

2020-2021 – Connaissance des stocks

**Suivi de la reproduction naturelle des
grands salmonidés migrateurs (Saumon
atlantique et Truite de mer) sur le Gave
de Pau
Campagne 2020-2021**



Opération réalisée avec le concours financier de :



Rédacteurs : Samuel MARTY
Kevin PICOULET

Cette étude traite du suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le Gave de Pau durant l'hiver 2020-2021.

Cette étude a été réalisée avec le soutien technique :

- De l'AAPPMA du Gave d'Oloron ;
- De l'Office Français de la Biodiversité SD65.

Ce projet a été financé par :

- L'Agence de l'Eau Adour Garonne ;
- La Région Nouvelle-Aquitaine ;
- Le Conseil Départemental des Pyrénées-Atlantiques ;
- Migradour.

Table des matières

Introduction	1
Matériels et méthode	2
1. Présentation du site d'étude.....	2
1.1. Rappel du contexte	2
1.2. Présentation générale du Gave de Pau	2
1.3. Le secteur étudié.....	2
2. Protocole d'étude	6
2.1. Définition du terme frayère	6
2.2. Méthodologie mise en place pour les prospections	7
2.3. Difficultés méthodologiques : distinction entre frayères de saumon et de truite (truite de mer ou truite sédentaire)	9
2.4. Données environnementales	10
Résultats et discussion	10
3. Conditions environnementales durant la période d'étude 2020/2021	10
4. Déroulement des prospections.....	14
5. Bilan des prospections réalisées sur le Gave de Pau	15
5.1. Tronçon d'Argelès-Gazost à Lourdes.....	17
5.2. Tronçon de l'aval de Lourdes à Nay	20
5.3. Tronçon de Nay à Pau	26
5.4. Tronçon de Pau à Artix	31
6. Bilan de la reproduction des salmonidés grands migrateurs sur le Gave de Pau	36
Conclusion	39
Bibliographie	40
Liste des figures.....	41
Liste des tableaux.....	42
Annexes.....	44



Introduction

Depuis le début des années 2000, un plan de restauration de la population de Saumon atlantique a été lancé sur le bassin du Gave de Pau. Ce programme porte sur trois principaux volets qui sont le rétablissement de la continuité écologique, le soutien des stocks par des déversements d'alevins et l'amélioration des connaissances sur l'espèce sur cet axe.

La politique mise en place a permis d'améliorer la libre circulation des poissons sur cet axe, notamment ces dernières années, mais des travaux restent à poursuivre pour permettre aux géniteurs d'atteindre les meilleures zones de reproduction.

Les alevinages se sont également intensifiés ces dernières années avec un objectif de déversement de 500 000 alevins par an sur le sous-bassin du Gave de Pau.

Dans le même temps, les remontées de saumons n'ont cessé d'augmenter passant d'environ 200 individus au début des années 2000 à plus de 1 000 ces dernières années.

Afin d'améliorer les connaissances sur l'espèce, Migradour a réalisé durant l'hiver 2012-2013 un premier suivi, le plus exhaustif possible, de la reproduction des salmonidés grands migrateurs sur le bassin du Gave de Pau avec pour objectif de connaître le niveau et la répartition de cette reproduction naturelle. Un deuxième suivi a été réalisé durant l'hiver 2017-2018 (par le bureau d'étude ECOGEA sous maîtrise d'ouvrage Migradour) afin d'actualiser les connaissances acquises quatre ans auparavant, notamment suite à la crue exceptionnelle de 2013 (1030 m³/s mesuré à Artiguelouve soit 17 fois le module) ayant profondément modifié le Gave, et à l'augmentation significative du nombre de géniteurs contrôlés à Artix en 2017 (plus de 1 000 saumons pour la première fois).

Ce suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le Gave de Pau a été reconduit durant l'hiver 2020-2021 afin d'actualiser de façon plus régulière les connaissances acquises.

Il a pour objectifs principaux :

- De recenser et géo-référencer le maximum de sites de frai utilisés par les grands salmonidés migrateurs
- D'évaluer l'intensité de la reproduction sur les tronçons du Gave considérés.
- De définir la limite amont de colonisation sur l'axe et de mettre en évidence d'éventuels points bloquants à la migration anadrome.

Matériels et méthode

1. Présentation du site d'étude

1.1. Rappel du contexte

Le Gave de Pau a été particulièrement utilisé et aménagé par l'Homme au cours du XXème siècle. Dans un premier temps, de nombreux seuils ont été bâtis sur tout son cours afin de dériver de l'eau vers les usines pour produire de l'électricité. Ensuite, après des décennies d'extraction de granulats dans le lit mineur, de nouveaux seuils ont été construits pour stabiliser le lit du Gave et limiter son incision par le phénomène d'érosion régressive.

31 usines hydroélectriques et une douzaine de seuils de stabilisations sont recensés sur le linéaire du Gave de Pau. Tous ont été équipés dans les années 90 de systèmes de franchissement pour les salmonidés dans le cadre du plan de réintroduction du saumon atlantique. Toutefois, un certain nombre de ces dispositifs de franchissement ne respectent pas toujours les règles de l'art et une érosion régressive a entraîné l'apparition de chutes supplémentaires notables à l'aval de certains seuils, notamment ceux destinés à la stabilisation du lit du gave (comme par exemple le seuil de Baudreix ou le seuil de Denguin : premier ouvrage en amont de la retenue d'Artix).

La limite originelle de colonisation du saumon sur l'axe du Gave de Pau a été estimée par le Conseil Supérieur de la Pêche en 1984 et semblait se situer autour de Luz-Saint-Sauveur (Anonyme, 1993 dans Holub & al, 2013). Jusque dans les années 50, le Gave de Pau était colonisé par les salmonidés grands migrateurs (saumons et truites de mer) et offrait la plus longue zone potentielle de fraie du bassin de l'Adour, soit une centaine de kilomètres entre Lourdes et Bérenx (Anonyme 1993 dans Holub & al, 2013). L'accès à la majorité de ces frayères fut condamné avec la construction de grands barrages au début du XXème siècle, notamment ceux de Castetarbe (1917) et d'Orthez (1924).

1.2. Présentation générale du Gave de Pau

Le Gave de Pau est long de 193 km, de sa source (Gave de Gavarnie) à sa confluence avec l'Adour (Gaves réunis). Dans les usages, la dénomination « Gave de Pau » concerne le linéaire compris entre la confluence du Gave de Gavarnie et du Gave de Cauterets et la confluence du Gave d'Oloron.

Le bassin versant du Gave de Pau couvre une surface de 2 788 km². Sous influence à la fois océanique et pyrénéenne, le régime hydraulique du Gave est de type pluvio-nival. Le régime nival est très marqué, avec un étiage tardif (à partir du mois de juillet) et soutenu. Le module interannuel à Orthez est de 80,46 m³/s (calculé sur 19 années, de 2000 à 2020).

1.3. Le secteur étudié

Suite aux crues de 2013 et 2018, le dispositif de franchissement du barrage du Lac des Gaves n'est plus fonctionnel, rendant cet obstacle infranchissable pour les grands migrateurs. Le Gave de Pau a donc été prospecté depuis l'aval du barrage du Lac des Gaves (Préchac, 65) jusqu'à la centrale d'Artix (64) (limite

aval des habitats considérés comme fonctionnels pour le saumon), soit un tronçon d'environ 83 km de longueur (**Figure 1**).

A ce jour, 27 obstacles sont recensés sur cette partie du Gave de Pau (**Annexe 1**). La majorité de ces aménagements (16 obstacles) ont été installés pour alimenter des usines hydroélectriques, notamment sur la partie en amont de Nay. Les autres obstacles sont des seuils de stabilisation. Leur action, par élévation artificielle de la ligne d'eau du gave, limite l'érosion des berges et tend au rétablissement du profil d'équilibre du cours d'eau (ANONYME, 1993 dans Holub & al, 2013). La répartition de ces 27 obstacles est indiquée sur la **Figure 2**.



Figure 2 – Localisation des 27 obstacles présents sur le tronçon prospecté du Gave de Pau

2. Protocole d'étude

2.1. Définition du terme frayère

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

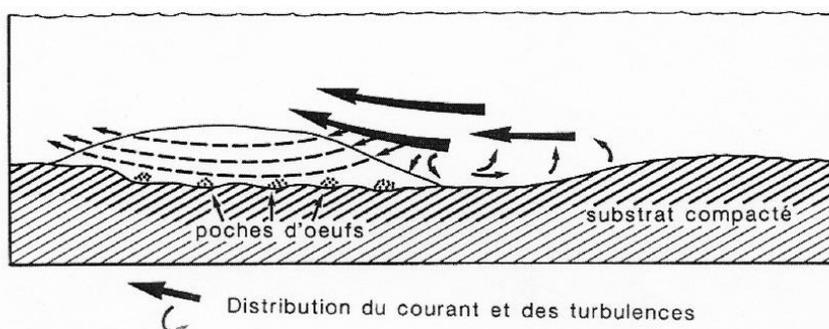


Figure 3 – Coupe longitudinale d'une frayère de saumon (d'après Beall, 1994)

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.

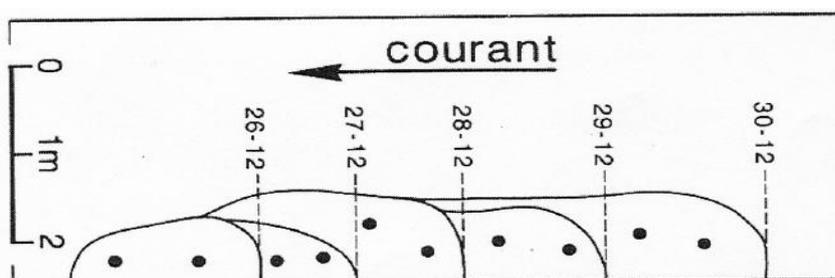


Figure 4 – Evolution dans le temps et dans l'espace d'une frayère de saumon dans un ruisseau expérimental. Les points indiquent l'emplacement des nids successifs (d'après Beall, 1994).

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 frayères de grands salmonidés (voir § 2.3).

2.2. Méthodologie mise en place pour les prospections

Les prospections de terrain ont été réalisées par deux agents techniques de l'AAPPMA du Gave d'Oloron accompagnés par un technicien de Migradour. Elles se sont déroulées de fin novembre 2020 à mi-janvier 2021.

Des prospections ont également été réalisées par les agents de l'Office Français de la Biodiversité (OFB) du SD65 dans la partie Hautes-Pyrénées du Gave de Pau.

Deux méthodes de prospection sont utilisées pour le repérage des frayères :

- Une prospection à pied : les agents descendent le cours d'eau, équipés de waders, dans son lit ou depuis les berges en fonction du niveau d'eau. Cette méthode est utilisée pour le repérage des frayères sur le tronçon du gave interdit à la navigation sur la commune de Lourdes.
- Une prospection en bateau (bateau pneumatique) : deux agents descendent le Gave de Pau en bateau et le troisième assure la sécurité en les suivant à distance (en voiture) en communiquant par talkie-walkie (**Figure 5**). Toutefois, dans la mesure du possible des arrêts sont effectués sur chaque zones potentielles de frai (bras-mort, bordures du cours d'eau, aval des barrages, etc.) pour les prospector à pied, afin de repérer le maximum de nids (**Figure 6**).



Figure 5 – Prospection en bateau du Gave de Pau (MIGRADOUR)



Figure 6 – Prospection ciblée, à pied, des zones potentielles de frai (MIGRADOUR)

Les prospections sur le Gave de Pau sont réalisées depuis l'aval direct du barrage du lac des Gaves à Préchac (65) jusque dans la retenue de la centrale d'Artix (64), soit un linéaire d'environ 83 km de longueur. Ce linéaire a été découpé en 11 secteurs définis en fonction du nombre d'obstacles à franchir par les agents, des accès pour permettre d'embarquer et de débarquer en bateau et du nombre de zones potentielles à prospector (**Tableau 1** et **Annexe 2**). Les obstacles à la migration présents sur chaque secteur du Gave de Pau sont détaillés en **Annexe 3**.

Tableau 1 – Description des différents secteurs prospectés sur le Gave de Pau en 2020/2021

Cours d'eau	N° secteur	Limite amont	Limite aval	Distance (en km)	Prospection	Nombre d'obstacles
Gave de Pau	1	Barrage Lac des Gaves (Préchac, 65)	Pont neuf (Lugagnan)	10.96	Bateau	2
	2	Pont neuf (Lugagnan)	Parking Bus, amont Lourdes	3.34	Bateau	1
	3	Parking Bus, amont Lourdes	Station épuration, aval Lourdes	3.94	A pied	2
	4	Station épuration, aval Lourdes	Parking Avasi'eau, pont des grottes de bétharam	12.21	Bateau	3
	5	Parking Avasi'eau, pont des grottes de bétharam	Mise à l'eau canoé, amont Nay	9.99	Bateau	5
	6	Mise à l'eau canoé, amont Nay	Chemin Deous Courraous, Bordes	7.73	Bateau	4
	7	Chemin Deous Courraous, Bordes	Seuil de Meillon	5.39	Bateau	3
	8	Seuil de Meillon	Stade d'eaux vives, Jurançon	7.89	Bateau	2
	9	Stade d'eaux vives, Jurançon	Seuil de Lescar 1	7.08	Bateau	1
	10	Seuil de Lescar 1	Seuil de Denguin	8.03	Bateau	2
	11	Seuil de Denguin	Amont centrale d'Artix	7.09	Bateau	2

Les données de terrain sont collectées sur une tablette de terrain Samsung Galaxy Tab Active 2 via l'application Qfield (version android du logiciel Qgis). L'appareil est étanche et permet la géolocalisation des points comme un GPS traditionnel. La tablette présente de nombreux avantages et notamment le fait de pouvoir synchroniser les données à l'identique sur ordinateur sans avoir besoin de refaire une saisie. De plus, via la cartographie intégrée, il est possible de se repérer précisément pendant le suivi et de connaître la position des barrages ou même des accès (**Figure 8**). La tablette permet également la prise de photo sans avoir à transporter d'appareil supplémentaire. De plus, un système de synchronisation permet de sauvegarder les données en temps réel sur un Cloud, afin d'éviter toute perte de données liée à une perte ou casse du matériel.

