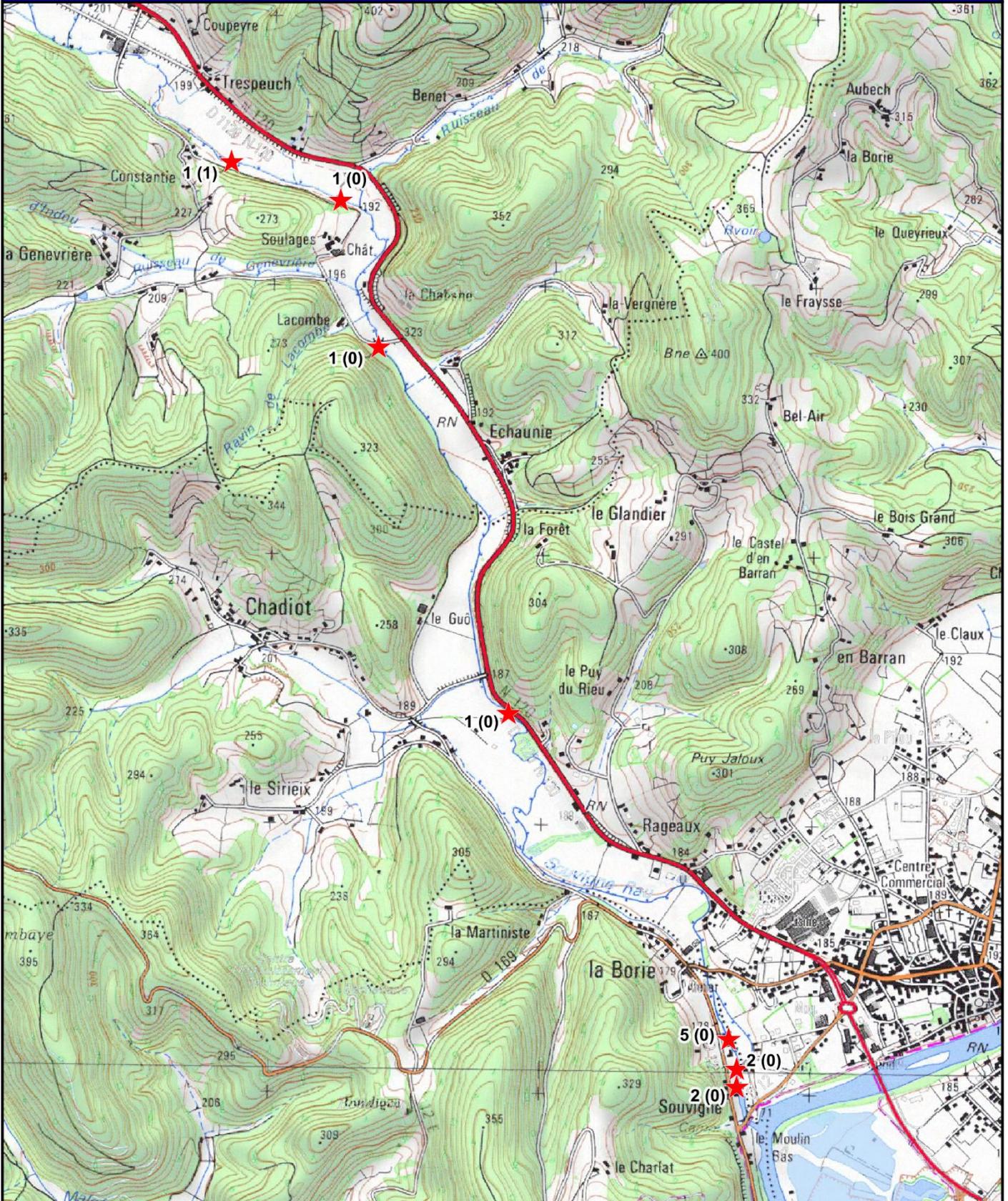
ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



Maronne - Planche 2 - Echelle 1/20000

Annexe C : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Souvigne (2 planches)

