FÉDÉRATION POUR LA PÊCHE
ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE
Etablissement d'utilité publique (loi du 12 juillet 1941) agréé par la Préfecture de Seine-Maritime
Agréé le 12 février 1997 au titre de l'article 252 du Code Rural relatif à la Protection de la Nature et de l'Environnemen

11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr
Site : www.federationpeche.fr/76/

SUIVI DE LA REPRODUCTION DES LAMPROIES MARINES EN AVAL DE LA VARENNE

2012

Ivan MIRKOVIC
Chargé de mission

SOMMAIRE

INTRODUCTION **3**

I. DESCRIPTION DE LA LAMPROIE MARINE (PETROMYZON MARINUS L.) **4**

1. GENERALITES 4
2. CYCLE DE VIE 4
3. STATUT DE L'ESPECE 5

II. OBJECTIFS ET CADRE DE L'ETUDE **8**

1. OBJECTIFS 8
2. CADRE ET COHERENCE AVEC LES POLITIQUES DE GESTION 8

III. METHODOLOGIE **9**

1. PROSPECTION 9
2. OBSERVATION DES NIDS 9
3. OBSERVATION DES GENITEURS 9
4. SUIVI DE LA TEMPERATURE 9
5. RELEVES DES HABITATS 10

IV. PRESENTATION DU SITE **10**

1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 10
2. GENERALITES 11
3. CARACTERISTIQUES DU COURS D'EAU 11
4. SITUATION DU SECTEUR PROSPECTE 12

V. RESULTATS DU SUIVI 2012 ..... **14**

1. VARIABLES ENVIRONNEMENTALES 14
2. NOMBRE DE NIDS ET DE LAMPROIES OBSERVES 15
3. TAILLE DES NIDS 15
4. TAILLE DES LAMPROIES OBSERVEES 18
5. POLYGAMIE 22
6. SITUATION GEOGRAPHIQUE DES NIDS 23
7. RELEVES DES HABITATS 23

VI. DISCUSSIONS **24**

1. SITUATION DES NIDS 24
2. PERIODE D'ACTIVITE 24
3. DENSITE 24
4. STOCK 25
5. CARACTERISATION DES HABITATS PREFERENTIELS POUR LA FRAIE 25

CONCLUSION **31**

BIBLIOGRAPHIE **32**

ANNEXES **33**

INTRODUCTION

La lamproie marine, *Petromyzon marinus*, est un **vertébré marin primitif** vivant en parasite dans l'Atlantique Nord. L'étymologie de son nom binomial vient du grec « petros » signifiant « pierre » et « Myzein » signifiant « sucer ». La lamproie marine est en effet souvent observée en rivière lors de sa reproduction, fixée à une pierre au moyen de sa ventouse buccale. Vivant en mer et remontant les fleuves pour se reproduire, elle est ainsi qualifiée d'organisme amphibiotique ou de migrateur anadrome.

La lamproie est consommée depuis plusieurs siècles en Europe. Les historiens racontent que si Henri Ier n'était pas mort d'une indigestion de ce poisson, le royaume d'Angleterre ne serait pas revenu aux Plantagenêts. À tel point que, chaque année, la reine actuelle reçoit encore une galantine de lamproie pour son repas d'anniversaire. En France, elle est encore consommée principalement à la bordelaise.

Décrite par Linné en 1758, ce fut le premier poisson qui se développa au Cambrien. Le plus ancien spécimen découvert date du Dévonien (360 millions d'années). Ayant très peu évoluée depuis, la lamproie mérite peut-être, plus encore que le cœlacanthe, l'appellation de « fossile vivant ». Aujourd'hui, sa distribution est très hétérogène autour de l'atlantique Nord. Si la lamproie marine américaine est un fléau, **la sous-espèce d'Europe est classée « quasi-menacée » au niveau nationale et « Vulnérable » en Haute-Normandie**. Cette dernière pâtit en effet des obstacles à sa migration (barrages, anciens moulins) et de la destruction des habitats propices à sa reproduction.

En Seine-Maritime, la répartition des effectifs est également hétérogène. Elle ne fréquente pas tous les fleuves côtiers pourtant semblables d'un point de vue hydromorphologique et physico-chimique. Seul le bassin de l'Arques aurait été fréquenté en masse avant que des opérations de curage soient diligentés à la suite d'inondations. **Depuis la destruction de son substrat de reproduction, l'espèce n'a plus été observée sur nos fleuves côtiers.**

Ce n'est qu'**en 2007** que certains pêcheurs affirment avoir vu se reproduire des lamproies marines. En 2008, **l'équipe technique de la fédération a pu confirmer sa présence sur la Varenne**, affluent de l'Arques. Les premiers suivis réalisés en 2009 et 2010 ont fait l'objet de rapports qui ont permis d'estimer le stock de géniteurs, leurs classes de taille, leur caractère polygame et les températures d'induction de l'acte de reproduction. Il est apparu que les densités de nids sont proches de celles décrites dans la littérature et qu'il est probable que quelques mâles commencent à confectionner leur nid avant que les températures soient optimales et avant l'arrivée des femelles. **Le présent rapport a pour ambition de suivre l'évolution du stock et de mieux caractériser les habitats favorables à la reproduction.**

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

I. Description de la Lamproie marine (Petromyzon marinus L.)

1. Généralités

Cette espèce de la classe des Agnathes et de la famille des Cyclostomes est un vertébré primitif pouvant atteindre 1 mètre à taille adulte. Ses dorsales sont espacées et son corps marbré de taches sombres (**photo 1**). La lamproie se reproduit en rivière et grossit en mer, il s'agit donc d'un **migrateur anadrome**.

Photo 1 : La lamproie marine

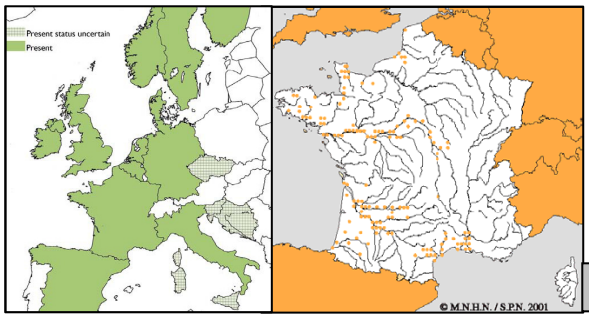

Figure 1 : Aire de répartition de la lamproie marine

Elle fréquente presque toute l'Europe et est recensée sur de nombreux fleuves côtiers français (**figure 1**). Néanmoins, l'espèce est rare.

2. Cycle de vie

Les lamproies quittent les eaux marines pour remonter les rivières, la nuit, jusqu'à plus de 500 km de la mer. Cette remontée s'effectue au cours de deux périodes annuelles : une minorité en hiver, une majorité au printemps. Elles recherchent les zones de courant (>40 cm/s) et de profondeur voisine de 50 cm pour se reproduire sur un substrat de graviers/galets, elles creusent leurs nids préférentiellement dans des zones de transition d'un plat courant et d'un radier ou dans les plats courants (LASCAUX et LAGARRIGUE, 2001). Lors de la construction du nid, les géniteurs déplacent les graviers et galets à l'aide de leur corps et de leur ventouse, laissant apparaître un substrat clair et débarrassé de tout périlithon (**photos 2 et 3**). Un dimorphisme sexuel apparaît au moment de la reproduction. La femelle a un bourrelet post-cloacal et développe une pseudo-nageoire anale. Le mâle a un bourrelet anal et une papille urogénitale saillante.

La ponte a lieu généralement à partir de fin avril pour des températures de l'eau de 15 à 18°C et peut s'étaler sur plusieurs jours. La femelle se fixe aux plus gros galets grâce à sa ventouse, face au courant. Le mâle, fixé sur sa tête, l'étreint plusieurs fois et féconde les ovules au fur et à mesure de la ponte.

Photos 2 et 3 : Fraie de la lamproie marine

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

Les œufs, très nombreux (230 000 œufs/kg) sont pondus sur plusieurs jours. Le mâle s'accouple avec plusieurs femelles. Les reproducteurs meurent rapidement après le frai. L'incubation dure de dix à quinze jours. Après l'éclosion des œufs, les ammocètes (~ 5 mm) gagnent des zones abritées et sablo-limoneuses pour s'y enfouir et rester à l'état larvaire pendant cinq à sept ans. La métamorphose a lieu à une taille de 130-150 mm (août - octobre). Les juvéniles, bleuâtres, dévalent la rivière la nuit en automne et gagnent la mer en hiver (**figure 2**).

Les adultes vivent en mer environ deux ans, en parasites, fixés par leur ventouse sur des poissons dont ils râpent la chair, qu'ils consomment pour ensuite en absorber le sang (**photo 4**). Leur croissance marine est rapide. De nombreuses espèces marines et amphihalines sont leurs proies, tels harengs, morues, haddock, esturgeons, saumons… Les saumons atlantiques et truites de mer capturés en Seine-Maritime présentent parfois les marques de la ventouse buccale.

Photo 4 : parasitisme

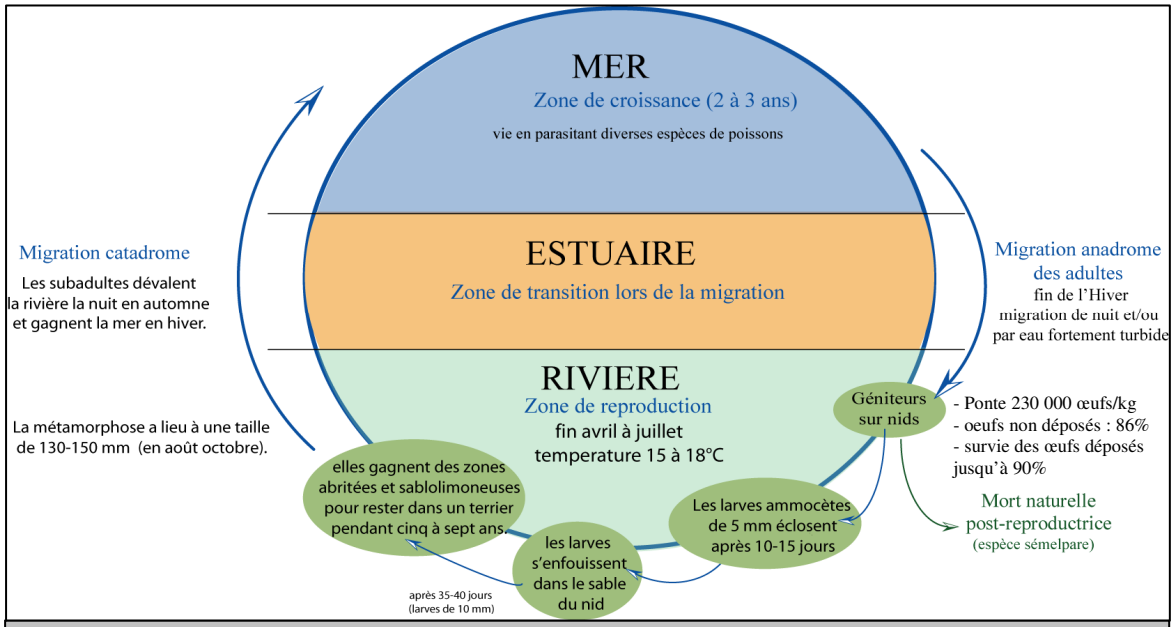

Figure 2 : Cycle biologique de la lamproie marine

Les conditions sine qua non à son cycle de vie sont les suivantes:
- conditions marines favorables, sans pollutions et avec des proies piscicoles nombreuses
- possibilité de circuler librement au cours de son retour en eaux douces avec des débits suffisants et pas/peu d'obstacles (moulins…)
- des surfaces favorables à la reproduction avec une granulométrie adaptée, non colmatée et des abris pour se cacher.
- après éclosion les larves doivent pouvoir accéder facilement à des banquettes sablo-limoneuses où les courants sont lents voire avec des contre-courants.