Au cours des prospections, chaque site de fraie est donc géolocalisé et enregistré directement sur la tablette. Différentes informations sont alors relevées telles que le nom du site, la date, le nombre de frayères comptabilisés ou encore leur position sur le cours d'eau (**Figure 7**). Des remarques peuvent être ajoutées tout comme une photo du site afin de pouvoir plus facilement retrouver les nids déjà observés ainsi que de déterminer la présence de nouveaux nids lors des futures prospections. De plus, un schéma de la zone géolocalisée est réalisé en complément.

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...).

Lors des prospections, un nouveau site de fraie est référencé à chaque fois que l'on change de faciès.

16:39	1/2: GDP024	
id	GDP024	Nom
date	2021-01-05	Date
nid	1	Nombre de nids
gratte		
position	Rive droite	Position
remarque		Remarque
photo		Photo
date2	2021-01-12	
nid2	0	
gratte2		

Figure 7 – Formulaire de saisie de terrain sous Qfield



Figure 8 – Cartographie Qfield sur la tablette de terrain

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

Comme sur les autres bassins où ce type de suivi existe, 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 sur le bassin de la Dordogne, qui était aussi celle utilisée par MIGRADOUR et par ECOGEA lors des suivis de 2012-2013 et 2017-2018, 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 de truites de taille inférieure ou égale à 40 cm (Crisp et Carling, 1989), tout en ne négligeant pas de possibles fraies de truites de mer ou de saumons (0,5 m² de surface minimum pour des frayères de saumons 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.

2.4. Données environnementales

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

Ainsi, les débits du Gave de Pau ont été obtenus par l'intermédiaire de la banque HYDRO pour les stations n°Q5231010 d'Artiguelouve et n°Q5021010 de Nay-Bourdettes.

Concernant la température, un suivi thermique continu est réalisé par MIGRADOUR au niveau de la passe à poissons d'Artix. De plus, deux sondes thermiques de type Tynitag Aquatic 2 ont été disposées durant le suivi sur le Gave de Pau au niveau de Nay et à l'aval d'Argelès-Gazost.

Les cumuls de précipitation enregistrés à la station météorologique de Pau-Uzein ont été obtenus sur le site internet de Météociel.

Résultats et discussion

3. Conditions environnementales durant la période d'étude 2020/2021

Le suivi de la reproduction des grands salmonidés repose entièrement sur de bonnes possibilités d'observation du fond des cours d'eau. Les conditions hydrologiques et météorologiques déterminent donc totalement la faisabilité de ce suivi, ainsi que les périodes de reproduction des salmonidés.

Les premières précipitations significatives arrivent sur la région dès le début de l'étude et font immédiatement réagir le Gave (**Figure 9** et **Figure 10**). On observe ensuite une période d'accalmie entre le 16 et le 26 décembre suivie d'une nouvelle période de pluie sur cinq jours. Ce nouvel épisode pluvieux a entraîné une augmentation du débit du Gave uniquement sur la partie aval au niveau de la station d'Artiguelouve (**Figure 9** et **Figure 10**). En effet, ces pluies sont intervenues durant une période de basse température qui a entraîné des chutes de neige sur la partie amont du linéaire étudié. Le mois de janvier a été relativement sec jusqu'au 22. A partir de cette date, de nouvelles pluies ont entraîné une forte augmentation du débit conduisant à la fin du suivi.

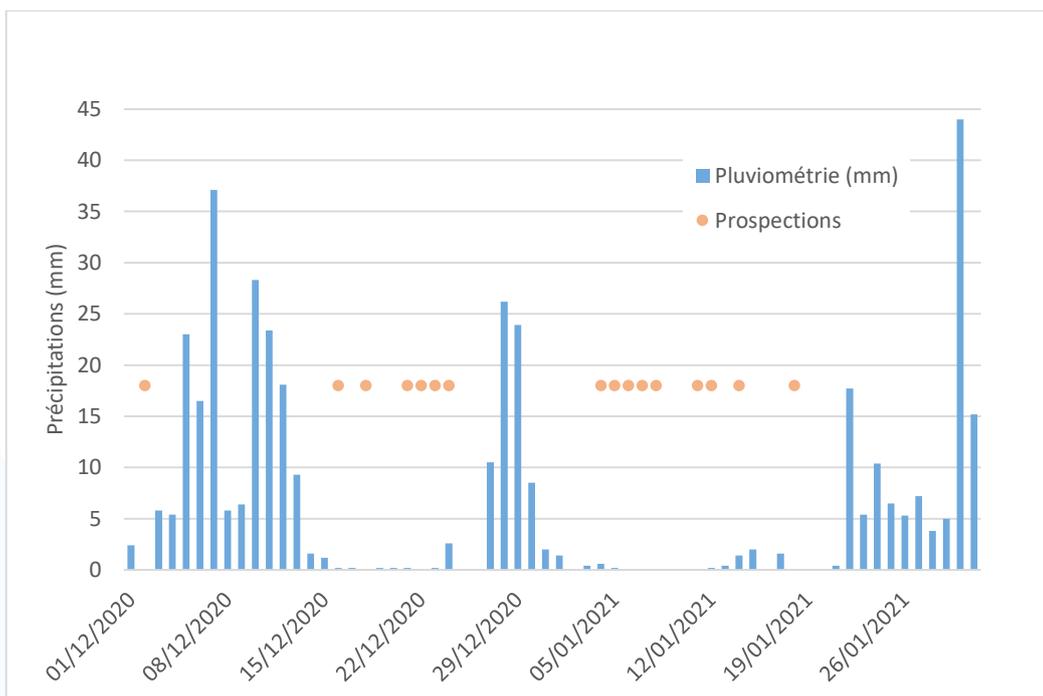


Figure 9 – Pluviométrie à Pau durant la période d'étude (les prospections sont symbolisées par des points)

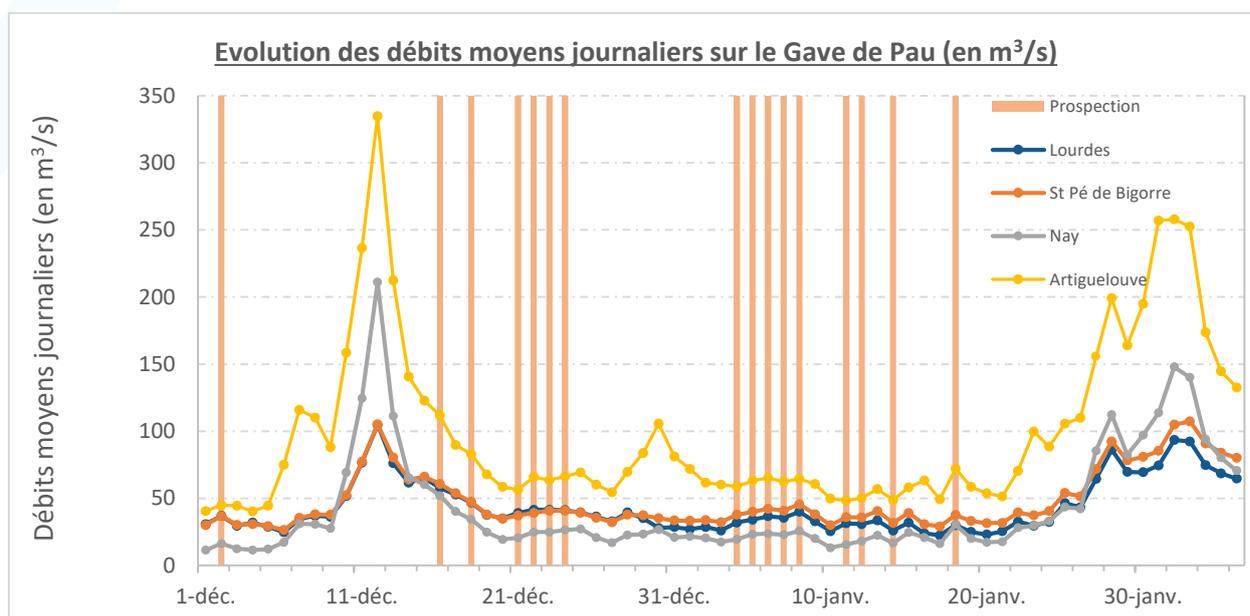


Figure 10 – Variation des débits journaliers moyens sur quatre stations du Gave de Pau entre décembre et fin janvier (les prospections sont symbolisées par des barres verticales)

Les prospections ont débuté le 2 décembre 2020. Un premier coup d'eau a lieu à partir du 5 décembre avec des débits maximums atteints le 12 décembre (débit moyen journalier de 334 m³/s à Artiguelouve et 211 m³/s à Nay). La baisse des débits a permis la reprise des prospections le 16 décembre (sur la partie amont). Celles-ci ont, par la suite, pu se dérouler dans de bonnes conditions jusqu'au 18 janvier 2021. Les débits ont ensuite augmenté à partir du 22 janvier marquant la fin de l'étude.

Sur le Gave de Pau au niveau des stations d'Artigelouve et de Nay, le débit moyen mensuel du mois de novembre est inférieur à la « normale » avec des coefficients d'hydraulicité¹ respectifs de 0.77 et 0.55 (**Tableau 1**).

En revanche, les mois de décembre et de février ont été excédentaires avec des coefficients d'hydraulicité de 1.44 à Artigelouve et 1.22 à Nay en décembre, et de 1.30 à Artigelouve et 1.13 à Nay en février.

Les débits moyens du mois de janvier ont été assez proches de la « normale » (légèrement excédentaire à Artigelouve et légèrement déficitaire à Nay).

Tableau 2 – Ecoulements moyens mensuels sur le Gave de Pau à Artigelouve et à Nay.

		Novembre	Décembre	Janvier	Février
Le Gave de Pau à Artigelouve station Q5231010	2020 – 2021	53.7	95.6	86.6	100
	Moyenne 2000 – 2019	69.9	66.3	75.7	76.6
	Coefficient d'hydraulicité	0.77	1.44	1.14	1.30
Le Gave de Pau à Nay station Q5021010	2020 – 2021	19.5	40.1	35.5	47.0
	Moyenne 1998 – 2019	35.5	32.7	38.5	41.7
	Coefficient d'hydraulicité	0.55	1.22	0.92	1.13

En instantané, on remarque que le débit du Gave est très instable tout au long de la période d'étude du fait des très nombreuses éclusées provenant des usines hydroélectriques situées plus en amont (**Figure 11**). Cette gestion des débits peu rendre les conditions de navigation et de prospections variables et difficiles au sein d'une même journée.

¹ Le coefficient d'hydraulicité est le rapport entre le débit moyen mensuel à sa moyenne interannuelle. Il permet de positionner le débit d'un mois donné par rapport à la « normale ».

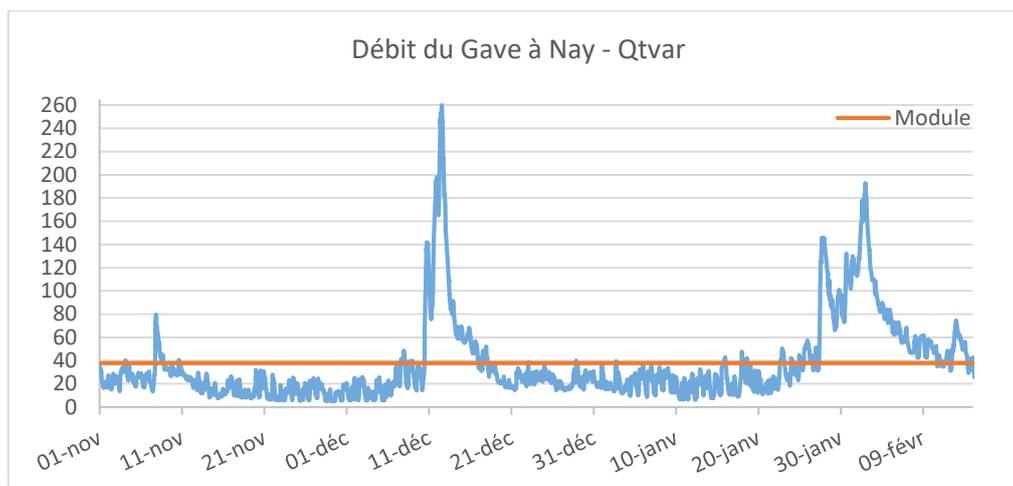


Figure 11 – Hydrologie du Gave de Pau à Nay du 01 novembre 2020 au 15 février 2021 – Qtvar² extraits de la Banque Hydro

Trois sondes thermiques ont permis d’enregistrer les températures durant le suivi. Toutefois, les données issues de la sonde placée à l’aval d’Argelès-Gazost n’ont pas pu être exploitées. En effet, cette dernière a été exondées à plusieurs reprises lors de certains étiages marqués.

Les moyennes journalières au niveau d’Artix sont relativement proches des moyennes observées ces dernières années avec des écarts variant de 0.33°C à 1.27°C par rapport à la moyenne journalière de 2013 à 2019 (**Tableau 3**).

Cependant, on notera que les minimales journalières sont cette année supérieures de 0.78°C à 2.81°C par rapport à celles observées entre 2013 et 2019 pour les mois de novembre, décembre et février. En revanche, les températures moyennes journalières maximales sont toutes inférieures par rapport à celles enregistrées entre 2013 et 2019.

Tableau 3 – Températures moyennes mensuelles, minima et maxima (journalières) du Gave de Pau à Artix de novembre à février durant la période d’étude et entre 2013 et 2019.