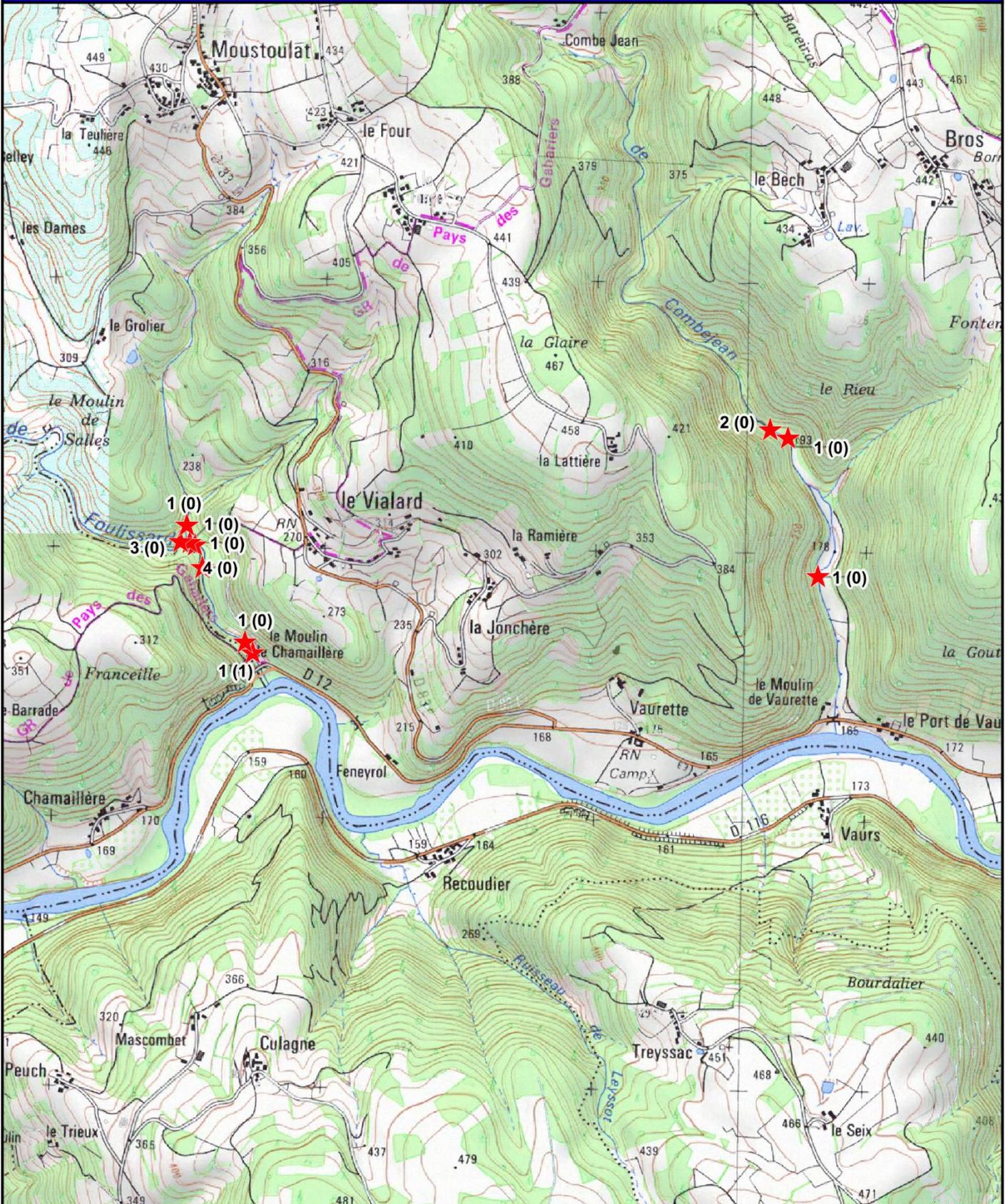
ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin
versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