3. Statut de l'espèce

✓ Convention de Berne : annexe III

✓ Convention de Barcelone : annexe III

✓ Convention OPSAR : annexe V

✓ Directive « Habitats – Faune - Flore » : annexe II

✓ Espèce de poisson protégée au niveau national en France (arrêté ministériel du 08/12/1988)

✓ Espèce classée « quasi-menacée » sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine (MNHN, UICN France, ONEMA & SFI. 2009)

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

Taxinomie		**Nom vernaculaire**	Lamproie marine
		Nom scientifique	*Petromyzon marinus*
		Famille	Petromyzontidae
		Auteur de la description du taxon	Linnaeus, 1758
		Code ONEMA	LPM
		Code SANDRE	2014
		Code TAXREF (6.0)	66315
		Statut biologique en Haute-Normandie	Reproductrice et visiteuse
Niveaux de protection		**Inscription au décret « frayères » (Art. R 432-1 CE ; Arrêté du 23 avril 2008)**	oui : 1°
		Bénéficiant d'une protection nationale (Arrêté du 8 déc. 1988 fixant la liste des poissons protégés)	oui
		Inscription aux annexes de la Directive Habitat	AII
		Inscription aux annexes de la Convention de Berne	AIII
Degré de menace		**Catégorie de la Liste Rouge mondiale**	Préoccupation mineure
		Catégorie de la Liste Rouge européenne	Préoccupation mineure
		Catégorie de la Liste Rouge nationale	Quasi-menacée
		Catégorie de la Liste Rouge régionale	Vulnérable
Indice d'indigénat		**Statut**	Autochtone
Ecologie de l'espèce		**Grégaire**	non
		Milieu de vie	Rhéophile
		Guilde "reproducteur"	Lithophile
		Régime trophique	parasite en mer
		Caractère amphihalin	oui
		Préférence pour la salinité	Euryhaline
		Guilde d'usage	Anadrome
		Longévité (années)	8 à 9 ans (2 à 3 ans en phase marine)
		Mois de début de reproduction	Mai
		Mois de fin de reproduction	Juillet
Exigences thermiques	**Larve**	**Optimale MIN**	10
		Optimale MAX	22
		MAX	30
	Repro-duction	**Optimale MIN**	15
		Optimale MAX	18
		MAX	23
	Migration	**Déclenchement**	14
	Préférence pour la température		Sténotherme d'eaux froides
Intérêt halieutique et commercial		Intérêt commercial fort (en Adour/Garonne essentiellement et au Portugal. Non exploitée en Haute-Normandie *a priori*)	
Hybridations possibles			non
Nouvelles espèces décrites			non

Tableau 1 : Fiche descriptive de la lamproie marine

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

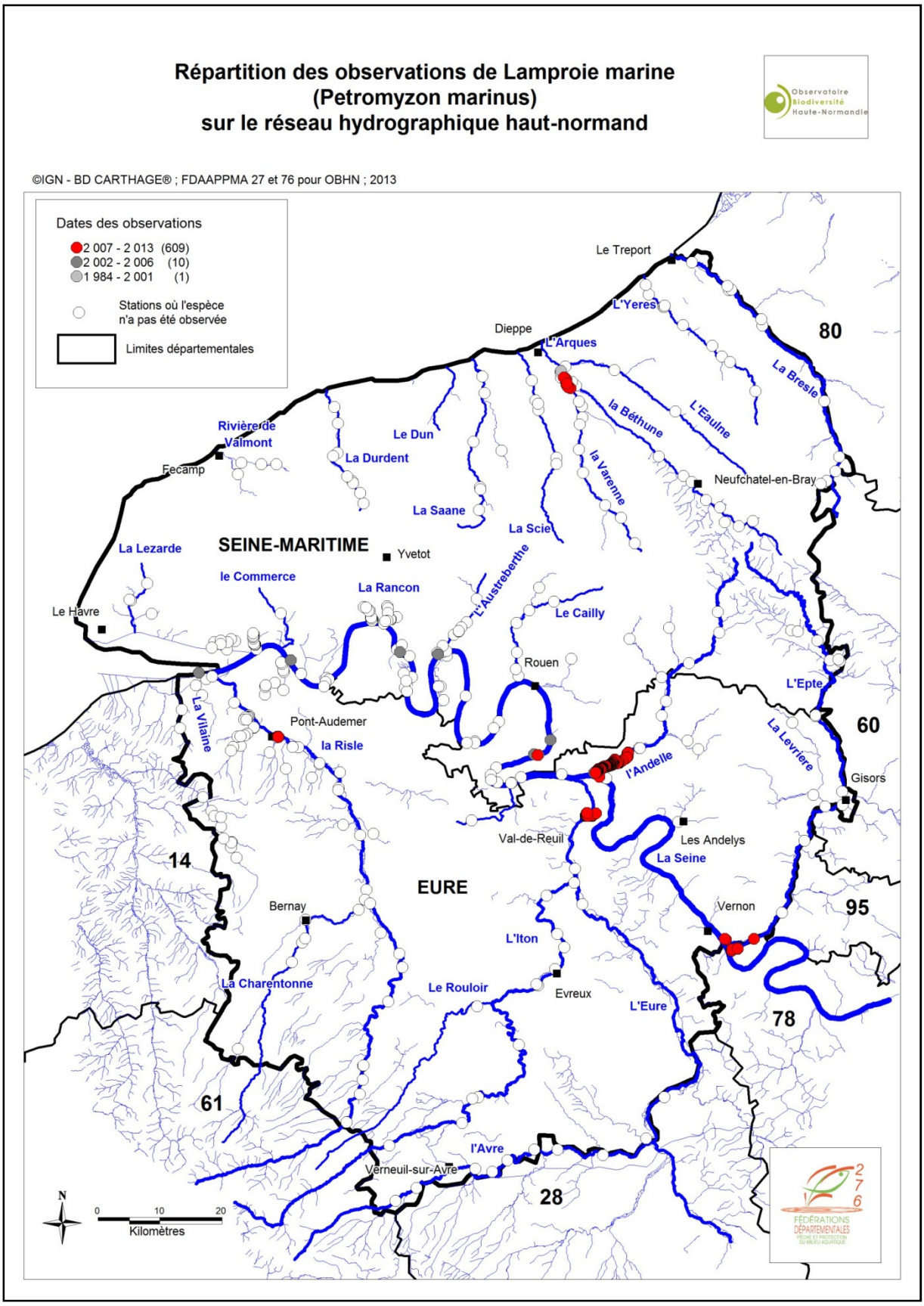

Figure 3 : Carte de répartition des lamproies marines en Haute-Normandie.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

II. Objectifs et cadre de l'étude

1. Objectifs

Suite à l'observation en 2008 du retour de la reproduction de la Lamproie marine en Seine-Maritime et plus particulièrement sur la Varenne, des suivis on été mis en place par la Fédération de la Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du milieu Aquatique. Les observations faites en 2009 puis en 2010 ont montré un comportement régulier de reproduction, avec des caractéristiques conforment à la littérature (densité de frayère, température, polygamie,...). Le nombre de géniteurs estimé de 30 (±5) individus en 2009 puis 66 en 2010 permet d'espérer cette année une fréquentation accrue du site.

Afin d'analyser le potentiel de la Varenne, de tenter de comprendre l'absence de reproduction dans les autres rivières et de mettre en place des mesures de gestion de l'espèce, une analyse plus détaillée des caractéristiques du secteur favorable à la reproduction a été effectuée.

Les objectifs du suivi 2012 sont donc :

- Confirmer la période d'activité sur le site
- Analyser l'évolution du stock
- Observer les comportements de l'espèce (polygamie)
- Comprendre les caractéristiques d'habitats favorables à la fraie

2. Cadre et cohérence avec les politiques de gestion

L'étude s'inscrit dans le cadre des politiques de gestion suivantes (**tableau 1**) :

SDAGE			PLAGEPOMI Bassin Seine-Normandie		Politiques locales
défi	orientation	dispositions	Axe	Mesure	CPER*
6	15	54 : Maintenir et développer la fonctionnalité des … zones frayères	Axe 2	- Suivis des populations / suivi de la colonisation des bassins	5.1 : Outils de connaissance ; études de gestion des milieux
	17	73 : Gérer les stocks des migrateurs amphihalins			
8	35	143 : Améliorer les connaissances			

Tableau 2 : Inscription de l'étude dans les politiques de gestion des milieux aquatiques

* CPER : Contrat de Projets Etat-Région 2007-2013

Plan d'Action Nécessaire :
Le PAN du PDPG76 identifie des actions de restauration et réglementaires mais n'aborde pas le volet connaissance.

Le secteur prospecté est situé à l'intérieur d'un périmètre Natura 2000, notamment pour protéger les habitats de la lamproie marine. Le DOCOB, rédigé par la FDAAPPMA76 en 2008, préconise d'améliorer les connaissances scientifiques afin de mieux évaluer l'impact de certaines pratiques.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

III. Méthodologie

Les lamproies lors de la construction du nid, déplacent les graviers et galets laissant apparaître un substrat clair. Ces tâches sont facilement repérables à l'œil nu en eau de transparence normale.

1. Prospection

Le recensement des frayères s'est fait **à pied** d'aval en amont par un agent de la FDAAPPMA76, M. Ivan MIRKOVIC, parfois accompagné d'un agent assermenté de l'ONEMA, Mlle Coralie REITEL ou du technicien de rivière du syndicat Intercommunal du Bassin versant de la Varenne, M. Julien EDDE.

Chaque nid est repéré et décrit par **observation directe**, la situation du nid est notée sur une carte et retranscrite sur un système d'information géographique.

Afin de mieux cerner la période d'activité des lamproies marines sur le site et d'améliorer les chances d'observer des individus en activité, six sorties ont été effectuées les :

- 31 mai 2012 - 13 juin 2012 - 19 juin 2012
- 28 juin 2012 - 3 juillet 2012 - 11 juillet 2012

2. Observation des nids

Chaque nid repéré fait l'objet des mesures suivantes :

- Longueur et largeur du dôme et de la fosse
- Profondeur sur le dôme, dans la fosse, en amont et en aval du nid
- Taille granulométrique moyenne et maximum du substrat manié

3. Observation des géniteurs

Au niveau de chaque nid, la présence ou l'absence de géniteur est relevée à l'œil nu puis au moyen d'un aquascope. Lorsque la présence de géniteurs est avérée, sont notés :

- Le nombre et la taille des géniteurs sur le nid
- Leur comportement (repos, déplacement, reproduction mono ou polygame)

La taille est estimée sans sortir l'animal de l'eau, leur précision est donc de l'ordre de 5 cm.

4. Suivi de la température

Un relevé au thermomètre à chaque sortie est réalisé sur différents secteurs. Une sonde de température a été installée à l'amont du secteur prospecté mais sa batterie s'étant déchargée très rapidement, aucune donnée n'a pu être récupérée.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

5. Relevés des habitats

Afin de caractériser les exigences habitationnelles des lamproies marines sur le secteur prospecté de la Varenne, les paramètres suivants ont été relevés par tronçons homogènes tout le long de la zone potentielle de fraie le 3 juillet 2012 :

- Vitesses d'écoulement au moyen d'un courantomètre (relevé aux 2 tiers de la hauteur d'eau).
- Hauteur d'eau moyenne
- Recouvrement en % du fond par des sédiments grossiers (graviers-cailloux-pierres)
- Description des macrophytes :
  - Recouvrement du fond en %
  - Epaisseur moyenne
  - Espèces
- Description des sédiments fins :
  - Recouvrement du fond en %
  - Epaisseur
  - Profondeur moyenne
- Importance du concrétionnement calcaire

Selon l'importance du nombre de frayères par tronçon, les paramètres ou la combinaison de paramètres les plus favorables à leur présence pourront être déterminés.

IV. Présentation du site

1. Situation géographique

Le cours d'eau la Varenne, se situe au sud de Dieppe. Son cours principal a une longueur de 42 km.

