

2017 - Connaissance des stocks

Suivi de la reproduction de la Lamproie marine sur le bassin de l'Adour

L'Adour et ses principaux affluents



Mesure SB 05 - PLAGEPOMI Adour et côtiers 2015-2019 : Acquérir / conforter la connaissance sur les populations de Lamproie marine



2017 - Connaissance des stocks

Suivi de la reproduction de la Lamproie marine sur le bassin de l'Adour

L'Adour et ses principaux affluents

Rédacteurs : A. HOLUB¹ et S. MARTY¹

Prospections : A. HOLUB¹, D. ZAGO², E. ERRAMUZPE², Q. AZOGUE², A.SERENA³
et P.BAUTIAA³

Coordination : S. MARTY¹

Cette étude a été réalisée avec le soutien technique :

- De l'AAPPMA du Gave d'Oloron,
- De l'Agence Française de la Biodiversité

Le suivi de la reproduction de la Lamproie marine 2017 a été financée par :

- l'Union européenne (fonds FEDER),
- l'Agence de l'Eau Adour Garonne,
- la Fédération Nationale de la Pêche en France.

1 : Association MIGRADOVR

2 : Association Agréée pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques (AAPPMA) du Gave d'Oloron

3 : Agence Française pour la Biodiversité

1. Introduction	1
1.1. Présentation de l'étude	1
1.2. Intérêts et valeurs de l'espèce	2
1.3. Statuts de l'espèce	2
1.3.1. Mesure européenne	2
1.3.2. Mesures françaises	3
2. Matériels et méthodes.....	6
2.1. Les lamproies.....	6
2.2. La Lamproie marine <i>Petromyzon marinus</i> : description, biologie, écologie	9
2.2.1. Phase embryonnaire	9
2.2.2. Phase larvaire	9
2.2.3. Métamorphose	10
2.2.4. Phase subadulte et adulte	10
2.2.5. Migration de montaison	11
2.2.6. Reproduction	12
2.3. Présentation du bassin de l'Adour	15
2.3.1. Présentation générale.....	15
2.3.2. Hydrologie	15
2.3.3. Morphologie	16
2.4. Présentation des cours d'eau concernés par l'étude.....	17
2.4.1. L'Adour.....	17
2.4.2. Les Luys Réunis	17
2.4.3. Le Luy de Béarn.....	19
2.4.4. Le Luy de France	19
2.4.5. Le Louts	19
2.4.6. Le Gabas	20
2.4.7. La Midouze	20
2.4.8. L'Estrigon	20
2.4.9. La Douze	21
2.5. Méthodologie	21
2.6. Déroulement de l'opération	22
3. Résultats.....	23
3.1. Bilan des comptages par cours d'eau	23
3.1.1. L'Adour.....	23
3.1.2. Les Luys Réunis	28
3.1.3. Le Luy de Béarn.....	32
3.1.4. Le Luy de France	36
3.1.5. Le Louts	40
3.1.6. Le Gabas	44
3.1.7. La Midouze	48
3.1.8. L'Estrigon	51
3.1.9. La Douze	54
3.2. Conditions environnementales pendant la période d'étude 2017.....	60
3.3. Synthèse des résultats et discussion.....	64
4. Conclusion	67

Liste des figures :

Figure 1 – REGIONS OSPAR COMMISSION 2006, in Taverny et Elie 2010.....	3
Figure 2 – Carte de répartition européenne des espèces de lamproies (in Taverny et Elie, 2010)	6
Figure 3 – Photos des trois espèces de lamproies (in Taverny et Elie, 2010)	7
Figure 4 – Disques buccaux des trois espèces de lamproies françaises (in Taverny et Elie, 2010).....	7
Figure 5 – Clef de détermination des ammocètes de Lampetra et Petromyzon (in Taverny et Elie, 2010)	8
Figure 6 – Larves des genres Petromyzon (a) et Lampetra (b) avec un zoom sur la zone caudale (Source : Taverny et al., 2005)	8
Figure 7 – Cycle biologique de la Lamproie marine (in Taverny et Elie, 2010)	9
Figure 8 – Photo d’ammocète de lamproie marine (in Taverny et Elie, 2010)	9
Figure 9 – (A gauche) Les sept pores branchiaux chez la Lamproie marine adulte (Photo MAZEL Virgile MIGRADOIR)	11
Figure 10 – (A droite) Le nasopore ouvert sur la tête chez la Lamproie marine adulte (Photo MAZEL Virgile MIGRADOIR)	11
Figure 11 – Trace de fixation d’une Lamproie marine sur un saumon (Photo JAUREGUY Julien MIGRADOIR)	11
Figure 12 – Bourrelet dorsal chez le mâle Lamproie marine (Photo MAZEL Virgile MIGRADOIR)	12
Figure 13 – Schéma de localisation des nids de Lamproie marine (in Taverny et Elie, 2010)	12
Figure 14 – (A gauche) Lamproie mâle préparant le nid	13
Figure 15 – (A droite) Nid de lamproie marine sur la Douze.....	13
Figure 16 – (A gauche) Nid de lamproie marine exondé sur l’Adour	13
Figure 17 – (A droite) Nid de lamproie marine avec géniteurs sur l’Estrigon	13
Figure 18 – Accouplement de lamproies marines, Photo MAZEL Virgile MIGRADOIR.....	14
Figure 19 – Carte du bassin versant de l’Adour et des cours d’eau concernés par cette étude (en vert)	18
Figure 20 - Prospection complète en bateau (MIGRADOIR).....	21
Figure 21 - Prospection des zones favorables à la reproduction à pied (MIGRADOIR)	21
Figure 22 – Barrage de Barcelonne-du-Gers (MIGRADOIR).....	23
Figure 23 – Barrage de Saint Maurice sur Adour	25
Figure 24 – Frayère observée en 2012 avec nid exondé sur l’Adour à l’aval du barrage de Saint Maurice sur l’Adour (MIGRADOIR).....	25
Figure 25 – Cartographie d’ensemble des frayères référencées sur l’Adour en 2017.....	26
Figure 26 – Localisation d’une frayère recensée en 2012 sur l’Adour, en aval du barrage de St Maurice sur l’Adour.....	27
Figure 27 - Gué du courant à Saugnac-et-Cambran	28
Figure 28 - Confluence des Luys à Castel-Sarrazin (MIGRADOIR).....	28
Figure 29 – Cartographie d’ensemble des frayères référencées sur les Luys Réunis	30
Figure 30 – Cartographie des frayères référencées sur les Luys Réunis : secteur A.....	31
Figure 31 – – Seuil de Bonnegarde sur le Luy de	32
Figure 32 - Seuil d’Amou sur le Luy de Béarn.....	32
Figure 33 - Cartographie de l’ensemble des frayères référencées sur le Luy de Béarn.....	33
Figure 34 – Cartographie des frayères référencées sur le Luy de Béarn : secteur A	34
Figure 35 – Cartographie des frayères référencées sur le Luy de Béarn : secteur B	35
Figure 36 – Cartographie d’ensemble des frayères référencées sur le Luy de France	37
Figure 37 – Cartographie des frayères référencées sur le Luy de France : secteur A.....	38
Figure 38 – Cartographie des frayères référencées sur le Luy de France : secteur B	39
Figure 39 – Seuil du moulin de Préchacq-les-Bains sur le Louts (MIGRADOIR).....	40
Figure 40 – Cartographie d’ensemble des frayères référencées sur le Louts.....	42
Figure 41 – Localisation des frayères répertoriées en 2011 sur le Louts, en aval du seuil du moulin de Préchacq-les-Bains	43

Figure 42 - Seuil de Toulouzette sur le Gabas	44
Figure 43 - Prospection à pied réalisée au niveau de la confluence du Gabas avec l'Adour (MIGRADOIR)	44
Figure 44 – Cartographie d'ensemble des frayères référencées sur le Gabas.....	46
Figure 45 – Cartographie des frayères référencées sur la partie aval du Gabas en 2011	47
Figure 46 – Seuil de la Minoterie de Mont-de-Marsan sur la Midouze vu depuis l'amont (A) et depuis l'aval (B) (MIGRADOIR)	48
Figure 47 - Forte concentration de nids observée à l'aval direct du seuil de Mont-de-Marsan sur la Midouze, lors du suivi réalisé en 2012 (MIGRADOIR)	49
Figure 48 – Cartographie d'ensemble des frayères référencées sur la Midouze.....	50
Figure 49 – Seuil de la pisciculture de Campet-et-Lamolère sur l'Estrigon, vu depuis l'amont (A) et l'aval (B) (MIGRADOIR)	51
Figure 50 – Cartographie d'ensemble des frayères référencées sur l'Estrigon	52
Figure 51 – Localisation des frayères référencées sur l'Estrigon en 2012, à l'aval direct du seuil de la pisciculture de Campet-et-Lamolère (MIGRADOIR)	53
Figure 52 - Site témoin sur la Douze en 2017, au niveau du stade de Roquefort (MIGRADOIR)	54
Figure 53 - Seuil du moulin du Batan sur la Douze, à Roquefort (MIGRADOIR)	54
Figure 54 – Cartographie d'ensemble des frayères référencées sur la Douze.....	56
Figure 55 – Cartographie des frayères référencées sur la Douze : secteur A	57
Figure 56 – Cartographie des frayères référencées sur la Douze : secteur B	58
Figure 57 – Cartographie des frayères référencées sur la Douze lors du suivi réalisé en 2012, au niveau de Roquefort (MIGRADOIR)	59
Figure 58 – Evolution des débits moyens journaliers sur 6 secteurs de l'Adour et ses affluents en 2017	60
Figure 59 – Cartographie de l'emplacement des enregistreurs thermiques utilisés pour ce suivi 2017	61
Figure 60 – Evolution des températures moyennes journalières sur 7 secteurs de l'Adour et ses affluents au cours de la période d'étude 2017 (données MIGRADOIR et AFB)	62
Figure 61 – Cartographie des frayères référencées pendant le suivi 2017 sur l'Adour et ses affluents	66

Liste des Tableaux

Tableau 1 – Calendrier des prospections réalisées sur l'axe Adour pour la campagne 2017.....	24
Tableau 2 – Synthèse des données de température d'eau relevées sur les 7 enregistreurs thermiques au cours du suivi 2017.....	63
Tableau 3 – Synthèse des résultats obtenus lors de la campagne 2017.....	64

1. Introduction

1.1. Présentation de l'étude

La Lamproie marine (*Petromyzon marinus*) est un « poisson » amphihalins inscrit au plan quinquennal de gestion des poissons migrateurs (PLAGEPOMI) du COGEPOMI Adour (COMité de GEstion des POissons MIgrateurs de l'Adour). Bien que moins prisée sur ce bassin que sur la Garonne, l'espèce intéresse tout de même la pêche professionnelle de l'Adour.

Malgré cet intérêt, peu de données sont disponibles concernant la distribution de l'espèce sur le bassin de l'Adour. Pourtant, depuis le début du 20^{ème} siècle, l'aire de répartition de la Lamproie marine sur le territoire français s'est réduite et fragmentée, comme c'est le cas pour les autres poissons amphihalins, suite à la construction de barrages (rendant ainsi l'accès des géniteurs à de nombreuses zones de ponte difficile, voire impossible), l'altération du biotope (par extraction de granulats dans le lit mineur des cours d'eau, colmatage) et les pollutions diverses (Jalibert *et al.*, 1990 ; Jadeau & Jalibert, 1992 ; Sabatié & Lasne, 2009).

Ce phénomène de régression a déjà été observé chez d'autres espèces (Esturgeon européen, Saumon atlantique, Aloses, Anguille européenne...) et a conduit à la mise en place d'importants programmes d'études et la prise de mesures de conservation rigoureuses. Beaucoup moins étudiée que les autres espèces de migrateurs amphihalins, la Lamproie marine mérite néanmoins toute notre attention. Elle fait partie intégrante de la population ichtyologique du bassin de l'Adour, au même titre que les grands salmonidés ou les aloses (COGEPOMI Adour, 2015).

Dans la perspective d'accroître nos connaissances et permettre une meilleure gestion de la ressource, MIGRADOUR s'est engagée depuis le printemps 2003 à la réalisation de la carte de répartition de la Lamproie marine sur le bassin de l'Adour. Cette carte de répartition s'articulait autour de trois tranches géographiques réparties sur trois années de suivi :

- La première tranche dite « **Gaves et Nives** » : le Gave d'Oloron, le Gave de Mauléon (ou Saison), le Gave de Pau, la Nive (et ses affluents) et la Nivelle.
- La deuxième tranche dite « **affluents rive gauche** » : l'Arnavy, l'Aran, le Lihoury, la Bidouze, les Luys Réunis, le Luy de Béarn, le Luy de France, le Louts, le Gabas, le Bahus.
- La troisième dite « **Adour et affluents rive droite** » : Le Midou, la Douze, l'Estampon, l'Estrigon, les Léas (affluents rive gauche), l'Arros et l'Adour.

Cette première étude avait pour objectifs de définir les limites amont de reproduction de l'espèce sur les axes étudiés.

Suite à cette première campagne d'étude effectuée entre 2003 et 2005, un second suivi avait été réalisé pendant trois ans entre 2010 et 2012, avec cette fois pour objectifs d'actualiser les limites amont des zones de reproduction, de géolocaliser les sites de fraie et de définir un indice d'abondance du nombre de frayères par site, et de mettre en évidence des obstacles majeurs à la libre circulation de l'espèce dans le bassin Adour.

La tranche de suivi réalisée en 2012 sur l'Adour et ses affluents rive droite avait démontré un déficit de reproduction sur l'axe Adour en lui-même (une seule frayère recensée), alors que ses principaux affluents étaient colonisés par l'espèce (la Douze, la Midouze, etc.). De nombreux nids et sites de fraie avaient également été observés lors de la première campagne d'étude en 2003/2005. Cette absence de reproduction peut, si elle est avérée par la suite, laisser supposer des problèmes de fonctionnalité de l'axe Adour pour la reproduction de l'espèce.

Un suivi de la reproduction de la lamproie marine est reconduit en 2017. Cette étude concerne l'axe Adour entre Dax pour limite aval et Barcelonne du Gers pour limite amont. Plusieurs sites « témoins » localisés sur des affluents de l'Adour (définis à partir des zones de fraie fortement fréquentées lors des précédentes campagnes d'étude) seront également prospectés afin de mettre en évidence la présence de lamproies sur le bassin en cas d'absence de reproduction sur l'axe Adour. Ce suivi mis en place en 2017 a donc pour objectifs de confirmer les observations réalisées lors de la campagne 2012 et de vérifier que ces résultats ne correspondaient pas à une situation atypique.

1.2. Intérêts et valeurs de l'espèce

Outre leur intérêt au titre de la biodiversité, les lamproies migratrices amphihalines *P. marinus* et *L. fluviatilis* présentent, dans différentes régions européennes, un poids socio-économique fort ou qui le fut par le passé en raison de leur intérêt culinaire en tant que plat traditionnel et festif (pour la Lamproie marine : essentiellement dans les régions Aquitaine en France et Galice en Espagne et au Portugal ; pour la Lamproie fluviatile : en Finlande, Suède, dans les pays Baltes et le Nord-Est de l'Angleterre). Elles présentent aussi des particularités (maillon intermédiaire dans le règne animal) qui font d'elles des sujets et des supports récurrents dans le domaine de la recherche fondamentale en médecine, en biologie et physiologie animale. Par ailleurs, grâce à l'importance de leurs tissus lipidiques, les larves de lamproies peuvent également être de précieux baromètres des niveaux de contaminants organochlorés persistants dans le milieu dulçaquicole, comme le sont les mollusques bivalves adultes ou certains poissons riches en lipides comme l'anguille. D'autre part, grâce à l'importance du temps passé enfouies dans les sédiments et à un taux d'absorption du méthylmercure au travers de la barrière intestinale proche de 100%, les ammocètes sont aussi de bons reflets du niveau de contamination en mercure du cours d'eau dans lequel elles vivent.

1.3. Statuts de l'espèce

1.3.1. Mesure européenne

Au titre de la Directive 92/43/CEE (21-05-1992) (Annexe II) les lamproies migratrices amphihalines *P. marinus* et *L. fluviatilis* font partie des espèces prioritaires d'intérêt communautaire. Leur conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Les mesures à prendre doivent concerner à la fois les zones de reproduction, les zones de nourrissage ainsi que les couloirs éventuels de migration.

- **Convention de Berne (19-09-1979) :**

Les trois espèces de lamproies, présentes en France, font partie des espèces protégées.

- **Convention OSPAR (25-03-1998) :**

La Lamproie marine fait partie de la liste des espèces menacées et/ou en déclin. Les régions OSPAR 1 à 4 concernent cette espèce (**Figure 1**) (Commission OSPAR, 2006).

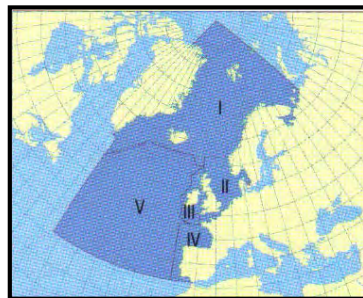


Figure 1 – REGIONS OSPAR COMMISSION 2006, in Taverny et Elie 2010

- **UICN (la liste rouge de l'Union Internationale de Conservation de la Nature) :**

A l'échelle mondiale, les trois espèces de lamproies ne sont pas évaluées par l'UICN comme étant menacées, alors qu'en France, cette organisation classe la Lamproie fluviatile dans les espèces vulnérables. La Lamproie marine est considérée comme « quasi menacée » en France par cette même organisation.

1.3.2. Mesures françaises

- **Arrêté interministériel du 12 février 1982 :**

Selon l'article 1er de cet arrêté, il est interdit sur tout le territoire national et en tout temps de détruire ou d'enlever sciemment les œufs de *P. marinus* et *L. fluviatilis* sur leurs zones de frai.

- **L'arrêté ministériel du 08 décembre 1988 :**

Pris en application de la Loi du 10 juillet 1976, il fixe la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national. Cette liste comprend notamment la Lamproie marine et la Lamproie fluviatile. Ce dispositif permet aux Préfets de prendre un arrêté, sur les secteurs concernés, tendant à favoriser la conservation des biotopes si ces derniers sont nécessaires à l'alimentation, la reproduction, au repos ou à la survie des espèces protégées ; ceci afin de prévenir leur disparition.

- **La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 :**

Elle rénove les critères de classement des cours d'eau en les adaptant aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau européenne (DCE). De nouveaux classements doivent être arrêtés par les préfets coordonnateurs de bassin sur la base des propositions des préfets de départements. Le délai ultime pour procéder à la première refonte des classements est le 1er janvier 2014, date à laquelle les classements actuels au titre de la loi de 1919 ou de l'article L. 432-6 du code de l'environnement deviendront automatiquement caduques.

Avant la LEMA de 2006, les classements au titre de l'article L432-6 du Code de l'Environnement donnaient obligation de réaliser des dispositifs de franchissement pour les poissons migrateurs, sur des cours d'eau qui correspondaient à des parcours de migration classés par arrêté ministériel. Les ouvrages existants devaient être mis en conformité dans un délai de 5 ans après la publication de la liste, fixée par arrêté, des espèces concernées. L'arrêté du 21 août 1989 fixait la liste des espèces migratrices.

Un second classement définissait des « cours d'eau réservés » au titre de l'article 2 de la loi de 1919 sur l'utilisation de l'énergie hydraulique. Il prévoyait, sur certains cours d'eau ou sections de cours d'eau dont la liste était fixée par décret en Conseil d'Etat, qu'aucune autorisation ou concession ne serait donnée pour des entreprises hydrauliques nouvelles.

✓ **La liste établie au titre du 1° de l'article L. 214-17-I du Code de l'Environnement :**

Cette liste doit être établie parmi les cours d'eau qui répondent au moins à l'un des 3 critères :

- Ceux en très bon état écologique ;
- Ceux qui jouent un rôle de réservoirs biologiques nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant, identifiés par les SDAGE ;
- Ceux qui nécessitent une protection complète des poissons migrateurs amphihalins.

✓ **La liste à établir au titre du 2° de l'article L. 214-17-I du code de l'environnement**

Cette liste est établie pour les cours d'eau pour lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs (amphihalins ou non). Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant. Ces obligations s'appliquent au plus tard dans les 5 ans après la publication de la liste et doivent conduire à des résultats réels d'amélioration du transport des sédiments ou de la circulation des migrateurs. Elles peuvent concerner des mesures structurelles (construction de passe à poisson, ...) ou de gestion (ouverture régulière des vannes, ...).

L'article R. 214-108 définit les réservoirs biologiques comme suit : les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux qui jouent le rôle de réservoir biologique au sens du 1° du I de l'article L. 214-17 sont ceux qui comprennent une ou plusieurs zones de reproduction ou d'habitat des espèces de phytoplanctons ou d'ichtyofaune, et permettent leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant.

✓ **Limites de validité des anciens classements**

Les obligations des anciens classements sont encore valides jusqu'à la date de publication de la liste établie au titre du 1° de l'article L. 214-17-I ou jusqu'à 5 ans après la publication de la liste établie au titre du 2° de l'article L. 214-17-I. Elles disparaissent au plus tard le 1er janvier 2014 par la suppression du cinquième alinéa de la loi du 16 octobre 1919 et par l'abrogation de l'article L. 432-6 du code de l'environnement. L'article 6 du décret n° 2007-1760 prévoit explicitement la suppression des listes issues de la loi de 1919 et de l'article L. 432-6 au plus tard le 1er janvier 2014 par abrogation des articles R. 432-3 et D. 432-4 et de leurs annexes.

- **L'arrêté ministériel du 23 avril 2008 :**

Il fixe la liste des espèces de poissons et la granulométrie caractéristique de leurs frayères en application de l'article R. 432-1 du Code de l'Environnement. Les trois espèces de lamproies sont inscrites dans la première liste : espèces de poissons dont la reproduction est fortement dépendante de la granulométrie du fond du lit mineur d'un cours d'eau et qui doivent à ce titre être particulièrement protégées de la destruction. La granulométrie caractéristique de leurs frayères est définie comme suit :

Petromyzon marinus : lamproie marine. Gravier, petits galets, gros galets. 5-200

Lampetra fluviatilis : lamproie de rivière. Gravier, petits galets. 2-60

Lampetra planeri : lamproie de Planer. Sables grossiers, gravier. 1-50

- **L'Article R436-18 du Code de l'Environnement :**

Il précise pour la lamproie fluviatile et la lamproie marine que si leur longueur est inférieure respectivement à 0,20 m et 0,40 mètre, elles ne peuvent être pêchées et doivent être remises à l'eau immédiatement après leur capture.

2. Matériels et méthodes

2.1. Les lamproies

Du point de vue de la systématique, les lamproies ne sont pas des poissons. En effet, elles appartiennent au groupe le plus primitif des vertébrés, les Agnathes. Elles sont dépourvues de mâchoires, contrairement aux poissons qui sont des vertébrés gnathostomes (possédant des mâchoires). D'autres caractéristiques morphologiques et biologiques les distinguent encore des poissons, entre autres l'absence de nageoires paires, l'absence d'os, ou la longue écophase larvaire.

Elles appartiennent à la Famille des Petromyzontidae qui se singularisent par un corps nu anguilliforme recouvert d'une peau lisse dépourvue d'écaillles, sécrétant un abondant mucus ; une ou deux nageoires dorsales ; des yeux bien développés ; une bouche circulaire au centre d'un disque buccal adapté à la succion et plus ou moins couvert de denticules disposées de façon radiale ; 7 paires de sacs branchiaux sont visibles latéralement.