		2020-2021	2013-2019
Novembre	Moy.	10.12	10.49
	Min.	8.07	5.99
	Max	12.28	13.94
Décembre	Moy.	8.68	8.35
	Min.	6.23	5.45
	Max.	10.09	11.59
Janvier	Moy.	7.30	8.12
	Min.	4.53	5.12
	Max.	9.73	10.49
Février	Moy.	9.61	8.34
	Min.	8.12	5.31
	Max.	10.60	11.22

² Le Qtvar est un débit mesuré à un pas de temps variable, ici mesuré lors d’une augmentation ou d’une baisse de débit de 5 % minimum.

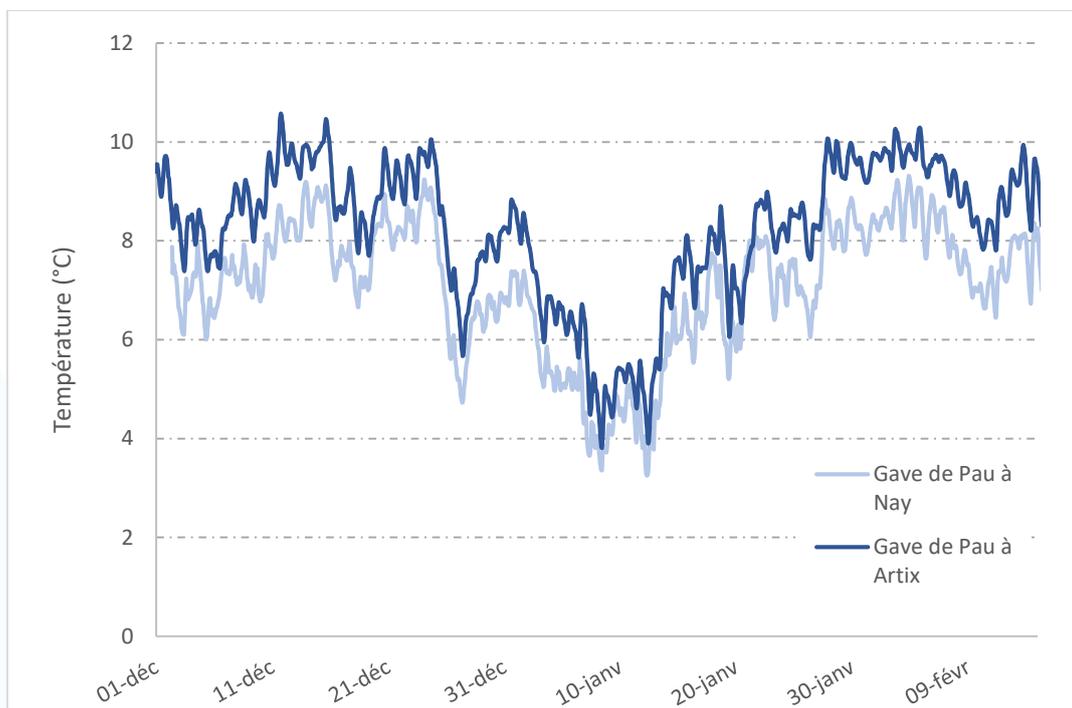


Figure 12 – Températures instantanées du Gave de Pau à Artix et à Nay de décembre 2020 à mi-février 2021.

Les températures ont été comprises entre 6°C et 9°C à Nay et entre 7°C et 11°C à Artix durant une grande partie du mois de décembre (**Figure 12**). Elles ont ensuite chuté entre fin décembre et mi-janvier avec des minimales enregistrées de 3.26°C le 12 janvier à Nay et de 3.90° à Artix. Les températures remontent ensuite à partir de mi-janvier pour repasser dans des gammes équivalentes à celles de décembre.

4. Déroulement des prospections.

Au cours de la période d'étude, les 11 secteurs du Gave de Pau ont été prospectés au minimum deux fois et jusqu'à cinq fois pour certains d'entre eux (**Tableau 4**).

Trois prospections ont été réalisées par le SD65 de l'OFB sur le linéaire situé dans les Hautes-Pyrénées. Une sortie a été effectuée conjointement entre le SD65 et Migradour, à deux bateaux sur le même linéaire, le 06/01/2021, pour essayer d'appréhender la perte d'information lors des descentes à un seul bateau.

Tableau 4 – Récapitulatif des prospections réalisées sur le Gave de Pau au cours de la période d'étude de 2020/2021 (*prospections réalisées par le SD65 de l'OFB)

<u>Date de prospection</u>	<u>Type de prospection</u>	<u>Numéros des secteurs</u>	<u>Secteurs prospectés Adour (aval-amont)</u>
27/11/2020*	Bateau + à pied	1-2-3-4	Lac des Gaves ↔ Lourdes + Vizens ↔ St Pé de Bigorre
02/12/2020	Bateau	6-7	Nay ↔ Narcastet
16/12/2020	Bateau	1-2	Lac des Gaves ↔ Lourdes
18/12/2020	Bateau	4-5	Lourdes (Vizens) ↔ amont Coarraze
21/12/2020	Bateau	5-6	Lestelle embarquement raft ↔ Barrage Baudreix
22/12/2020*	Bateau + à pied	1-2-3	100m aval barrage lac des gaves ↔ Lourdes
22/12/2020	Bateau	6-7	Baudreix ↔ Narcastet
23/12/2020	Bateau	7-8-9	Narcastet ↔ Seuil Lescar 1
24/12/2020	Bateau	10-11	Seuil Lescar 1 ↔ Amont barrage Artix
04/01/2021	Bateau	4-5	Lourdes (Vizens) ↔ Lestelle aval (alevinage)
05/01/2021	Bateau	5-6	Lestelle (alevinage) ↔ Boeil-Bezing point de pêche
06/01/2021	Bateau	6-7-8-9	Boeil-Bezing point de pêche ↔ Jurançon point de pêche
06/01/2021*	Bateau + à pied	1-2-3	Barrage lac des gaves ↔ Lourdes
07/01/2021	Bateau	9-10	Jurançon point de pêche ↔ Seuil Denguin
08/01/2021	Bateau	11	Seuil Denguin ↔ Amont barrage Artix
11/01/2021	Bateau (Migradour + OFB)	1-2	100m aval barrage lac des gaves ↔ Lourdes
12/01/2021	Bateau	4-5	Lourdes (Vizens) ↔ Coarraze
14/01/2021	Bateau	5-6-7	Coarraze ↔ Assat
18/01/2021	Bateau	7	Assat ↔ Narcastet

*prospections réalisées par le SD65 de l'OFB

5. Bilan des prospections réalisées sur le Gave de Pau

Lors des prospections sur le Gave de Pau, les nids de grands salmonidés ont été dénombrés. Ce sont au total **133 frayères** réparties sur **48 sites de frai** qui ont été recensés durant l'hiver 2020/2021. La répartition globale des sites de frai de grands salmonidés recensés lors de cette étude est représentée dans la **Figure 13**.

Par la suite, le Gave de Pau sera découpé en quatre grandes parties pour simplifier la description des résultats : d'Argelès-Gazost à Lourdes, de Lourdes à Nay, de Nay à Pau et de Pau à la centrale d'Artix.

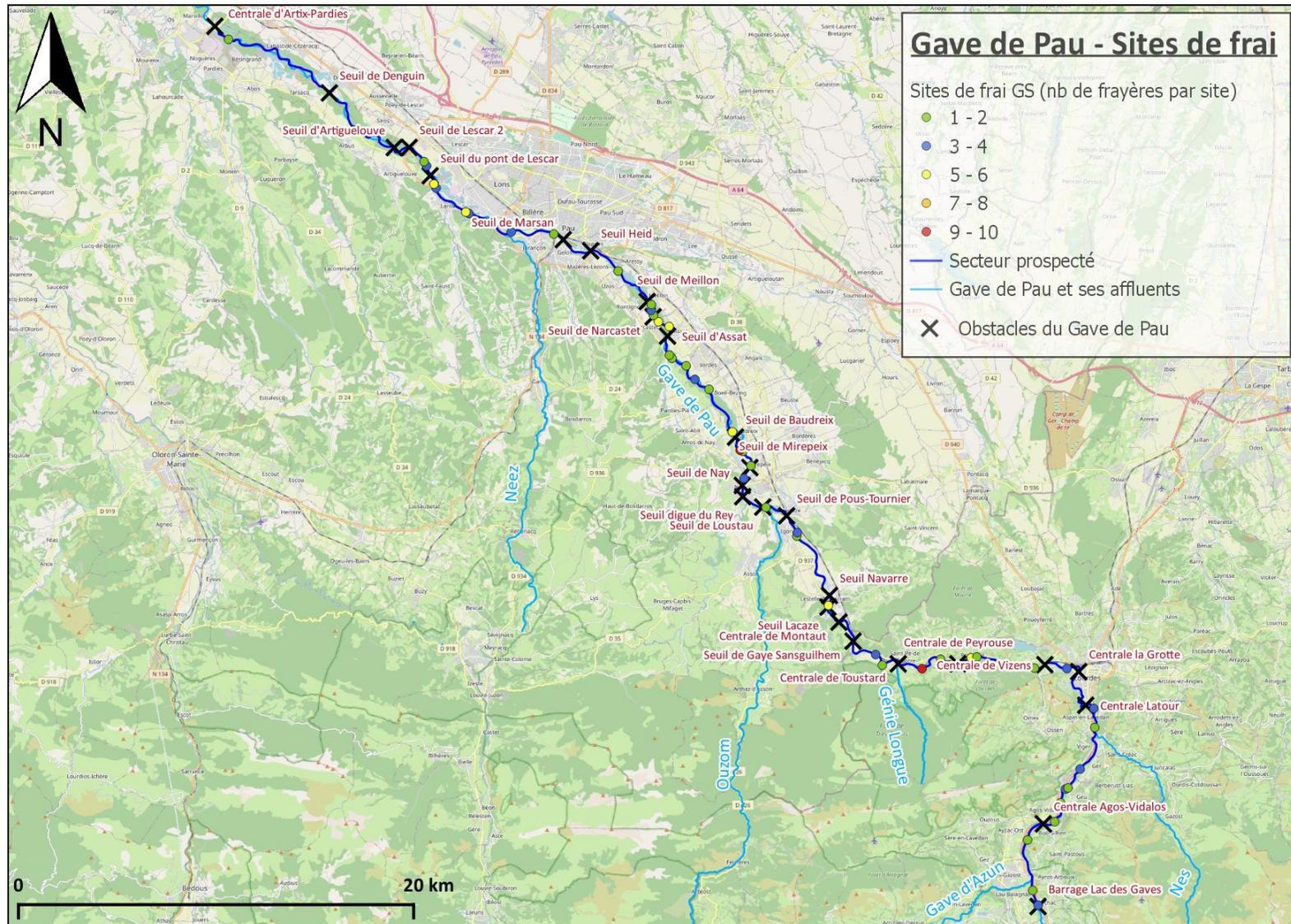


Figure 13 – Localisation des 48 sites de frai de grands salmonidés observés lors des prospections de l’hiver 2020/2021 sur le Gave de Pau
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le Gave de Pau ; campagne 2020-2021

5.1. Tronçon d'Argelès-Gazost à Lourdes

Les prospections de la partie entre Argelès-Gazost et Lourdes ont été effectuées entre le 27/11/2019 et le 11/01/2020. Cinq passages ont été réalisés sur la partie navigable de ce secteur : trois par le SD65 de l'OFB, un par Migradour et un autre conjointement entre le SD65 et Migradour à deux bateaux (**Figure 15**). Enfin, trois prospections ont été réalisées à pied par le SD65 sur le secteur non navigable situé dans la ville de Lourdes.

Ces prospections ont permis de recenser 11 sites de frai pour un total de 24 frayères (**Figure 16**).

Comme durant les précédents suivis, des frayères (4 cette année) ont été observées à l'aval immédiat du barrage du Lac des Gaves à Préchac (**Figure 17**). Cet obstacle, actuellement infranchissable, constitue la limite amont de colonisation des grands salmonidés sur le Gave de Pau.