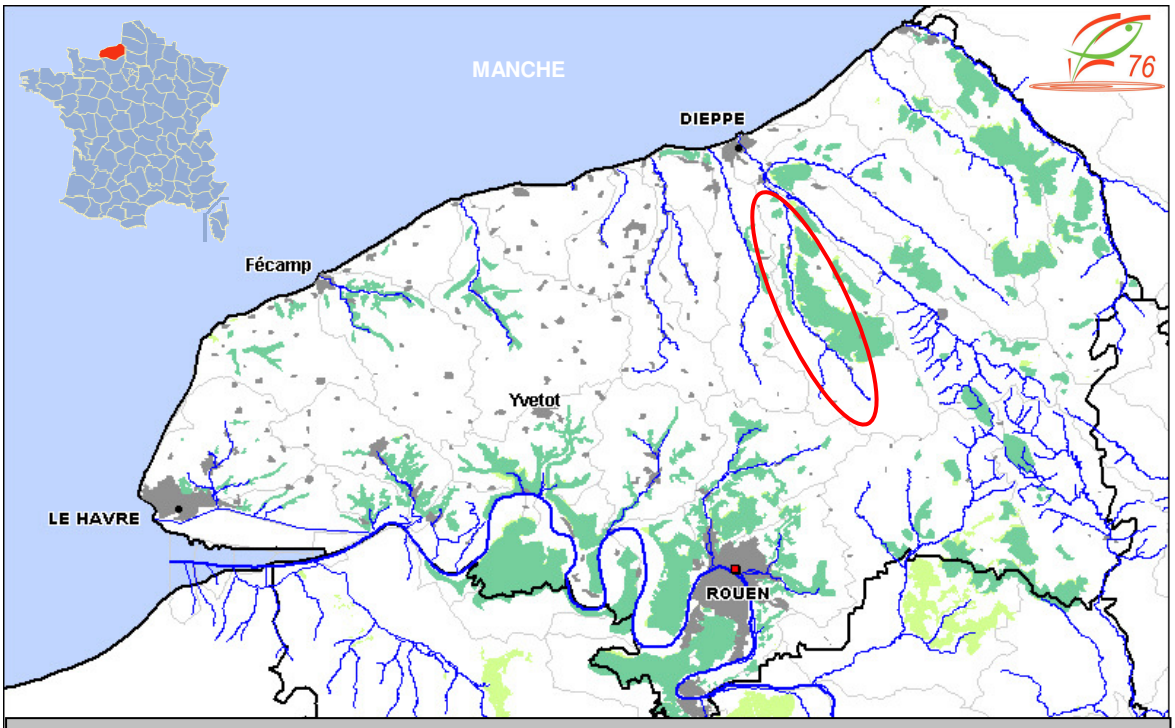

Figure 4 : Situation géographique de la Varenne

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

2. Généralités

La Varenne se situe sur le bassin versant de l'Arques. Le Fleuve de l'Arques se jette dans la manche à Dieppe. Il est formé par la confluence de trois cours d'eau qui se nomment d'Est en Ouest : l'Eaulne, la Béthune et la Varenne (**figure 5**).

L'essentiel du bassin présente un substrat géologique crayeux, recouvert d'argiles à silex et de limons. Ces derniers forment des sols très fertiles mais très sensibles aux ruissellements.

Le climat océanique tempéré est caractérisé par l'abondance des précipitations, la douceur des températures et la faiblesse des amplitudes saisonnières.

Les précipitations moyennes sont de l'ordre de 800 mm par an réparties sur l'année de manière assez uniforme.

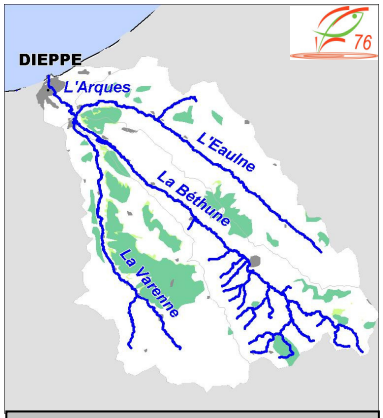

Figure 5 : Bassin de l'Arques

3. Caractéristiques du cours d'eau

La Varenne se jette dans la Béthune à environ 8 km de la Manche. La rivière est classée en 1ère catégorie piscicole et dispose d'un arrêté préfectoral relatif au L. 432-6 fixant la liste des espèces migratrices qui doivent pouvoir circuler librement sur le cours d'eau (SAT, TRM, TRF, ANG, LPM, LPF). **Une étude pour la restauration de la libre circulation des poissons migrateurs est en cours** sur l'ensemble du cours d'eau sous maîtrise d'ouvrage du syndicat intercommunal du bassin versant de la Varenne, qui a la compétence étude et travaux en rivière.

Principales caractéristiques du cours d'eau :

- Plus de 70 % du lit majeur est couvert par des prairies, forêts, friches
- Réseau hydrographique peu dense
- Débits peu contrastés et soutenus à l'étiage, alimentés à 95% par la nappe
- Module à Martigny : 3,5 m^3/s
  QMNA5 à Martigny : 2,3 m^3/s
- Rivières courantes à forte productivité et fonds caillouteux
- 35,7 ha de surfaces favorables à la reproduction des salmonidés (**figure 6**)
- Pente moyenne de 2,9‰
- Températures fraîches : <17°c
- Saturation en oxygène > 80 %

Photo 5 : La Varenne

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

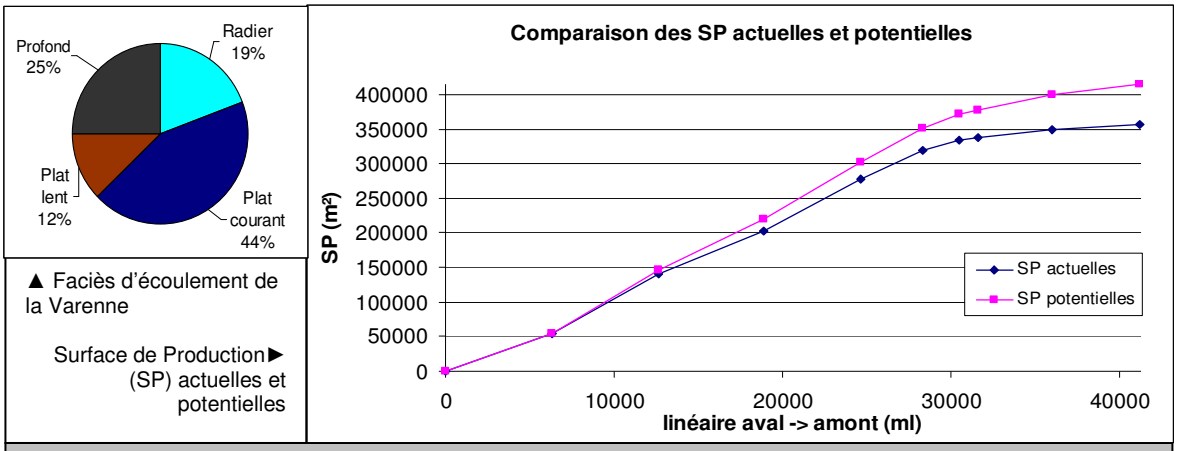

Figure 6 : Proportion des faciès d'écoulement de la Varenne ; comparaison entre les surfaces favorables à la reproduction des salmonidés actuelles et potentielles, c'est-à-dire les surfaces retrouvées dans le cas de la mise en œuvre des actions inscrites au PDPG76 (MAC1 : effacement des ouvrages) **(sources : FDAAPPMA76, 2006)**

Principaux facteurs de dégradation :

- *Physico-chimie* : qualité de l'eau passable (limite d'eutrophisation), sont en cause les paramètres relatifs aux « nitrates », « triazines » et aux particules en suspension.

- *Hydromorphologie* : profil en long modifié par la présence de nombreux ouvrages qui lui donne une forme « d'escaliers » principalement en amont.

Le bassin de l'Arques est en cours d'inscription au réseau **Natura 2000** uniquement pour les lits mineurs et les berges des 3 cours d'eau avant leur confluence avec le fleuve « l'Arques ». **Le DOCOB a été rédigé par la FDAAPPMA 76 en octobre 2008**. **Les habitats de la lamproie marine ont en partie motivé cette inscription.**

4. Situation du secteur prospecté

Le secteur prospecté du cours d'eau la Varenne est en Seine-Maritime, à une dizaine de kilomètres au Sud de Dieppe, sur les communes d'Arques la Bataille, de Saint-Aubin-le-Cauf et de Martigny, il représente un **linéaire de plus 3,5 km** (cf. figure 7).

Les faciès d'écoulement sont principalement représentés par des plats courants parfois interrompus par des faciès profonds.

D'autres secteurs du bassin de l'Arques ont ponctuellement été prospectés en repérage afin de s'assurer qu'il n'a pas d'autres sites de reproduction. Ont ponctuellement été prospectés :

- La Varenne plus en amont à Saint-Germain-d'Etable ;
- La Béthune à Arques la Batille et Saint-Aubin-le-Cauf ;
- L'Eaulne à Martin-Eglise.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

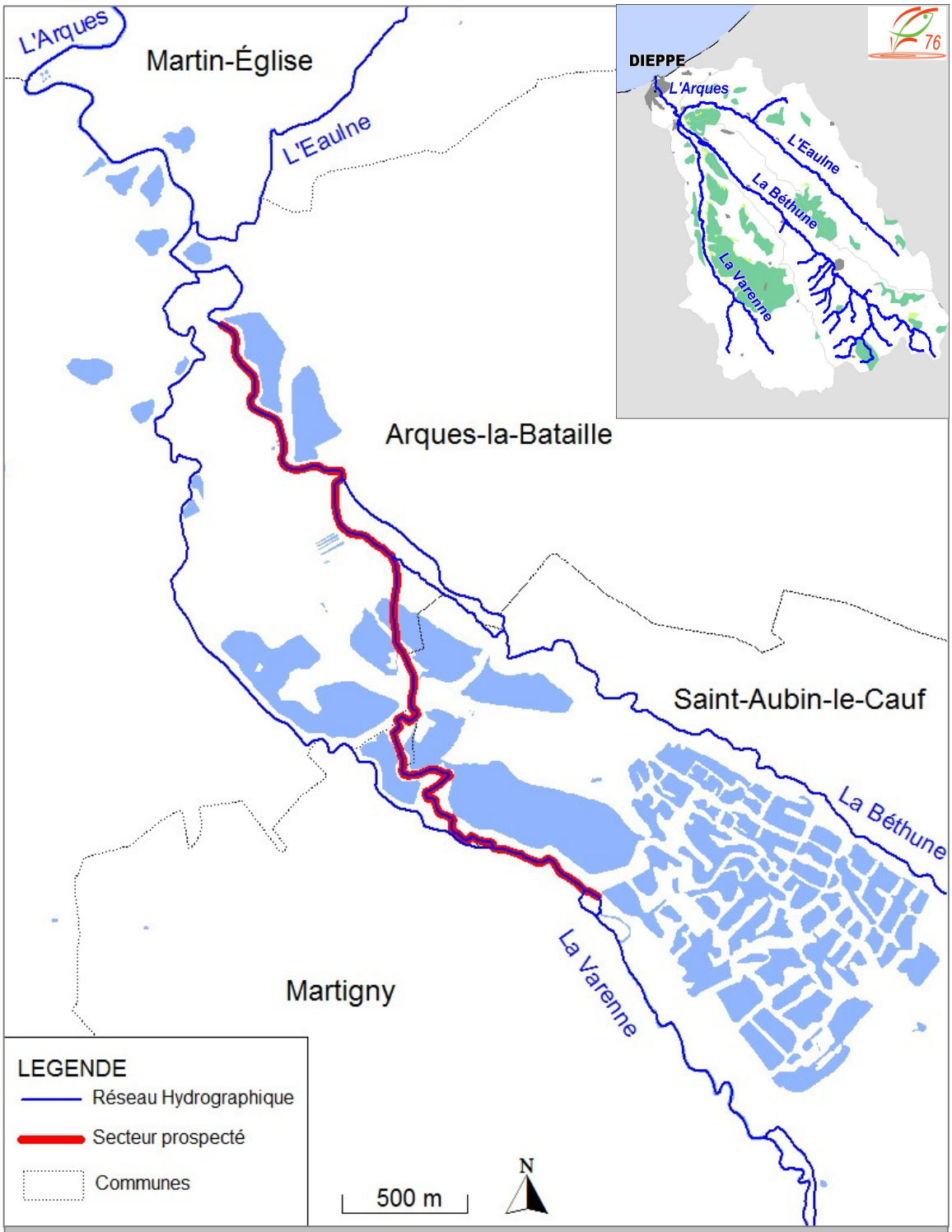

Figure 7 : Secteur de prospection.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

V. Résultats du suivi 2012

1. Variables environnementales

▪ Pluviométrie

Le mois de mai 2012 est sec alors que les mois de juin et juillet sont humides. Le cumul pluviométrique entre septembre 2011 et juillet 2012, avec un déficit de -6% à Dieppe, est **proche de la normale**. Le cumul des pluies efficaces est globalement positif sur la région Haute-Normandie. Les pluviométries enregistrées à Dieppe sont les suivantes (sources : DREAL-HN) :

- Mai : 28,1 mm (- 53% par rapport à la normale)
- Juin : 82,5 mm (+ 97% par rapport à la normale)
- Juillet : 118 mm (+ 121% par rapport à la normale)

De mai à juillet 2012, le secteur prospecté est considéré en **période de sécheresse. Le seuil de vigilance est dépassé** pour la zone d'alerte où se situe le bassin de la Varenne en raison des bas niveaux de nappe relevés à Tocqueville en Caux et d'un faible débit de la Saâne à Val de Saâne.