Les trois espèces de lamproies présentes dans l'Ouest de l'Europe et notamment en France appartiennent aux deux genres *Petromyzon* et *Lampetra* (Figure 2). Le genre *Petromyzon*, monospécifique, est représenté par la Lamproie marine (*Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758). Les deux espèces du genre *Lampetra*, la Lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis* Linnaeus, 1758) et la Lamproie de planer (*Lampetra planeri*, Bloch, 1784) sont endémiques à l'Europe. La Lamproie marine et la Lamproie fluviatile sont migratrices et parasites. La Lamproie de planer passe toute sa vie en eau douce.

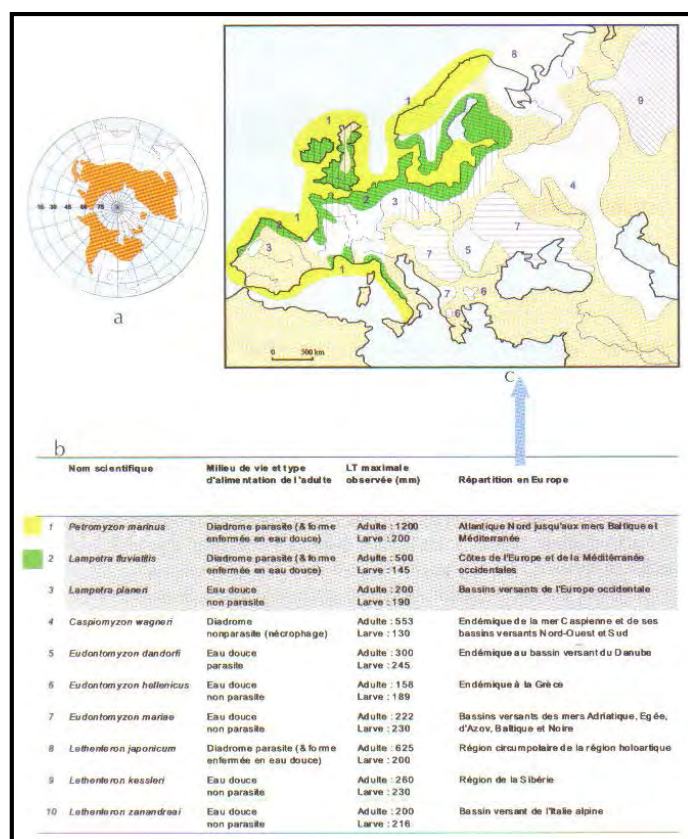


Figure 2 – Carte de répartition européenne des espèces de lamproies (in Taverny et Elie, 2010)

Les adultes des trois espèces se différencient par la taille, la coloration et la dentition
(Figure 3 et Figure 4) :

- 50 à 90 cm, coloration brun-jaunâtre marbré de noir, face ventrale claire, dents nombreuses, fortes et aigues réparties uniformément sur toute la surface du disque buccal : Lamproie marine (*Petromyzon marinus*).
- 25 à 50 cm, coloration bronze sur le dos et les flancs, blanche sur la face ventrale, dentition bien développée avec des dents fortes et aiguës réparties selon une disposition caractéristique sur la surface du disque buccal : Lamproie fluviatile (*Lampera fluviatilis*).
- 10 à 18 cm, coloration plutôt grise sur le dos, jaunâtre sur les flancs et blanche sur la face ventrale, dentition faiblement développée avec des dents émoussées réparties selon une disposition caractéristique sur la surface du disque buccal : Lamproie de Planer (*Lampera planeri*).

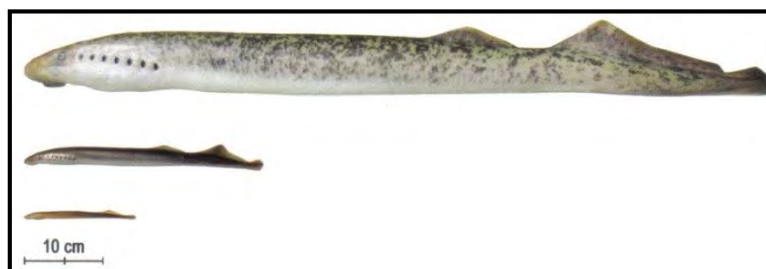


Figure 3 – Photos des trois espèces de lamproies (in Taverny et Elie, 2010)

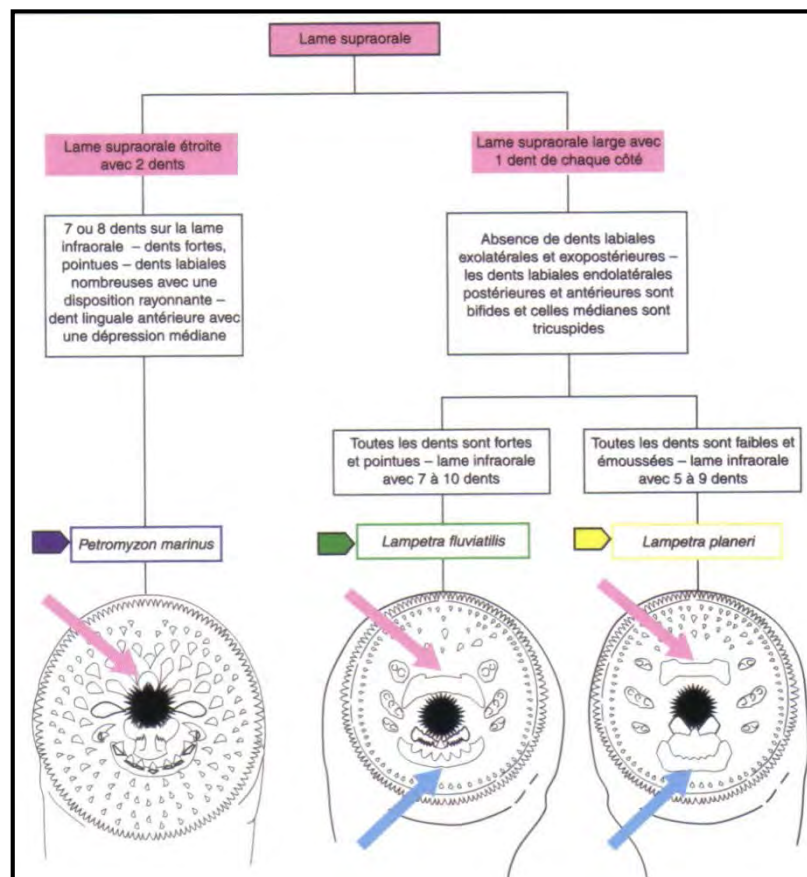


Figure 4 – Disques buccaux des trois espèces de lamproies françaises (in Taverny et Elie, 2010)

Les larves (ou ammocètes) des trois espèces ont un aspect vermiforme ; les yeux et le disque buccal ne sont pas formés, ce dernier apparaissant sous une forme de « fer à cheval ». Les critères de discrimination des trois espèces à ce stade sont encore discutés. Seule la distinction des genres *Petromyzon* et *Lampetra* est possible grâce à des différences dans la répartition de la pigmentation au niveau de la nageoire caudale et de la tête (**Figure 5**), ainsi que le nombre de myomères (= segments musculaires) comptabilisés entre les pores branchiaux et la nageoire dorsale. En effet, alors que les ammocètes de l'ordre *Petromyzon* présentent une lèvre supérieure presque totalement colorée par des pigments noirs (**Figure 6**), une nageoire caudale contenant des pigments noirs dans la partie proche du corps et un nombre de myomères, comptés entre le pore branchial postérieur et la naissance de la première nageoire dorsale, compris entre 69 et 75 ; les individus de l'ordre *Lampetra* n'ont pas de pigmentation sur le bord de la lèvre supérieure, ni sur la nageoire caudale, tandis que le nombre de myomères comptés entre le pore branchial postérieur et la naissance de la première nageoire dorsale est compris entre 57 et 66.



Figure 5 – Clef de détermination des ammocètes de *Lampetra* et *Petromyzon* (in Taverny et Elie, 2010)



Figure 6 – Larves des genres *Petromyzon* (a) et *Lampetra* (b) avec un zoom sur la zone caudale (Source : Taverny *et al.*, 2005)

2.2. La Lamproie marine *Petromyzon marinus* : description, biologie, écologie

La Lamproie marine est un migrateur amphihalain potamotoque. Son cycle de vie se partage entre une phase larvaire dulçaquicole, et une phase marine de grossissement (**Figure 7**).

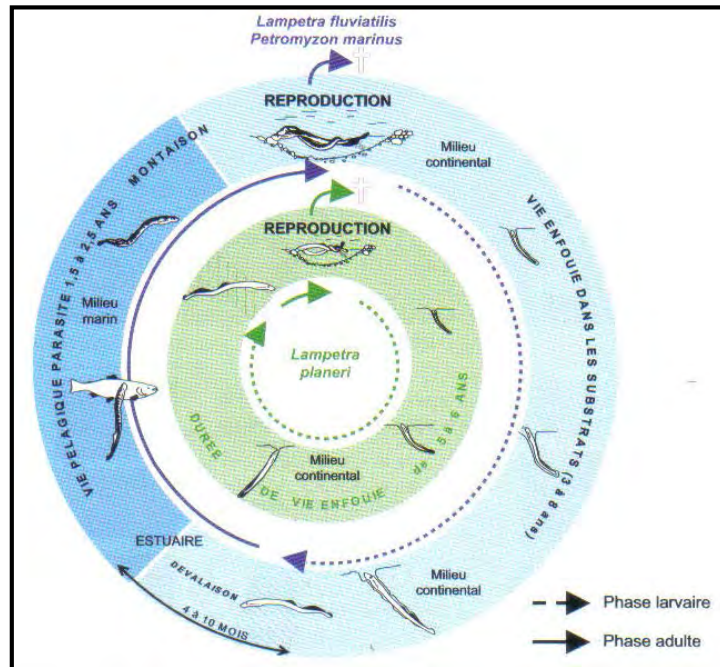


Figure 7 – Cycle biologique de la Lamproie marine (in Taverny et Elie, 2010)

2.2.1. Phase embryonnaire

La durée de la phase embryonnaire va de l'œuf jusqu'à l'émergence de la larve du nid. La phase embryonnaire démarre au même moment que la reproduction et s'étend légèrement plus d'un mois après cette dernière. Elle dépend de la température de l'eau. A 18°C, le temps nécessaire à son déroulement peut atteindre 40 jours au sein de la frayère (Taverny et Elie, 2010).

2.2.2. Phase larvaire

Les larves ou ammocètes sont d'aspect vermiforme, leur couleur est gris-brun à brun-jaune, violacée dans la région branchiale. Les ébauches des yeux sont cachées sous la peau, tandis que les pores branchiaux sont réunis par un sillon branchial. L'orifice nasal est visible sur la tête. La ventouse buccale n'est pas formée, la lèvre supérieure possède une forme de fer à cheval. Les nageoires sont peu développées et plus ou moins en continuité entre-elles (**Figure 8**).

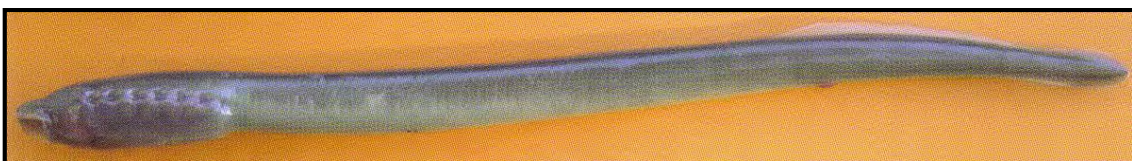


Figure 8 – Photo d'ammocète de lamproie marine (in Taverny et Elie, 2010)

Les ammocètes creusent leurs terriers dans des zones appelées « lits d'ammocètes », caractérisées par un courant plus faible que le courant principal (convexités de méandres, bras morts, contre-courants, etc.). Pour creuser son terrier, l'ammocète commence par enfoncer sa tête verticalement dans le sédiment par des ondulations rapides du corps. Lorsque la zone branchiale est enfouie, elle pose sa queue horizontalement sur le substrat et continue à creuser en tirant son corps à l'intérieur du sédiment. Une fois la profondeur adéquate atteinte, elle se retourne de façon à positionner sa tête vers le haut. La gueule du terrier apparaît sous la forme d'un entonnoir dirigé face au courant. Pour capter les particules dont elles se nourrissent, elles utilisent un mucus produit par leur pharynx. Leur nourriture est en grande majorité dérivée du seston¹ et composée de détritus organiques.

La vie larvaire dure de 3 à 8 ans, elle est fonction de la latitude et des conditions environnementales. La croissance durant cette phase est asymptotique et saisonnière, elle dépend de l'abondance en nourriture et de la température de l'eau.

A ce stade, les larves sont caractérisées par une longue période d'indétermination sexuelle durant laquelle le sexe est également labile.

2.2.3. Métamorphose

Au terme de sa vie larvaire, entre début août et fin octobre, l'ammocète cesse de s'alimenter et se métamorphose pour acquérir des caractères morphologiques et physiologiques différents, la préparant à sa phase de vie parasitaire en mer : les yeux, les dents, la ventouse buccale, l'individualisation des pores branchiaux, la différenciation et le développement des nageoires.

C'est à ce stade que la différenciation sexuelle a lieu. Le sexe est également influencé par l'environnement, notamment par la densité de larve. Comme chez l'anguille, la proportion de mâles est positivement corrélée avec la densité.

2.2.4. Phase subadulte et adulte

Le corps est anguilliforme et d'une taille de 50 à 90 cm, de couleur brun jaunâtre maillée de noir, la face ventrale est plutôt blanchâtre. La peau, dépourvue d'écailles, sécrète un mucus abondant. On observe deux nageoires dorsales, la première prend naissance juste en arrière du milieu du corps, la seconde est contiguë à la nageoire caudale peu développée. Ces trois nageoires sont dépourvues de rayons ; les nageoires pectorales, pelviennes et annales sont absentes.

Deux yeux sont positionnés latéralement de part et d'autre de la tête, juste en arrière de la narine, impaire, situé sur le dessus de la tête. Sept pores branchiaux sont alignés obliquement en arrière de chaque œil (**Figure 9**). Les lamproies possèdent un seul nasopore ouvert sur la tête en communication avec un sac olfacto-hypophysaire en arrière duquel se trouve une plage claire marquant l'emplacement de l'organe pinéal (**Figure 10**).

La bouche, sans mâchoire, est située en position infère, au milieu du disque buccal qui fait office de ventouse et qui, lorsqu'il est déployé, a un diamètre plus large que le corps (il prend la forme d'une fente antéropostérieure lorsqu'il est au repos). La surface interne de ce disque buccal est uniformément recouverte de « dents » cornées.

¹ Désigne l'ensemble des particules, d'origine organique ou inorganique en suspension dans l'eau.



Figure 9 – (A gauche) Les sept pores branchiaux chez la Lamproie marine adulte (Photo MAZEL Virgile MIGRADOEUR)



Figure 10 – (A droite) Le nasopore ouvert sur la tête chez la Lamproie marine adulte (Photo MAZEL Virgile MIGRADOEUR)

A l'issue de la phase de métamorphose, les subadultes possèdent un fort pouvoir d'osmorégulation. Il s'ensuit une migration d'avalaison qui les mène jusqu'à la mer, à la fin de l'été de l'année de leur métamorphose ou au début du printemps suivant. C'est aussi le début de leur alimentation en tant que parasite (**Figure 11**). Dès lors, leur croissance devient très rapide, ainsi, une lamproie marine peut gagner plus de 30 cm en l'espace de 6 mois.



Figure 11 – Trace de fixation d'une Lamproie marine sur un saumon (Photo JAUREGUY Julien MIGRADOEUR)

2.2.5. Migration de montaison

Période : A partir du mois de décembre, et jusqu'aux mois de mai-juin, les lamproies marines remontent les fleuves et les rivières afin de rejoindre les zones de ponte, situées dans les parties moyennes des cours d'eau. La migration des reproducteurs se déroule principalement de nuit et sous l'influence des conditions hydrologiques (Keith *et al.*, 2011).

Choix des axes de migration : Les lamproies ne semblent pas être soumises au phénomène d'homing. Elles sont attirées grâce à leur système olfactif préférentiellement vers les cours d'eau abritant une population d'ammocètes. Les larves produisent une phéromone (sulfate de petromyzonol PS). De même les mâles, arrivant les premiers sur les zones de ponte, attirent les femelles, probablement par la libération de phéromones dans le milieu environnant.

Chez les lamproies migratrices, comme chez d'autres migrateurs diadromes, la température principalement et ses variations, ainsi que secondairement le débit, sont les facteurs les plus explicatifs de la migration (Hardisty et Potter, 1971 ; Beamish, 1980 ; Malmquist, 1980 ; Ducasse et Le Prince, 1980 ; Young *et al.*, 1990 ; Taverny, 2004).

2.2.6. Reproduction

Dimorphisme sexuel : Il apparaît pendant la période de reproduction. Chez le mâle, un bourrelet dorsal se forme en avant de la première nageoire dorsale (**Figure 12**), alors que chez la femelle, une pseudo nageoire anale apparaît.

Maturation sexuelle et fécondité : Chaque femelle émet environ 230×10^3 œufs/kg, cependant peu arrivent à éclosion en raison d'un faible taux de fécondation et de la prédation.



Figure 12 – Bourrelet dorsal chez le mâle Lamproie marine (Photo MAZEL Virgile MIGRADOUR)

Zones de frai : La reproduction se déroule sur des faciès à courant rapide, dans les zones où les lignes d'eau se concentrent : au niveau d'obstacles, en amont des radiers, etc..., sur un substrat de galets, graviers et sables, la proportion de fines étant toujours très faible (**Figure 13**).

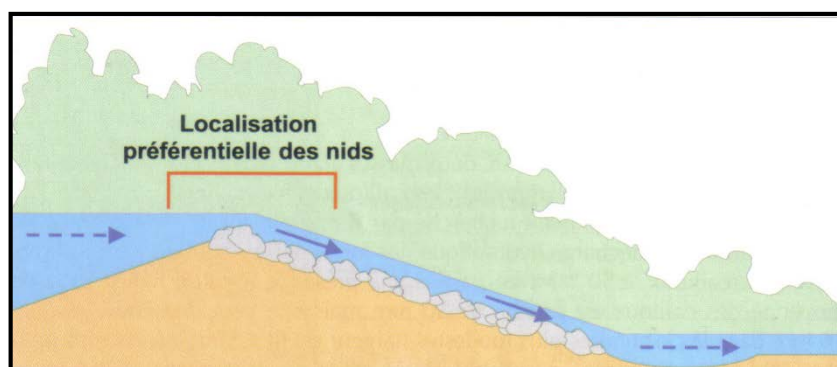


Figure 13 – Schéma de localisation des nids de Lamproie marine (in Taverny et Elie, 2010)

Les mâles, arrivés les premiers sur le site de reproduction, commencent la construction du nid, déplaçant les galets qu'ils saisissent de leur ventouse, en s'aidant de la force du courant (**Figure 14**). Le nid se présente sous la forme d'une dépression plus ou moins circulaire de 10 à 40 cm de profondeur et 0,8 à 1 m de diamètre, en aval immédiat de laquelle se trouve une butte formée par l'accumulation des galets et des pierres déplacées lors du creusement (**Figure 15**, **Figure 16** et **Figure 17**).



Figure 14 – (A gauche) Lamproie mâle préparant le nid



Figure 15 – (A droite) Nid de lamproie marine sur la Douze



Figure 16 – (A gauche) Nid de lamproie marine exondé sur l'Adour

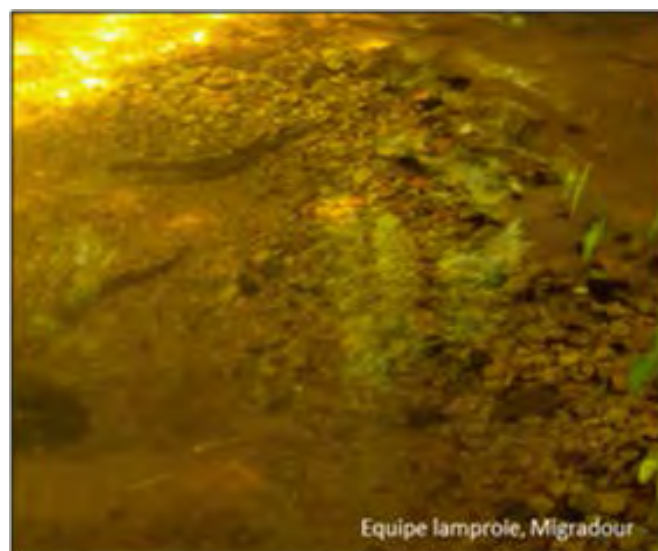


Figure 17 – (A droite) Nid de lamproie marine avec géniteurs sur l'Estrigon

Sexe ratio : Il semblerait que lors des années d'abondance, une prédominance de mâles soit observable. Ce phénomène est caractéristique d'une population bien établie. Au contraire, un excès de femelles serait typique d'une population en difficulté (Taverny et Elie, 2010).

Ponte : Pendant l'acte de fraye, la femelle se fixe à une pierre sur le bord amont du nid au moyen de sa ventouse. Le mâle s'accroche à la tête de la femelle et enroule son corps autour de celui de sa partenaire de manière à faire coïncider les orifices génitaux (**Figure 18**).



Figure 18 – Accouplement de lamproies marines, Photo MAZEL Virgile MIGRADOIR

L'expulsion des gamètes est précédée et accompagnée d'ondulations rapides des corps pendant quelques secondes, soulevant un nuage de sables. De 20 à 40 œufs sont fertilisés au cours de chaque acte, ils adhèrent au sable soulevé par les mouvements des géniteurs et sont emportés par le courant jusqu'au rebord aval du nid où ils se collent entre les interstices des galets formant le dôme. Les partenaires se séparent et déplacent quelques galets avant de s'accoupler de nouveau après un intervalle de 5 à 10 minutes, pendant une période s'étalant sur plusieurs heures (jusqu'à 5 jours).

Après le frai, la femelle dévale la rivière et meurt rapidement, tandis que le mâle reste dans le nid en position incurvée pendant 1 à 3 jours avant de redescendre la rivière et mourir. Après 10 à 15 jours d'incubation, les œufs libèrent des pré-larves qui restent enfouies dans le substrat du nid jusqu'à leur transformation en ammocètes de 10 mm, soit 5 à 6 semaines après la ponte. A l'émergence, les larves, emportées par le courant, gagnent des secteurs du cours d'eau propices à leur enfouissement.

2.3. Présentation du bassin de l'Adour

2.3.1. Présentation générale

Le bassin versant de l'Adour couvre une superficie de 16 960 km². Il s'étend sur quatre départements (Gers, Landes, Pyrénées-Atlantiques et Hautes-Pyrénées) et sur deux grands domaines très contrastés : le domaine montagnard pyrénéen et le piémont aquitain. Les différentes formations géologiques, schistes, calcaires et granites au sud, flysch à l'ouest du Gave d'Oloron, molasses sur les coteaux à l'est et au nord du Gave d'Oloron, sables sur la partie landaise de la rive droite de l'Adour et nappes alluviales du quaternaire, lui confèrent une grande diversité d'un point de vue hydrologique et morphologique.