Figure 14 – Frayère de grands salmonidés observée sur le tronçon lac des Gaves/Lourdes



Figure 15 – Prospection conjointe SD65 OFB/Migradour du 11/01/2021 entre le lac des Gaves et Lourdes

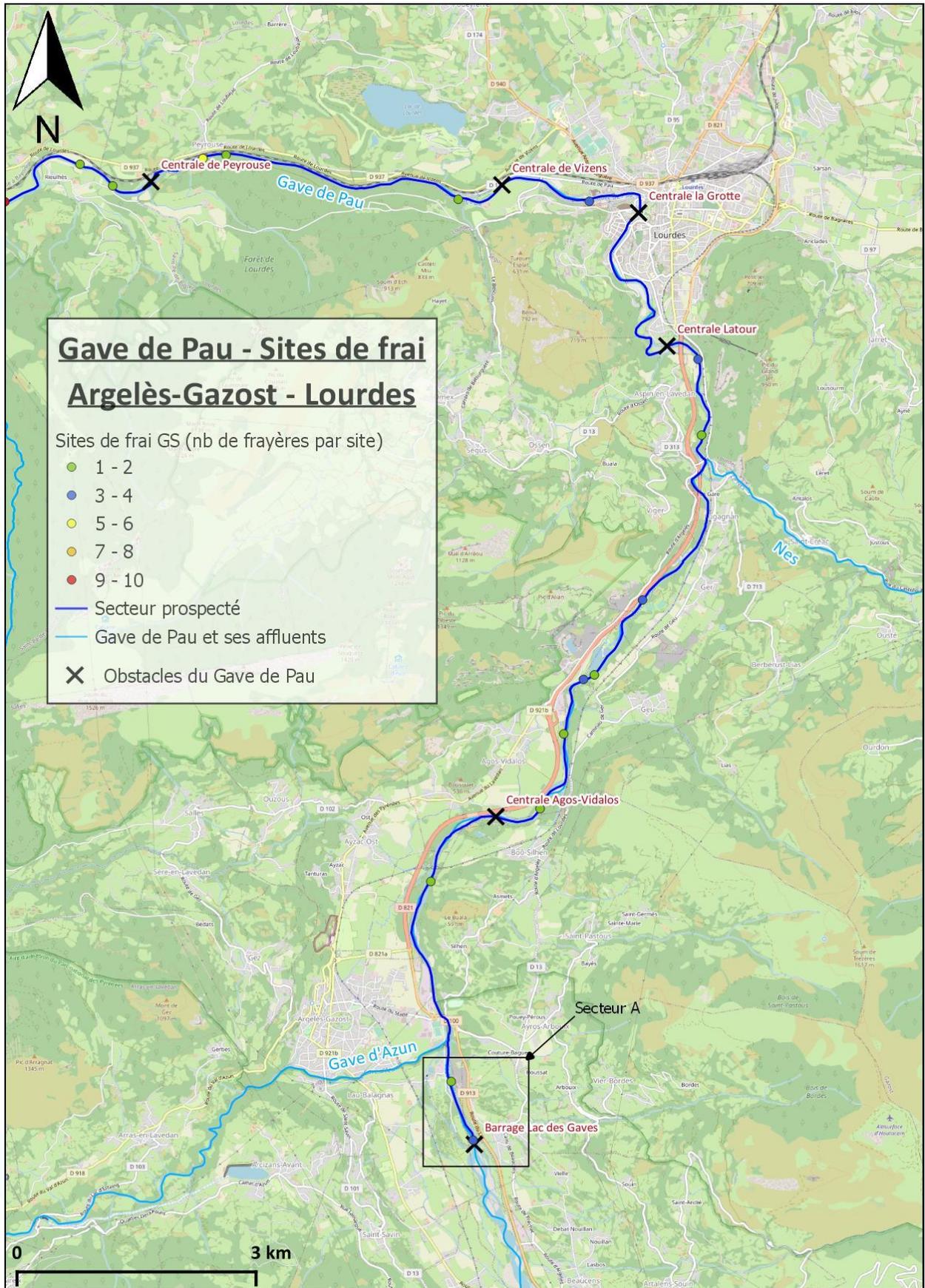


Figure 16 – Carte de localisation des frayères de grands salmonidés sur le tronçon Lac des Gaves/Lourdes

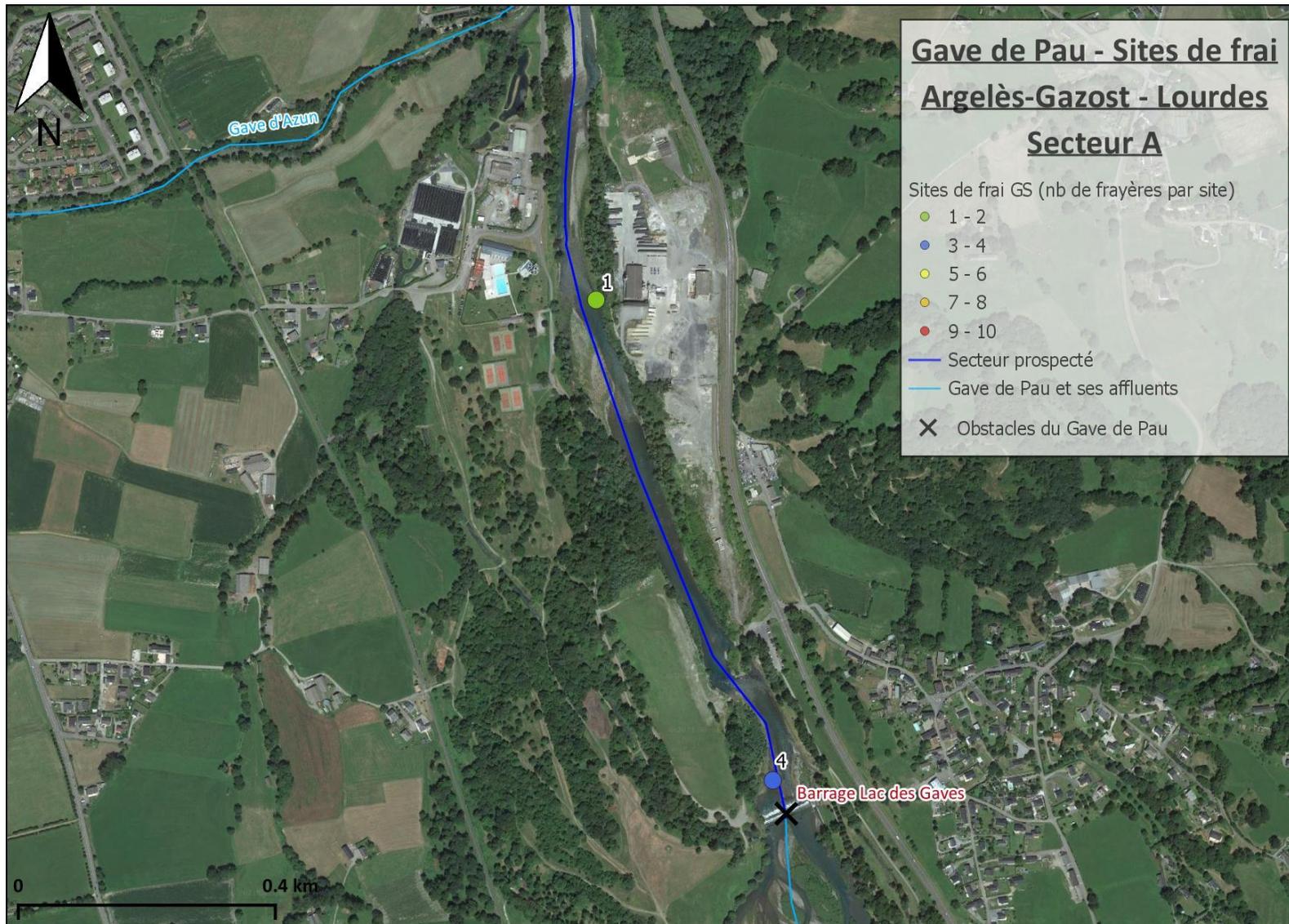


Figure 17 – Localisation des sites de frai de grands salmonidés observés sur le Gave de Pau en 2020/2021 à l’aval du barrage du lac des Gaves (secteur A)

5.2. Tronçon de l'aval de Lourdes à Nay

Le linéaire compris entre l'aval de Lourdes et Nay a été prospecté trois fois dans son ensemble et une quatrième fois partiellement. Ces prospections se sont déroulées entre le 27/11/2020 et le 14/01/2021. Sur ce secteur, ce sont au total 12 sites de frai de grands salmonidés et 37 frayères qui ont été géolocalisés (**Figure 22**).

Il semblerait que la présence de bras et d'une granulométrie plus fine sur ce tronçon du Gave de Pau favorise la reproduction naturelle des grands salmonidés.

C'est le cas notamment au niveau du village de Peyrouse où un site de frai avec 5 frayères a été localisé (**Figure 18** et **Figure 23**). Cette zone semble intéressante pour la reproduction car, durant le suivi 2017/2018, 24 frayères de grands salmonidés avaient été dénombrées au niveau de Peyrouse.

C'est également le cas dans la partie du Gave de Pau située entre le pont de Rhieulès et le barrage de Toustard (Saint-Pé de Bigorre, 65) où un site de frai regroupant 10 frayères a été observé cette année (**Figure 24**). L'intérêt de secteur avait déjà été mis en évidence lors du suivi de la reproduction des grands salmonidés durant l'hiver 2012/2013.

Enfin, 6 frayères ont été localisées à l'aval immédiat du barrage Lacaze à Lestelle-Betharram (**Figure 25**) ce qui laisse présager des difficultés pour ces géniteurs à franchir ce seuil.

Plusieurs frayères partiellement exondées ont été observées à l'amont de Saint-Pé-de-Bigorre lors de la descente du 04/01/2021 (**Figure 21**).



Figure 18 – Site de frai face au village de Peyrouse (prospection du 12/01/2021)



Figure 19 – Exemple de frayère référencée lors de la descente du 12/01/2021 entre Lourdes et Coarrazze



**Figure 20 – Mise à l'eau en conditions hivernales (-7°C)
à l'aval de Lourdes le 12/01/2021**



**Figure 21 – Frayères partiellement exondées en
amont de Saint-Pé-de-Bigorre (prospection du
04/01/2021)**

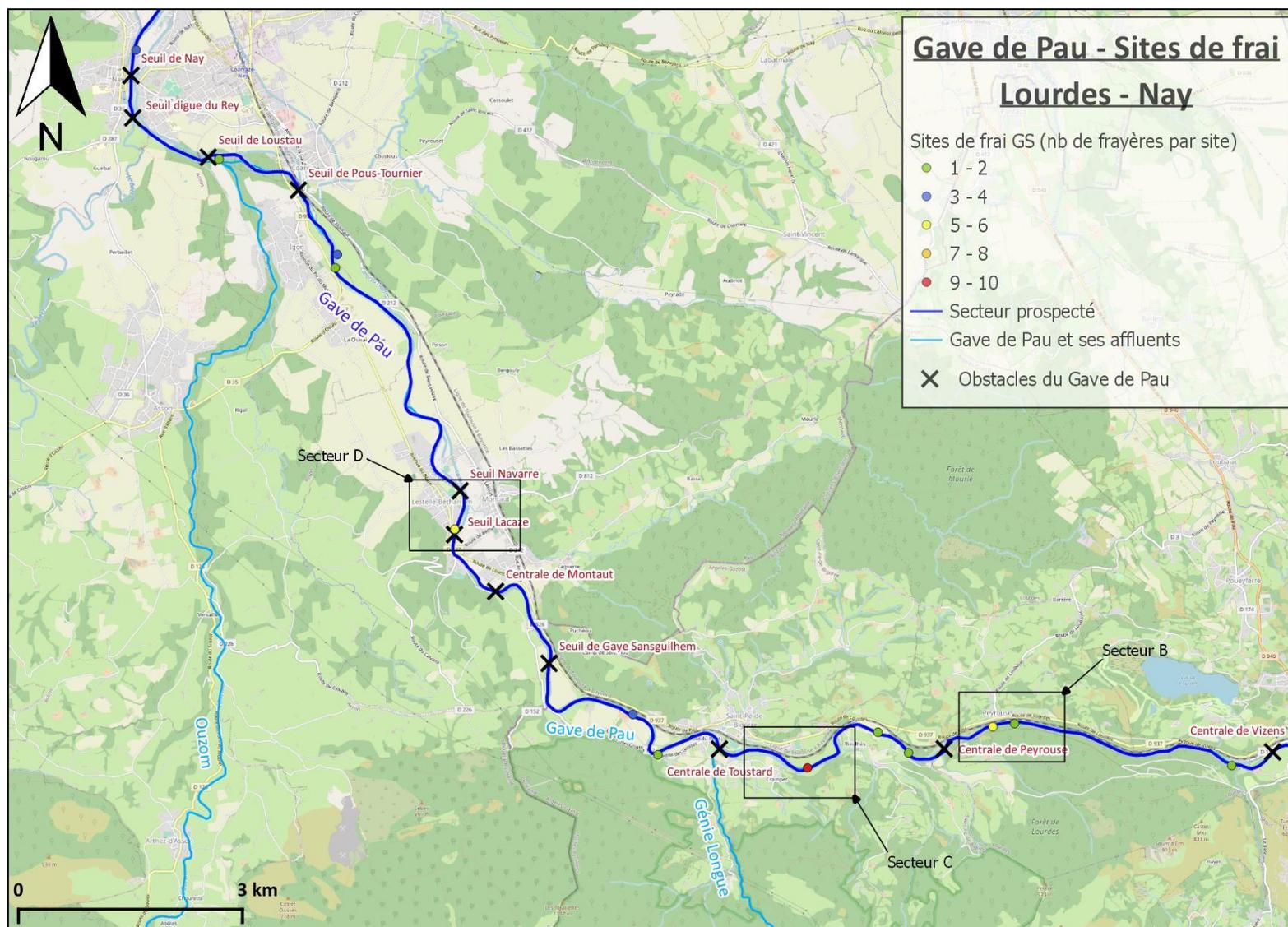


Figure 22 – Carte de localisation des frayères de grands salmonidés sur le tronçon Lourdes/Nay