▪ Débits

La DREAL de Haute-Normandie dispose d'une station de jaugeage sur la Varenne, sur la commune de Martigny au niveau du secteur prospecté. La Varenne n'est pas équipée d'un dispositif de suivi en continu, le débit est relevé une fois par mois au moyen d'un moulinet. Les mesures effectuées montrent que pour les mois de mai, juin et juillet 2010 **les débits de base sont globalement proches des normales saisonnières** (sources : DREAL-HN).

Un hydrogramme des débits de la Varenne peut être réalisé (Figure 8) par corrélation avec le suivi en continu de la Bresle à Pont-et-Marais. Un coefficient de corrélation de 91% et 83% de la variance est expliquée au moyen de la formule suivante (sources : DREAL-HN) :

$$Log(Q_Varenne) = 0.820 x log(Q_Bresle) - 0.141$$

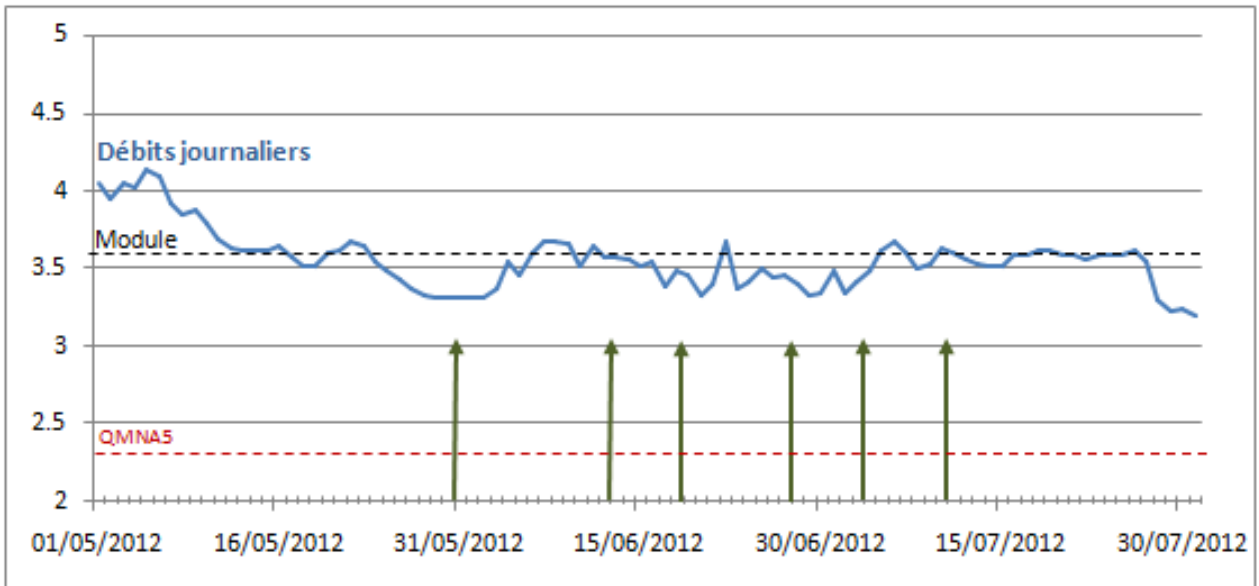

Figure 8 : Hydrogramme reconstitué en m³/s de la Varenne à Martigny (source DREAL-HN) ↑ : Jours des prospections

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

▪ *Températures*

Le suivi des frayères en 2010 a permis de préciser, au moyen d'une sonde de température et de nombreux relevés sur différents sites, les températures propices à l'acte de reproduction sur la Varenne. Les relevés de température du cours d'eau de 2012 montrent :

- Une fin de mois de mai chaude avec des températures relevées entre 18 et 21 °C ;
- Un mois de juin plus frai, les valeurs varient autour de 14 °C ;
- Un mois de juillet avec des températures de 15 à 18 °C.

2. Nombre de nids et de lamproies observés

En 2012, **30 nids au total ont pu être décrits** sur le secteur prospecté (cf. **tableau 3**). Ces 30 nids se répartissent sur 8 sites distincts (cf. **figures 10 à 15**). Peu de lamproies ont été observées.

Les premiers nids sont observés à la fin du mois de mai, mais **le pic d'activité se situe clairement la première quinzaine du mois de juin**. On constate une augmentation régulière, presque linéaire, du nombre de nids dans le temps (**figure 9**).

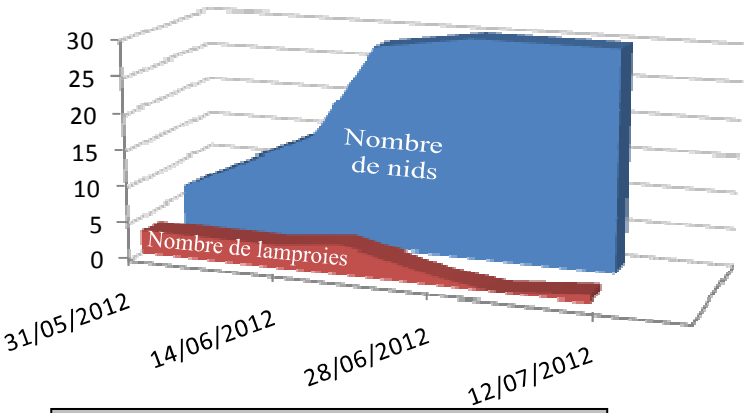

Figure 9 : Nombre de nids et de lamproies observés

Dates	Nombre de sites	Nombre de nids	Nombre de lamproies observées
31/05/2012	2	6	3
13/06/2012	4	15	3
19/06/2010	8	28	4
28/06/2012	9	30	1
03/07/2012	9	30	0
11/07/2012	9	30	1

Tableau 3 : Nombre de nids et de lamproies observés par jour de prospection.

3. Taille des nids

La taille des nids est synthétisée dans le **tableau 4**. Le détail des mesures est reporté en annexe.

	dôme			fosse			hauteurs d'eau (cm)				granulo. (cm)	
	larg. (cm)	long. (cm)	Vitesse (m/s)	larg. (cm)	long. (cm)	Vitesse (m/s)	Aval	dome	fosse	Amont	moy.	max.
MINIMUM	40	30	0	40	40	0	28	18	28	20	3	8
MAXIMUM	160	110	0.779	130	100	0.481	73	66	95	95	10	20
MOYENNE	**93**	**72**	**0.598**	**77**	**74**	**0.231**	**49**	**41**	**63**	**58**	**6**	**12**

Tableau 4 : Synthèse des caractéristiques physiques des nids. Valeurs exprimées en centimètres.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