2.3.2. Hydrologie

Les rivières du bassin de l'Adour offrent toutes les nuances entre le régime pluvial, pour lequel la pluviométrie agit directement sur les débits, et le régime nival qui subit les effets de la rétention d'eau hivernale sous forme de neige. Les gaves, en particulier le Gave de Pau, présentent le caractère nival le plus accusé. L'Adour, avec un massif plus réduit et sous l'influence de ses affluents, adopte un régime pluvial plus rapidement. Les autres rivières, dont le bassin d'alimentation est en plaine, présentent un caractère pluvial accusé. Les différents régimes hydrologiques des rivières du bassin de l'Adour sont les suivants :

- Nive : le régime est pluvial, mais les étiages sont relativement soutenus par la forte pluviométrie de la côte basque sous influence océanique.
- Gaves : le régime nival est très marqué, avec des étiages tardifs et soutenus.
- Saison : il se distingue des gaves par des étiages particulièrement sévères.
- Affluents rive gauche de l'Adour, Arros et partie gersoise du bassin de la Midouze : les régimes pluviaux sont contrastés, avec des étiages accusés et précoces.
- Midouze et affluents landais : les débits spécifiques sont très faibles avec des débits d'étiages très soutenus. Les sables landais assurent un effet tampon en absorbant les premières pluies d'hiver et en réalimentant les rivières en été.
- Adour : alimenté par son bassin versant montagnard dans le département des Hautes-Pyrénées, l'Adour voit son régime rapidement modifié par les apports de ses affluents des coteaux. L'Adour moyen subit peu l'influence de la fonte des neiges, les étiages y sont précoces et relativement marqués. Le régime de l'Adour est ainsi sous l'influence de ses affluents successifs.

2.3.3. Morphologie

Le régime des rivières de la partie montagnarde est de type torrentiel. Très marqué dans les hautes vallées, il évolue en rivières rapides s'écoulant dans des plaines étroites et dont la pente est assez forte dans les vallées principales. Les rivières du piémont se répartissent sur les différentes formations géologiques citées ci-dessus. Dans ces matériaux, les rivières ont creusé de larges vallées, étagées en terrasses par le dépôt des alluvions du quaternaire. Midouze mise à part, les lits actuels s'inscrivent dans ces terrasses. Situés sur des alluvions peu consolidées, ils sont fragiles et très sensibles aux travaux d'aménagement ou aux extractions de granulats dans le lit mineur, qui ont souvent conduit à leur approfondissement. C'est particulièrement le cas du Gave de Pau, en aval de Pau, et de l'Adour, en aval de Tarbes.

Ce phénomène a nécessité la mise en place de nombreux seuils de stabilisation qui se sont ajoutés aux aménagements anciens (irrigation gravitaire, alimentation de moulins) ou plus récents (équipements hydroélectriques dès le début du XX^{ème} siècle). Cinq grandes catégories morphologiques peuvent être identifiées, avec une répartition spatiale relativement bien définie :

- Lits torrentiels en montagne,
- Lits de plaine à fond mobile sur les coteaux molassiques,
- Lits divagants fréquents dans la partie moyenne de l'Adour et des gaves (zones de saligues),
- Lits d'érosion, en particulier dans le bassin de la Midouze et sur de courts secteurs d'affleurement de roche mère,
- Lits à barthes (zones humides) dans les parties aval des cours d'eau principaux.

2.4. Présentation des cours d'eau concernés par l'étude

Le suivi de la reproduction de la lamproie marine mis en place en 2017 s'est déroulé essentiellement sur l'axe **Adour** (entre Dax à l'aval et Barcelonne-du Gers à l'amont) et sur plusieurs sites « témoins » sur des affluents de l'Adour (**Figure 19**). A partir des observations réalisées au cours des précédentes campagnes d'étude (MIGRADOIR, 2011 et MIGRADOIR, 2012), sept sites « témoins » correspondant à des zones de frayères fortement fréquentées ont été définis sur plusieurs affluents :

- **Les Luys Réunis** : le gué du courant de Sagnac-et-Cambran
- **Le Luy de Béarn** : le seuil de Bonnegarde
- **Le Louts** : le seuil du moulin de Préchacq-les-Bains
- **Le Gabas** : le seuil de Toulouzette
- **La Midouze** : le seuil à Mont-de-Marsan à la confluence entre la Douze et le Midou
- **L'Estrigon** : le seuil de la pisciculture de Campet-et-Lamolère
- **La Douze** : le radier au niveau du stade de Roquefort

Ils permettront de valider la présence de lamproies sur le bassin en cas d'absence de reproduction sur l'axe Adour.

2.4.1. L'Adour

L'Adour prend sa source au Tourmalet (Hautes Pyrénées, 65), à 2115 m d'altitude, sur la commune de Bagnères-de-Bigorre. Le bassin versant comprend 1236 communes en quatre départements :

- Les Hautes Pyrénées sur 92 km de linéaire
- Le Gers sur 43 km de linéaire
- Les Landes sur 141 km de linéaire
- Les Pyrénées Atlantiques sur 33 km de linéaire où il rejoint l'Océan Atlantique à Boucau après un parcours de plus de 300 km

Le territoire est soumis à un climat tempéré sous l'influence de l'Océan Atlantique et du massif Pyrénéen. Ces diverses influences apportent une pluviométrie importante (entre 800 et 2000mm). Ce fleuve de type montagnard, de régime pluvio-nival, a des débits journaliers allant de 30 m³/s à l'étiage et jusqu'à 2 000 m³/s en période de crue. L'influence de la marée se fait ressentir jusqu'à pont du Vimport à Tercis-les-Bains (Landes). Il est classé en 2ème catégorie piscicole sur tout son cours depuis Maubourguet jusqu'à l'océan et en première catégorie en amont de Maubourguet.

L'Adour est inscrit dans la liste des axes prioritaires pour la restauration de la circulation des poissons migrateurs amphihalins au titre des dispositions de l'article L.214-17-1 dans le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 de l'aval de la confluence du ruisseau de Hourclat (65) jusqu'à son débouché maritime.

2.4.2. Les Luys Réunis

La rivière des Luys Réunis, ou simplement Luy, est formé par la confluence du Luy de Béarn et du Luy de France à Castel-Sarrazin (40). Elle s'écoule sur 62,7 km jusqu'à sa confluence avec l'Adour entre Tercis-les-Bains (40) et Siest (40). Son bassin versant couvre une superficie de 425 km² (hors apports des Luys de France et de Béarn). L'influence de la marée se fait ressentir jusqu'à Oereluy (40), en amont du lieu-dit « Au Passeur ».

En 2009, la qualité physico-chimique varie de très bonne à moyenne selon les paramètres, à l'exception d'une substance déclassante : les drines. Ecologiquement, le Luy est jugé de qualité moyenne (Agence de l'Eau Adour-Garonne).

La section comprise entre le lieu-dit « Le Courant » sur la commune de Sagnac-et-Cambran (40) et la confluence avec l'Adour appartient au domaine public, le reste du linéaire appartient au domaine privé.

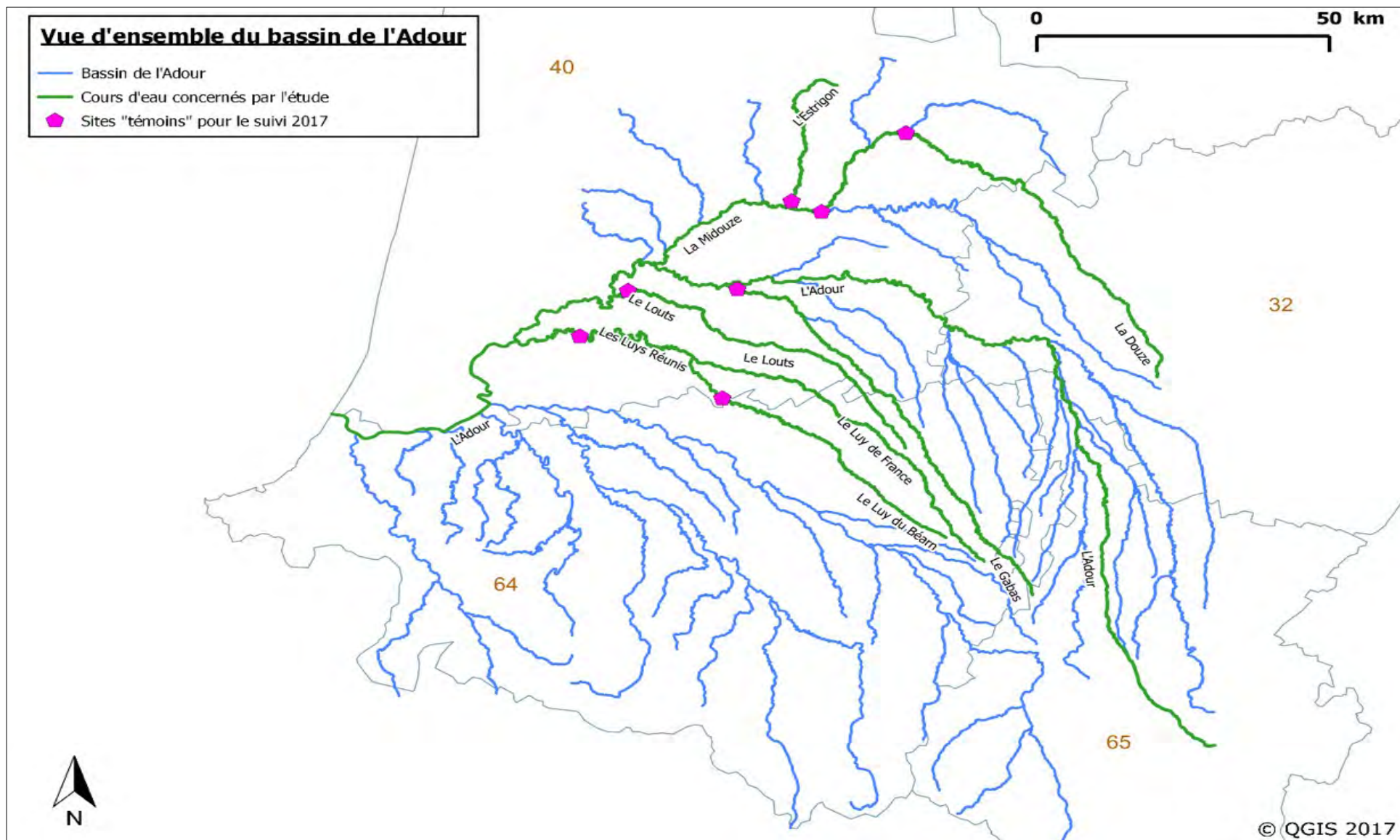


Figure 19 – Carte du bassin versant de l'Adour et des cours d'eau concernés par cette étude (en vert)

Le Luy est classé en 2ème catégorie piscicole sur l'intégralité de son parcours. Il est également classé au titre des dispositions de l'article L.432-6 du Code de l'Environnement par décret du 15 avril 1921 et par arrêté du 2 janvier 1986 sur tout son cours. Les espèces concernées sont la Lamproie marine, la Lamproie fluviatile, la grande Alose et l'Alose feinte, en aval de la limite du département des Pyrénées-Atlantiques et la Truite de mer, l'Anguille européenne et le Brochet sur tout le cours.

Le Luy est inscrit dans la liste des axes prioritaires pour la restauration de la circulation des poissons migrateurs amphihalins au titre des dispositions de l'article L.214-17-1 dans le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 sur tout son cours.

2.4.3. Le Luy de Béarn

Le Luy de Béarn prend sa source sur la commune d'Andoins (64) à 264 m d'altitude. Il s'écoule sur 76 km jusqu'à la confluence avec le Luy de France à Castel-Sarrazin (40) et draine un bassin versant de 459 km².

En 2009, la qualité physico-chimique de l'eau est jugée très bonne à moyenne selon les critères concernés, à l'exception d'une substance déclassante : le lindane. Ecologiquement, le Luy de Béarn est jugé de qualité médiocre (Agence de l'Eau Adour-Garonne).

L'intégralité du linéaire du Luy de Béarn appartient au domaine privé. Il appartient à la 2ème catégorie piscicole de sa source jusqu'à sa confluence avec le Luy de France. Il est classé au titre des dispositions de l'article L.432-6 du Code de l'Environnement par décret du 15 avril 1921, et arrêté du 2 janvier 1986 pour l'Anguille européenne, la Truite fario, la Truite arc-en-ciel et le Brochet de la confluence avec le Luy de France au pont de la route d'Orthez à Hagetmau sur la commune de Sault-de-Navaillès (64).

Il est inscrit dans la liste des axes prioritaires pour la restauration de la circulation des poissons migrateurs amphihalins au titre des dispositions de l'article L.214-17-1 dans le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 sur tout son cours.

2.4.4. Le Luy de France

Le Luy de France prend sa source sur la commune de Limendous (64) à une altitude de 367 m. Il parcourt 98 km jusqu'à la confluence avec le Luy de Béarn et draine un bassin versant de 341 km².

En 2009, la qualité physico-chimique du Luy de France évolue de très bonne à moyenne selon les critères considérés ; la qualité écologique est quant à elle, classée en catégorie moyenne (Agence de l'Eau Adour-Garonne).

L'intégralité du Luy de France appartient au domaine privé. Il est classé en 2ème catégorie piscicole de sa source jusqu'à la confluence avec le Luy de Béarn. Le Luy de France est classé au titre des dispositions de l'article L.432-6 du Code de l'Environnement par décret du 15 avril 1921 et arrêté du 2 janvier 1986 pour l'Anguille européenne, la Truite fario, la Truite Arc-en-ciel et le Brochet de la confluence avec le Luy de Béarn au pont de la RD118 à Monget (40).

Le Luy de France est inscrit dans la liste des axes prioritaires pour la restauration de la circulation des poissons migrateurs amphihalins au titre des dispositions de l'article L.214-17-1 dans le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 de sa confluence avec le Luy de Béarn jusqu'à sa confluence avec le ruisseau de la Bourie sur la commune de Maucor (64).

2.4.5. Le Louts

Le Louts prend sa source à Thèze (64) à environ 230 m d'altitude et se jette dans l'Adour à Préchacq-les-Bains (40) après un parcours de 86 km. Son bassin versant représente une surface de 284 km².

En 2009, la qualité physico-chimique du Louts évolue de très bonne à moyenne selon les critères considérés ; la qualité écologique est quant à elle, classée en catégorie moyenne (Agence de l'Eau Adour-Garonne).

La totalité du linéaire appartient au domaine privé. Le Louts est en 2ème catégorie piscicole sur tout son cours. Il est classé au titre des dispositions de l'article L.432-6 du Code de l'Environnement par décret du 15 avril 1921 et arrêté du 2 janvier 1986 pour l'Anguille européenne et le Brochet de la confluence avec l'Adour au pont de la RD944.

Il est inscrit dans la liste des axes prioritaires pour la restauration de la circulation des poissons migrateurs amphihalins au titre des dispositions de l'article L.214-17-1 dans le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 de sa confluence avec l'Adour jusqu'au pont de la D944 à Philondenx (40).

2.4.6. Le Gabas

Le Gabas prend sa source à Ossun (65) à 500 m d'altitude et parcourt 117 km jusqu'à sa confluence avec l'Adour entre Souprosse (40) et Toulouzette (40). Il draine un bassin versant de 416 km².

En 2009, la qualité physico-chimique du Gabas évolue de très bonne à moyenne selon les critères considérés ; la qualité écologique est quant à elle, classée en catégorie mauvaise (Agence de l'Eau Adour-Garonne).

La totalité du linéaire appartient au domaine privé. L'ensemble du Gabas est en 2ème catégorie piscicole. Il est classé au titre des dispositions de l'article L.432-6 du Code de l'Environnement par décret du 15 avril 1921, et arrêté du 2 janvier 1986 pour l'Anguille européenne, la Truite fario, et la Truite arc-en-ciel de la confluence avec l'Adour au pont de la RD946 sur la commune d'Arzacq (64).

Il est inscrit dans la liste des axes prioritaires pour la restauration de la circulation des poissons migrateurs amphihalins au titre des dispositions de l'article L.214-17-1 dans le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 de sa confluence avec l'Adour jusqu'à la confluence avec l'Arriutort sur la commune de Poursuigues Boucoue (64).

2.4.7. La Midouze

La Midouze est formée à partir du nom de deux rivières, le Midou (ou Midour) et la Douze, dont la jonction à Mont-de-Marsan constitue la Midouze. Cette rivière landaise, longue de 43 km, se déverse dans l'Adour au Hourquet, peu après Tartas, entre les deux lieux-dits Remoulin et Lataste, entre les trois communes de Vicq-d'Auribat, Audon et Bégaar. La Midouze est classée en 2ème catégorie du domaine public sur la totalité du linéaire. Elle est inscrite dans la liste des axes prioritaires pour la restauration de la circulation des poissons migrateurs amphihalins au titre des dispositions de l'article L.214-17-1 dans le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 (Institution Adour, 2016) de sa confluence avec l'Adour jusqu'à la confluence du Midou et de la Douze à Mont-de-Marsan (40).

2.4.8. L'Estrigon

L'Estrigon prend sa source sur la commune de Le Sen (Landes) et se déverse dans la Midouze au niveau de Campet et Lamolère, après un parcours de 36 km. Seul le substrat sableux est présent sur cette rivière. Son eau est globalement de bonne qualité. L'Estrigon est classé en 1ère catégorie du domaine privé, ainsi qu'au titre des dispositions de l'article L.436 – 6 du Code de l'Environnement de la confluence de la Midouze jusqu'à la prise d'eau du moulin Dubosq (commune de Labrit, Landes), soit 26 km, par décret du 15 avril 1921. Les espèces concernées sont (arrêté du 2 janvier 1986) : la truite fario (*Salmo trutta*) et l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*).

Il est inscrit dans la liste des axes prioritaires pour la restauration de la circulation des poissons migrateurs amphihalins au titre des dispositions de l'article L.214-17-1 dans le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 de la confluence avec la Midouze jusqu'au pont de la D651 à Labrit (40).

2.4.9. La Douze

La Douze parcourt 57 km depuis sa source à Gazax-et-Baccarisse (Gers) et jusqu'à sa confluence avec le Midou à Mont de Marsan (Landes). Comme le Midou, la Douze s'écoule d'abord sur un substrat calcaire dans sa partie gersoise ainsi que sur 1/3 de sa partie landaise et les 2/3 restants sur un substrat sableux. La qualité de l'eau est plutôt mauvaise et les faibles débits d'étiage sont accentués par des prélèvements pour l'irrigation. La Douze appartient à la 1ère catégorie du domaine public de Mont-de-Marsan à sa confluence avec l'Estampon à Roquefort, puis en 2ème catégorie du domaine privée en amont de Roquefort. Elle est classée au titre des dispositions de l'article L.436 – 6 du Code de l'Environnement de la confluence du Midou jusqu'à la prise d'eau de la minoterie de Roquefort (soit 27 km), par décret du 15 avril 1921. Les espèces concernées sont (arrêté du 2 janvier 1986) : la grande alose (*Alosa alosa*), la Lamproie marine (*Petromyzon marinus*), la truite fario (*Salmo trutta*), la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) et le brochet (*Esox lucius*).

La Douze est inscrite dans la liste des axes prioritaires pour la restauration de la circulation des poissons migrateurs amphihalins au titre des dispositions de l'article L.214-17-1 dans le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 sur son linéaire.

2.5. Méthodologie

L'observation des nids sur les rivières du bassin est relativement aisée avec des débits d'étiages bas, des eaux assez claires et des structures de nids qui sont bien visibles. Deux méthodes de prospection ont été utilisées pour le repérage des nids :

✓ **Prospection complète** : Elle consiste à descendre le cours d'eau en bateau (canoë pneumatique) ou à pied lorsque le niveau d'eau est trop bas et dénombrer tous les nids de manière exhaustive. Elle est privilégiée pour la prospection de l'axe Adour car elle permet de passer sur l'ensemble des secteurs même sans accessibilité du bord et de prospecter rapidement le cours d'eau (**Figure 20**).

✓ **Prospection partielle** : Elle consiste à prospecter depuis les berges, voire en marchant dans l'eau sur de relativement courtes distances, des zones favorables à la reproduction et faciles d'accès en voiture. Cette méthode de prospection n'est utilisée que pour le suivi des sites « témoins » (**Figure 21**). Elle permet de prospecter un nombre important de radiers en peu de temps et sur des distances de cours d'eau importantes mais de manière non exhaustive, puisque seuls les radiers présents à proximité des accès peuvent être explorés.



Figure 20 - Prospection complète en bateau
(MIGRADOIR)



Figure 21 - Prospection des zones favorables à la reproduction à pied
(MIGRADOIR)

En bateau comme à pied, lorsque des nids ont été localisés, il a été procédé à la géolocalisation de la zone par GPS (chaque point GPS constitue une « frayère ») puis un dénombrement des nids (sans extrapolation) est réalisé. Pour chaque site, le chiffre retenu pour l'analyse correspond au plus grand nombre de nids répertorié lors d'un passage. Il s'agit donc d'un nombre de nids total minimum, certains nids pouvant s'effacer entre deux passages.

Le nombre de géniteurs présents sur les nids est également relevé et consigné sur une feuille de terrain. L'ensemble des données de terrain (nom du site, nombre de nids par site, nombre de géniteurs par nid, météo du jour et turbidité de l'eau) est rassemblé dans un document Excel puis traité par analyse thématique sous SIG (QGIS).

2.6. Déroulement de l'opération

Les prospections ont eu lieu entre le 19 avril et le 4 août afin de répondre au calendrier technique et financier. Elles ont été principalement réalisées par l'association MIGRADOIR (en collaboration avec l'AAPPMA du Gave d'Oloron), avec des prospections complémentaires menées par l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB). Cependant, le suivi a dû être interrompu à plusieurs reprises au début du mois de mai, puis entre fin juin et début juillet lorsque les conditions d'observation étaient défavorables (turbidité trop importante, niveau d'eau trop élevé).

A la vue des premiers résultats obtenus sur les sites « témoins » avec aucune frayère de Lamproie marine recensée sur les secteurs situés en aval du bassin (les Luys Réunis et le Louts), il a été décidé de mener également des prospections complètes sur certaines parties de ces affluents pour vérifier la colonisation des lamproies sur ces axes.

3. Résultats

Rappel

Les crues qui ont eu lieu au cours de la saison de reproduction sont susceptibles d'avoir effacé certains nids qui ne sont plus observables lors des observations ultérieures.

Le nombre de nids pris en compte dans les analyses est un nombre maximal observé sur chaque frayère. Le nombre réel de nids creusés tout au long de la phase de reproduction est donc globalement sous-évalué. Ceci est d'autant plus vrai sur l'Adour, la Midouze et la Douze où la turbidité et la profondeur de ces cours d'eau rendent les observations plus difficiles.

3.1. Bilan des comptages par cours d'eau

3.1.1. L'Adour

L'Adour a été prospecté du vieux pont à Dax (40) jusqu'au barrage (Figure 22) de Barcelonne-du-Gers (32), soit un linéaire de 109,2 km.



Figure 22 – Barrage de Barcelonne-du-Gers (MIGRADOUR)

- **Sectorisation du cours d'eau**

La zone à prospecter sur l'axe Adour a été découpée en 20 secteurs :

Secteurs 1 à 5 : du pont de Dax jusqu'à la station de pompage de Gousse, soit un linéaire de 28,5 km. Une prospection complète de la zone en 2012 a permis de mettre en évidence l'absence de frayères potentielles pour la lamproie marine (substrat très fin de type sablo vaseux, absence de zones d'accélération).

Secteurs 6 à 20 : de la station de pompage à Gousse jusqu'à la limite amont, soit 80,7 km. Plusieurs prospections (entre 2 et 4 passages) ont été faites sur chaque secteur. Pour les secteurs 10 (de Mugron à Toulouzette) et 15 (de Montgaillard à Grenade-sur-l'Adour), il y a eu 6 et 5 passages réalisés respectivement car ces secteurs possèdent de nombreuses zones favorables à la reproduction.