1 Souvigne - Planche 2 - Echelle 1/20000

***Annexe D : Planche cartographique des sites de
reproduction sur le Combejean et le Foulissard
(1 planche)***

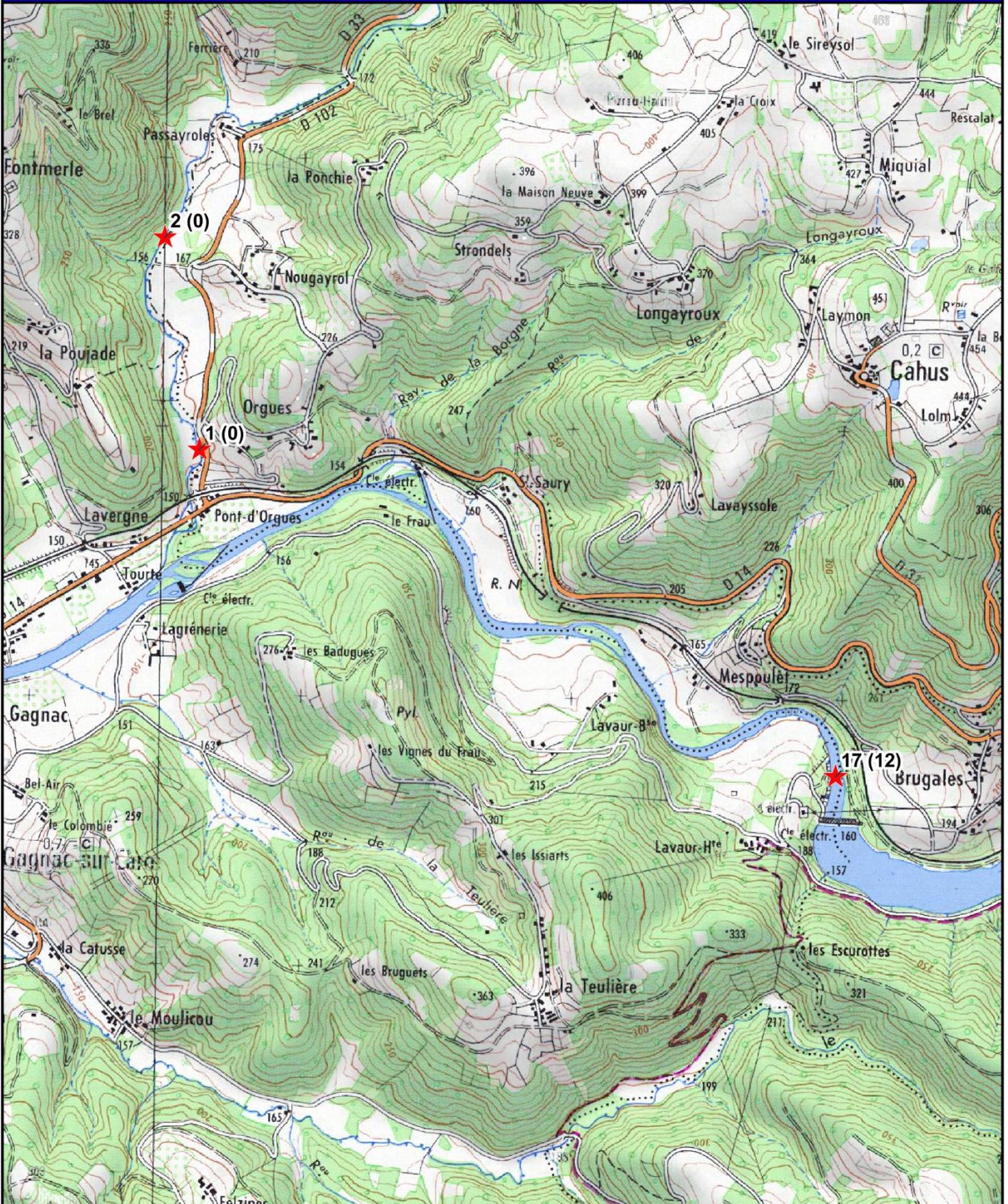
ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