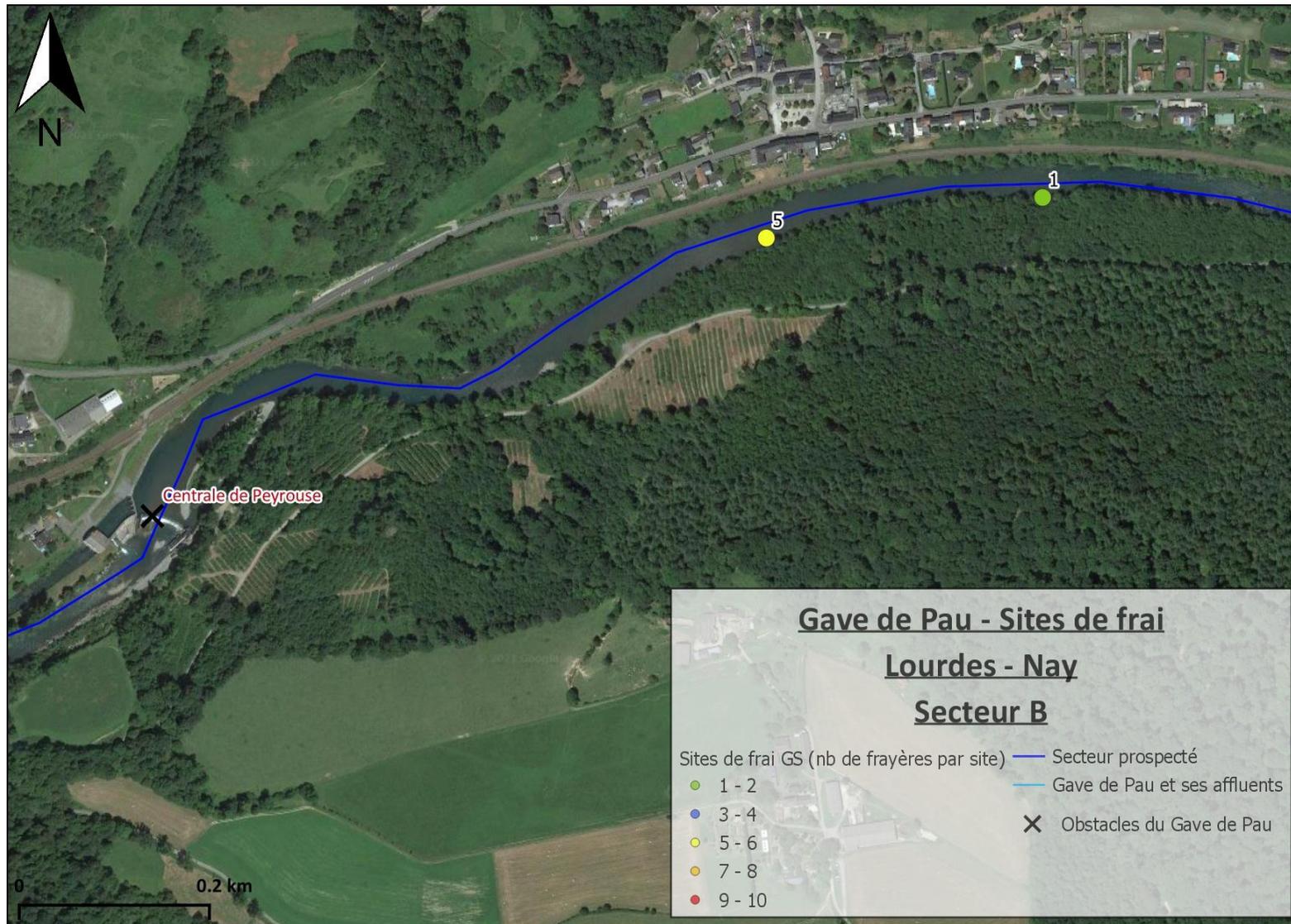


Figure 23 – Localisation du site de frai de grands salmonidés regroupant 5 frayères observé au niveau du village de Peyrouse (secteur B)

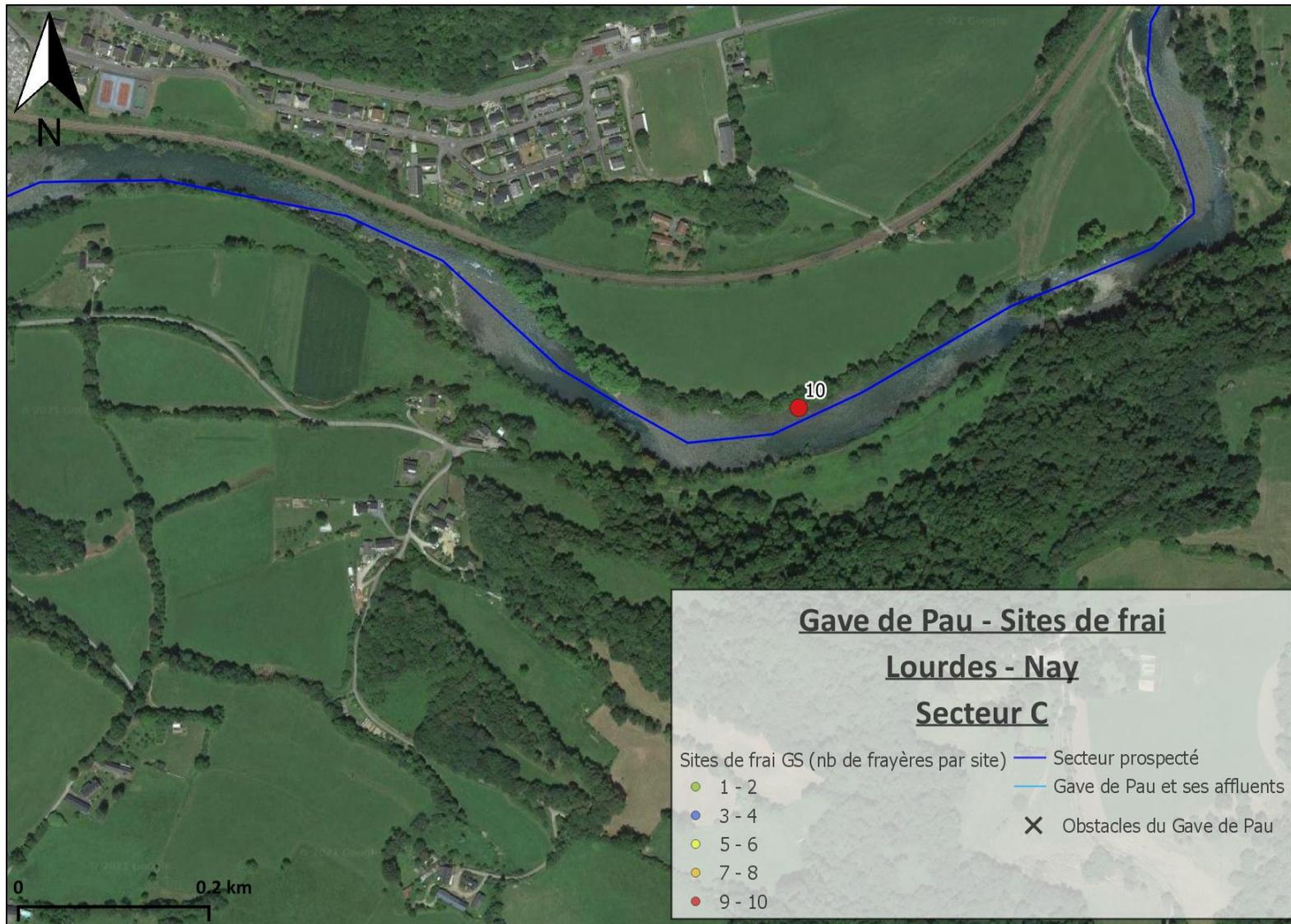


Figure 24 – Localisation du site de frai de grands salmonidés regroupant 10 frayères observé en amont de Saint-Pé-de-Bigorre (secteur C)



Figure 25 – Localisation du site de frai de grands salmonidés observé à l’aval immédiat du barrage Lacaze à Lestelle-Bétharram (secteur D)

5.3. Tronçon de Nay à Pau

Les prospections du linéaire compris entre Nay et Pau ont été effectuées entre le 02/12/2020 et le 18/01/2021. Durant cette période, cinq prospections ont pu être réalisées sur le tronçon compris entre Nay et Bordes, quatre sur le tronçon entre Bordes et le barrage de Meillon et seulement deux sur le linéaire entre Meillon et le stade d'eau vive de Jurançon. Durant ces prospections, 17 sites de frai et 45 frayères ont été géolocalisés (**Figure 30**). Ce secteur, compris entre Nay et le barrage de Heid à Bizanos, présente un grand nombre de zones favorables à la reproduction des grands salmonidés.

9 frayères ont été dénombrées sur un site situé en face de la gravière de Baudreix (**Figure 31**). 7 frayères avaient déjà été référencées dans ce même secteur lors du suivi 2017/2018.

Plusieurs sites de frai ont été observés à l'aval d'obstacles situés sur ce tronçon. En effet, 3 frayères ont été recensées à l'aval du seuil de Nay. 1 frayère a été retrouvée à l'aval immédiat du barrage de Mirepeix. Des nids avaient déjà été observées à l'aval de ce seuil lors du suivi 2017/2018. Enfin, une frayère a été localisée à l'aval du barrage de Narcastet.

Il est intéressant de noter qu'un site contenant 3 frayères (**Figure 32**) a été référencé entre le barrage de Narcastet et de Meillon, au niveau d'une station inventoriée dans le cadre du suivi de la production naturelle de juvéniles de saumon réalisé par Migradour sur laquelle sont régulièrement capturés des tacons 0+ sauvages.

Enfin, la traversée de Pau comprise entre le seuil Heid à Bizanos et le stade d'eau vive de Jurançon est certainement la moins propice de tout le linéaire parcouru pour la reproduction des salmonidés. En effet, ce tronçon situé en zone péri-urbaine présente des habitats peu diversifiés et une granulométrie très grossière. Une seule frayère située au niveau du pont du XIV juillet y a été recensée (**Figure 29**).

Deux saumons morts ont été découverts sur ce secteur le 05/01/2021 en amont du barrage de Coarrazze et le 06/01/2021 (**Figure 27**) dans le secteur en face de la gravière d'Aressy. Les têtes ont été récupérées et envoyées en laboratoire (IPREM, Université de Pau et du Pays de l'Adour / CNRS) pour une analyse des otolithes dans le cadre d'un programme de recherche.



Figure 26 – Recherche ciblée à pied sur une zone potentielle de frai à l’amont du pont de Nay (prospection du 02/12/2020)



Figure 27 – Saumon mort trouvé le 06/01/2021 dans le secteur de la gravière d’Aressy.



Figure 28 – Grosse frayère observée au niveau de Bordes (prospection du 06/01/2021)

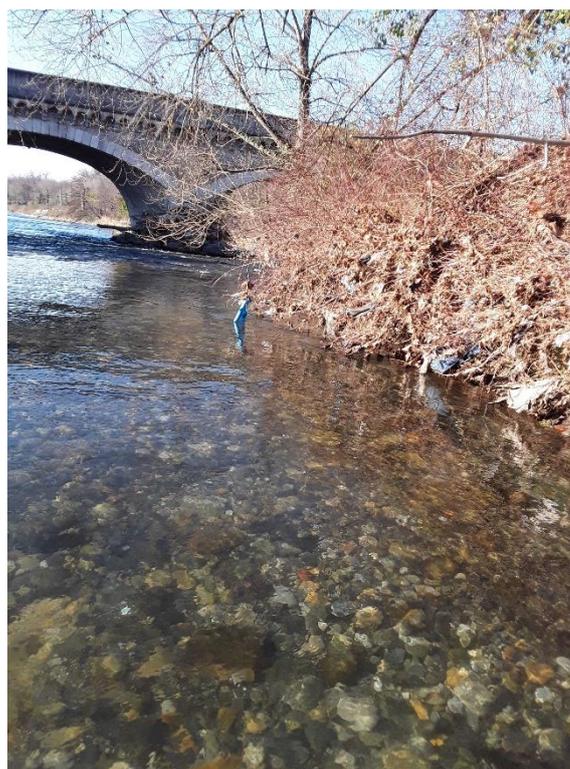


Figure 29 – Frayères au niveau de l’île amont du pont du XIV Juillet dans la traversée de Pau (prospection du 06/01/2021)

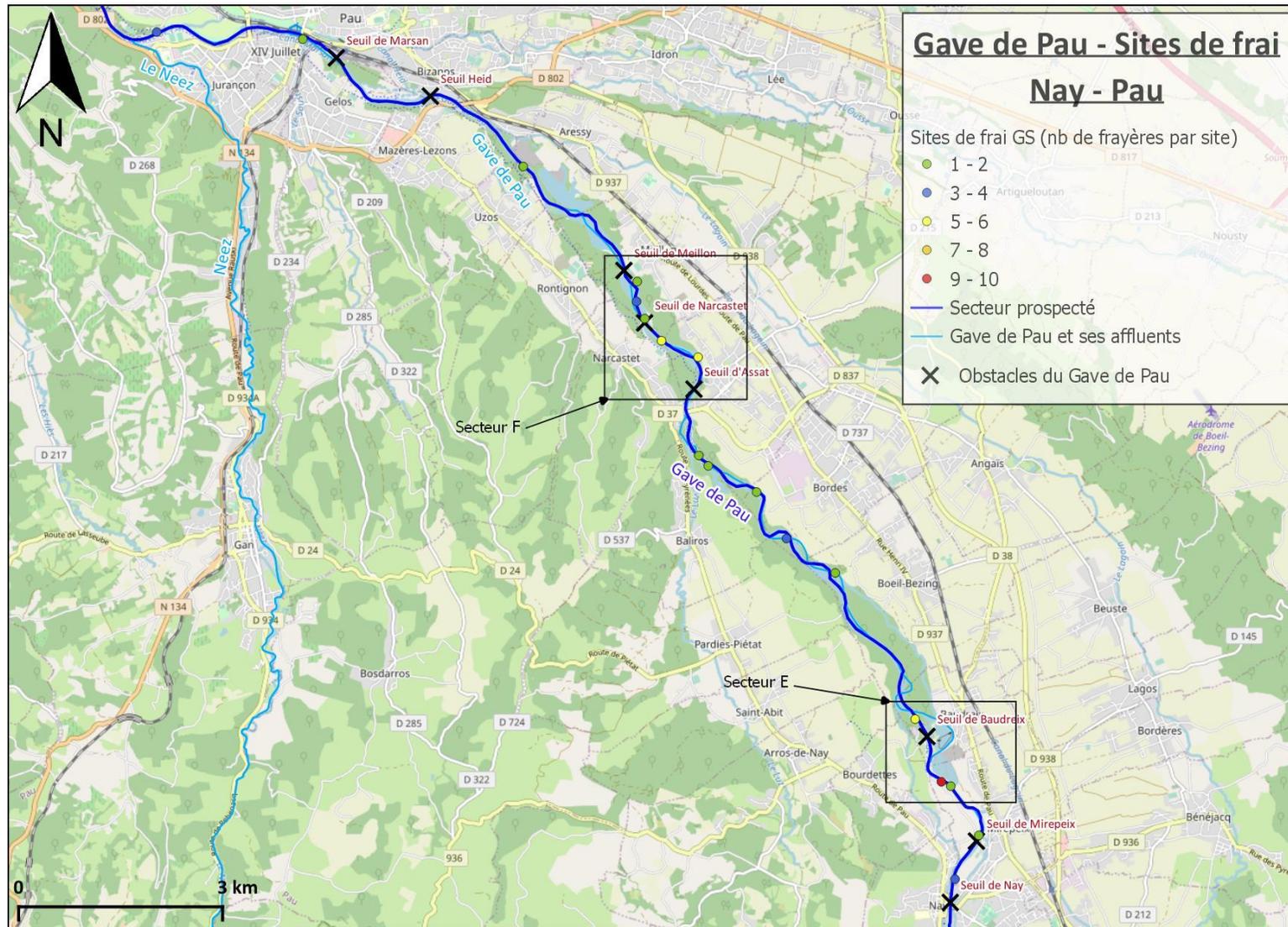


Figure 30 – Carte de localisation des frayères de grands salmonidés sur le tronçon Nay/Pau



Figure 31 – Localisation du site de frai de grands salmonidés regroupant 9 frayères observé au niveau de la gravière de Baudreix (secteur E)



Figure 32 – Localisation du site de frai de grands salmonidés, regroupant 3 frayères, observé entre Narcastet et Meillon et échantillonné dans le cadre du suivi de la production en juvéniles de Saumon réalisé par Migradour (secteur F)

5.4. Tronçon de Pau à Artix

Ce tronçon compris entre le stade d'eau vive de Jurançon et la centrale hydroélectrique d'Artix a été prospecté deux fois dans son ensemble et une fois partiellement (entre Jurançon et le seuil de Lescar) sur une période comprise entre le 23/12/2020 et le 08/01/2021. Au total seulement 8 sites de frai et 27 frayères ont été répertoriés (**Figure 35**).