- **Calendrier des prospections**

Lors de cette campagne, l'axe Adour a d'abord été prospecté sur sa partie aval pour vérifier la présence de lamproie sur ces secteurs. Les secteurs 1 et 2 (de Dax à Candresse) n'ont pas été suivis cette année car très peu de zones favorables à la reproduction avaient été observées sur ces secteurs lors des précédentes campagnes d'étude. En dehors de cette partie aval, tous les autres secteurs ont été prospectés en moyenne 2 à 3 fois. En collaboration avec l'Agence Française pour la Biodiversité, une prospection complète à deux bateaux a été effectuée le 15 juin 2017 entre Toulouzette et Grenade sur l'Adour, ceci afin d'optimiser les observations faites sur ces secteurs intéressants pour la reproduction des lamproies. Le calendrier des 16 prospections réalisées (**Tableau 1**) sur l'axe Adour a été soumis aux conditions climatiques et hydrologiques rencontrées pendant la période d'étude.

Tableau 1 – Calendrier des prospections réalisées sur l'axe Adour pour la campagne 2017

<u>Dates de prospection</u>	<u>Type de prospection</u>	<u>Numéros des secteurs</u>	<u>Secteurs prospectés Adour</u> (Limites aval-amont)
19/04/2017	Complète	10 - 9 - 8	Onard ↔ Toulouzette
20/04/2017	Complète	7 - 6 - 5 - 4 - 3	Hinx ↔ Onard
24/04/2017	Complète	15 - 14 - 13 - 12	Grenade sur l'Adour ↔ Cauna
27/04/2017	Complète	17 - 16	Cazères sur l'Adour ↔ Grenade sur l'Adour
09/05/2017	Complète	11 - 10	Cauna ↔ Mugron
16/05/2017	Complète	15 - 14 - 13	Grenade sur l'Adour ↔ St Sever
23/05/2017	Complète	20 - 19 - 18 - 17 - 16	Grenade sur l'Adour ↔ Barcelonne du Gers
24/05/2017	Complète	15 - 12	Montgaillard ↔ Grenade sur l'Adour et Cauna ↔ St Sever
31/05/2017	Complète	7 - 6 - 5	Pontonx sur l'Adour ↔ Onard
08/06/2017	Complète	11 - 10	Mugron ↔ Cauna
15/06/2017	Complète	15 - 14 - 13 - 11 - 10	Toulouzette ↔ Grenade sur l'Adour
05/07/2017	Complète	10	Mugron ↔ Toulouzette
13/07/2017	Complète	19 - 18 - 17 - 16	Grenade sur l'Adour ↔ Aire sur l'Adour
18/07/2017	Complète	15 - 14 - 13	Saint-Sever ↔ Grenade sur l'Adour
20/07/2017	Complète	12 - 11 - 10	Mugron ↔ Saint-Sever
21/07/2017	Complète	10 - 9 - 8	Toulouzette ↔ Gouts

- **Les chiffres de l'Adour**

Aucune frayère n'a été repérée sur le linéaire prospecté en 2017 sur l'axe Adour (**Figure 25**).

- **Observations diverses**

L'Adour n'offre que très peu de zones favorables pour la fraie de la Lamproie marine sur sa partie aval (en aval de Gousse). A l'inverse, de nombreuses zones favorables à la reproduction sont présentes tout au long du cours d'eau de Gousse jusqu'à Barcelonne-du-Gers. Les 9 barrages présents sur le linéaire étudié sont tous aménagés pour permettre leur franchissement. Pourtant, aucune frayère n'a été recensée lors de ce suivi. Deux nids avaient été recensés en 2012 à l'aval du barrage de Saint Maurice sur Adour (**Figure 23** et **Figure 26**) mais ils étaient ensuite exondés en période d'étiage (**Figure 24**).



**Figure 23 – Barrage de Saint Maurice sur Adour
(MIGRADOIR)**



**Figure 24 – Frayère observée en 2012 avec nid
exondé sur l'Adour à l'aval du barrage de Saint
Maurice sur l'Adour (MIGRADOIR)**

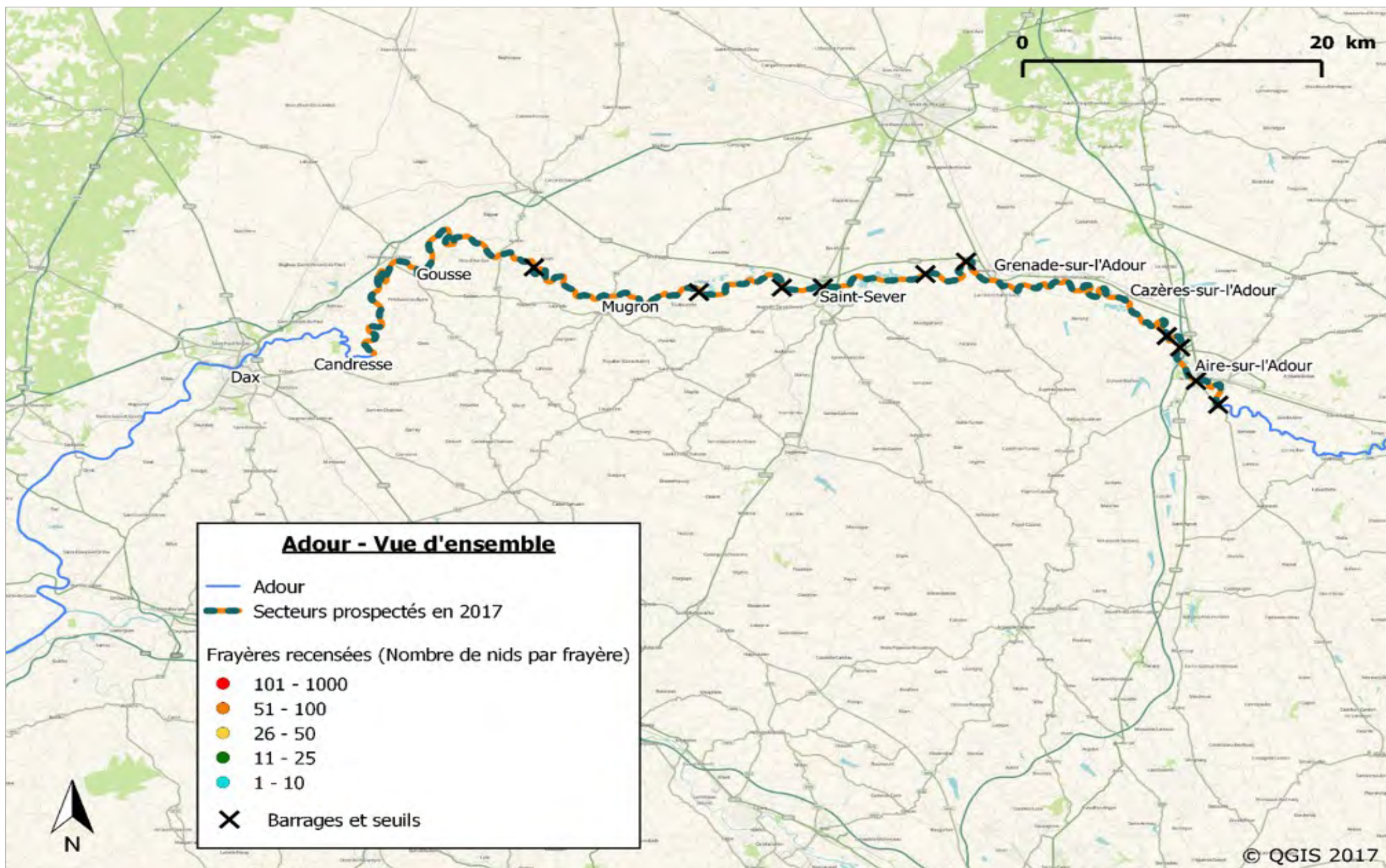


Figure 25 – Cartographie d'ensemble des frayères référencées sur l'Adour en 2017



Figure 26 – Localisation d’une frayère recensée en 2012 sur l’Adour, en aval du barrage de St Maurice sur l’Adour

3.1.2. Les Luys Réunis

- **Prospection du cours d'eau**

Le suivi des Luys Réunis s'est déroulée de deux façons pour cette campagne d'étude :

- ✓ **Une prospection partielle sur un site « témoin »** : au niveau du « Gué du courant » à Sagnac-et-Cambran (**Figure 27**, département des Landes, 40).
- ✓ **Un prospection complète** : sur le secteur entre le pont de Garrey (40) et la confluence des Luys à Castel-Sarrazin (**Figure 28**) dans les Landes (40), soit un linéaire de 22km.



Figure 27 - Gué du courant à Sagnac-et-Cambran
(MIGRADOIR)



Figure 28 - Confluence des Luys à Castel-Sarrazin
(MIGRADOIR)

- **Calendrier des prospections**

➔ **Site « témoin » : Gué du courant à Sagnac-et-Cambran**

Ce site a été prospecté 11 fois au cours de la période d'étude et aucune frayère n'a été observée :

- | | |
|-----------------|------------------|
| ✓ 12 avril 2017 | ✓ 24 mai 2017 |
| ✓ 20 avril 2017 | ✓ 8 juin 2017 |
| ✓ 27 avril 2017 | ✓ 12 juin 2017 |
| ✓ 2 mai 2017 | ✓ 19 juin 2017 |
| ✓ 9 mai 2017 | ✓ 6 juillet 2017 |
| ✓ 16 mai 2017 | |

➔ **Prospection complète entre le pont de Garrey et la confluence des Luys à Castel-Sarrazin**

- ✓ **12 juin 2017** : prospection en bateau depuis le seuil de Castelnaud-Chalosse jusqu'au pont de Garrey pour vérifier la présence de lamproies sur les Luys Réunis. Plusieurs secteurs sont favorables à la reproduction sur ce tronçon, 5 frayères et 20 nids sont recensés mais ils semblent être relativement anciens (début du printemps) et aucune lamproie n'étaient présentes sur ces nids.

- ✓ 23 juin 2017 : prospection en bateau depuis la confluence des Luys jusqu'au pont d'Ozourt. Des frayères sont observées en amont de Castelnau-Chalosse (4 frayères et 5 nids). Au total sur cette journée, 8 frayères et 20 nids sont recensés mais ils paraissent également relativement anciens.

- **Les chiffres des Luys Réunis**

En 2017, aucune trace de reproduction de Lamproie marine n'a pu être relevée au niveau du Gué du courant de Sagnac-et-Cambran. Sur les secteurs prospectés de manière complète entre Garrey et Castel-Sarrazin, 9 frayères ont été référencées pour un total de 25 nids (**Figure 29**).

- **Observations diverses**

Aucun nid n'a été observé cette année au niveau du Gué du courant à Sagnac-et-Cambran sur toute la période d'étude (du mois d'avril à fin juillet 2017). Ce résultat est plutôt surprenant car aucun obstacle à la migration n'est présent en aval de ce secteur, qui constitue la première zone favorable pour la reproduction depuis la confluence avec l'Adour. Pourtant un très grand nombre de nids avaient été recensés lors de la campagne 2011 (261 nids).

Les prospections complètes réalisées ont permis de dénombrer plusieurs frayères sur les zones favorables à la reproduction en amont de Sort-en-Chalosse jusqu'à la confluence des Luys à Castel-Sarrazin (**Figure 30**). La présence de ces nids sur l'ensemble du linéaire favorable à la reproduction met en évidence un enjeu important des Luys réunis pour la Lamproie marine.

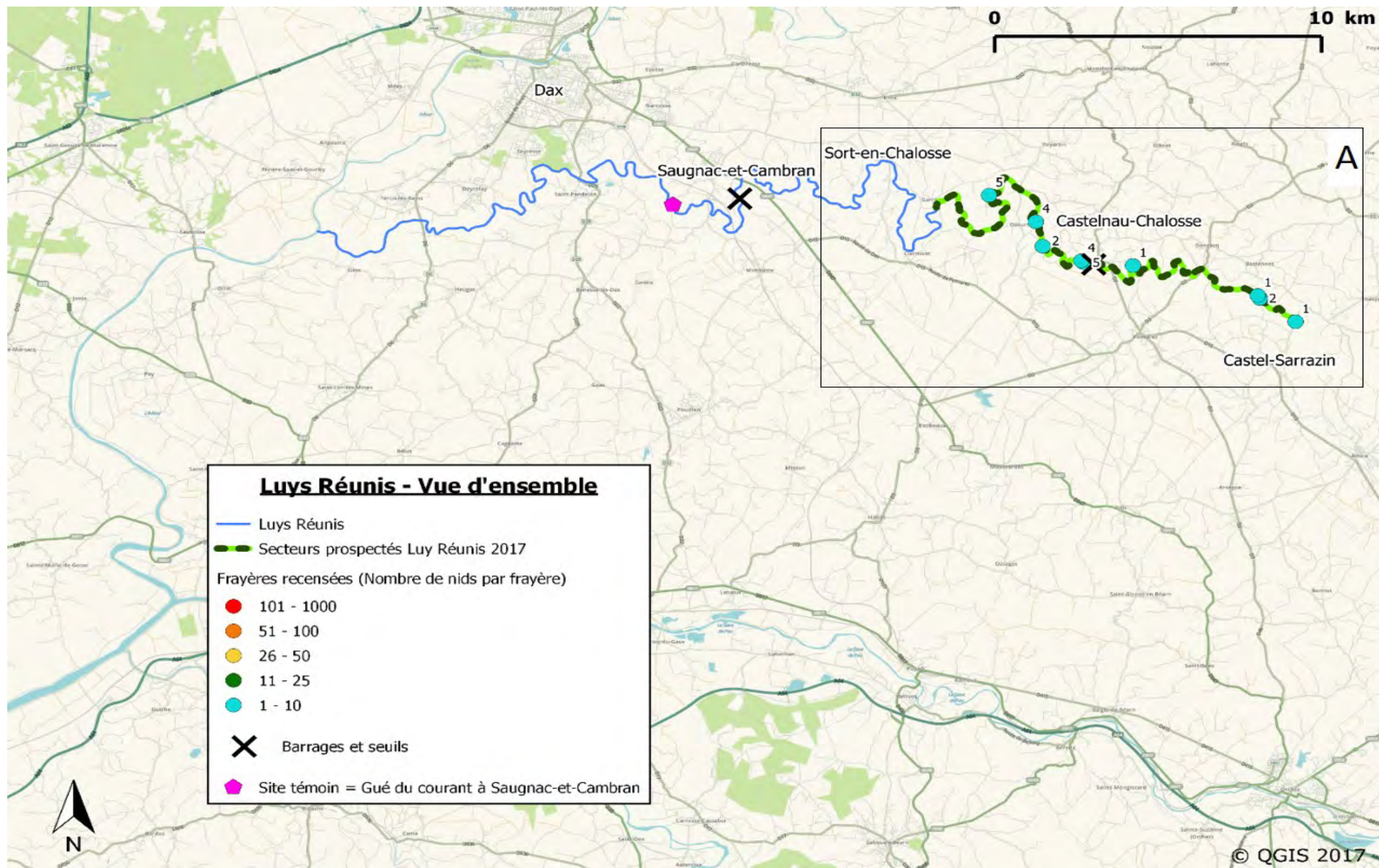


Figure 29 – Cartographie d'ensemble des frayères référencées sur les Luy Réunis

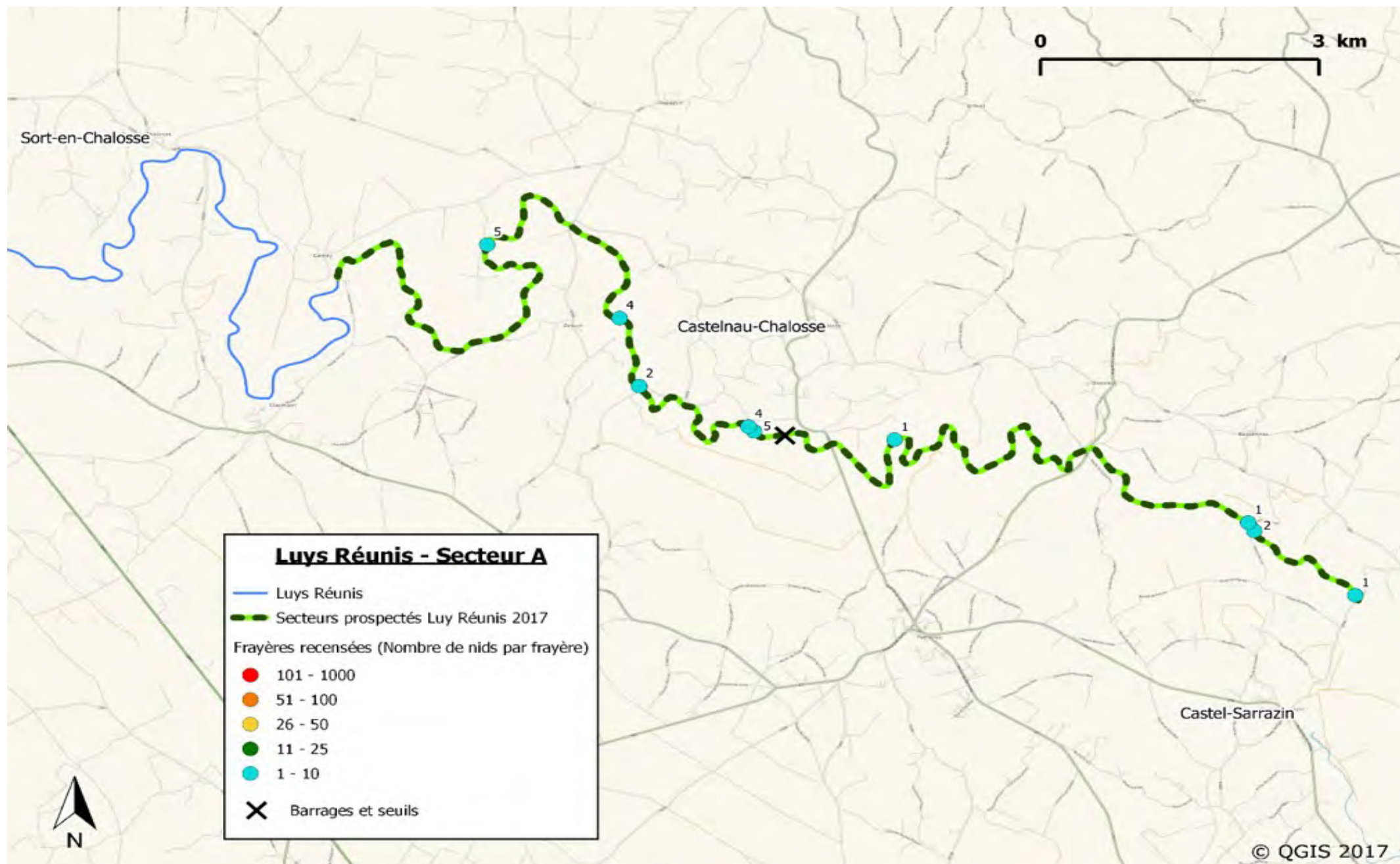


Figure 30 – Cartographie des frayères référencées sur les Luy Réunis : secteur A

3.1.3. Le Luy de Béarn

- **Prospection du cours d'eau**

Le suivi du Luy de Béarn s'est déroulée de deux façons pour cette campagne d'étude :

- ✓ **Une prospection partielle sur un site « témoin »** : à l'aval direct du seuil de Bonnegarde (**Figure 31**) dans le département des Landes (40).
- ✓ **Un prospection complète** : sur le secteur à l'aval du seuil d'Amou (**Figure 32**) jusqu'à la confluence des Luys à Castel-Sarrazin, soit un linéaire de 6,5 km.



Figure 31 -- Seuil de Bonnegarde sur le Luy de Béarn (MIGRADOUR)



Figure 32 - Seuil d'Amou sur le Luy de Béarn (MIGRADOUR)

- **Calendrier des prospections**

➔ **Site « témoin » : Seuil de Bonnegarde**

Ce site a été prospecté une seule fois au cours de la période d'étude :

- ✓ **5 juillet 2017** : Prospection du radier en aval direct du seuil de Bonnegarde, 5 nids ont été observés sur cette zone de frayère.

➔ **Prospection complète entre la confluence des Luys à Castel-Sarrazin et le seuil d'Amou**

- ✓ **5 juillet 2017** : Prospection en bateau depuis le seuil d'Amou jusqu'à la confluence des Luys à Castel-Sarrazin pour vérifier la colonisation de la Lamproie marine sur le Luy de Béarn. Six frayères ont été recensées sur ce tronçon (20 nids).

- **Les chiffres du Luy de Béarn**

Lors de cette campagne d'étude, 7 frayères ont été recensées sur le Luy de Béarn pour un total de 25 nids (**Figure 33**).

- **Observations diverses**

Plusieurs secteurs favorables à la reproduction ont été utilisés cette année entre la confluence des Luys et le seuil d'Amou (**Figure 34**), même si toutefois le nombre de frayères géolocalisées sur ce tronçon reste très inférieur à celui observé en 2011 (33 frayères observées et 150 nids comptabilisés). Comme lors des campagnes d'études de 2004 et 2011, le seuil de Bonnegarde (**Figure 35**) semble constituer la limite amont de colonisation de la Lamproie marine sur le Luy de Béarn car il n'est pas aménagé pour permettre l'accessibilité des zones situées en amont.