Combejean et Foulissard - Planche 1 - Echelle 1/20000

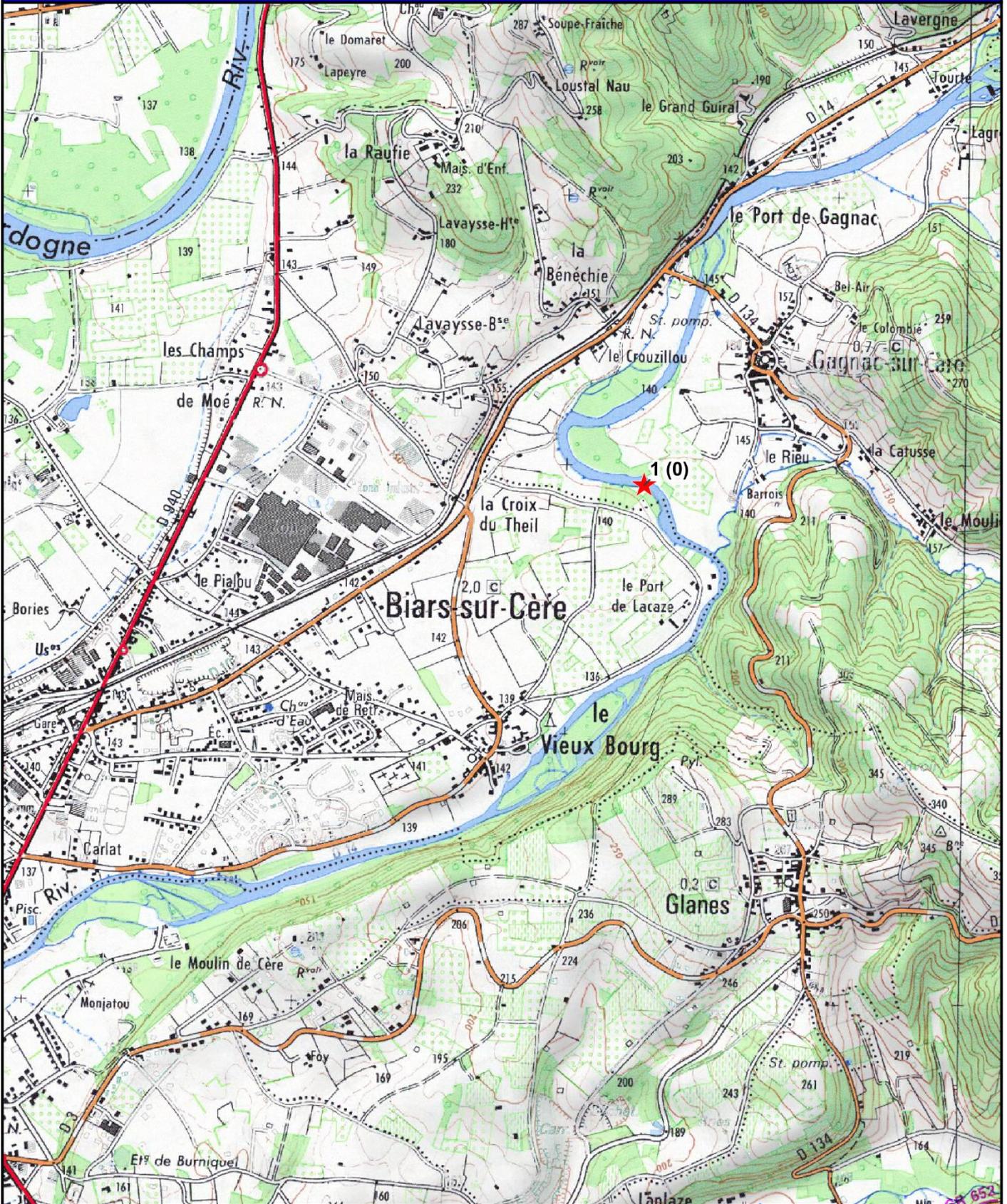
***Annexe E : Planches cartographiques des sites de
reproduction sur la Cère et le ruisseau d'Orgues
(3 planches)***

ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin
versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