Figure 10

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

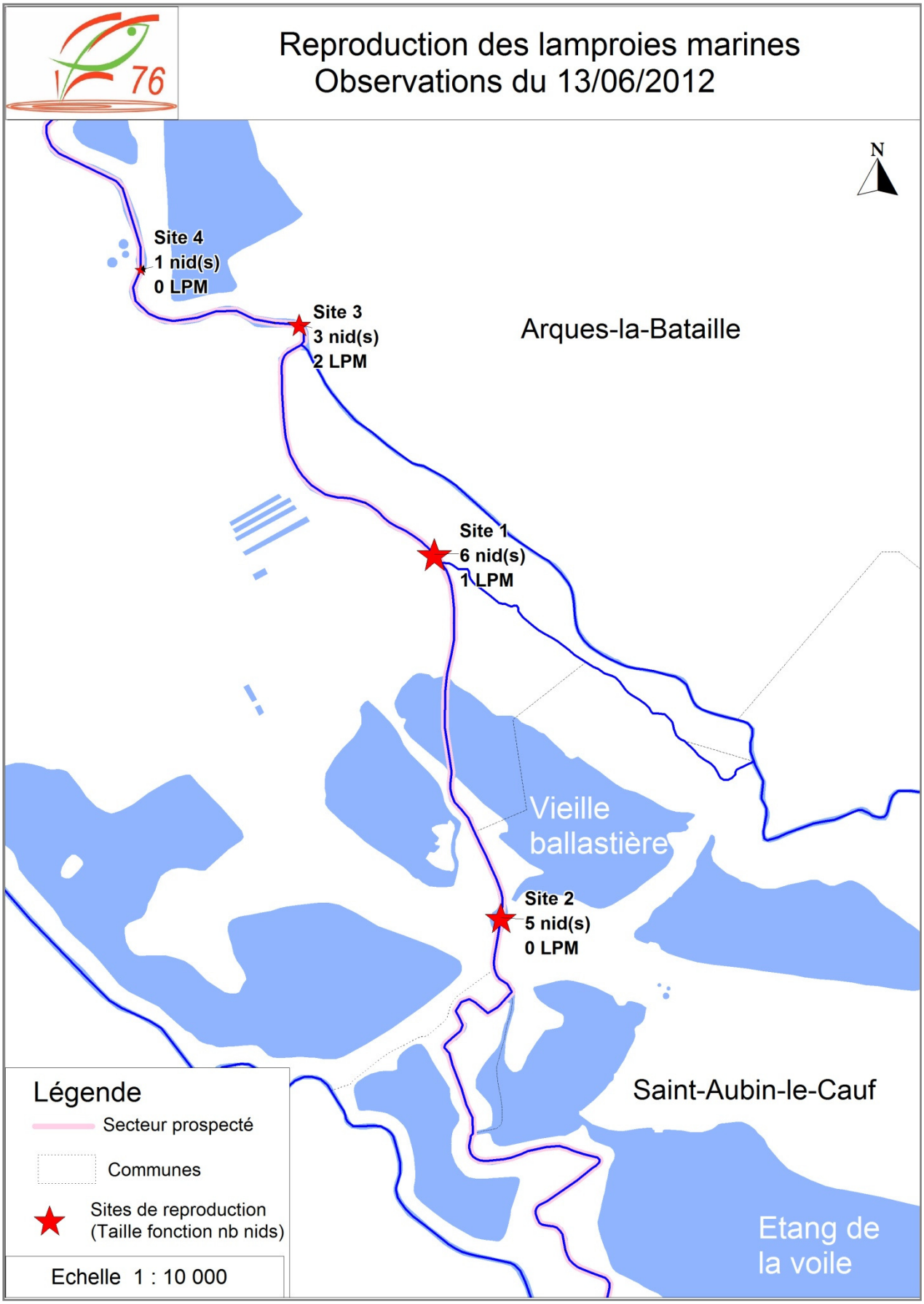

Figure 11

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

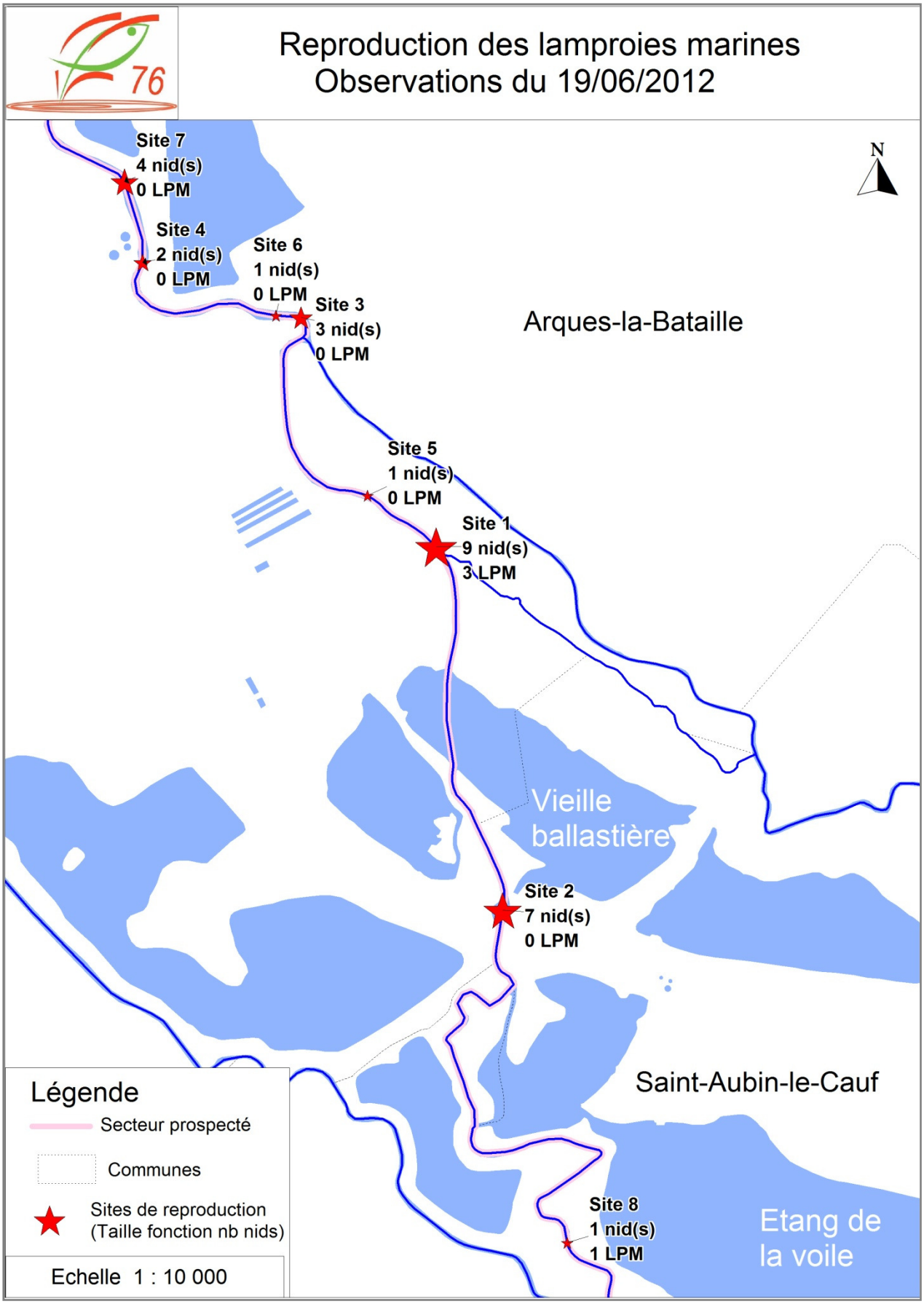

Figure 12

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

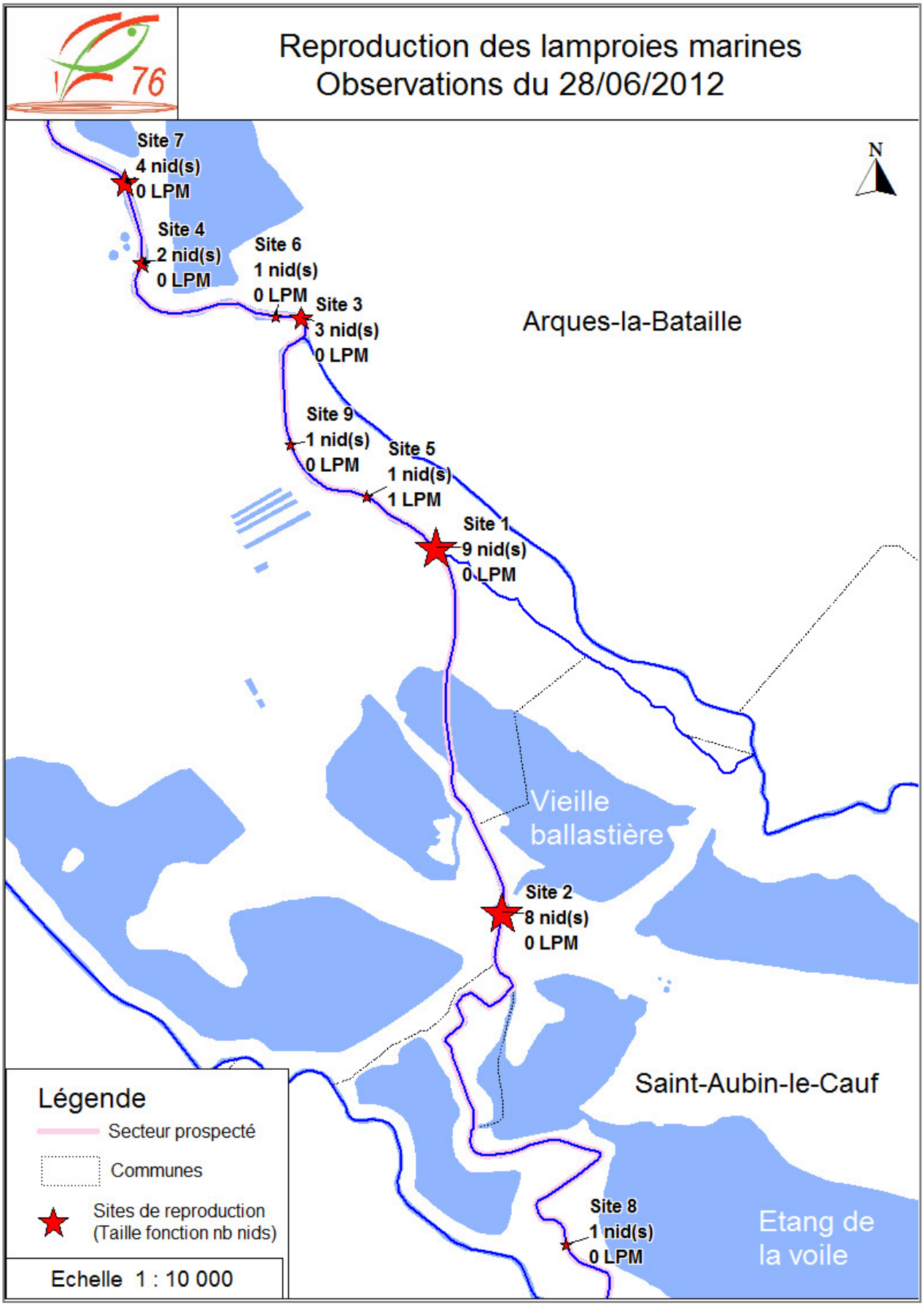

Figure 13

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

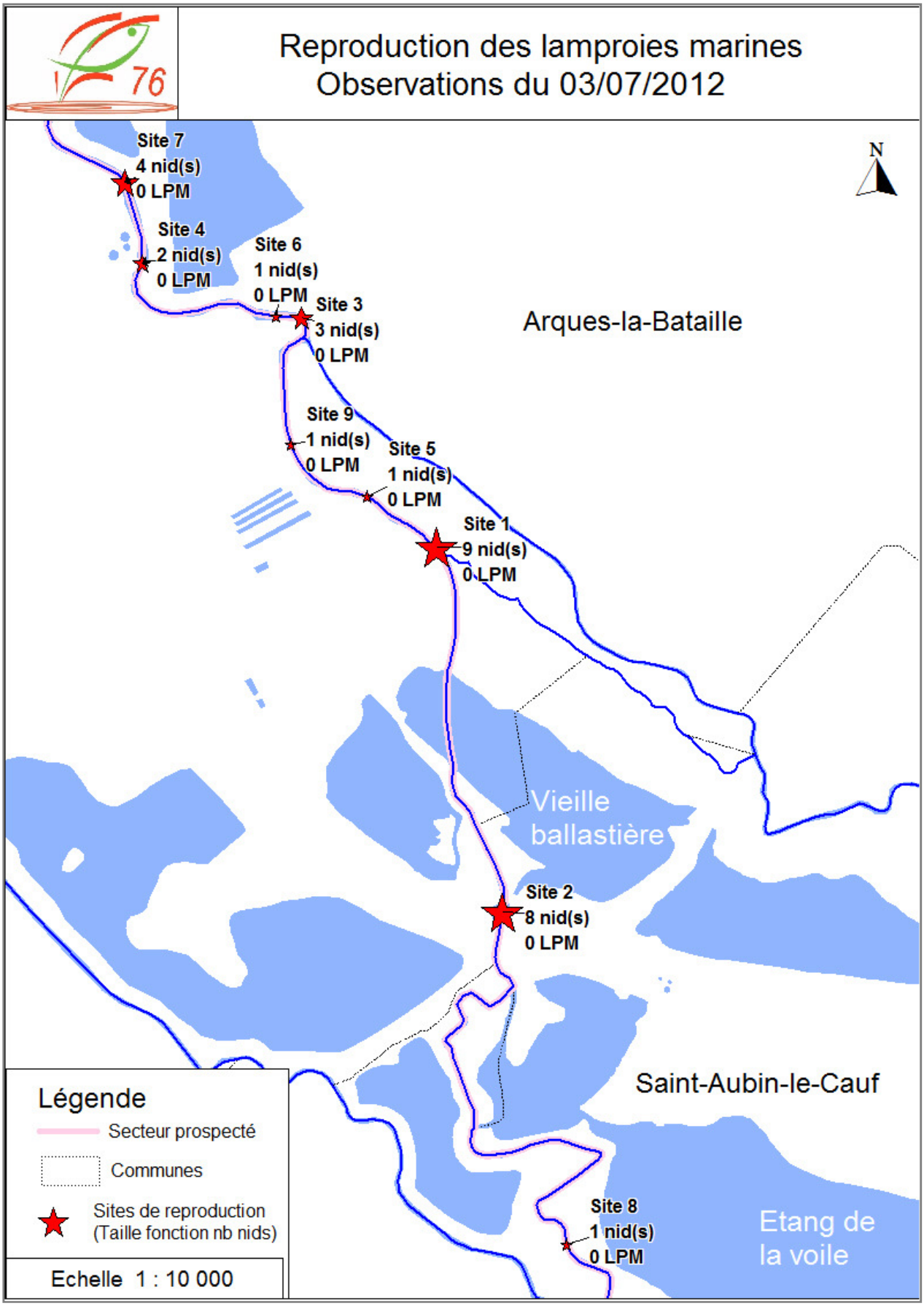

Figure 14

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

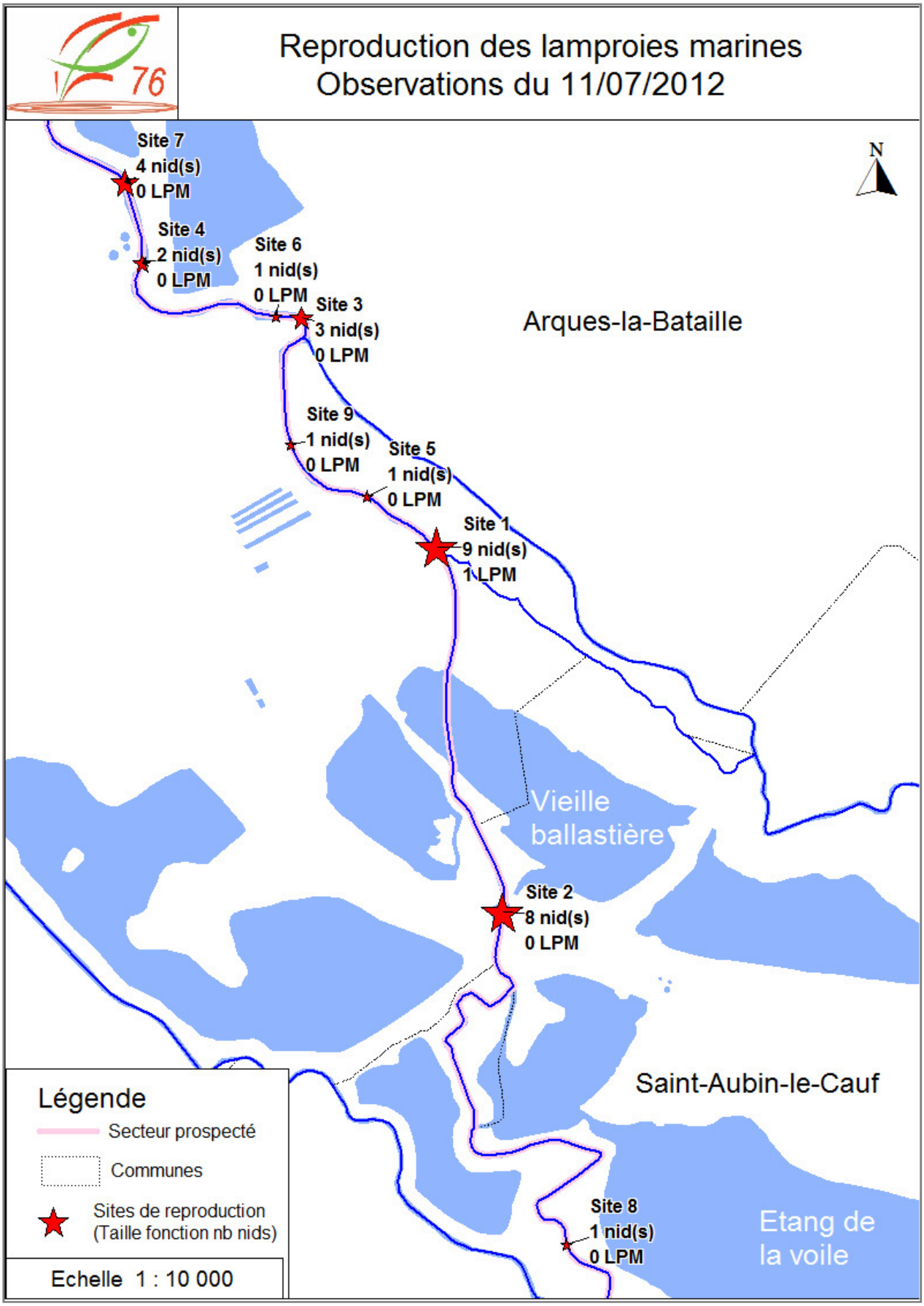

Figure 15

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

4. Taille des lamproies observées

Au total 10 lamproies ont été observées cette année contre 26 en 2010. Ces lamproies ont une taille comprise entre 50 et 70 cm avec une moyenne de 57 cm. (cf. figure 16)
Il s'agit de tailles relativement faibles, en effet les géniteurs de lamproies marines ont une taille moyenne aux alentours de 80cm généralement (Keith P & al, 2011)

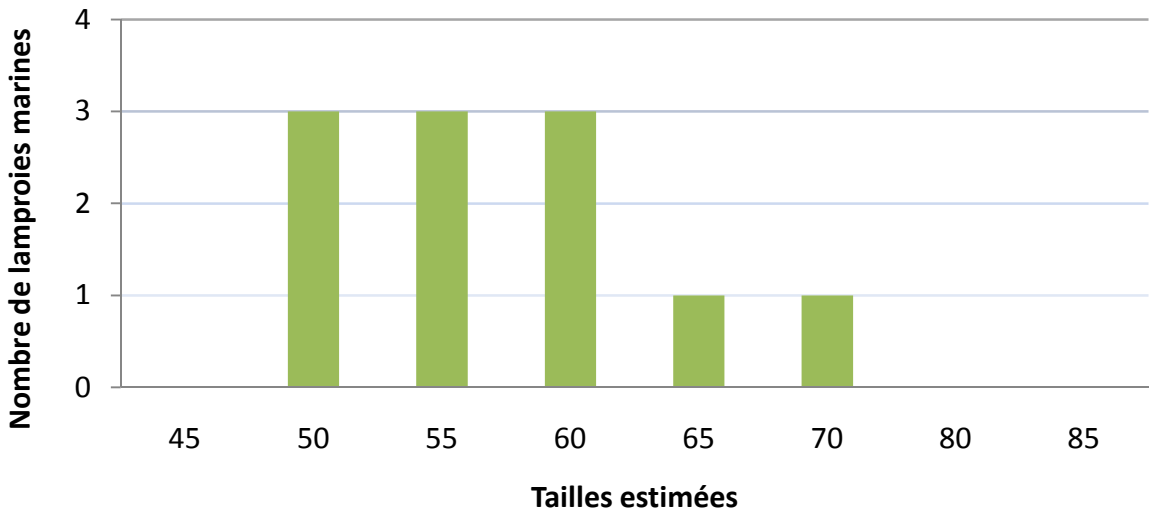

Figure 16 : Tailles estimées des lamproies marines observées.

5. Polygamie

En 2010, de la polygamie avait été observée sur plusieurs nids (3 ou même 4 individus en même temps). En 2012, cela n'a pas été observé. Vu le faible nombre d'individus observés directement, cela ne signifie pas qu'il n'y a pas eu de polygamie dans le secteur.

Photo 6 : Polygamie observée

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

6. Situation géographique des nids

En dehors de la zone de prospection, d'autres secteurs sur le bassin de l'Arques ont été ponctuellement repérés (La Varenne plus en amont à Saint-Germain-d'Etable ; la Béthune à Arques la Batille et Saint-Aubin-le-Cauf, L'Eaulne à Martin-Eglise). Ils sont éventuellement favorables à la reproduction des lamproies marines, néanmoins aucun indice de présence ou de reproduction n'a pu être mis en évidence.

7. Relevés des habitats

Les différents paramètres d'habitat ont été relevés sur le secteur régulièrement prospecté, celui-ci a été découpé en 11 tronçons présentant chacun des caractéristiques homogènes. Toutes les données brutes sont présentées en Annexe. Ces tronçons diffèrent en terme de vitesse d'écoulement, importance des hydrophytes, granulométries de fond ou de colmatage. Parmi les 11 tronçons, 5 abritent des frayères mais avec des densités différentes.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

VI. Discussion

1. Situation des nids

▪ Sur le bassin :

Les frayères recensées les plus en aval se situent sur un tronçon où l'influence de la marée se fait encore ressentir mais avec des densités de frayère relativement faible (Il s'agit d'une influence indirecte : lorsque la marée est haute, les portes à marée de l'Arques se ferment, l'eau de l'Arques est alors stockée dans son lit mineur). Les plus fortes densités de frayères sont observées dès que les lamproies sortent de l'influence de la marée sur les premiers plats courants qu'elles rencontrent lors de leur migration anadrome. Ainsi, comme l'avait démontré Sabatié en 1998, on peut penser que les lamproies marines ne cherchent pas forcément à monter vers les zones de reproduction amont mais **exploitent les premiers secteurs favorables qu'elles rencontrent**.

▪ Années précédentes :