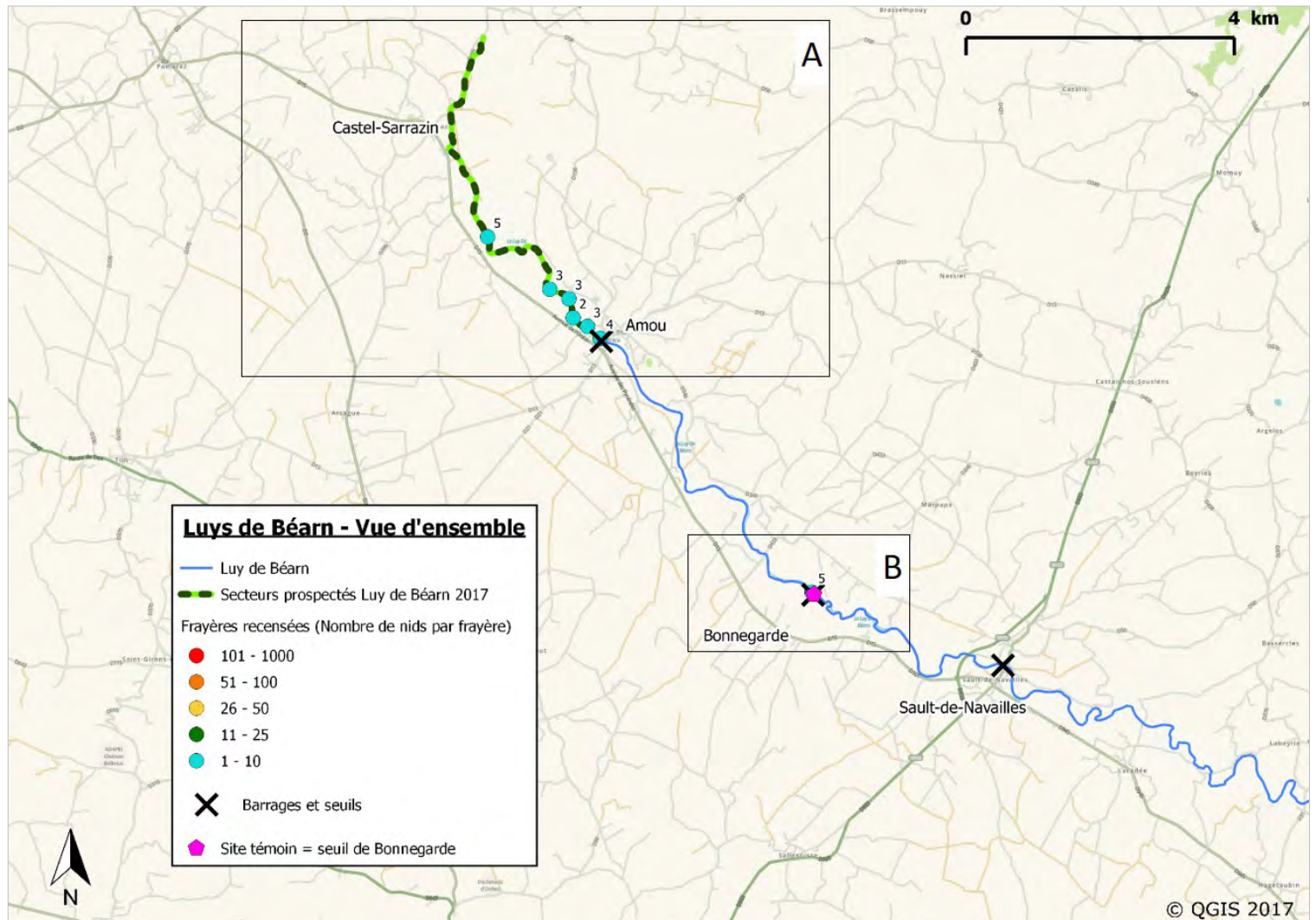


Figure 33 - Cartographie de l'ensemble des frayères référencées sur le Luy de Béarn

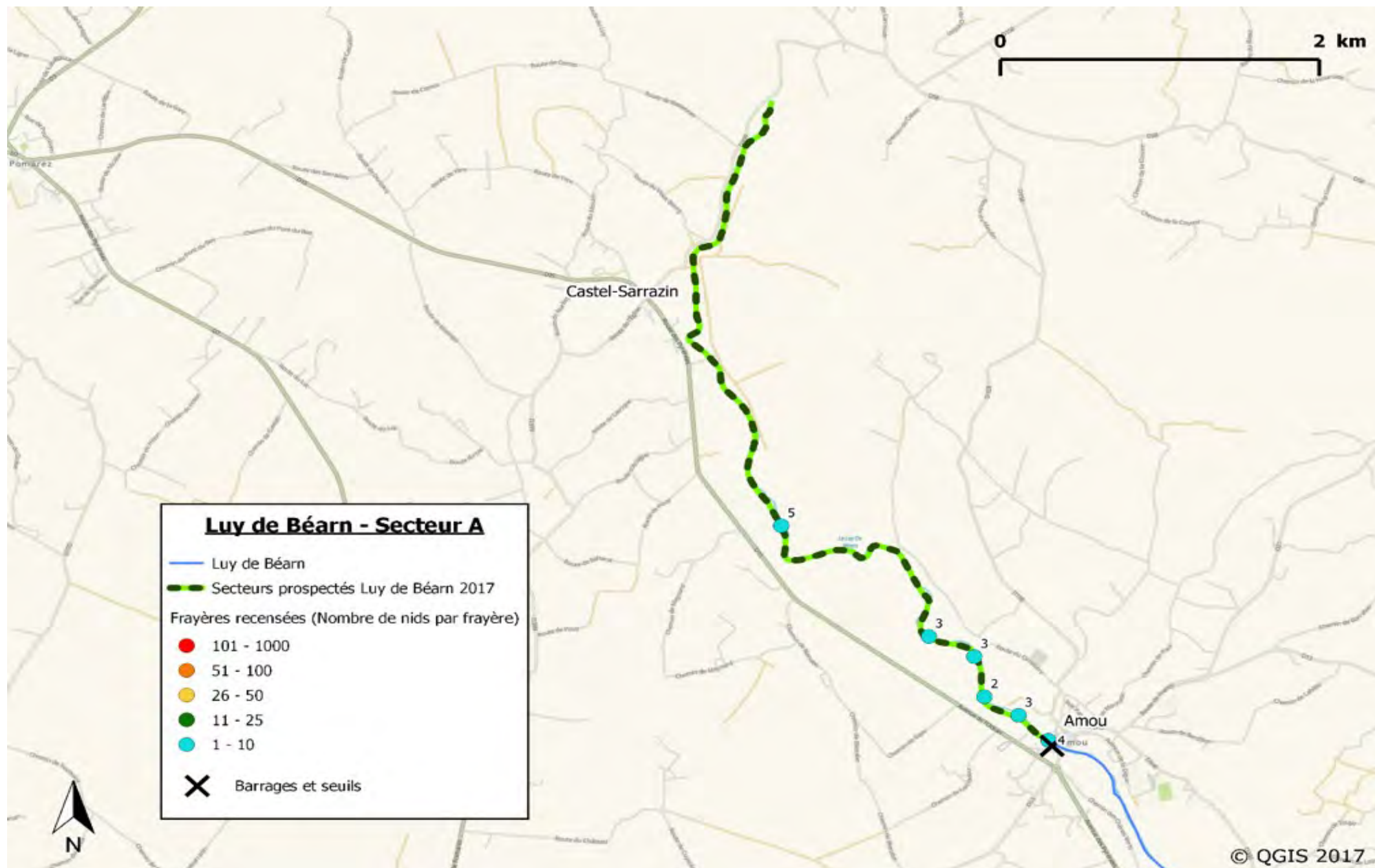


Figure 34 – Cartographie des frayères référencées sur le Luy de Béarn : secteur A

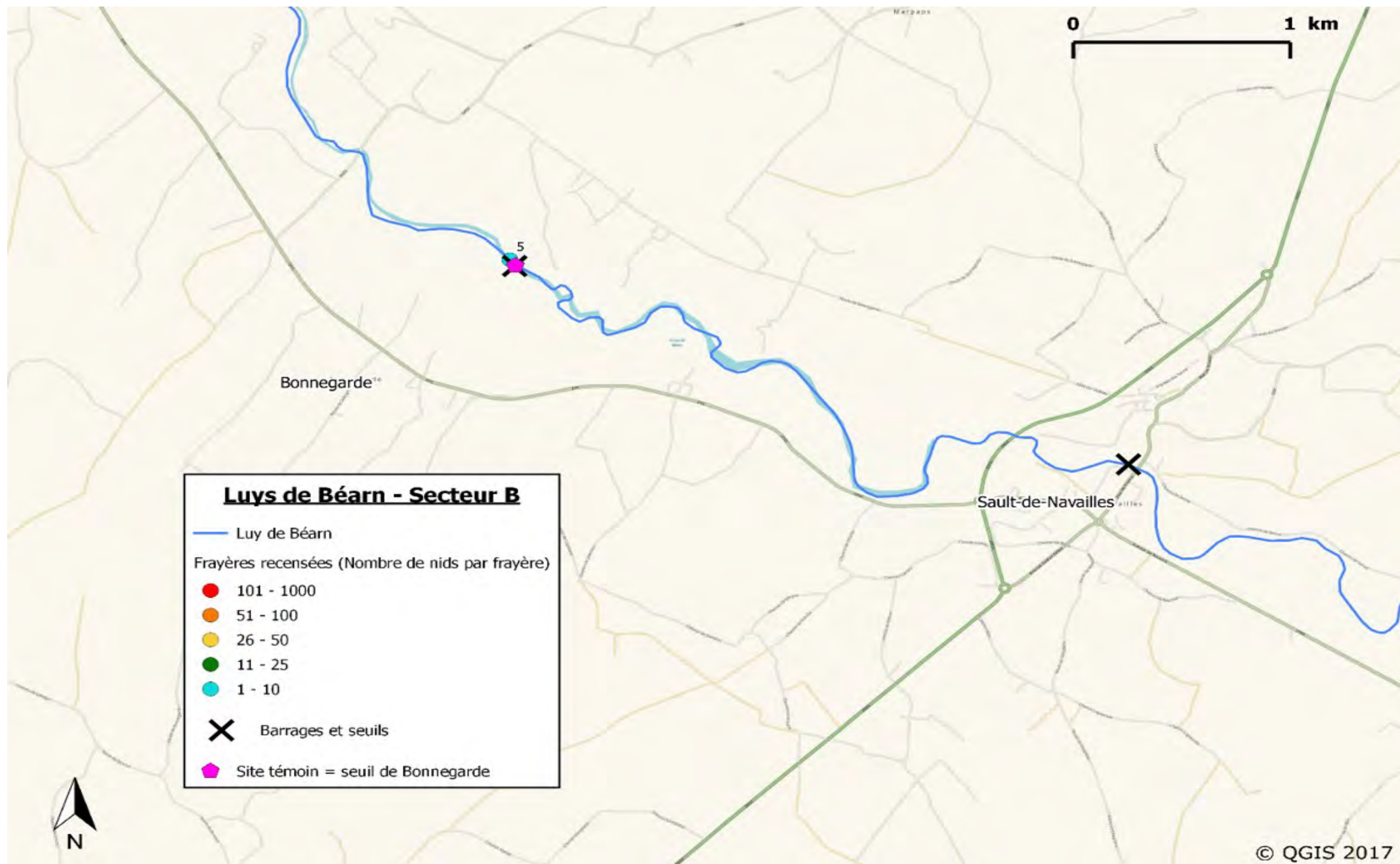


Figure 35 – Cartographie des frayères référencées sur le Luy de Béarn : secteur B

3.1.4. Le Luy de France

- **Prospection du cours d'eau**

Le suivi du Luy de France a été réalisé en 2017 avec la méthode de prospection complète sur deux secteurs :

- ✓ **Secteur A** : du pont de la D56 à Poudenx jusqu'au lieu-dit « la pachère » à Monségur dans le département des Landes (40), soit un linéaire de 6,2 km.
- ✓ **Secteur B** : du pont de la D118 à Monségur jusqu'au seuil de Monget dans le département des Landes (40), soit un linéaire de 4.4 km.

- **Calendrier des prospections**

Une seule prospection a été effectuée le 27 juin 2017 sur le Luy de France. Pour les deux secteurs étudiés (**Figure 36**), la prospection complète s'est faite à pied car le niveau d'eau était trop faible pour permettre une descente en canoë pneumatique.

- ✓ *Secteur A* : 5 frayères ont été observées sur ce tronçon et 12 nids comptabilisés (**Figure 37**).
- ✓ *Secteur B* : Il possède de nombreuses zones potentiellement favorables avec 18 frayères référencées et 46 nids dénombrés (**Figure 38**), dont certains paraissaient être relativement récents.

- **Les chiffres du Luy de France**

En 2017, 23 frayères ont été recensées sur le Luy de France avec un total de 58 nids

- **Observations diverses**

La campagne de 2011 avait permis d'observer de nombreuses frayères sur le Luy de France (114 frayères recensées et 376 nids), principalement entre la confluence des Luys à l'aval et le seuil de Monget. Le suivi réalisé cette année confirme la colonisation du Luy de France, avec un total de 23 frayères et 58 nids répertoriés sur un linéaire de 10,6 km. Le Luy de France possède un fort potentiel pour la reproduction de la Lamproie marine.

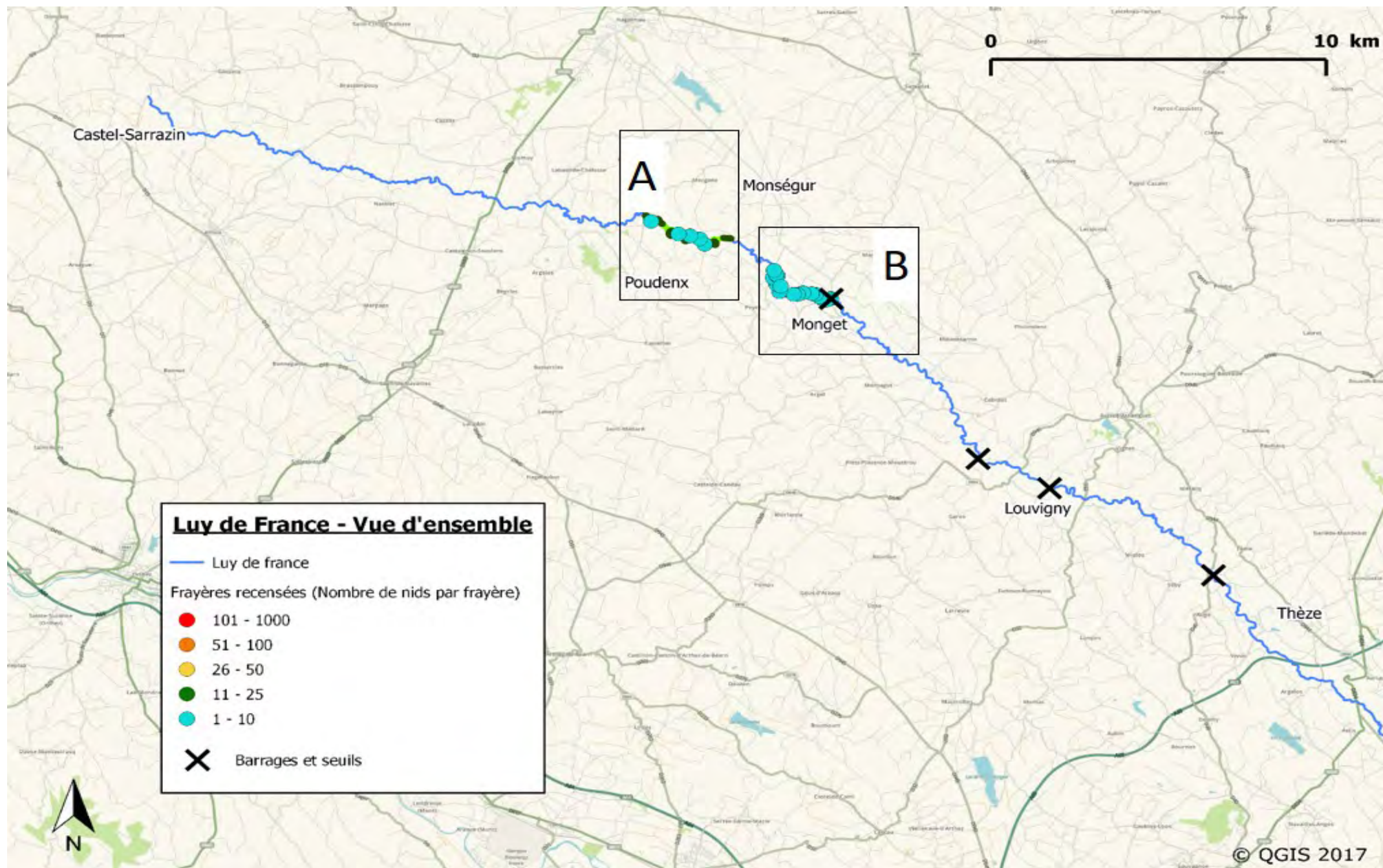


Figure 36 – Cartographie d'ensemble des frayères référencées sur le Luy de France

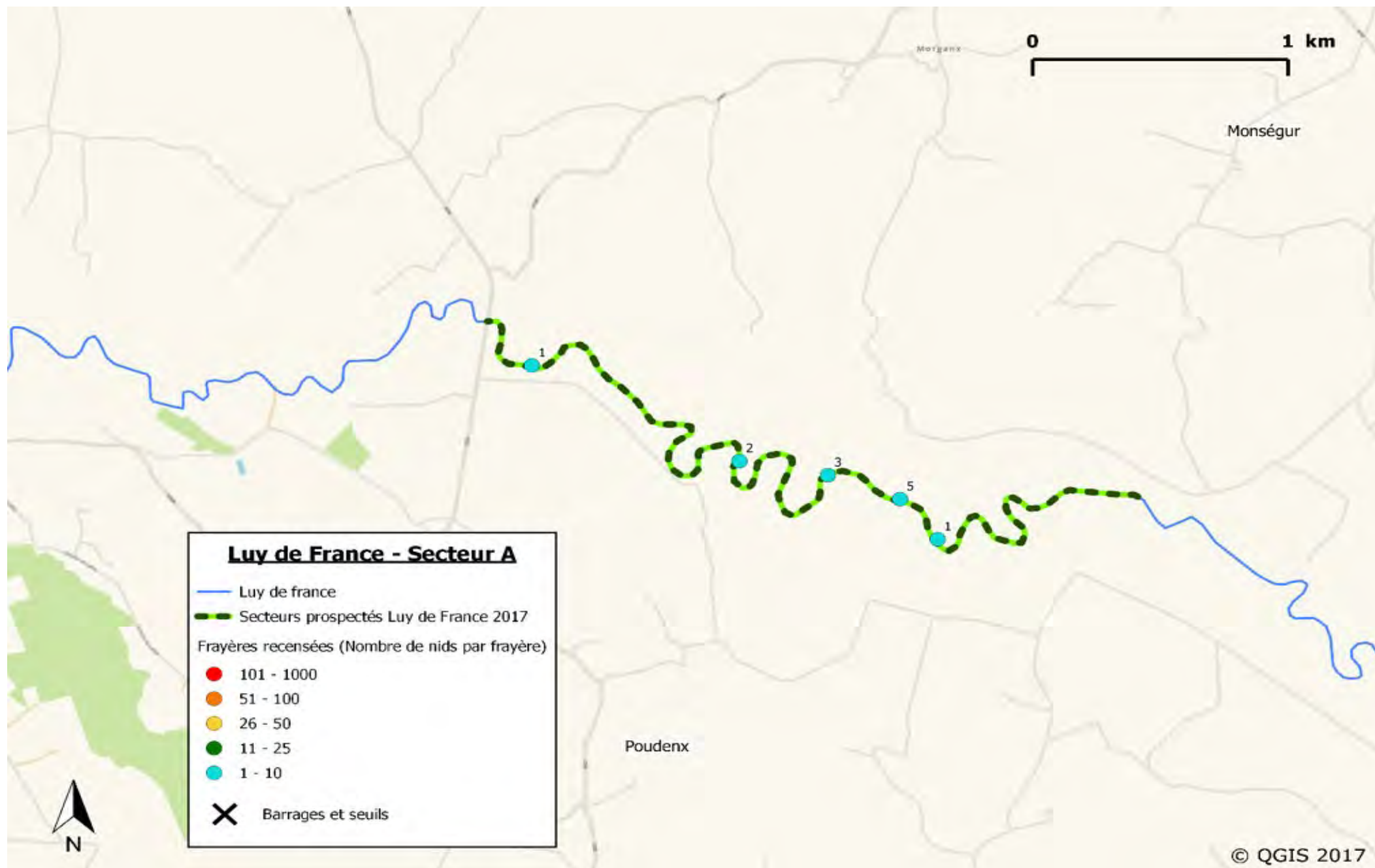


Figure 37 – Cartographie des frayères référencées sur le Luy de France : secteur A

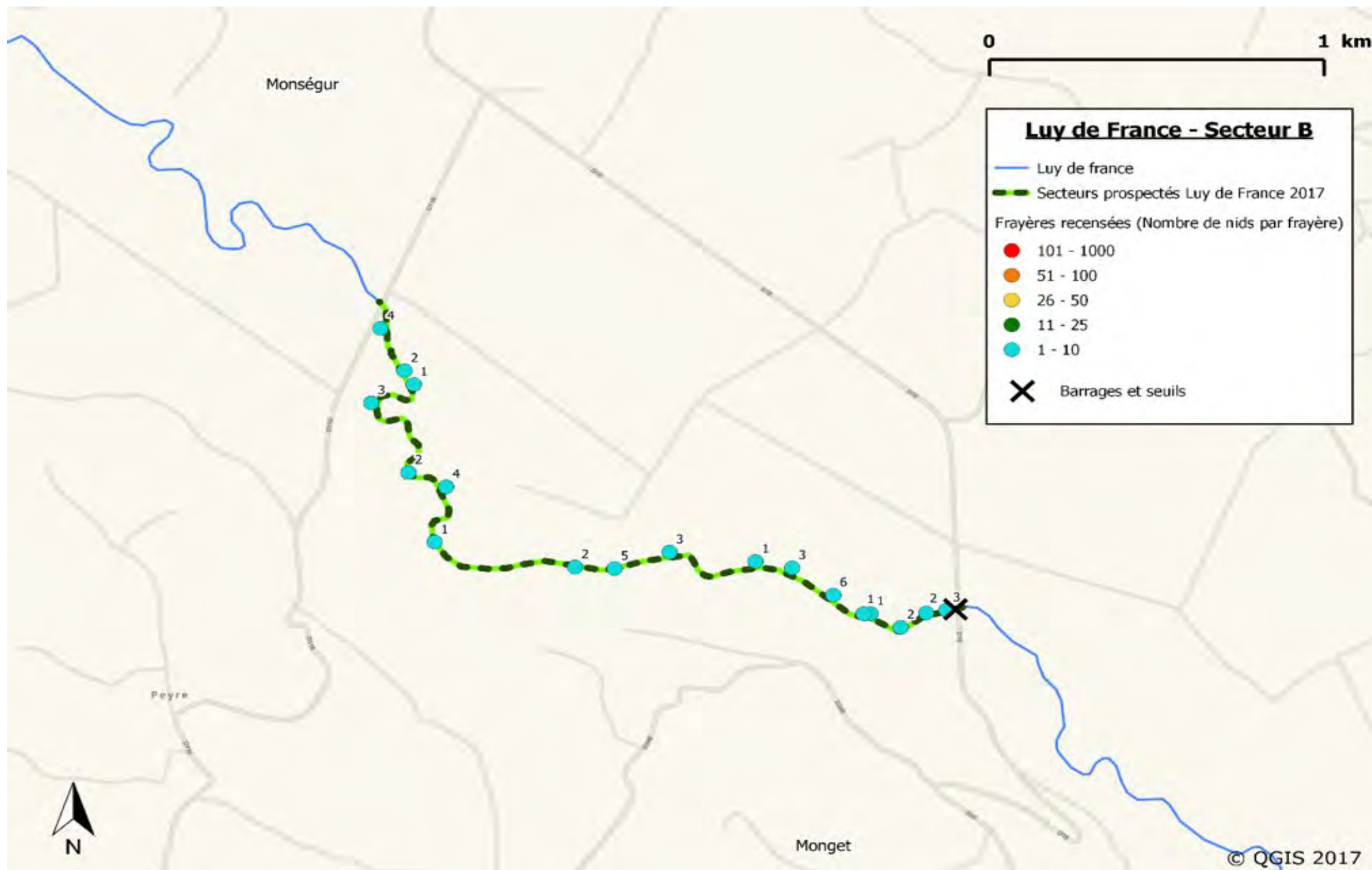


Figure 38 – Cartographie des frayères référencées sur le Luy de France : secteur B

3.1.5. Le Louts

- **Prospection du cours d'eau**

Le suivi sur le Louts s'est déroulé de deux façons en 2017 :

- ✓ **Une prospection partielle sur un site « témoin »** : à l'aval direct du seuil du moulin de Préchacq-les-Bains (**Figure 39**) dans le département des Landes (40).
- ✓ **Un prospection complète** : sur le secteur à l'aval du seuil de Préchacq-les-Bains jusqu'à la confluence avec l'Adour à Goos (40), soit un linéaire de 4,4 km.



Figure 39 – Seuil du moulin de Préchacq-les-Bains sur le Louts (MIGRADOIR)

- **Calendrier des prospections**

➔ **Site « témoin » : Seuil du moulin de Préchacq-les-Bains**

Cette zone a été prospectée 6 fois au cours de la période d'étude :

- ✓ 27 avril 2017
- ✓ 2 mai 2017
- ✓ 9 mai 2017
- ✓ 24 mai 2017
- ✓ 19 juin 2017
- ✓ 6 juillet 2017

Au cours de ces prospections, une lamproie a été observée sur ce secteur, environ 400m en aval du seuil. Par contre, aucune frayère n'a été recensée dans ce secteur.