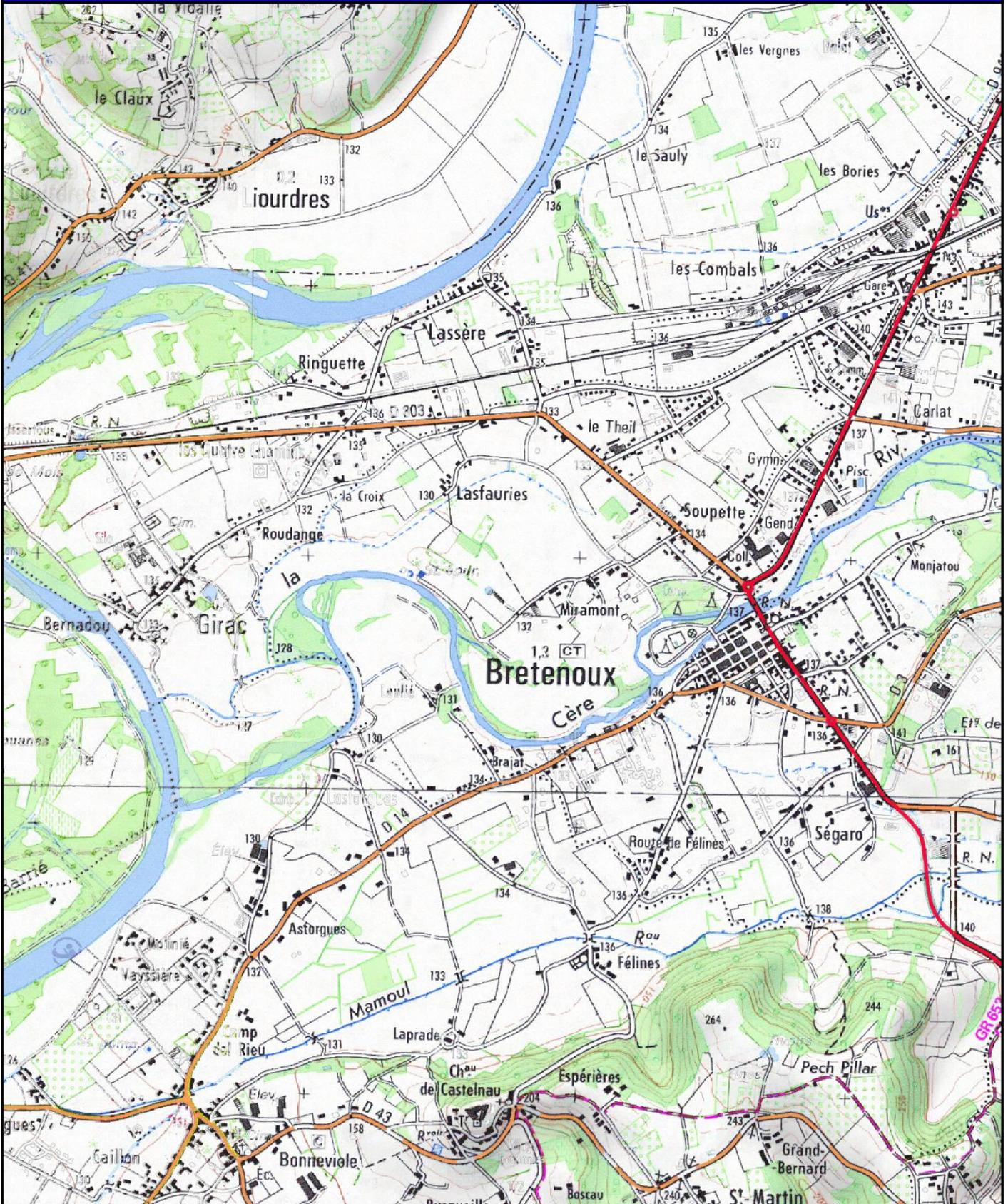
Cère et ruisseau d'Orgues - Planche 1 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin
versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