Globalement **les mêmes sites sont exploités pour la reproduction d'une année sur l'autre**. L'association MIGADO avait fait le même constat en 2006 sur leur territoire. L'absence de homing est reconnue chez la lamproie marine, cependant, l'équipe de Sorensen a démontré que les géniteurs pouvaient être attirés par les hormones libérées par les larves, restées enfouies à proximité des lieux de ponte. Ce phénomène peut expliquer l'utilisation des mêmes sites d'une année sur l'autre.

▪ Faciès et Granulométrie :

Comme les années précédentes, les sites de pontes ont tous été relevés au niveau de **faciès d'écoulement lotiques** : des radiers et des plats courants voir profonds courants.

Les granulométries maniées sur la Varenne par les lamproies marines sont à dominante caillouteuse (6 à 12 cm en moyenne) et présentent des pierres de 10 à 20 cm, comme l'indique la bibliographie.

2. Période d'activité

Le pic d'activité se situe la première quinzaine du mois de juin, cela correspond à peu près à la même période qu'en 2010. Les premiers nids ont été observés à partir de fin mai et les derniers nids créés sont début juillet, donc légèrement plus tard qu'en 2010.
En 2009, la reproduction semblait plus précoce avec un pic d'activité entre mi mai et début juin, ou elle a stoppé prématurément, mais aucune variable environnementale n'explique ce phénomène (température, débit, pluviométrie).

3. Densité

Les faciès d'écoulement de la Varenne et ainsi les surfaces de reproduction favorables aux salmonidés et à la lamproie marine ont été relevés par la FDAAPPMA 76 en 2006. Sur le secteur prospecté, la surface favorable à la reproduction de la lamproie marine est estimée à 13 295 m² soit environ 1,33 ha. 30 nids ont été notés sur le secteur, on obtient ainsi une **densité proche de celle observée en 2010 de 1 nid pour 442 m² de surface favorable à la reproduction** des lamproies. Ce résultat est proche de celui obtenu par l'association MIGADO sur la Dordogne (1 nid pour 400 m²).

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

4. Stock

Afin de déterminer le nombre d'individus présents sur le secteur prospecté, il faut établir une estimation du nombre de géniteurs par nid. Le nombre de géniteurs observés étant faible, les quatre années de suivi sont prises en compte pour estimer le nombre de géniteurs en fonction du nombre de nids (cf. tableau 4). Seules sont comptabilisées les lamproies marines observées sur leur nid lorsqu'il y a au moins deux individus. Les résultats obtenus, présentés sur le **tableau 5**, sont très proches de la littérature *(Applegate, 1950)* et des suivis opérés par l'association MIGADO sur la Dordogne entre 2004 et 2006.

Année de suivi	2 géniteurs	3 géniteurs	4 géniteurs
2008 (2 observations sur nid)	2		
2009 (4 observations sur nid)	4		
2010 (8 observations sur nid)	5	2	1
2012 (3 observations sur nid)	3		
Total	14	2	1
Pourcentage	**82%**	**12%**	**6%**

Tableau 5 : mono et polygamie observé sur la Varenne - 2008 à 2012

Le stock de géniteurs peut ainsi être estimé à l'aide de la formule suivante :

(30 nids x 82% x 2 géniteurs) + (30 nids x 12% x 3 géniteurs) + (30 nids x 6% x 4 géniteurs)

Soit 67,2 géniteurs

Ainsi le stock de Géniteurs estimé sur le secteur prospecté est de 67 individus

Le nombre de géniteurs estimés est du même ordre de grandeur que pour l'année 2010 (66)

5. Caractérisation des habitats préférentiels pour la fraie

Parmi les 11 tronçons relevés, 5 abritent des frayères mais avec des densités différentes. Les 7 variables relevées de l'habitat semblent toutes importantes et corrélées entre-elles, il n'est pas possible d'extraire de conclusion à partir des résultats bruts, c'est pourquoi ils ont été analysés statistiquement.