➔ **Prospection complète entre le seuil de Préchacq-les-Bains et la confluence avec l'Adour à Goos**

- ✓ 24 juillet 2017 : prospection en bateau réalisée par l'Agence Française pour la Biodiversité pour vérifier la présence de lamproie sur le Louts. Aucune frayère n'a été répertoriée lors de cette prospection.

- **Les chiffres du Louts :**

En 2017, aucune frayère de Lamproie marine n'a été référencée sur le Louts (**Figure 40**).

- **Observations diverses :**

Les campagnes précédentes avaient permis de définir le seuil du moulin de Préchacq-les-bains comme étant la limite amont de colonisation sur le Louts. Sur ce linéaire colonisé par la Lamproie marine entre la confluence avec l'Adour et le seuil de Préchacq-les-bains, les zones favorables à la reproduction sont principalement situées en aval direct de ce moulin avec 8 frayères et 47 nids comptabilisés en 2011 (**Figure 41**). En effet, le tronçon de cette rivière jusqu'à la confluence n'offre que très peu de secteurs propices à la reproduction, avec une granulométrie du substrat souvent trop fine (principalement du sable et des petits graviers). Malgré un suivi régulier de ce site « témoin », aucune frayère n'a pu être observée lors de cette campagne.

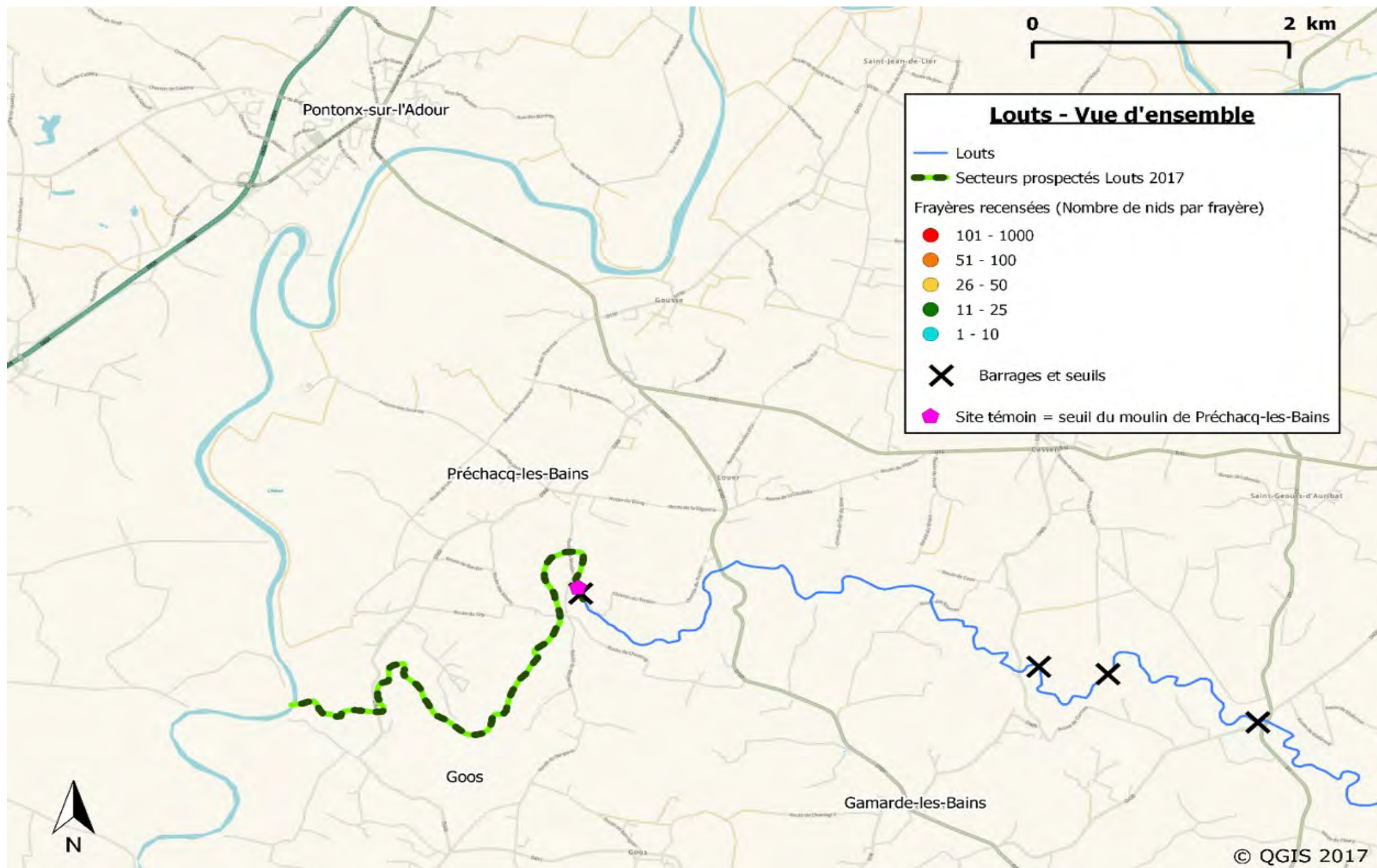


Figure 40 – Cartographie d'ensemble des frayères référencées sur le Louts



Figure 41 – Localisation des frayères répertoriées en 2011 sur le Louts, en aval du seuil du moulin de Préchacq-les-Bains

3.1.6. Le Gabas

- **Prospection du cours d'eau**

Deux méthodes de prospection ont été utilisées pour le suivi du Gabas cette année :

- ✓ **Une prospection partielle sur un site « témoin »** : à l'aval direct du seuil de Toulouzette (**Figure 42**) dans le département des Landes (40).
- ✓ **Un prospection complète** : sur le secteur compris entre le seuil de Toulouzette et la confluence avec l'Adour (**Figure 43**) sur la même commune, soit un linéaire de 2,8 km.



Figure 42 - Seuil de Toulouzette sur le Gabas
(MIGRADOIR)



Figure 43 - Prospection à pied réalisée au niveau de la confluence du Gabas avec l'Adour
(MIGRADOIR)

- **Calendrier des prospections**

➔ **Site « témoin » : Seuil de Toulouzette**

Cette zone a été prospectée 7 fois au cours de la période d'étude :

- ✓ 9 mai 2017
- ✓ 31 mai 2017
- ✓ 8 juin 2017
- ✓ 15 juin 2017
- ✓ 30 juin 2017
- ✓ 5 juillet 2017
- ✓ 20 juillet 2017

Au cours de ces prospections, il n'y a pas eu d'observation de lamproie présente sur ce site et aucune frayère n'a été recensée.

➔ **Prospection complète entre le seuil de Toulouzette et la confluence avec l'Adour**

- ✓ 20 juillet 2017 : prospection complète réalisée à pied pour vérifier la colonisation de la Lamproie marine sur le Gabas. Aucune frayère n'a été répertoriée lors de cette prospection.

- **Les chiffres du Gabas**

En 2017, aucune frayère n'a été observée sur le Gabas (**Figure 44**).

- **Localisation des frayères**

La campagne réalisée en 2011 avait permis de dénombrer un total de 6 frayères et 11 nids sur le tronçon du Gabas compris entre le seuil de Toulouzette et la confluence avec l'Adour (**Figure 45**), avec notamment 2 frayères et 5 nids à l'aval direct de ce seuil. Le Gabas possède un potentiel intéressant pour la colonisation de la Lamproie marine car il offre de nombreuses zones favorables dans ce secteur, avec une granulométrie et des conditions de courant adaptées pour la reproduction. Cependant, aucune frayère et aucun signe de présence de lamproie n'ont pu être observés en 2017.

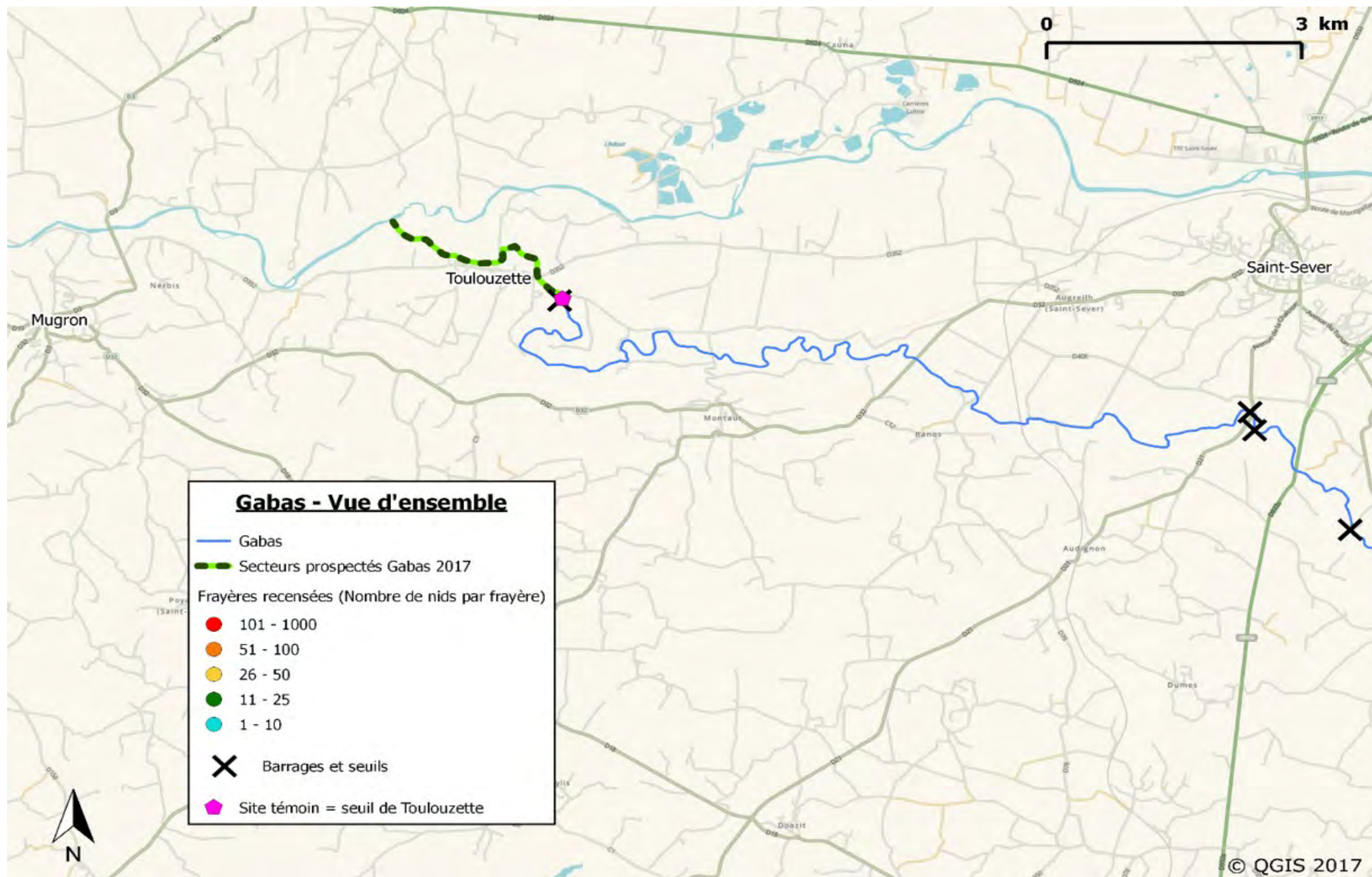


Figure 44 – Cartographie d'ensemble des frayères référencées sur le Gabas



Figure 45 – Cartographie des frayères référencées sur la partie aval du Gabas en 2011

3.1.7. La Midouze

- **Prospection du cours d'eau**

Le suivi de la Midouze a été uniquement effectué sur un seul secteur en 2017 :

- ✓ **Une prospection partielle sur un site « témoin »** : à l'aval direct du seuil de la Minoterie à Mont-de-Marsan (40) au niveau de la confluence avec la Douze en rive droite (**Figure 46**).



Figure 46 – Seuil de la Minoterie de Mont-de-Marsan sur la Midouze vu depuis l'amont (A) et depuis l'aval (B)
(MIGRADOUR)

- **Calendrier des prospections :**

➔ **Site « témoin » : Seuil de la Minoterie à Mont-de-Marsan**

Ce secteur a été prospecté 3 fois au cours de la période d'étude :

- ✓ *2 mai 2017* : Prospection difficile avec une turbidité de l'eau relativement élevée
- ✓ *31 mai 2017* : Prospection impossible avec un niveau et une turbidité de l'eau trop élevés
- ✓ *20 juillet 2017*

Aucun nid de lamproie n'a été observé durant ce suivi.

- **Les chiffres de la Midouze :**

Sur la Midouze, aucune frayère n'a été répertoriée en 2017 sur le site prospecté (**Figure 48**).

- **Observations diverses :**

Lors de la campagne de 2012, les 3 frayères actives recensées (87 nids) sur la Midouze étaient toutes localisées au niveau du centre-ville de Mont-de-Marsan et plus particulièrement à l'aval direct du seuil de la Minoterie (**Figure 47**). En effet, aucune autre zone favorable à la reproduction n'avait pu être observée sur le linéaire de la Midouze (granulométrie non adaptée principalement de type sableux). Cette forte concentration de nids à l'aval direct de ce seuil avait révélé des problèmes de libre circulation pour la Lamproie marine, malgré la présence d'une passe à poissons en rive droite et des frayères retrouvées plus en amont lors de cette étude. Des travaux de réhabilitation de la passe à poissons ont été menés en 2016 (Institution Adour, 2016). Les résultats obtenus en 2017 peuvent laisser suggérer une amélioration de la continuité écologique sur ce cours d'eau.



Figure 47 - Forte concentration de nids observée à l'aval direct du seuil de Mont-de-Marsan sur la Midouze, lors du suivi réalisé en 2012 (MIGRADOUR)

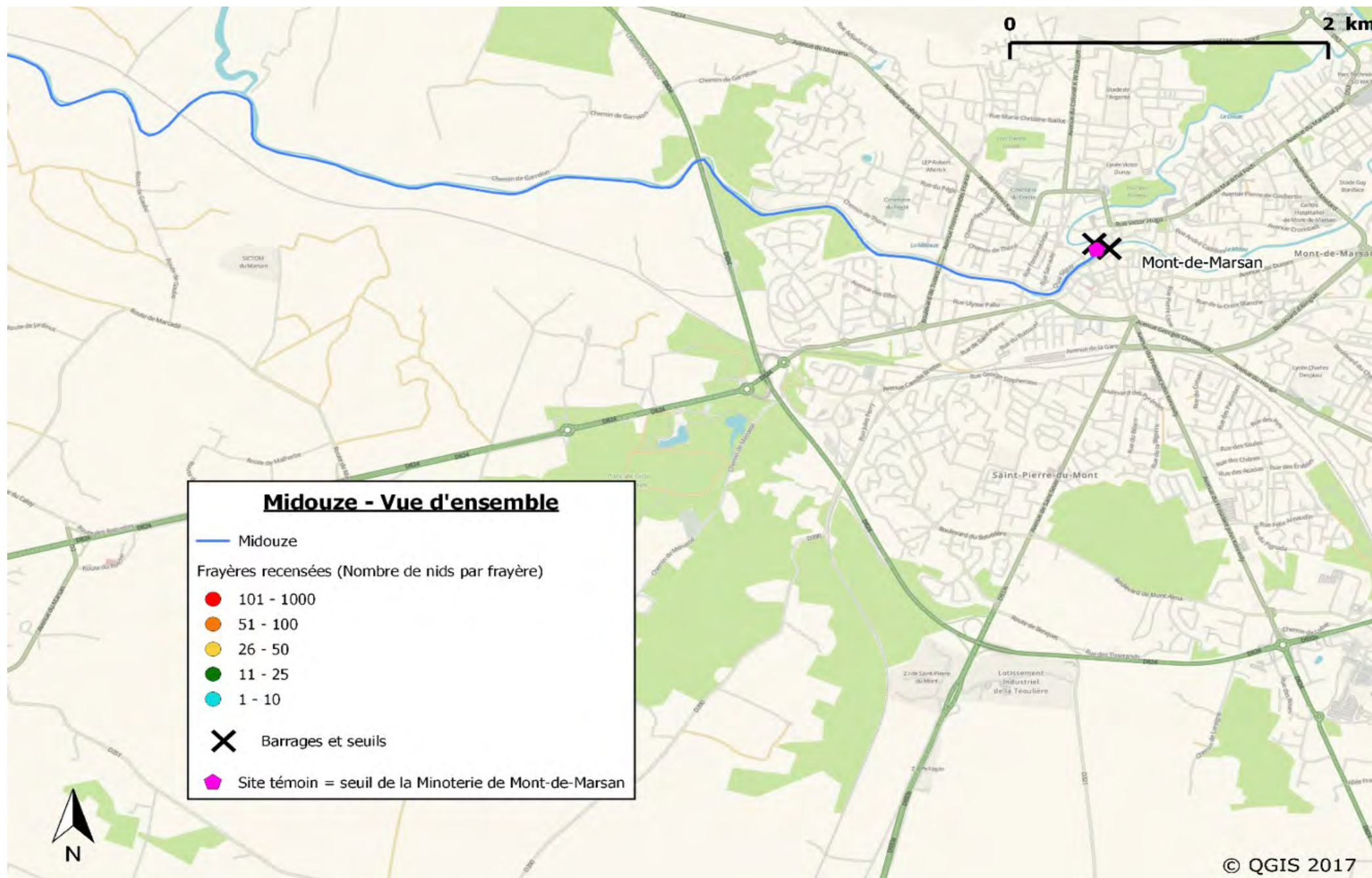


Figure 48 – Cartographie d'ensemble des frayères référencées sur la Midouze

3.1.8. L'Estrigon

- **Prospection du cours d'eau**

Lors de cette campagne, l'Estrigon a été prospecté uniquement sur un seul site :

- ✓ **Une prospection partielle sur un site « témoin »** : à l'aval direct du seuil de la pisciculture de Campet-et-Lamolère (40, **Figure 49**).



Figure 49 – Seuil de la pisciculture de Campet-et-Lamolère sur l'Estrigon, vu depuis l'amont (A) et l'aval (B) (MIGRADOIR)

- **Calendrier des prospections**

➔ **Site « témoin » : Seuil de la pisciculture de Campet-et-Lamolère**

Ce secteur a été prospecté 5 fois en 2017 :

- ✓ 19 juin 2017
- ✓ 30 juin 2017
- ✓ 6 juillet 2017
- ✓ 10 juillet 2017
- ✓ 26 juillet 2017

Au cours de ces prospections, aucun nid de lamproie n'a été observé.

- **Les chiffres de l'Estrigon**

Sur l'Estrigon, aucune frayère n'a été recensée en 2017 sur le site étudié (**Figure 50**).

- **Observations diverses**

La campagne d'étude de 2012 avait permis de répertorier 6 frayères sur l'Estrigon, pour un total de 37 nids. Toutes ces frayères étaient localisées sur un linéaire de 1.6 km à l'aval du seuil de la pisciculture de Campet-et-Lamolère, considéré comme limite amont de colonisation de la Lamproie marine car il n'est pas franchissable pour cette espèce. Les 14 nids, qui avaient été dénombrés à l'aval direct de ce seuil en 2012 (**Figure 51**), ont favorisé le choix de ce secteur comme site « témoin » en 2017 pour vérifier la colonisation des lamproies sur l'Estrigon. Cependant, aucune frayère n'a été observée au cours du suivi de cette année.

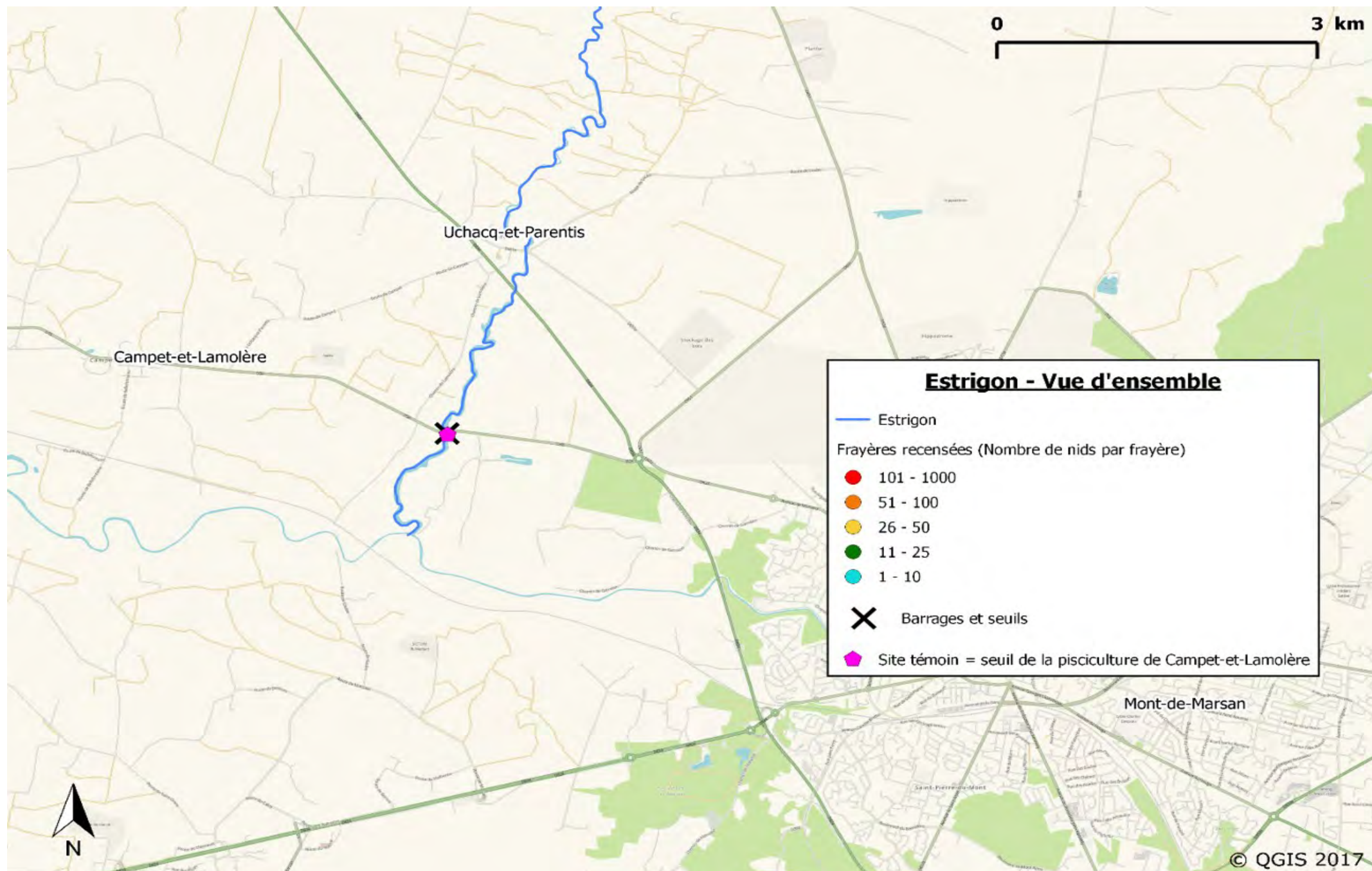


Figure 50 – Cartographie d'ensemble des frayères référencées sur l'Estrigon



Figure 51 – Localisation des frayères référencées sur l'Estrigon en 2012, à l'aval direct du seuil de la pisciculture de Campet-et-Lamolère (MIGRADOUR)

3.1.9. La Douze

- **Prospection du cours d'eau**

Pour le suivi réalisé en 2017, deux méthodes de prospection ont été utilisées :

- ✓ **Une prospection partielle sur un site « témoin »** : au niveau du radier situé derrière le stade de Roquefort (**Figure 52**), à environ 250m en aval de la confluence avec l'Estampon dans le département des Landes (40).
- ✓ **Un prospection complète** : sur le secteur compris entre le seuil du moulin de Batan à Roquefort (**Figure 53**) et le pont de la D392 à Canenx-et-Réaut (40), soit un linéaire de 15,7 km.