Cère et ruisseau d'Orgues - Planche 2 - Echelle 1/20000

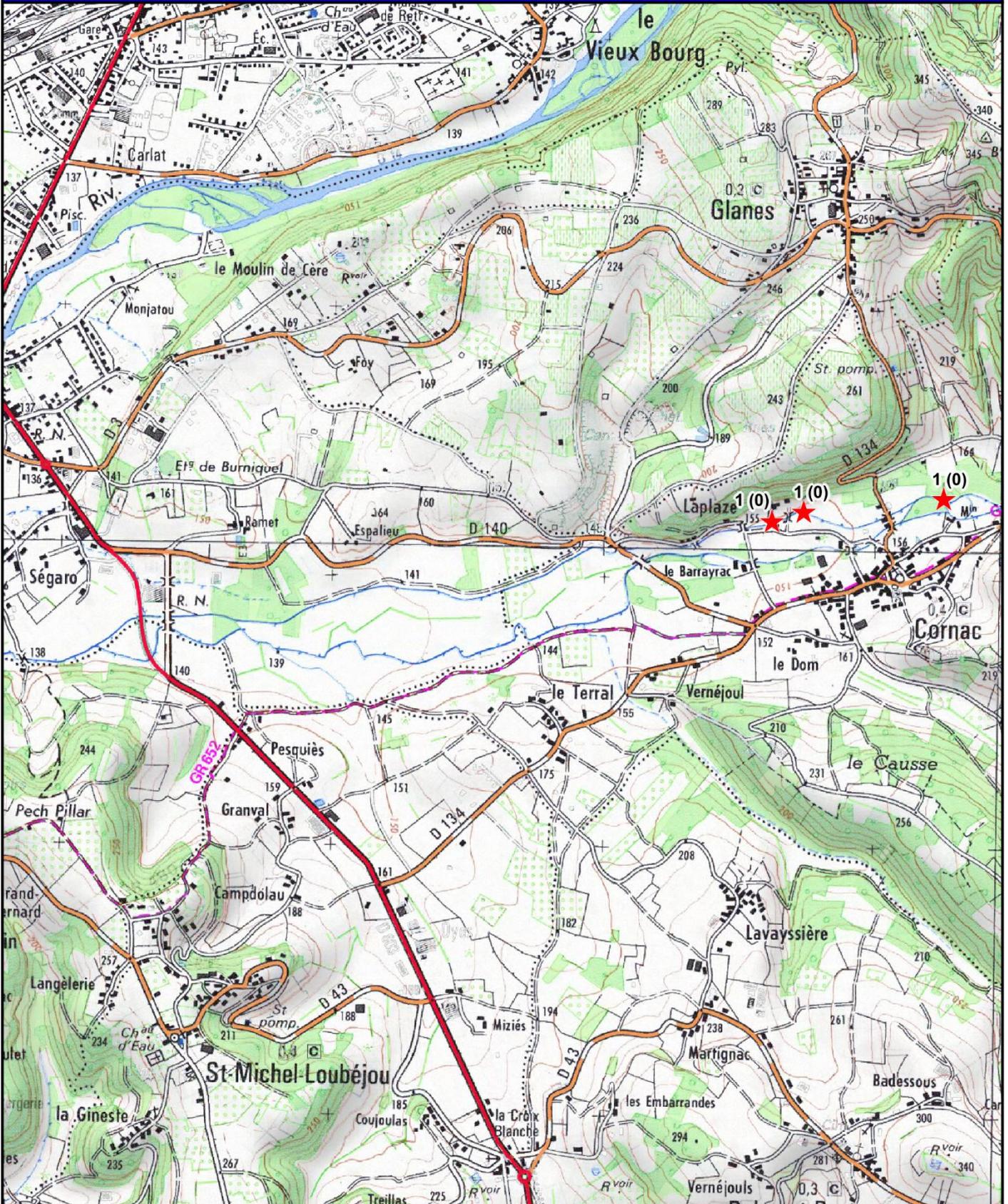
ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin
versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