Deux sites de frai ont été localisés en amont de la passerelle de Laroin dont un comprenant 6 frayères (**Figure 34** et **Figure 36**). Plusieurs sites de frai avaient déjà été référencés dans ce secteur lors du suivi 2012/2013.

Comme en 2017/2018, plusieurs sites de reproduction ont été répertoriés en amont du seuil de « Lescar 1 » dont un de 6 frayères (**Figure 37**).

Enfin entre le seuil de Lescar 2 et le barrage d'Artix soit un linéaire d'environ 13 km, un seuil site de frai comprenant 2 frayères a été geolocalisé (en amont du barrage d'Artix). Il est toutefois important de rappeler que la largeur du Gave de Pau sur ce tronçon ainsi que la présence de nombreux bras secondaires et îlots rendent difficile la recherche des frayères et diminuent l'efficacité des prospections.

Un saumon mort a été découvert, lors de la descente en bateau du 07/01/2021, en amont immédiat de la passe à poisson du barrage de Denguin (**Figure 33**). Comme pour les deux précédents, la tête a été envoyée pour analyse au laboratoire de l'IPREM.

Globalement ce secteur compris entre Pau et Artix présente une diversité des habitats intéressante ainsi qu'une granulométrie plutôt favorable à la reproduction des grands salmonidés. Toutefois ces habitats semblent très mobiles et doivent souvent être remaniés lors des crues. De plus, les résultats obtenus dans le cadre du contrôle de la production annuelle de juvéniles de saumon sur le bassin de l'Adour ainsi que lors d'une étude sur la fonctionnalité des frayères du Gave de Pau (BARRACOU, 2010) semblent mettre en évidence des problèmes de fonctionnalité de ces milieux entre la reproduction et l'émergence des alevins.



Figure 33 – Saumon mort trouvé le 07/01/2021 au niveau de la sortie de passe à poissons du barrage de Denguin



Figure 34 – Frayère référencée en amont de la passerelle de Laroin (prospection du 07/01/2021)

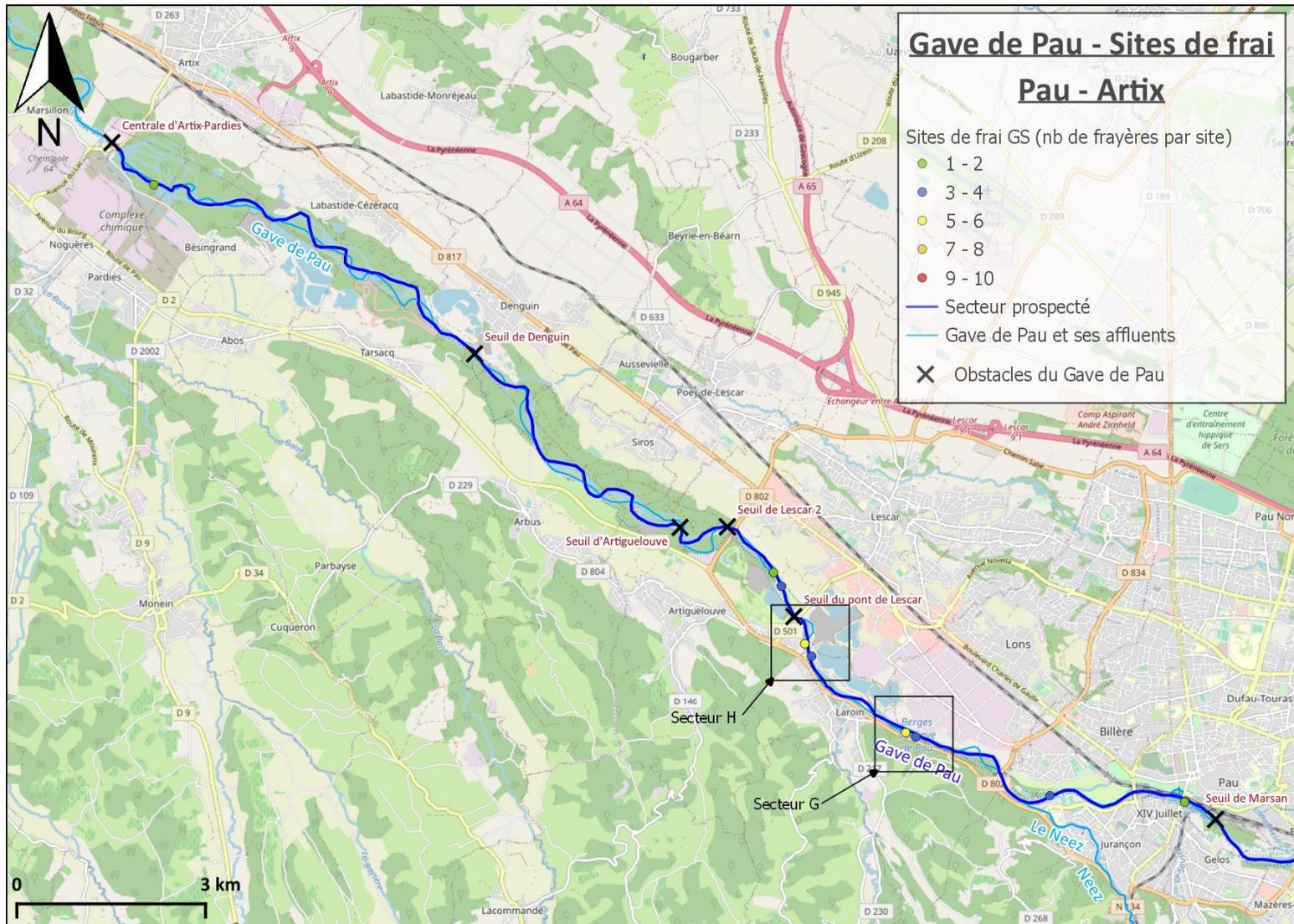


Figure 35 – Carte de localisation des frayères de grands salmonidés sur le tronçon Nay/Pau



Figure 36 – Localisation des sites de frai de grands salmonidés situés en amont de passerelle de Laroin (secteur G)



Figure 37 – Localisation des sites de frai de grands salmonidés situés en amont du seuil de Lescar 1 (secteur H)

6. Bilan de la reproduction des salmonidés grands migrateurs sur le Gave de Pau

Jusqu'à présent, deux suivis de la reproduction des grands salmonidés sur le Gave de Pau avaient été effectués en 2012-2013 et en 2017-2018.

La comparaison des trois suivis ne peut se faire qu'en intégrant le nombre d'individus migrants sur l'axe, comptabilisés au niveau du barrage d'Artix qui constitue la limite aval de l'aire de reproduction.

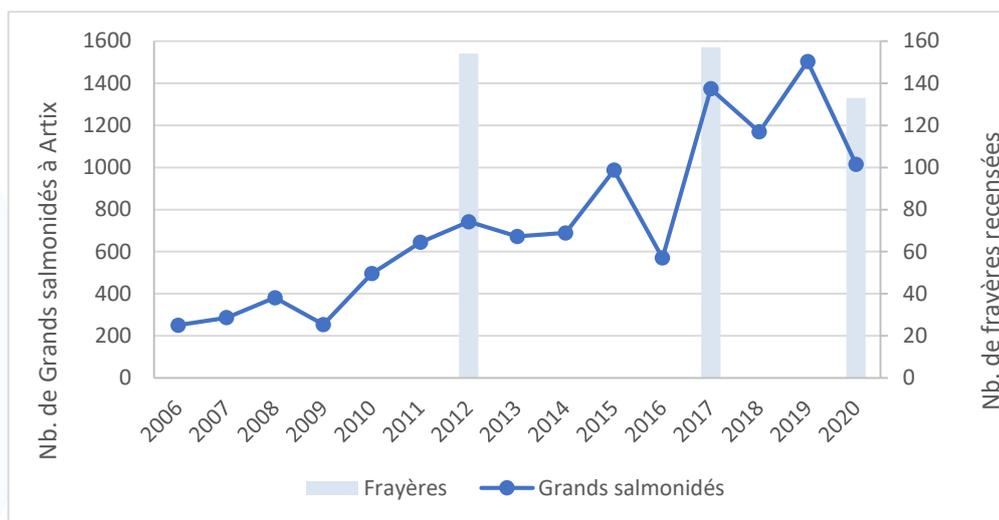


Figure 38 – Evolution des franchissements de grands salmonidés à Artix depuis 2006 et nombre de frayères recensées sur les zones de reproduction amont

Le nombre de frayères de grands salmonidés est relativement comparable entre les trois années de suivi. En revanche, le nombre de géniteurs potentiel ayant franchi l'ouvrage d'Artix varie en passant de 742 en 2012 à 1373 en 2017 et à 1014 en 2020. Ainsi, en faisant l'hypothèse d'un sex-ratio de 1 (un mâle pour une femelle), en 2012-2013 entre 350 et 750³ frayères auraient dû être édifiées par les poissons, entre 650 et 1400 en 2017-2018 et entre 500 et 1000 frayères cette année. Or, il en a été dénombré moins de 160 pour les trois années de suivi. Cet écart important entre le nombre potentiel de frayères et le nombre de frayères repérées peut s'expliquer par les biais liés à ce type de suivi qui sont notamment :

- la longueur du linéaire favorable à la reproduction des grands salmonidés (accentuée par de nombreux bras secondaires eux aussi favorables) et la largeur du gave de Pau sur la partie moyenne et basse du tronçon étudié ;
- la difficulté d'avoir de bonnes conditions météorologiques et hydrologiques, à cette saison ;
- la couleur claire du substrat du Gave de Pau rendant difficile le repérage des nids ;
- la facilité avec laquelle, sur le Gave, les structures des frayères s'effacent avec le débit, si l'on n'obtient pas la bonne « fenêtre » d'intervention.

³ On estime généralement chez le saumon qu'une femelle édifie entre 1 et 2 frayères.

Une façon d'améliorer les résultats du suivi serait de pouvoir mettre un maximum d'équipes sur le terrain lors des créneaux favorables afin d'optimiser le linéaire couvert. Cela augmenterait, toutefois, de façon considérable le coût du suivi et présenterait des limites en terme de ressources humaines mobilisables.

Même si les résultats obtenus sont partiels et ne représentent que les frayères qui ont pu être observées et non l'ensemble des frayères du linéaire, il est quand même possible de s'intéresser à la distribution des sites de frai et des frayères sur l'axe. De plus, les résultats varient en fonction du nombre de prospections réalisées sur chaque tronçon.

Durant l'hiver 2020-2021, c'est le tronçon entre Nay et Pau qui présente le plus grand nombre de sites de frai observés (40.5 %) et de frayères (49.3%) (**Figure 39** et **Figure 40**). Ce secteur était déjà le plus prolifique durant le suivi 2017-2018. En revanche en 2012-2013, c'était le secteur aval situé entre Pau et Artix qui présentait le plus grand nombre de frayères (**Annexe 4**).

Le tronçon situé entre Pau et Artix représente cette année la plus faible proportion en terme de site de frai avec 16.7 % de l'ensemble des sites observés. Il représente en revanche 20.3 % des frayères référencées cette année (**Figure 39** et **Figure 40**).

78 % des frayères recensées cette année se situent en amont de Meillon contre 83 % en 2017-2018 et 45 % en 2012-2013. De plus, la proportion de frayères et de sites de frai observés en amont de Lourdes est en légère progression entre les trois suivis. Ceci semble montrer une tendance à la colonisation vers les parties hautes de l'axe.