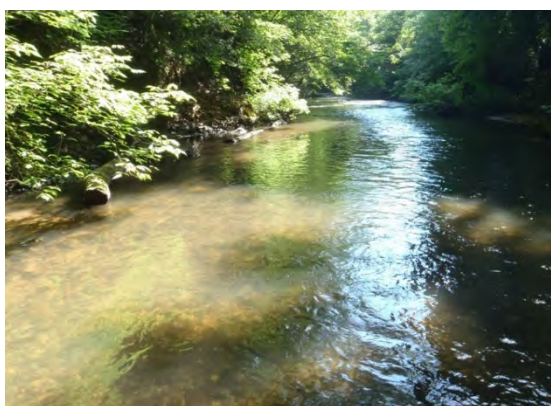


Figure 52 - Site témoin sur la Douze en 2017, au niveau du stade de Roquefort (MIGRADOUR)



Figure 53 - Seuil du moulin du Batan sur la Douze, à Roquefort (MIGRADOUR)

- **Calendrier des prospections**

➔ **Site « témoin » : Radier derrière le stade de Roquefort**

Cette zone a été prospectée 7 fois au cours de la période d'étude :

- ✓ 18 avril 2017
- ✓ 2 mai 2017
- ✓ 19 juin 2017
- ✓ 30 juin 2017
- ✓ 6 juillet 2017
- ✓ 10 juillet 2017
- ✓ 26 juillet 2017

Au cours de ce suivi, aucune lamproie et aucun nid n'ont été observés sur ce secteur.

➔ **Prospection complète :**

- ✓ 19 juin et le 6 juillet 2017 : prospection à pied depuis le seuil du moulin du Batan jusqu'au stade de Roquefort, soit un linéaire de 2,3 km. Aucune frayère de Lamproie marine n'a été repérée mais de nombreux déchets ont été constatés, pouvant altérer la qualité de l'eau dans cette zone.

- ✓ *26 juillet 2017* : prospection en bateau à partir du stade de Roquefort jusqu'à la confluence avec le ruisseau du Corbleu à Pouydesseaux, soit un linéaire de 9 km. Aucune frayère de lamproie n'a été recensée. Sur ce tronçon, il y a très peu de zone favorable à la reproduction en aval de Roquefort car le substrat est principalement de type sableux.
- ✓ *04 août 2017* : prospection en bateau réalisée par l'Agence Française pour la Biodiversité depuis le stade de Roquefort jusqu'au pont de la D392 à Canenx-et-Réaut, soit un linéaire de 13,4 km. Une frayère a été référencée (2 nids) en rive gauche, sur un radier situé à environ 30m en aval de la confluence avec le ruisseau du Corbleu.

- **Les chiffres de la Douze**

En 2017, une seule frayère a été recensée sur la Douze avec 2 nids (**Figure 54**).

- **Observations diverses**

Comme lors des campagnes de 2005 et de 2012, le seuil du moulin du Batan à Roquefort constitue toujours la limite amont de colonisation de la Lamproie marine car il n'est pas franchissable pour cette espèce. Le suivi réalisé en 2012 avait permis d'observer une forte accumulation de nids au niveau du stade de Roquefort (142 nids comptabilisés) et de nombreuses frayères entre la confluence de l'Estampon et le moulin du Batan (16 frayères et 68 nids recensés, **Figure 57**). Cependant, aucune trace de la colonisation de la Lamproie marine n'a pu être constatée en 2017 dans cette zone (**Figure 55**). La seule frayère répertoriée cette année, en aval de la confluence du Corbleu à Pouydesseaux (**Figure 56**), était constituée de 2 nids alors que 19 nids avaient été dénombrés en 2012 sur ce même secteur.

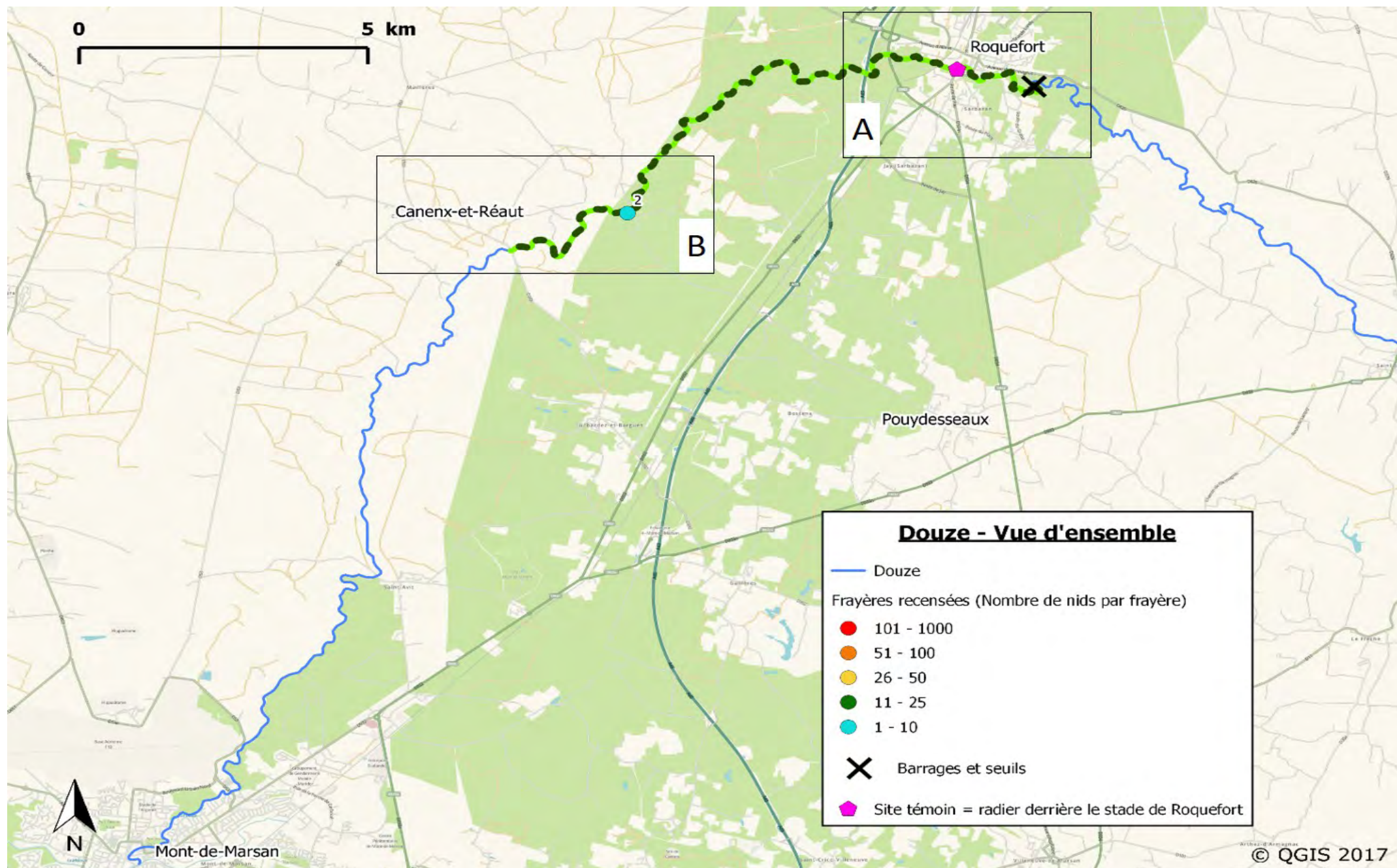


Figure 54 – Cartographie d'ensemble des frayères référencées sur la Douze

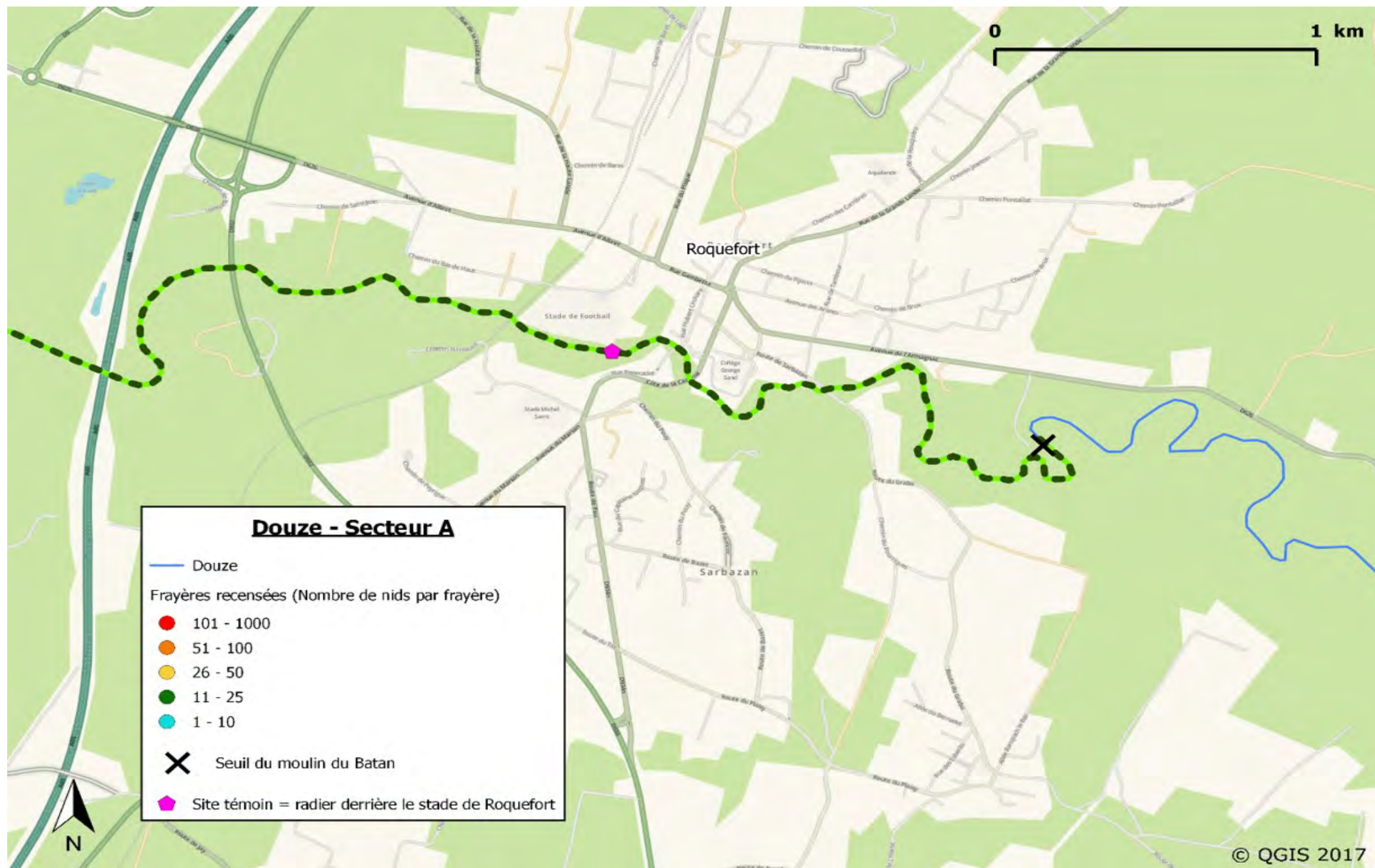


Figure 55 – Cartographie des frayères référencées sur la Douze : secteur A

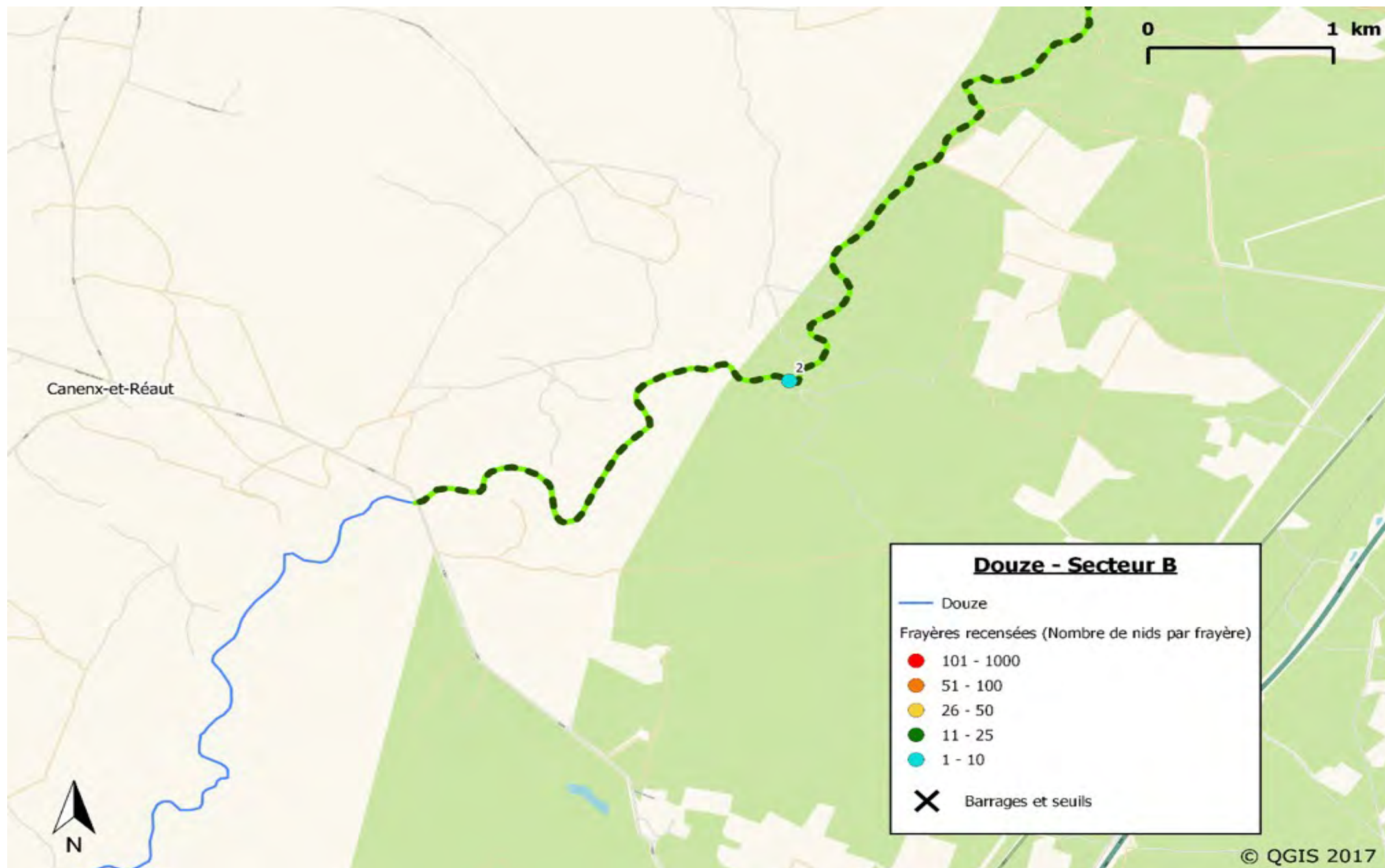


Figure 56 – Cartographie des frayères référencées sur la Douze : secteur B



Figure 57 – Cartographie des frayères référencées sur la Douze lors du suivi réalisé en 2012, au niveau de Roquefort (MIGRADOIR)

3.2. Conditions environnementales pendant la période d'étude 2017

Le suivi de la reproduction de la Lamproie marine repose entièrement sur de bonnes conditions d'observation du fond des rivières pour repérer les frayères. Les conditions hydrologiques et météorologiques déterminent donc totalement la faisabilité de ce suivi.

Les conditions météorologiques ont parfois rendu difficile le déroulement de l'opération en raison de la variation des niveaux d'eau et de la turbidité engendrée par diverses crues, notamment au cours des mois de mai et juin. Les valeurs des débits moyens journaliers ont été obtenus par l'intermédiaire de la banque Hydro sur différents secteurs des cours d'eau étudiés : l'Adour aval (Dax) et amont (Aire-sur-l'Adour), les Luys Réunis aval (Saint-Pandelon), la Midouze aval (Tartas) et amont (Mont-de-Marsan), et la Douze (Roquefort). Pour l'Adour, le débit moyen journalier enregistré à Dax pendant la période d'étude (du 18 avril au 4 août 2017) a été de 36,75 m³/s, il a varié de 14,60 m³/s jusqu'à 67,90 m³/s (**Figure 58**).

Au cours de cette campagne, l'axe Adour a toutefois pu être prospecté au moins deux fois sur sa totalité et les sites « témoins » ont tous été suivis au minimum trois fois, sauf pour le seuil de Bonnegarde sur le Luy-de-Béarn (une seule fois). Les prospections complètes réalisées sur les affluents de l'Adour ont généralement été effectuées qu'une seule fois, l'objectif était juste de vérifier la colonisation de la Lamproie marine sur ces cours d'eau.

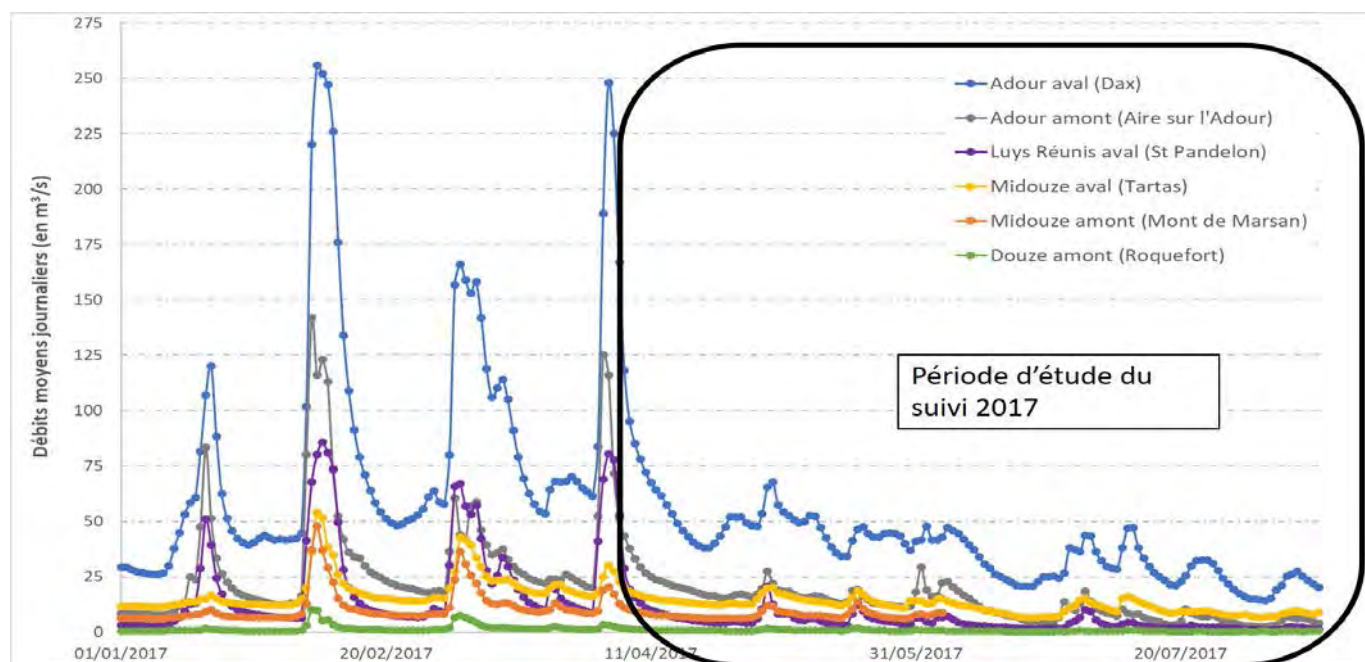


Figure 58 – Evolution des débits moyens journaliers sur 6 secteurs de l'Adour et ses affluents en 2017

Pour suivre l'évolution de la température de l'eau, trois enregistreurs thermiques ont été mis en place le 18 avril 2017 sur les stations suivantes :

- ✓ Deux enregistreurs sur l'Adour au niveau des lacs de Nerbis
- ✓ Un enregistreur sur la Douze au niveau du stade de Roquefort

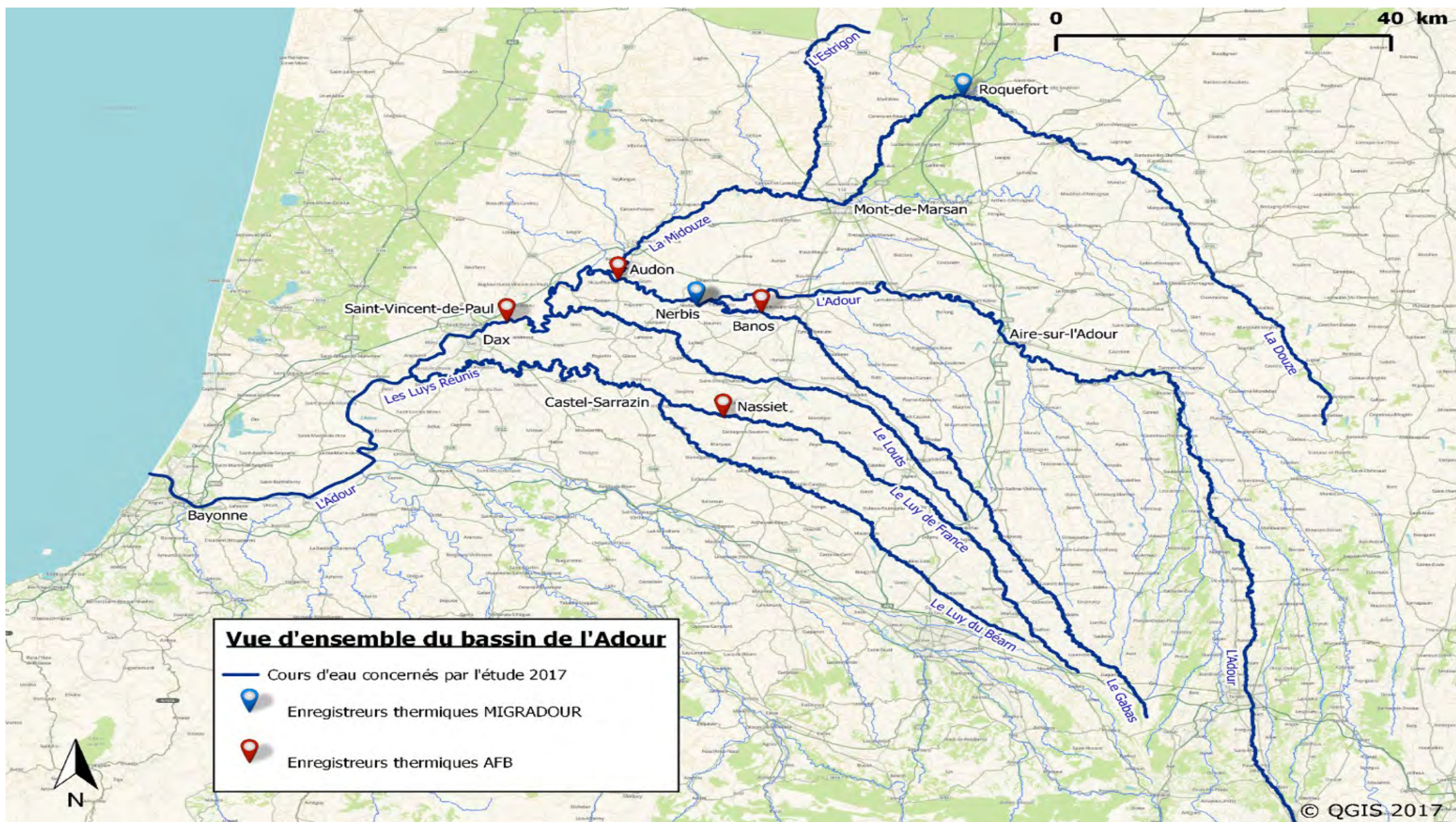


Figure 59 – Cartographie de l'emplacement des enregistreurs thermiques utilisés pour ce suivi 2017