Cère et ruisseau d'Orgues - Planche 3 - Echelle 1/20000

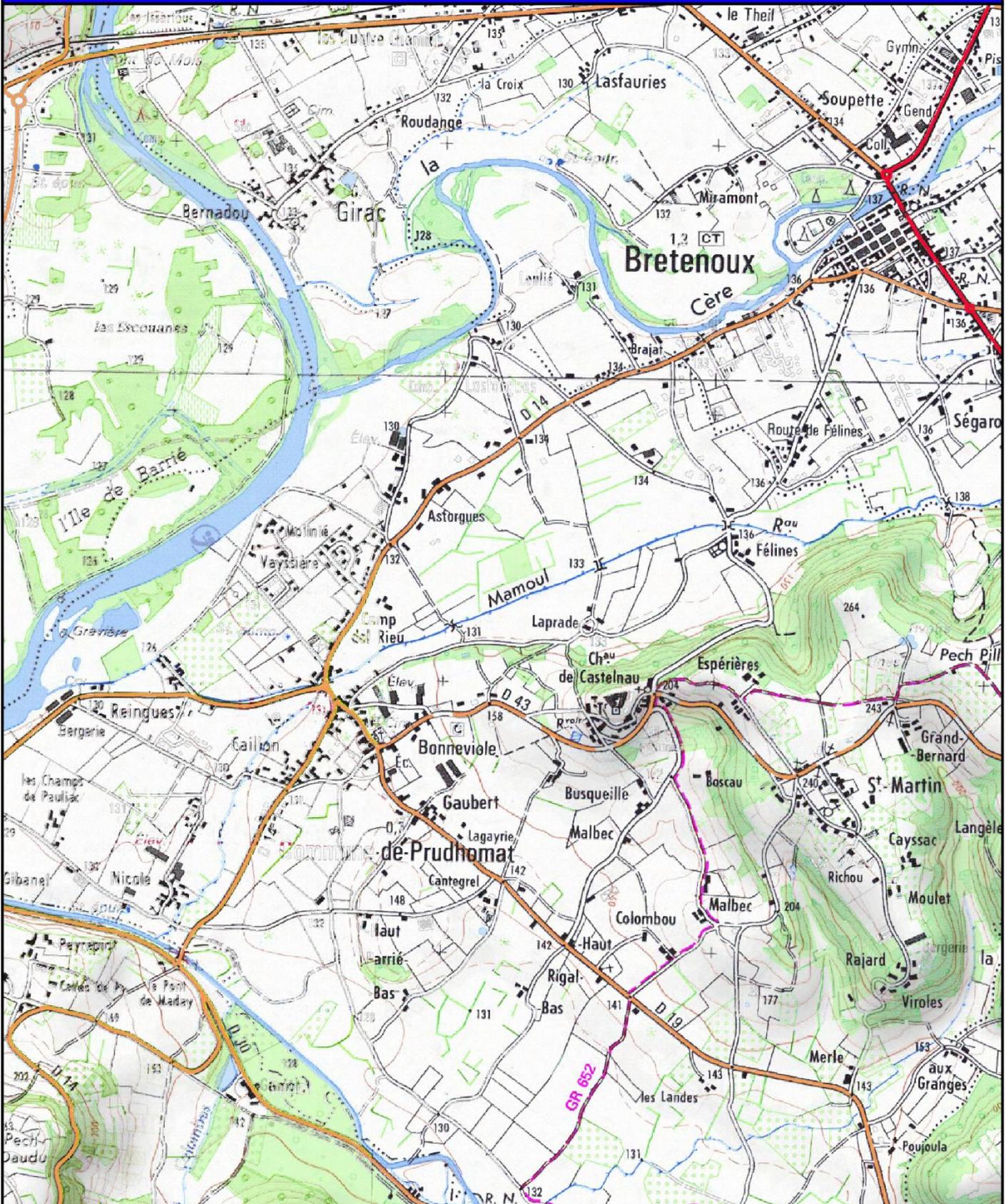
Annexe F : Planches cartographiques des sites de reproduction sur le Mamoul (2 planches)

ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin
versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



Mamoul - Planche 1 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin
versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



Mamoul - Planche 2 - Echelle 1/20000

Annexe G : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Corrèze (2 planches)