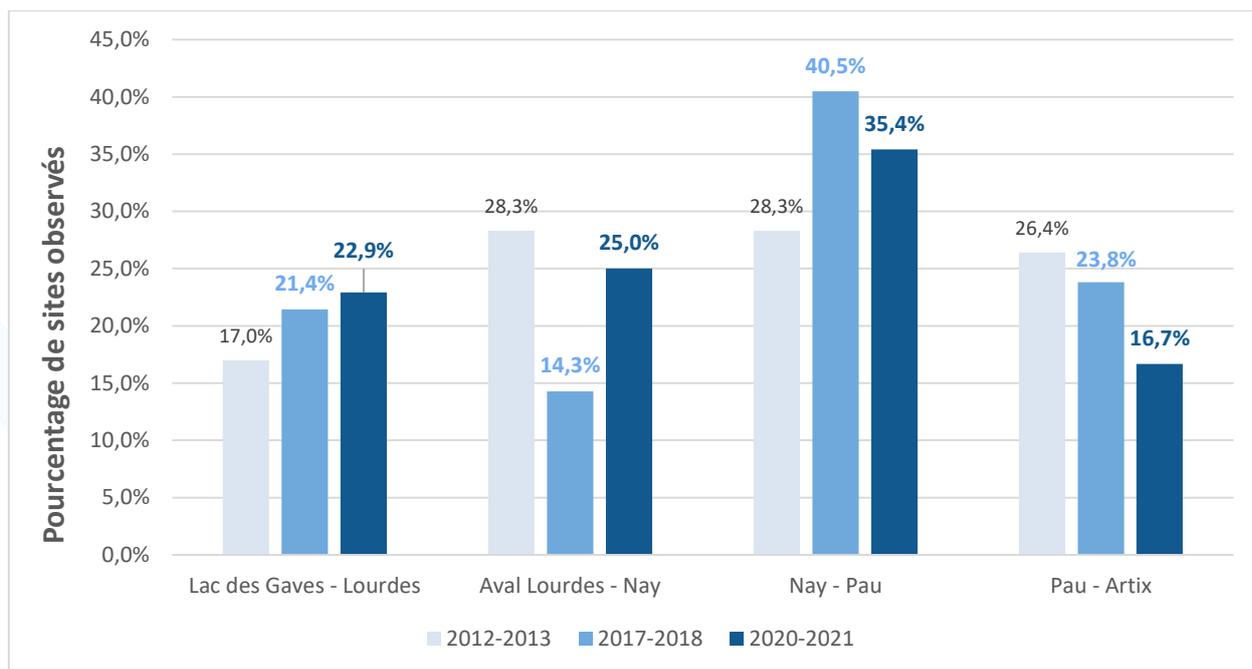


Figure 39 – Répartition des sites de frai de grands salmonidés géolocalisées sur le Gave de Pau au cours des trois années de suivi (2012-2013, 2017-2018 et 2020-2021).

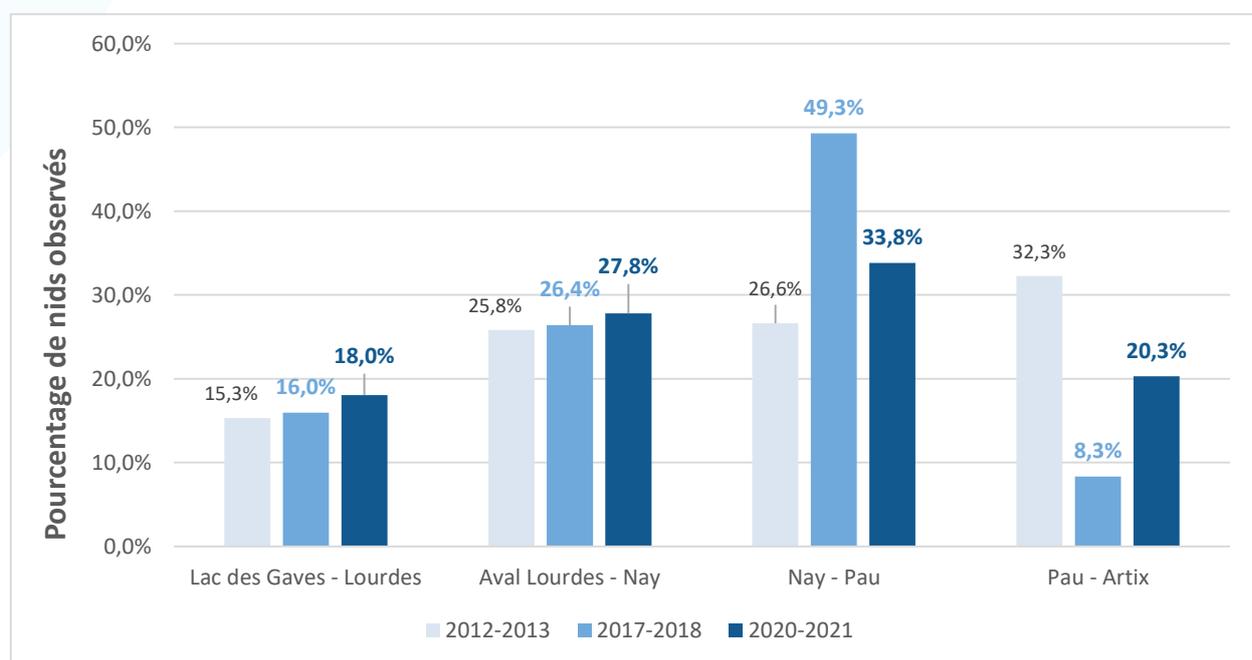


Figure 40 – Répartition des frayères de grands salmonidés géolocalisées sur le Gave de Pau au cours des trois années de suivi (2012-2013, 2017-2018 et 2020-2021).

Conclusion

Les conditions climatiques et hydrologiques garantes de la réussite de ce type de suivi ont été plutôt correctes cette année. La forte pluviométrie de début décembre et de fin janvier a été entrecoupée d'une période relativement calme et propice au bon déroulement du suivi. Les précipitations de fin décembre survenues en période de froid ont entraîné des chutes de neige sur la partie amont du secteur étudié et n'ont fait réagir le débit du Gave de Pau que sur sa partie basse permettant ainsi le bon déroulement des prospections. Cette période de froid s'est traduit par une nette chute des températures du Gave avec des températures minimales pour le mois de janvier inférieures à celles de la période 2013-2019 à Artix. Dans l'ensemble, les températures moyennes journalières du Gave sont restées proche de la moyenne à Artix.

Ces bonnes conditions hydrologiques ont permis de prospecter au moins deux fois l'ensemble du linéaire étudié et jusqu'à cinq fois sur certains tronçons.

Comme durant les précédents suivis, la bonne collaboration avec le SD65 de l'OFB a permis de mutualiser les moyens humains sur la partie du Gave situé dans les Hautes-Pyrénées afin d'optimiser les prospections durant les fenêtres météorologiques favorables.

Au total, **133 frayères réparties sur 48 sites ont été référencées durant ce suivi**. Le secteur le plus prolifique et celui situé entre Nay et Pau. Enfin même si ce type de suivi n'est pas exhaustif et qu'il n'est le reflet que des frayères que l'on a pu observer, la comparaison des résultats avec ceux des années antérieures semble montrer une tendance à l'augmentation de la fréquentation de la partie située en amont de Lourdes.

Dans le futur, il semblerait intéressant de mener ce type de suivi sur le Gave de Pau et ses affluents à une fréquence plus régulière afin d'améliorer les connaissances sur ce bassin, notamment dans le cadre du plan de restauration du saumon mis en place sur cet axe au début des années 2000.

Bibliographie

BARRACOU D., 2010. Etude de la survie sous graviers des œufs de Saumon sur le Gave de Pau. Rapport Migradour.

BEALL E., 1994. Les phases de la reproduction. In : *Le saumon atlantique*, GUEGUEN J.C. et PROUZET P., 1994. Ed. IFREMER, Brest 123-140p.

CRISP, D.T. et CARLING, P.A., 1989. Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds. *J. Fish Biol.* 34 : 119-134.

HOLUB, A. et MARTY, S., 2013. Suivi de la reproduction des grands salmonidés (Saumon atlantique et Truite de mer) sur le bassin de l'Adour (sous-bassins du Gave de Pau, Gave d'Oloron et Gave de Mauléon). Rapport MIGRADOUR.

MENNESSIER J.M. et LASCAUX J.M., 2018. Suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le Gave de Pau et l'Ouzom (département des Pyrénées-Atlantiques) Automne-Hiver 2017-2018. Rapport ECOGEA sous maîtrise d'ouvrage MIGRADOUR.

THIOULOUSE, G., 1972. Le comportement du saumon. Essai d'éthologie du saumon de l'Allier. Plein Air Service, Edit. Scient., Clermont-Ferrand, 279 p.

Sites Internet :

<http://www.hydro.eaufrance.fr/>

<http://www.meteociel.fr/climatologie/climato.php>

Liste des figures

Figure 1 – Linéaire du Gave de Pau prospecté durant la campagne de suivi de la reproduction des grands salmonidés 2020 – 2021.....	4
Figure 2 – Localisation des 27 obstacles présents sur le tronçon prospecté du Gave de Pau	5
Figure 3 – Coupe longitudinale d’une frayère de saumon (d’après Beall, 1994)	6
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).	6
Figure 5 – Prospection en bateau du Gave de Pau (MIGRADOUR)	7
Figure 6 – Prospection ciblée, à pied, des zones potentielles de frai (MIGRADOUR)	7
Figure 7 – Formulaire de saisie de terrain sous Qfield	9
Figure 8 – Cartographie Qfield sur la tablette de terrain	9
Figure 9 – Pluviométrie à Pau durant la période d’étude (les prospections sont symbolisées par des points)	11
Figure 10 – Variation des débits journaliers moyens sur quatre stations du Gave de Pau entre décembre et fin janvier (les prospections sont symbolisées par des barres verticales)	11
Figure 11 – Hydrologie du Gave de Pau à Nay du 01 novembre 2020 au 15 février 2021 – Qtvar extraits de la Banque Hydro.....	13
Figure 12 – Températures instantanées du Gave de Pau à Artix et à Nay de décembre 2020 à mi-février 2021.	14
Figure 13 – Localisation des 48 sites de frai de grands salmonidés observés lors des prospections de l’hiver 2020/2021 sur le Gave de Pau.....	16
Figure 14 – Frayère de grands salmonidés observée sur le tronçon lac des Gaves/Lourdes.....	17
Figure 15 – Prospection conjointe SD65 OFB/Migradour du 11/01/2021 entre le lac des Gaves et Lourdes	17
Figure 16 – Carte de localisation des frayères de grands salmonidés sur le tronçon Lac des Gaves/Lourdes	18
Figure 17 – Localisation des sites de frai de grands salmonidés observés sur le Gave de Pau en 2020/2021 à l’aval du barrage du lac des Gaves (secteur A)	19
Figure 18 – Site de frai face au village de Peyrouse (prospection du 12/01/2021)	20
Figure 19 – Exemple de frayère référencée lors de la descente du 12/01/2021 entre Lourdes et Coarraze	20
Figure 20 – Mise à l’eau en conditions hivernales (-7°C) à l’aval de Lourdes le 12/01/2021.....	21
Figure 21 – Frayères partiellement exondées en amont de Saint-Pé-de-Bigorre (prospection du 04/01/2021)	21
Figure 22 – Carte de localisation des frayères de grands salmonidés sur le tronçon Lourdes/Nay.....	22
Figure 23 – Localisation du site de frai de grands salmonidés regroupant 5 frayères observé au niveau du village de Peyrouse (secteur B)	23

Figure 24 – Localisation du site de frai de grands salmonidés regroupant 10 frayères observé en amont de Saint-Pé-de-Bigorre (secteur C)	24
Figure 25 – Localisation du site de frai de grands salmonidés observé à l’aval immédiat du barrage Lacaze à Lestelle-Bétharram (secteur D).....	25
Figure 26 – Recherche ciblée à pied sur une zone potentielle de frai à l’amont du pont de Nay (prospection du 02/12/2020)	27
Figure 27 – Saumon mort trouvé le 06/01/2021 dans le secteur de la gravière d’Aressy.....	27
Figure 28 – Grosse frayère observée au niveau de Bordes (prospection du 06/01/2021	27
Figure 29 – Frayères au niveau de l’île amont du pont du XIV Juillet dans la traversée de Pau (prospection du 06/01/2021)	27
Figure 30 – Carte de localisation des frayères de grands salmonidés sur le tronçon Nay/Pau	28
Figure 31 – Localisation du site de frai de grands salmonidés regroupant 9 frayères observé au niveau de la gravière de Baudreix (secteur E)	29
Figure 32 – Localisation du site de frai de grands salmonidés, regroupant 3 frayères, observé entre Narcastet et Meillon et échantillonné dans le cadre du suivi de la production en juvéniles de Saumon réalisé par Migradour (secteur F)	30
Figure 33 – Saumon mort trouvé le 07/01/2021 au niveau de la sortie de passe à poissons du barrage de Denguin	32
Figure 34 – Frayère référencée en amont de la passerelle de Laroin (prospection du 07/01/2021)	32
Figure 35 – Carte de localisation des frayères de grands salmonidés sur le tronçon Nay/Pau	33
Figure 36 – Localisation des sites de frai de grands salmonidés situés en amont de passerelle de Laroin (secteur G)	34
Figure 37 – Localisation des sites de frai de grands salmonidés situés en amont du seuil de Lescar 1 (secteur H) ...	35
Figure 38 – Evolution des franchissements de grands salmonidés à Artix depuis 2006 et nombre de frayères recensées sur les zones de reproduction amont	36
Figure 39 – Répartition des sites de frai de grands salmonidés géolocalisées sur le Gave de Pau au cours des trois années de suivi (2012-2013, 2017-2018 et 2020-2021).....	38
Figure 40 – Répartition des frayères de grands salmonidés géolocalisées sur le Gave de Pau au cours des trois années de suivi (2012-2013, 2017-2018 et 2020-2021).	38

Liste des tableaux

Tableau 1 – Description des différents secteurs prospectés sur le Gave de Pau en 2020/2021	8
Tableau 2 – Ecoulements moyens mensuels sur le Gave de Pau à Artiguelouve et à Nay.	12

Tableau 3 – Températures moyennes mensuelles, minima et maxima (journalières) du Gave de Pau à Artix de novembre à février durant la période d'étude et entre 2013 et 2019.	13
Tableau 4 – Récapitulatif des prospections réalisées sur le Gave de Pau au cours de la période d'étude de 2020/2021 (*prospections réalisées par le SD65 de l'OFB).....	15

Annexes

Annexe 1 : Descriptif des 27 obstacles à la migration présents sur le tronçon prospecté du Gave de Pau en 2020/2021