Pour la campagne 2017, ces informations ont été complétées avec les données des enregistreurs thermiques de l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB) sur les stations suivantes (**Figure 59**) :

- ✓ Sur l'Adour : un enregistreur à Saint-Vincent-de-Paul et un autre à Audon
- ✓ Sur le Gabas à Banos
- ✓ Sur le Luy de France à Nassiet

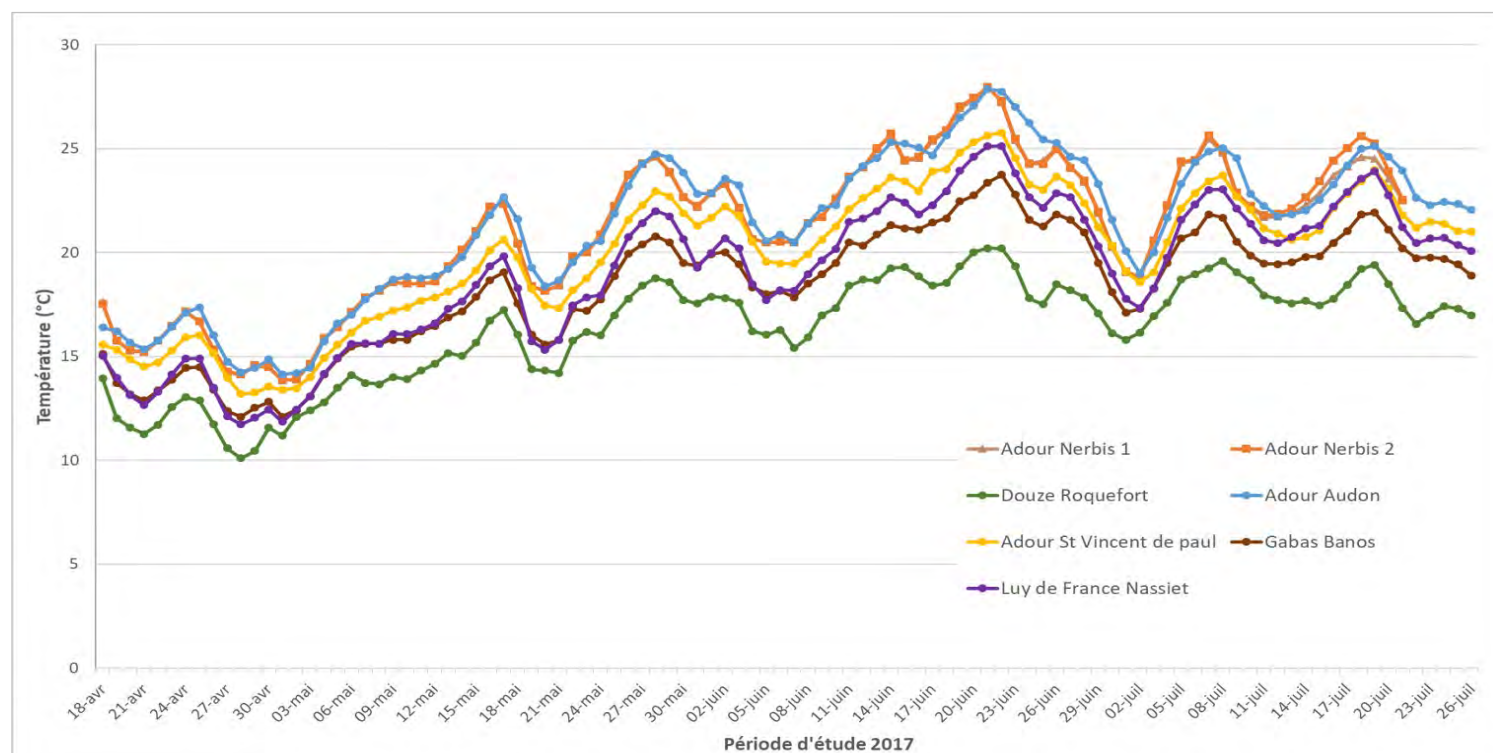


Figure 60 – Evolution des températures moyennes journalières sur 7 secteurs de l'Adour et ses affluents au cours de la période d'étude 2017 (données MIGRADOIR et AFB)

Les trois enregistreurs thermiques placés sur l'Adour et la Douze n'ont pas été exondés pendant les étiages estivaux, permettant d'avoir un suivi de l'évolution des températures de l'eau sur toute la durée de cette campagne d'étude. Les températures moyennes journalières enregistrées durant le suivi sont toutes supérieures à 15°C à partir de la mi-mai pour les 7 stations (**Figure 60** et **Tableau 2**). La reproduction de la Lamproie marine débute pour des températures comprises entre 15°C et 18°C (Keith et *al.*, 2011). Dans ce cas, la température ne devrait pas être considérée comme un facteur limitant pour la reproduction des lamproies sur les rivières prospectées en 2017.

Tableau 2 – Synthèse des données de température d'eau relevées sur les 7 enregistreurs thermiques au cours du suivi 2017

<u>Enregistreurs thermiques</u>		Température Moyenne (°C)	Température moyenne journalière minimale (°C)	Température moyenne journalière maximale (°C)	Température instantanée horaire minimale (°C)	Température instantanée horaire maximale (°C)
MIGRADOUR	Adour amont (Nerbis 1)	21,1	13,9	28,0	12,9	30,2
	Adour amont (Nerbis 2)	21,1	13,9	28,0	12,9	29,8
	Douze (Roquefort)	16,3	10,1	20,2	9,1	21,1
AFB	Adour aval (Saint-Vincent-de-Paul)	20,0	13,2	25,8	12,7	26,8
	Adour moyen (Audon)	21,4	14,1	27,9	13,8	29,4
	Gabas (Banos)	18,4	12,1	23,7	10,9	25,0
	Luy-de-France (Nassiet)	19,0	11,7	25,1	10,6	26,5

3.3. Synthèse des résultats et discussion

Lors de la campagne 2017, 28 journées de prospections ont été réalisées au total (en collaboration avec l'Agence Française pour la Biodiversité) du 18 avril au 4 août 2017. Le repérage des frayères de Lamproie marine aura permis de recenser un total de 40 frayères et 110 nids localisés uniquement sur les affluents de l'Adour (**Figure 61**). En effet, aucune frayère n'a été observée sur l'axe Adour cette année bien que ce cours d'eau possède de nombreuses zones favorables à la reproduction, notamment entre Mugron et Aire-sur-l'Adour. Ces résultats semblent donc confirmer les observations réalisées lors de la campagne de 2012, où une seule frayère avait été référencée à l'aval du barrage de Saint-Maurice-sur-l'Adour.

Les prospections réalisées sur les principaux affluents de l'Adour devaient permettre de vérifier la colonisation des lamproies sur ces cours d'eau. Sept sites « témoins » ont été définis sur des secteurs avec une activité de reproduction importante au cours des campagnes de 2011 et 2012, principalement sur des zones d'accumulation de fraie en aval de points bloquants à la libre circulation. Contrairement à ce qui était attendu, le suivi régulier de ces sites n'a pas permis d'observer des nids de lamproie sauf pour le seuil de Bonnegarde sur le Luy de Béarn. C'est pour cela que des prospections complètes sur certains tronçons ont été menées, pour s'assurer de la présence de Lamproie marine sur ces rivières. Le **Tableau 3** récapitule l'ensemble des données obtenues durant le suivi 2017 sur les cours d'eau prospectés

Tableau 3 – Synthèse des résultats obtenus lors de la campagne 2017

Cours d'eau		Prospection				Données frayères	
Nom	Longueur (km)	Type de prospection	Secteurs prospectés (aval ↔ amont)	Nombre de prospections	Distance prospectée (km)	Nombre de frayères	Nombre de nids
Adour	309	Complète	Candresse ↔ Barcelone du Gers	16	97,3	0	0
Luys Réunis	63	Site "témoin"	Gué du courant de Sagnac-et-Cambran	11	/	0	0
		Complète	Garrey ↔ Confluence des Luys (Castel-Sarrazin)	2	22	9	25
Luy de Béarn	76	Site "témoin"	Seuil de Bonnegarde	1	/	1	5
		Complète	Confluence des Luys (Castel-Sarrazin) ↔ seuil d'Amou	1	6,5	6	20
Luy de France	98	Complète	Poudenx ↔ Monget	1	10,6	23	58
Louts	86	Site "témoin"	Seuil du moulin de Préchacq-les-Bains	6	/	0	0
		Complète	Confluence Adour (Goos) ↔ seuil de Préchacq-les-Bains	1	4,4	0	0
Gabas	117	Site "témoin"	Seuil de Toulouzette	7	/	0	0
		Complète	Confluence Adour ↔ seuil de Toulouzette	1	2,8	0	0
Midouze	43	Site "témoin"	Seuil de la Minoterie à Mont-de-Marsan	3	/	0	0
Estrigon	40	Site "témoin"	Seuil de la pisciculture de Campet-et-Lamolère	5	/	0	0
Douze	123	Site "témoin"	Radier au niveau du stade de Roquefort	7	/	0	0
		Complète	Moulin du Batan à Roquefort ↔ Canenx-et-Réaut	3	15,7	1	2
TOTAL				65	159,3	40	110

Le résultat le plus surprenant cette année est l'absence totale de nids observés au niveau du gué du courant à Sagnac-et-Cambran sur les Luys Réunis. En effet, la campagne de 2011 avait permis de souligner des problèmes de franchissement du seuil du moulin d'Oro à Sagnac-et-Cambran (situé en amont du gué du courant), entraînant alors une forte accumulation de 261 nids sur ce secteur favorable à la reproduction. Les forts débits enregistrés au début de l'année 2017 sur les Luys Réunis ont pu permettre le franchissement de cet obstacle, d'où la présence de nombreuses frayères retrouvées plus en amont sur les Luys lors de ce suivi (39 frayères et 108 nids comptabilisés).

D'autre part, les résultats obtenus par le Relais Adour S.N.P.E (Suivi National de la Pêche aux Engins) ont montré une chute importante des captures de Lamproie marine par les pêcheurs professionnels de l'Adour depuis l'année 2013, avec un passage d'environ 7 000 kg déclarés en 2010 et 2011 jusqu'à moins de 2 000 kg déclarés depuis 2013 (Migradour, 2015-2016). Le même constat a été réalisé à partir des données de la station de contrôle vidéo de Masseys sur le gave d'Oloron : chute du nombre de passages observés d'environ 11000 individus en 2010 et 2011 jusqu'à moins de 1300 individus depuis 2014 (Migradour, 2016). Les résultats obtenus lors de cette campagne de 2017 démontrent alors que l'axe Adour n'est pas utilisé par la Lamproie marine pour sa reproduction alors que ses affluents, même si les effectifs de lamproie ont nettement chuté depuis 2012, continuent d'être attractifs pour la colonisation de cette espèce.

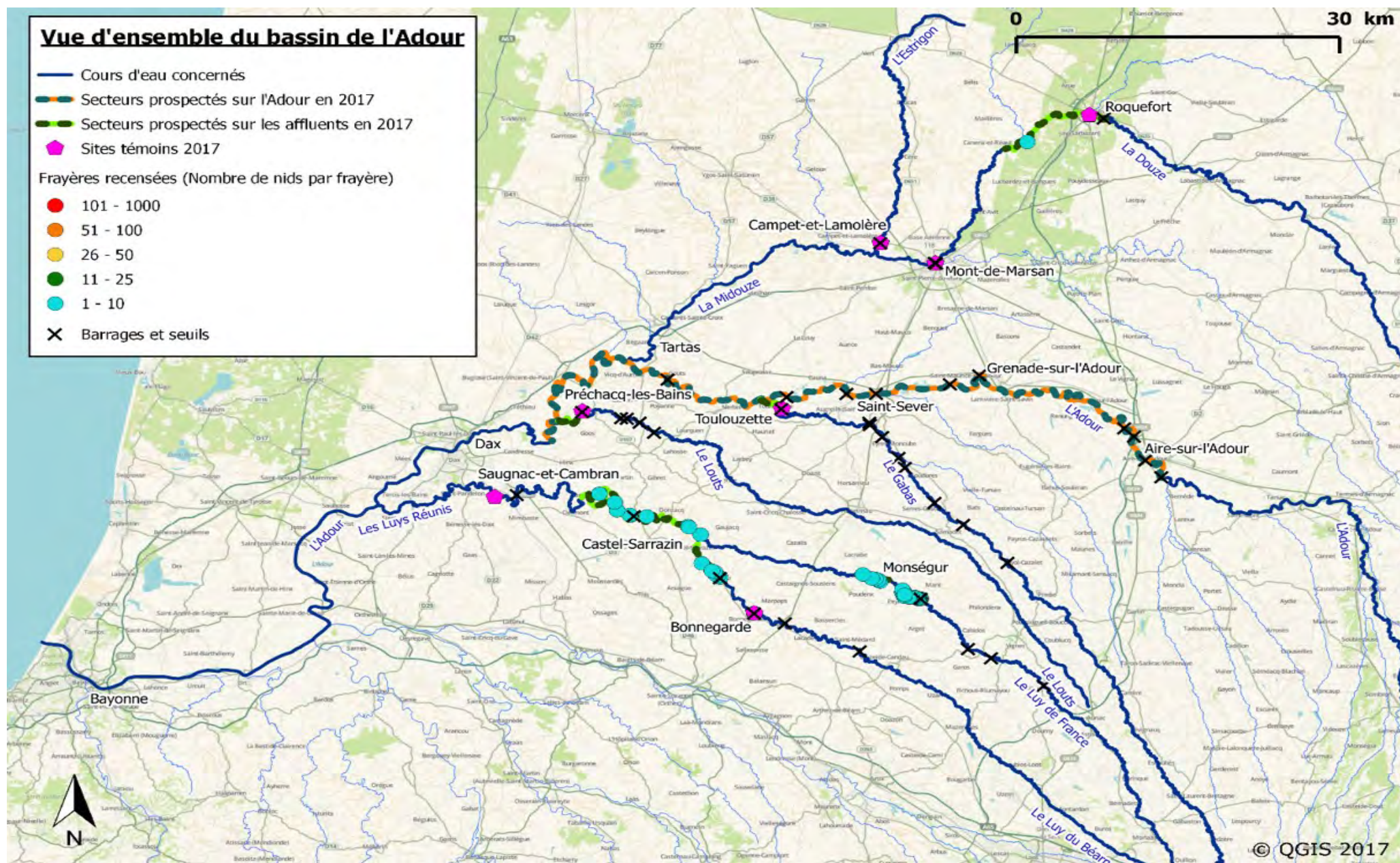


Figure 61 – Cartographie des frayères référencées pendant le suivi 2017 sur l'Adour et ses affluents

4. Conclusion

Les conditions météorologiques rencontrées durant le printemps 2017, notamment sur certaines périodes des mois de mai et juin ont rendu plus difficiles les opérations de prospection sur le terrain (débits soutenus et eaux turbides). Il est impossible d'effectuer un comptage exhaustif des nids de Lamproie marine (conditions d'observation difficiles, effacement de certains nids par les crues...). De ce fait, les résultats énoncés dans ce rapport constituent un nombre minimum avéré et fiable de nids.

Le suivi de la reproduction de la Lamproie marine réalisé en 2017 a permis de répertorier un total de 40 frayères et 110 nids, tous localisés sur les affluents de l'Adour. **L'absence de nid référencé sur l'axe Adour confirme les résultats obtenus lors de la campagne de 2012**, où une seule frayère avait été observée à l'aval du barrage de Saint-Maurice-sur-l'Adour. L'axe Adour semble avoir un problème de fonctionnalité pour la colonisation de la Lamproie marine, malgré la présence de nombreuses zones favorables à la reproduction.

La comparaison des résultats obtenus sur les affluents de l'Adour prospectés lors des campagnes de 2011, 2012 et 2017 montre une diminution du nombre de frayères recensées sur des secteurs identiques (notamment au niveau des sites « témoins » sélectionnés). Contrairement aux campagnes d'études précédentes, les prospections réalisées en 2017 sur ces affluents étaient uniquement de type partielle. L'objectif de ce suivi était principalement de vérifier la colonisation des lamproies sur ces cours d'eau. Il est donc difficile de mettre en évidence d'éventuels changements du front de colonisation de la Lamproie marine.

Le recensement des frayères de Lamproie marine présente un intérêt non négligeable pour la gestion de l'espèce. Il permet notamment la localisation des principaux sites de fraie en vue de leur protection, ainsi que des points bloquants à la continuité écologique sur le bassin. De plus, ce suivi est relativement facile à mettre en œuvre et les prospections en bateau permettent de couvrir rapidement un important linéaire de cours d'eau. Toutefois, le phénomène de homing n'ayant pas été mis en évidence chez la Lamproie marine (Sabatié, 1998 ; Bergstedt & Seelye, 1995), il n'est pas possible d'évaluer le nombre de géniteurs à l'échelle d'un bassin versant à partir d'une fraction de celui-ci. Pour obtenir ce type de résultat, il faudrait étudier l'ensemble des cours d'eau colonisés sur une même année.

Dans l'optique d'une meilleure gestion de cette espèce à l'échelle du bassin de l'Adour, il serait envisageable à l'avenir de relancer une nouvelle campagne d'étude, répartie en trois années de suivi, sur les trois tranches géographiques du bassin de l'Adour (Gaves et Nives, affluents rive gauche de l'Adour, l'Adour et affluents rive droite). Cela permettrait de réactualiser les limites amont des zones de reproduction et de mettre en évidence d'éventuels dysfonctionnements de la continuité écologique sur l'ensemble du bassin. Même s'il est impossible d'estimer quantitativement le stock de cette espèce à l'échelle d'un bassin, la comparaison des résultats obtenus au cours d'une nouvelle campagne avec ceux de 2010 à 2012 permettra d'apporter de nouvelles informations sur les tendances d'évolution du stock de Lamproie marine dans le bassin de l'Adour.

Afin d'accroître les connaissances de cette espèce sur le bassin, il serait intéressant de suivre les autres écophases se déroulant en milieu dulçaquicole avec par exemple la mise en place d'une localisation des zones de grossissement des ammocètes par pêche électrique et un suivi de leur abondance.

BIBLIOGRAPHIE

Beamish, F W H, 1980. Swimming performance and oxygen consumption of the charrs. p. 739-748. In E.K. Balon (ed.) Perspectives in vertebrae science: charrs, salmonid fishes of the genus *Salvelinus*. Chapter 24. W. Junk, Dordrecht, The Netherlands.

Bergstedt R.A., Seelye J.G., 1995. Evidence for lack of homing by sea lampreys. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 124, 235-239.

COGEPOMI Adour 2015. Plan de Gestion des Poissons Migrateurs Adour et Cours d'eau côtiers 2015-2019. 96p.

Ducassee J., Leprince Y., 1980. Etude préliminaire de la biologie des lamproies dans les bassins de la Garonne et de la Dordogne. *Mémoire ENITEF, CEMAGREF Bordeaux*, 151 p.

Hardisty M.W., Potter I.C., 1971c. The general biology of adult lampreys. In "The biology of lampreys", M.W. Hardisty and I.C. Potter (eds), Academic Press London, New York, 127-206.

Institution Adour, 2016. Tableau de bord de suivi du Schéma d'Aménagement et de la Gestion des Eaux de la Midouze 2016, 50p + annexes.

Jadeau A. & Jalibert F., 1992. Impact des barrages sur les populations de poissons migrateurs du bassin de la Bidouze – Cas de la Lamproie marine. 5 pages + annexes.

Jalibert F., Etchecahar C., Gaillardet M., Moreau E., Jadeau A., Froger J. & Fouriot J. P., 1990. Observations sur la reproduction de la Lamproie marine (*Petromyzon marinus*) sur trois cours d'eau du bassin de l'Adour : Gave d'Oloron, Gave de Mauléon, Nive de 1983 à 1989.

Keith P., Persat H., Feuteun E. et Allardi J. (coords), 2011. Les poissons d'eau douce de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection *Inventaires et biodiversité*), 552pages.

Malmquist B., 1980. Habitat selection of larval Brook Lampreys (*Lampetra planeri* Bloch) in a South Swedish stream. *Oecologia*, 45: 35-38.

Migradour, 2003. Carte de répartition de la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) sur le bassin de l'Adour. Phase 1 : Gave d'Oloron, Gave de Mauléon, aval du Gave de Pau et Nive. Connaissance des stocks. 29p + annexes.

Migradour, 2004. Carte de répartition de la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) sur le bassin de l'Adour. Phase 2 : Affluents rive gauche de l'Adour. Connaissance des stocks. 28p + annexes.

Migradour, 2005. Carte de répartition de la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) sur le bassin de l'Adour. Phase 3 : Adour et affluents rive droite de l'Adour. Connaissance des stocks. 23p + annexes.

Migradour, 2011. Suivi de la reproduction de la Lamproie marine (*Petromyzon marinus*) sur le bassin de l'Adour. Tranche 2/3 : Affluents rive gauche de l'Adour. Connaissance des stocks. 101p.

Migradour, 2012. Suivi de la reproduction de la Lamproie marine (*Petromyzon marinus*) sur le bassin de l'Adour. Tranche 3/3 : Adour, affluents rive droite et Lées. Connaissance des stocks. 83p.

Migradour, 2015-2016. Relais Adour S.N.P.E, campagne 2015-2016. Caractérisation des captures de la pêche aux engins amateur et professionnelle sur le Domaine fluvial de l'Adour et des côtières landais. Connaissance des stocks et de leur exploitation. 65p.

Migradour, 2016. Suivi de la station de contrôle des migrations de Masseys sur le Gave d'Oloron (Pyrénées-Atlantiques). Connaissance des stocks. 40p + annexes.

Morman R.H., Cuddy D.W., Rugen P.C., 1980. Factors influencing the distribution of sea lamprey (*Petromyzon marinus*) in the Great Lakes. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 37, 1811-1826.

Sabatié M.R., 1998. Eléments d'écologie de la lamproie marine (*Petromyzon marinus* L.) dans une rivière bretonne : le Scorff. Contribution à la connaissance de la dynamique de cette population non exploitée. Rapport INRA, 54 p.

Taverny C. 2004. Biologie, écologie et pêche des lamproies migratrices (agnathes amphihalins). Deuxième tranche fonctionnelle, Rapport d'étape Cestas. Cemagref, 89 II : 8 pages.

Taverny C., Urdaci M., Elie A. M., Beaulaton L., Ortusi I., Daverat F. & Elie P. 2005. Biologie, écologie et pêche des lamproies migratrices (agnathes amphihalins), rapport final troisième tranche fonctionnelle. Cemagref, 99 : 92 pages.

Taverny C, Elie P, 2010. Les lamproies en Europe de l'Ouest Écophases, espèces et habitats Edition Quae 2010.

Young R. J., Kelso J. R. M., Weise J. G., 1990 - Occurrence, relative abundance, and size of landlocked Sea Lamprey (*Petromyzon marinus*) ammocoetes in relation to stream characteristics in the Great Lakes. Can. J. Fish, aquat. Sci. 47: 1773-1778.

Site internet

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