ECOGEA pour MIGADO

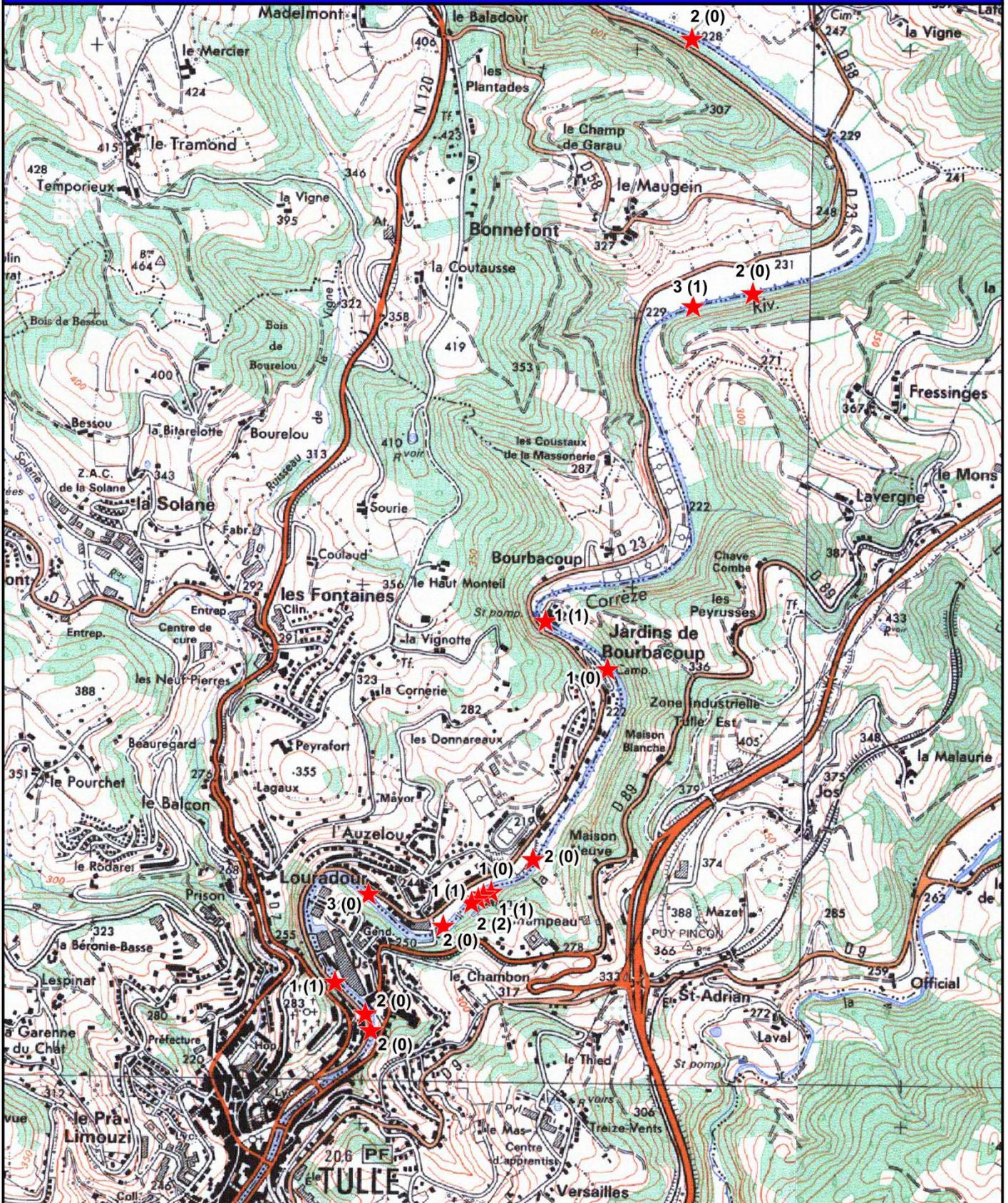
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne

Automne-Hiver 2021/2022



Corrèze - Planche 1 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin
versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2021/2022



Corrèze - Planche 2 - Echelle 1/20000

*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.*

Opération financée par :



RÉGION
**Nouvelle-
Aquitaine**

Autre partenaire :



Association MIGADO

18 ter rue de la Garonne - 47520 LE PASSAGE D'AGEN - Tel : 05 53 87 72 42 - mail : contact@migado.fr

www.migado.fr