La présence de frayères dépendant de nombreux facteurs, une **Analyse en Composantes Principales (ACP ou PCA)** qui permet de transformer plusieurs variables corrélées en nouvelles variables non corrélées, a premièrement été réalisée afin de simplifier l'analyse en supprimant la redondance d'informations entre variables.
Suite à cette analyse effectuée grâce au package FactoMineR dans le logiciel R, 7 axes non corrélés émergent. Ces axes représentent chacun une partie de l'information présente dans les variables, l'objectif étant de garder le minimum d'axe et le maximum d'information, 2 axes ont été gardés (les composantes principales) qui représentent respectivement 56% et 24% soit un total de **80% de l'information totale** (largement suffisant pour être significatif). Ces deux axes forment un repère orthonormé dans lequel sont représentées sur la **figure 17** les variables initiales selon le poids de leur participation à l'élaboration de chaque axe.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

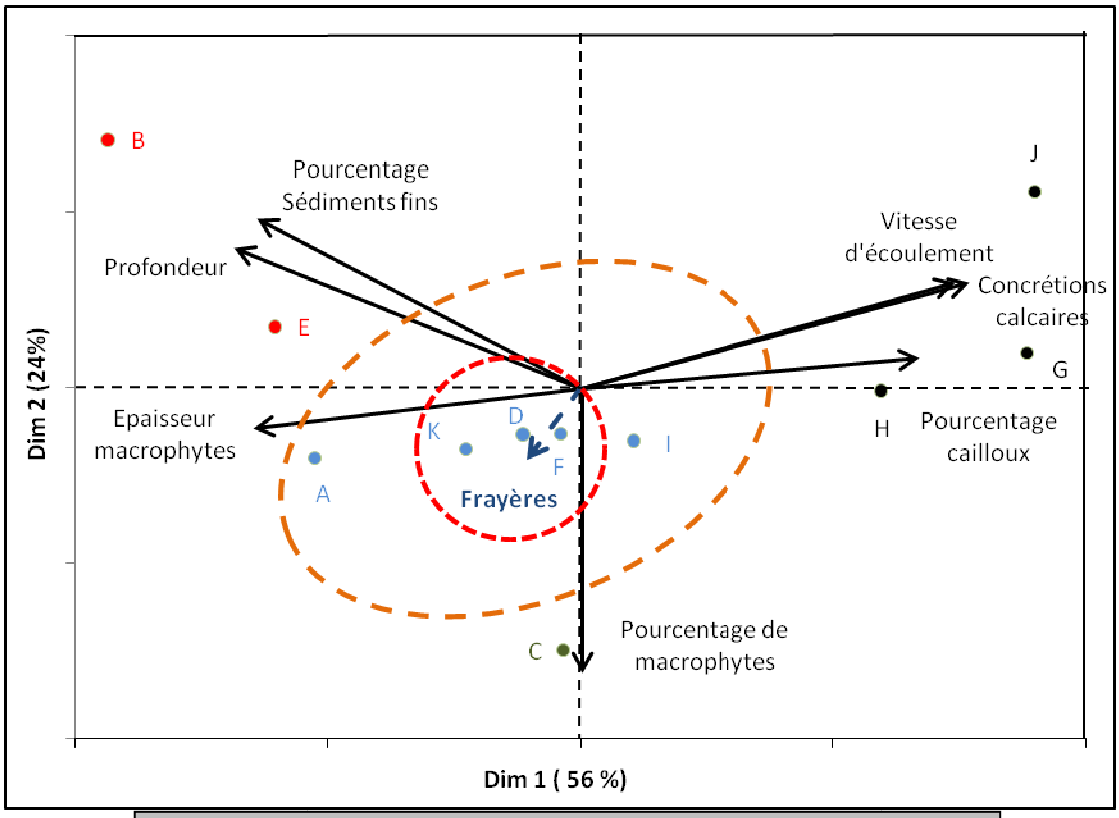

Figure 17 : Représentation du poids des variables pour chaque Composante Principale

La variable « Présence de frayère » n'a pas servi au calcul des composantes principales, cependant elle est ajoutée au graphique au titre de variable illustrative afin d'observer sa relation par rapport aux 7 autres variables.

Les tronçons relevés sont représentés sur la **figure 17** par des points. Ils sont entourés par un grand cercle orange lorsqu'il y a présence de frayère et par un petit cercle rouge pour les tronçons où ont été relevés les plus fortes densités de frayères.

Ce graphique nous offre déjà de nombreuses informations :

- **La vitesse du courant, l'importance des concrétions calcaires et le pourcentage de cailloux sont corrélés positivement entre elles et corrélés négativement avec l'épaisseur des macrophytes**. Plus la vitesse de courant augmente plus les granulométries de fond augmentent et plus les éléments fins sont évacués (diagramme de Hjulstrom). A vitesses élevées, les cailloux et planchers dominent alors qu'ils représentent le type de substrat le plus favorable au développement des films incrustants.

  La présence de macrophytes, en plus de ralentir les vitesses de courant localement, agit sur l'ombrage des fonds et sur la présence de sédiments fins limono-sableux mobiles, auxquels la microflore incrustante est particulièrement sensible.

  La bibliographie (Frédéric PITOIS et Alain JIGOREL, INSA de Rennes) indique que la carbonatogénèse est plus facilement soutenue pour un couvert hydrophytique faible. Le couvert est considéré favorable à la carbonatogénèse en dessous de 30% et défavorable au dessus de 60% de recouvrement.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

Ce qui est intéressant ici c'est que ce n'est pas le pourcentage de recouvrement des macrophytes qui est corrélé négativement avec le phénomène de concrétionnement calcaire mais l'épaisseur des macrophytes. Cela s'explique par le fait qu'en présence de vitesses élevées, la couverture végétale devient monospécifique sur le secteur d'étude, elle est en effet exclusivement composée de potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*). Son enracinement profond lui offre un solide ancrage en milieu agité. L'agitation du milieu influence sa morphologie, et cette dernière, très filiforme, apporte un ombrage moindre du substrat.

- **Le pourcentage de sédiments fin et la profondeur**. A débit constant et à largeur quasi constante, plus la profondeur est élevée plus les vitesses dans le fond du cours d'eau sont faibles et donc le dépôt de sédiments fins important.

- **Les pourcentages de recouvrement du sol** (cailloux, sédiments fins et macrophytes). La somme de ces trois pourcentages est 100%, c'est pourquoi ils forment un triangle équilatéral dans le repère.

La présence de frayère ne dépend pas seulement d'une seule variable, elle n'est pas exactement dans la même direction qu'une autre variable. Cependant on commence à observer des tendances.

On observe sur la figure 17 que les tronçons K, D et F entourés par le petit cercle rouge sont proches. Il s'agit des tronçons qui accueillent le plus de frayères. Les tronçons A et I, englobés dans le plus grand cercle orange, s'éloignent légèrement. Ils n'accueillent qu'une seule frayère. Ici, il semble que le **couvert hydrophytique et son épaisseur deviennent déterminants sur la présence des frayères**. Leur présence semble par contre **corrélée négativement avec l'augmentation des vitesses de courants en raison de l'augmentation du colmatage par concrétionnement calcaire** et donc l'absence de substrat favorable à la reproduction.

Pour connaître plus précisément ces facteurs et peut-être **faire émerger des seuils de valeurs optimaux et rédhibitoires** pour les différentes variables, nous avons ensuite travaillé directement en comparant les 11 tronçons étudiés. Ils ont été représentés par le logiciel dans un repère à 7 dimensions correspondant aux 7 axes calculés lors de l'ACP, ensuite la distance relative entre chaque site est calculée. Elle correspond à l'inertie relative entre les sites et plus cette inertie est importante plus les sites ont des caractéristiques différentes et inversement. L'inertie entre chaque site est représentée dans le dendrogramme en figure 18.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

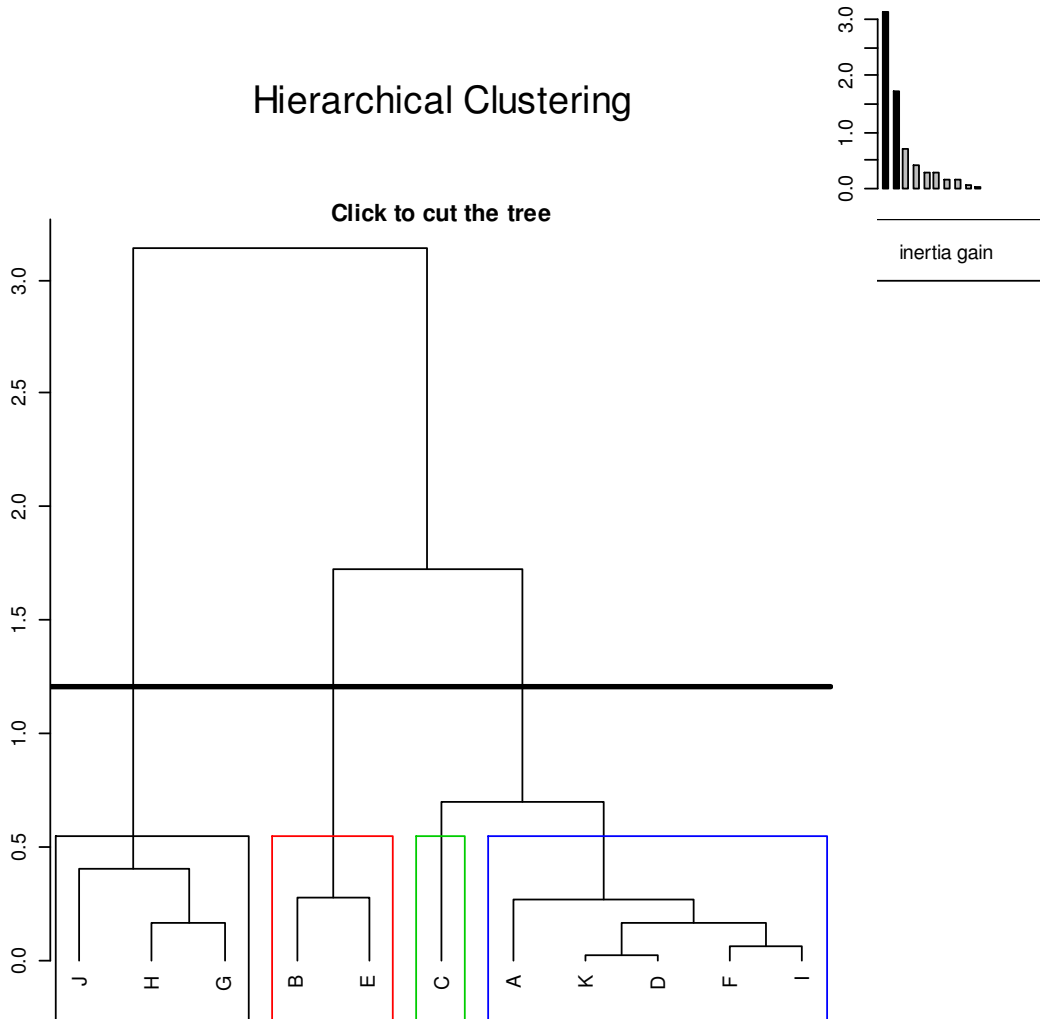

Figure 18 : Dendrogramme des sites selon la variance de leurs caractéristiques d'habitat

On observe ainsi que l'inertie entre les tronçons K et D est très faible, ils ont donc des caractéristiques très proches, à l'inverse, les tronçons J et I sont très différents.

Cette représentation permet, en choisissant un seuil d'inertie, de regrouper les tronçons présentant des caractéristiques similaires. Un seuil à 0,5 permet de **créer un groupe (bleu) contenant tous les sites abritant au moins une frayère.**

Le fait que les différences entre les 5 tronçons accueillant des frayères soient faibles montre bien **qu'il existe un profil type de zone potentielle de fraie** et cela montre aussi que **nos variables suffisent pour le décrire**. Si nous ne pouvions créer un groupe regroupant les tronçons avec frayère sans inclure de tronçon sans frayère, cela signifierait que nos variables ne sont pas suffisantes pour expliquer les caractéristiques favorables à la fraie des lamproies.