Annexe 2 : Carte du découpage des 11 tronçons sur le linéaire prospecté du Gave de Pau en 2020/2021

Annexe 3 : Répartition des 27 obstacles à la migration dans chaque secteur prospecté du Gave de Pau en 2020/2021

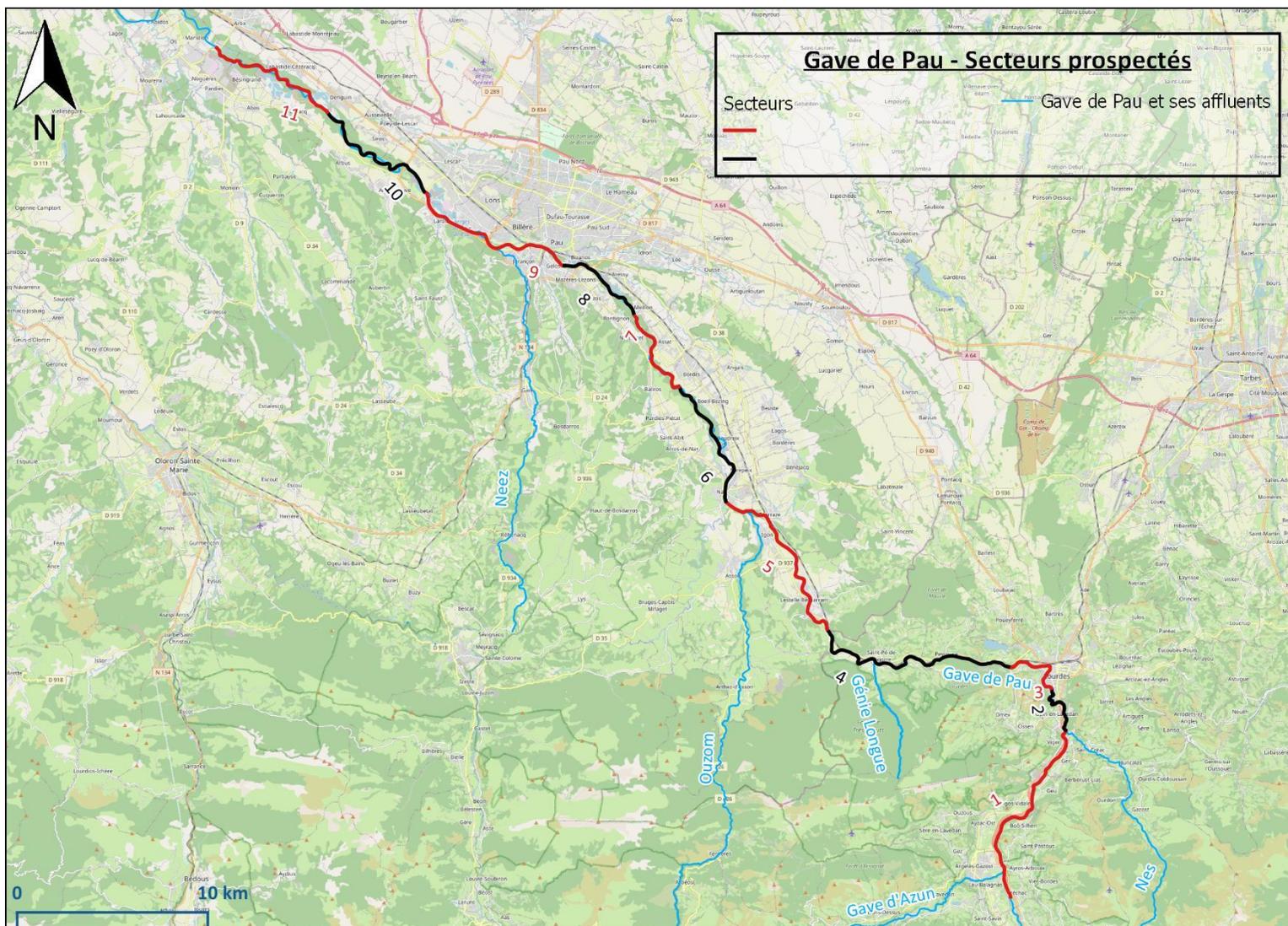
Annexe 4 : Répartition du nombre de frayères par secteurs et comparaison avec les suivis réalisés en 2012-2013 et 2017-2018

Annexe 1 : Descriptif des 27 obstacles à la migration présents sur le tronçon prospecté du Gave de Pau en 2020/2021.

RD = Rive droite et RG = Rive gauche

N°	Obstacles	Communes	Type	Usage	Hauteur (m)	Dispositifs de franchissement (BACH et al., 1996)	Usine (VOEGTLE et LARINIER, 2008)
1	LAC DES GAVES	Préchat (65)	Barrage	Hydroélectricité	NA	Rivière artificielle RD	turbine Kaplan, un débit de 35 m ³ /s sous 4,5 m de chute.
2	AGOS-VIDALOS	Agos-Vidalos (65)	Seuil béton	Hydroélectricité	NA	Ralentisseurs RD + Bassins RG	turbine Kaplan, débit de 34 m ³ /s sous une chute de 4,07 m
3	LATOIR	Lourdes (65)	Seuil béton	Hydroélectricité	1	Bassins rustiques RG	3 turbines Francis, débit de 30 m ³ /s sous chute de 2,5 m
4	LA GROTTTE	Lourdes (65)	Seuil béton	Hydroélectricité	1,5	Passes à bassins RG	2 turbines Kaplan, débit de 12 m ³ /s sous 4 m de chute
5	VIZENS	Lourdes (65)	Seuil béton	Hydroélectricité	3,1	Passes à bassins RG	2 turbines Kaplan+1 turbine Francis, débit de 30,25 m ³ /s et 3,7 m de chute
6	PEYROUSE	Peyrouse (65)	Seuil béton	Hydroélectricité	3,5	Bassins + Ralentisseurs en RG	3 turbines Francis, débit de 30 m ³ /s sous une chute de 4 m
7	TOUSTARD	Saint-Pé de Bigorre (65)	Seuil enroch.	Hydroélectricité	1	Pas de dispositif	1 turbine Kaplan, débit de 24 m ³ /s sous 3,75m de chute
8	ROULY (ou Gaye Sansguilhem)	Saint-Pé de Bigorre (65)	Seuil enroch.	Hydroélectricité	> 1	Pas de dispositif	1 turbine Kaplan, débit de 3,5 m ³ /s sous 4 m de chute
9	MONTAUT	Montaut (64)	Barrage	Hydroélectricité	7	Bassins + Ralentisseurs en RG	2 turbines Kaplan, débit de 40 m ³ /s sous 6,4 m de chute
10	SNC LACAZE	Lestelle Bétharram (64)	Seuil béton	Hydroélectricité	1,8	Pré-barrage (échancrures) RG	1 turbine Hélice, débit de 7 m ³ /s sous 8,2 m de chute
11	NAVARRÉ	Lestelle Bétharram (64)	Seuil enrochement	Hydroélectricité	1,1	Pré-barrage (échancrures) RG	1 turbine Kaplan, débit de 8 m ³ /s sous une chute de 4,8 m
12	POUS TOURNIER	Coarraze (64)	Seuil enrochement	Hydroélectricité	1,8	Pré-barrage (échancrures) RG	2 groupes Bulbe, débit de 14 m ³ /s sous une chute de 4 m
13	LOUSTAU	Nay (64)	Seuil enroch.	Hydroélectricité	1,5	Pas de dispositif	centrale de Nay : 1 turbine Francis + 1 hélice Kaplan, débit 13 m ³ /s sous 3 m de chute centrale SNC Mirelec : 2 turbines Francis, débit 14 m ³ /s sous une chute de 4 m centrale des Vignes : 1 turbine Kaplan, débit 13 m ³ /s sous une chute de 6,5 m
14	DIGUE DU REY	Nay (64)	Seuil béton	Hydroélectricité	1,6	Pré-barrage (échancrures) RD	centrale de Bourdette : 1 turbine Francis, débit 5,5 m ³ /s sous 4,4 m de chute
15	NAY	Nay (64)	Seuil enrochement	Stabilisation	2,85	Passes à ralentisseurs RG	Pas d'usine
16	MIREPEIX	Mirepeix (64)	Seuil enrochement	Stabilisation	3,35	Passes à ralentisseurs RD	Pas d'usine
17	BAUDREIX	Baudreix (64)	Seuil enrochement	Stabilisation	2,2	Bassins + Ralentisseurs en RD	Pas d'usine
18	ASSAT	Assat (64)	Seuil enrochement	Stabilisation	3	Bassins + Ralentisseurs RG	Pas d'usine
19	NARCASTET	Narcastet (64)	Seuil enrochement	Stabilisation	2,6	Ralentisseurs RG	Pas d'usine
20	MEILLON	Meillon (64)	Seuil enrochement	Stabilisation	3,8	Ralentisseurs + Rivières artificielle RD	Pas d'usine
21	HEID	Bizanos (64)	Seuil béton	Hydroélectricité	3	Passes à bassins RG	Centrale du Coy : 1 turbine Kaplan, débit de 30 m ³ /s sous 4,25 m de chute.
22	MARSAN	Pau (64)	Seuil enrochement	Stabilisation	1	Pré-barrages (échancrures) RD	Moulin de Marsan : 2 turbines Kaplan, débit de 15 m ³ /s sous 3,2 m de chute
23	RADIER DU PONT DE LESCAR	Lescar (64)	Seuil enrochement	Stabilisation	1,2	Pas de dispositif	Pas d'usine
24	SEUIL DE LESCAR 2	Lescar (64)	Seuil enrochement	Stabilisation	NA	Rivière artificielle RD	Pas d'usine
25	ARTIGUELOUVE	Artiguelouve (64)	Seuil enrochement	Stabilisation	2,2	Passes à bassins RG	Pas d'usine
26	DENGUIN	Denguin (64)	Seuil enrochement	Stabilisation	2,5	Passes à ralentisseurs RG	Pas d'usine
27	ARTIX - PARDIES	Artix (64)	Barrage	Hydroélectricité	4,25	Passes à bassins RG	3 turbines Kaplan, débit de 86 m ³ /s sous une chute de 5,8 m environ

Annexe 2 : Carte du découpage des 11 tronçons sur le linéaire prospecté du Gave de Pau en 2020/2021



Annexe 3 : Carte du découpage des 11 tronçons sur le linéaire prospecté du Gave de Pau en 2020/2021

Obstacles			Secteurs prospectés		
N°	Noms	Communes	N°	Limite amont	Limite aval
1	LAC DES GAVES	Préchac (65)	1	Barrage Lac des Gaves	Pont neuf (Lugagnan)
2	AGOS-VIDALOS	Agos-Vidalos (65)			
3	LATOIR	Lourdes (65)	2	Pont neuf (Lugagnan)	Mise à l'eau canoë, amont Lourdes
4	LA GROTTTE	Lourdes (65)	3	Mise à l'eau canoë, amont Lourdes	Station d'épuration, aval Lourdes
5	VIZENS	Lourdes (65)			
6	PEYROUSE	Peyrouse (65)	4	Station d'épuration, aval Lourdes	Parking Evasi'eau, pont des grottes de Betharram
7	TOUSTARD	Saint-Pé de Bigorre (65)			
8	ROULY (ou Gaye Sansguilhem)	Saint-Pé de Bigorre (65)			
9	MONTAUT	Montaut (64)	5	Parking Evasi'eau, pont des grottes de Betharram	Mise à l'eau canoë, amont Nay
10	SNC LACAZE	Lestelle Bétharram (64)			
11	NAVARRRE	Lestelle Bétharram (64)			
12	POUS TOURNIER	Coarraze (64)			
13	LOUSTAU	Nay (64)			
14	DIGUE DU REY	Nay (64)	6	Mise à l'eau canoë, amont Nay	Chemin Deous Courraous, Bordes
15	NAY	Nay (64)			
16	MIREPEIX	Mirepeix (64)			
17	BAUDREIX	Baudreix (64)			
18	ASSAT	Assat (64)	7	Chemin Deous Courraous, Bordes	Seuil de Meillon
19	NARCASTET	Narcastet (64)			
20	MEILLON	Meillon (64)			
21	HEID	Bizanos (64)	8	Seuil de Meillon	Stade d'eaux-vives Jurançon
22	MARSAN	Pau (64)			
23	RADIER DU PONT DE LESCAR	Lescar (64)	9	Stade d'eaux-vives Jurançon	Seuil de Lescar 1
24	SEUIL DE LESCAR 2	Lescar (64)	10	Seuil de Lescar 1	Seuil de Denguin
25	ARTIGUELOUVE	Artiguelouve (64)			
26	DENGUIN	Denguin (64)	11	Seuil de Denguin	Barrage d'Artix
27	ARTIX - PARDIES	Artix (64)			

Annexe 4 : Répartition du nombre de frayères par secteurs et comparaison avec les suivis réalisés en 2012-2013 et 2017-2018

Secteurs Gave de Pau	Suivi 2012 - 2013			Suivi 2017 - 2018			Suivi 2020 - 2021		
	Nb de sites de frai	Nb de frayères GS	Nb prospections réalisées	Nb de sites de frai	Nb de frayères GS	Nb prospections réalisées	Nb de sites de frai	Nb de frayères GS	Nb prospections réalisées
<i>Lac des Gaves - Lourdes</i>	9	19	5	9	23	2	11	24	5
<i>Lourdes aval - Nay</i>	15	32	4	6	38	2	12	37	4
<i>Nay - Pau</i>	15	33	6	17	71	3	17	45	7
<i>Pau - Centrale Artix</i>	14	40	2	10	12	2	8	27	3
Total	53	124	17	42	144	9	48	133	19



MIGRADOUR

Poissons Migrateurs

74 route de la Chapelle de Rouse

64290 GAN

migradour@migradour.com

www.migradour.com

Tél : 05.59.98.07.24