- **Les tronçons D, F et K sont très proche sur le graphique**. Ils abritent tous un nombre important de frayères (respectivement 8, 8 et 3). Sachant que ce nombre de frayère n'a pas été pris en compte dans la représentation, cela signifie d'autant plus qu'une tendance générale se détache montrant **les conditions optimales pour la fraie des lamproies marines**.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

- **Le tronçon I** est légèrement plus éloigné et n'accueille qu'une seule frayère. **Les conditions à la fraie sont donc respectées mais pas optimales**. On remarque dans les résultats bruts ainsi que sur le graphique que l'épaisseur en macrophyte du site est faible (20 cm contre 30-35cm pour les sites 4,6 et 11). De plus le tronçon possède certaines concrétions calcaires, ce qui l'éloigne également des conditions optimales de fraie.
- **Le tronçon A**, comme le I, n'accueille qu'une seule frayère. Il est décalé à gauche sur le graphique, ce qui correspond en observant les résultats bruts à un substrat différent et **non optimal**. En effet il possède le même pourcentage de macrophyte (≈50%) que les tronçons référents D, F et K et donc une ordonnée comparable sur le graphique mais il présente moins de cailloux (25% contre ≈50%) et plus de sédiments fins (25% contre ≈5%).
- **Les tronçon B et E ne sont pas favorables à la fraie**. En effet ils possèdent trop peu de cailloux dans le substrat (0% et 10%) et surtout trop de sédiments fins (45% et 85%).
- **Le tronçon C n'est pas fonctionnel**. Il possède trop de macrophytes (85%) par rapport aux cailloux (15%) pour l'installation d'une frayère et la profondeur est faible.
- **Les tronçons J, H et G ne sont pas favorable à la fraie**. La vitesse d'écoulement est élevée (0,9 à 1,4 contre 0,6m/s au maximum en zone de fraie), le concrétionnement calcaire est très développé et malgré une bonne répartition du substrat, la profondeur et l'épaisseur des macrophytes sont trop faibles.

Les valeurs seuils pouvant être déduites sont présentés sur la **tableau n°6**.

	Vitesse	Profondeur	Type de substrat	Epaisseur macrophytes	Concrétions calcaires
Valeurs optimales pour la fraie	entre 0,4 et 0,6 m/s	Entre 40 et 73 cm	Cailloux et macrophytes à parts égales et très peu de sédiments fins	> 30cm	Absence
Valeurs rédhibitoires	> 0,9 m/s	< 30 cm	< 25 % de cailloux < 25% de macrophytes > 25% de sédiments fins	< 20 cm	> 2 : Beaucoup de nodules

Tableau 6 : Valeurs limites optimales et rédhibitoires des caractéristiques d'habitat favorables à la fraie des lamproies marines sur la Varenne.

La bibliographie indique que les lamproies peuvent frayer avec des vitesses d'écoulement allant jusqu'à 1,5m/s. On remarque sur la Varenne que ces vitesses élevées sont observées là où le développement de concrétions calcaires est important et donc empêche la fraie. **Les lamproies de Seine-Maritime peuvent donc se reproduire dans des classes de vitesses de courant plus étroite (entre 0,4 et 0,9 m/s) mais qui correspondent aux vitesses optimales pour la fraie.**

Il est intéressant de remarquer que la présence des **macrophytes** (en épaisseur et surface de recouvrement) est corrélée positivement avec la présence de nids. Les macrophytes représentent en effet une **zone de cache et de repos pour les géniteurs** (contrairement aux salmonidés qui privilégient les caches en berge et les fosses). Ils apportent aussi de nombreux avantages sur la fonctionnalité « écologique » des tronçons en limitant les vitesses d'écoulement, l'éclairage des fonds et en favorisant le dépots de quelques sédiments fins qui restent mobiles. Le phénomèbne de **concrétionnement calcaire est considérablement limité lorsque les hydrophytes sont bien développés**.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

La présence d'hydrophytes peut aussi avoir un rôle important pour de développement et le déplacement des larves. Ces dernières privilégient un substrat où la proportion de sables dominent mais sur l'aval de la Varenne il s'agit d'avantage d'un substrat sablo-limoneux. Les zones de grossissement des larves de lamproies sont des zones à faible courant en bordure ou au sein des hydrophytes. Les larves restent à proximité des sites de ponte la première année puis se dispersent au fil des crues. Mais la dispersion des larves est aussi influencée par la température de l'eau, au dessus de 19 °C, elles évitent les substrats favorables en zone de bordure des rivières et préfèrent les habitats plus au large, jusqu'au millieu du lit et à ce niveau, seuls les hydrophytes apportent un substrat favorable.

Le suivi des températures de 2010 montrent qu'en raison de l'impact des plans d'eau les températures de l'eau exèdent plus couramment les 19°C à partir du mois de juillet voir dès le mois de juin, soit, dès l'éclosion des larves. **Les sables-limnoneux retenus par les hydrophytes éloignées des bordures constituent donc probablement l'habitat préférentiel des larves à l'éclosion et en période estivale.** Ils facilitent également les déplacements noctures hors crues pour la recherche de zones plus favorables, riches en matière organique et plus généralement en seston.

Ainsi, les hydrophytes semblent jouer un rôle important sur les sites de ponte mais l'on peut se demander si elles sont essentielles où si leur présence révèle juste des tronçons courants « éco-fonctionnels ».

Il convient aussi de rappeler que sur l'ensemble de leur vie continentale, les lamproies ont des préférences d'habitats variables selon leur écophase. Ainsi, les tronçons ici identifiés comme défavorables à la fraie peuvent avoir leur importance pour le stade de developpement larvaire (sauf peut-être les tronçons concrétionnés). **L'alternance de tronçons aux caractéristiques physiques distinctes, favorables ou non à la fraie, est très probablement nécessaire au bon déroulement des différentes écosphases continentales de la lamproie marine.** D'éventuelles mesures de restauration ne doivent donc pas tendrent vers l'homogénisation vers un type de faciès en particulier, (notamment celui favorable à la fraie), mais bien viser l'hétérogénéité des habitats.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

CONCLUSION

Suite aux retours de pêcheurs locaux sur la présence de lamproies marines en aval de la Varenne, la Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la protection du Milieu Aquatique a initié un suivi de cette espèce en 2008, 2009, 2010 et 2012. Ces premiers suivis ont apporté de nombreuses informations sur la population en place ; estimation des stocks, du comportement polygame, des températures optimales, des périodes de reproduction,...

Ce suivi s'effectue dorénavant tous les deux ans afin d'observer l'évolution de la population en place et d'apporter des nouvelles informations sur la reproduction des lamproies marines sur la Varenne.

Le suivi 2012 a confirmé l'implantation de la population avec un stock presque constant de géniteurs estimé à 67 individus et des zones de frayères réutilisées chaque année. Au total 30 nids ont été observés sur un tronçon de 1,33ha soit une densité de frayère d'environ 1 nid pour 442m².

De plus, les caractéristiques physiques des zones favorables à la fraie des lamproies marines ont pu être précisées. Des seuils de valeurs optimales et rédhibitoires ont pu être dégagés. Il a également été mis en évidence que sur l'aval de la Varenne, le rôle des hydrophytes sur la fonctionnalité des zones de fraie semblent important.

Ces nouveaux éléments de connaissances pourront permettre d'adapter les modes et mesures de gestion du site et éventuellement les usages.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

BIBLIOGRAPHIE

SOFIANOS A. 2008. Document d'objectifs Natura 2000, « Bassin de l'Arques », Site FR 2300132, FDAAPPMA76.

SOFIANOS A., 2007. Plan Départemental pour la Protection du Milieu Aquatique et la Gestion des Ressources Piscicoles de Seine-Maritime (PDPG 76), FDAAPPMA76.

MIGADO, 2004-2006. Suivi de la reproduction de la grande alose et de la lamproie marine.

TAVERNY C., ELIE P, 2010. Les lamproies en Europe de l'Ouest. Ecophases, espèces et habitats. 2759203786. 112 p.

TAVERNY C.[1], BEAULATON La.[2], CASTELNAUD G.[2], 2003. Biologie, écologie et pêche des lamproies migratrices (agnathes amphihalins) - Suivi et évolution des stocks exploités de lamproie marine du bassin Gironde-Garonne-Dordogne. Rapport d'étape Tranche 2 (novembre 2003) 23 p & annexes.

TAVERNY C.[1], 2004. Biologie, écologie et pêche des lamproies migratrices (agnathes amphihalins) - Suivi et évolution des stocks exploités des lamproies migratrices du bassin Gironde-Garonne-Dordogne - Caractérisation biologique des migrants : le cas de *Lampetra fluviatilis*. Rapport d'étape Tranche 2, 8 p & annexes.

CASTELNAUD G., 2000. Localisation de la pêche, effectifs de pêcheurs et production des espèces amphihalines dans les fleuves français. Bulletin français de pêche et pisciculture, 357/358, 439-460

DUCASSE J., LEPRINCE Y., 1980. Etude préliminaire de la biologie des lamproies dans le bassin de la Garonne et de la Dordogne. mémoire: Ecole nationale des ingénieurs des travaux des eaux et des forêts, 151 p.

KEITH P., ALLARDI J., 2001. Atlas des poisons d'eau douce de France. Patrimoines Naturels. 47, 387p.

SABATIE M-R., 1998. Eléments d'écologie de la lamproie marine (*Petromyzon marinus* L.) dans une rivière bretonne : le Scorff. Rapport final de la convention Région Bretagne n° 12172/95 du 23.10.1995, 54 p.

MANION P.J., HANSON L.H., 1980. Description standardisée des principaux facies d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. Bull. Fr. Pêche Piscic., 365/366, 357-372.

APPLEGATE V.C., SMITH B.R., 1950. Etude hydrobiologique de la Dordogne. Rapport QEBX, Cemagref, 65 p.

PITOIS F, JIGOREL A, FERLIN P, Construction cyanobactériennes calcaires dans les rivières de Haute-Normandie : perspectives et gestion. 10 p.

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

ANNEXES

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

Ivan MIRKOVIC, Fédération de Seine-Maritime pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.
11 Cours Clemenceau 76100 ROUEN - ☎ 02 35 62 01 55 🖷 02 35 62 01 72 – **e-mail** : fede76.peche@wanadoo.fr

ANNEXE 1 : TABLEAU RECAPITULATIF DES MESURES

2012

index site	index nid	dome			fosse			hauteurs d'eau (cm)				granulométrie (cm)	
		larg. (cm)	long. (cm)	Vitesse (m/s)	larg. (cm)	long. (cm)	Vitesse (m/s)	Aval	dome	fosse	Amont	moy.	max.
1	1	160	80	0.603	130	80	0.248	70	60	72	95	5	12
	2	100	90	0.605	100	80	0.243	72	66	95	95	10	15
	3	160	100	0.622	120	80	0.246	40	35	65	45	10	16
	4	130	110	0.779	100	70	0.481	45	40	64	64	5	12
	5	100	50	0.703	50	50	0.38	45	35	60		10	16
	6	100	50	0.616	80	80	0.232		53	67	55	10	16
	7	45	30		45	40		62	52	68	65		8
	8	70	30		50	50		60	50	58	62		
	9	85	85		85	85		50	45	75	70		
2	10	70	55	0.644	50	60	0.223	60	44	65	60	5	8
	11	75	60	0.539	70	80	0.129	56	40	70	70	8	12
	12	85	85	0.651	70	70	0.15	50	28	55	49	7	20
	13	80	100	0.506	80	100	0.235	50	42	65	60	5	12
	14	80	80	0.381	85	90	0.157	44	38	61	46	5	12
	15	65	60	0.57	55	60	0.223	29	27	40	26	5	8
	16	135	110	0.511	80	100	0.195	42	29	60	45	5	12
	17	50	65	0.685	65	55	0.258	35	28	42	37	5	12
3	18	80	70	0.503	60	45	0.223	28	18	28	20	3	12
	19	95	60	0.763	70	70	0.345	28	20	39	32	5	10
	20	110	80	0.717	90	100	0.311	32	27	62	59	5	10
4	21	120	80		100	100		50	40	69	70		8
	22	40	60		70	85		55	50	72	70		
5	23	130	70	0.664	90	80	0.034	73	66	90	95	6	15
6	24	120	100		100	100		40	30	53	40		
8	29	60	70		40	75		37	35	52	48		
9	30	70	50	0.293	60	50	0.083	72	65	85	74	4	8
MINIMUM		**40**	**30**	**0.293**	**40**	**40**	**0.034**	**28**	**18**	**28**	**20**	**3**	**8**
MAXIMUM		**160**	**110**	**0.779**	**130**	**100**	**0.481**	**73**	**66**	**95**	**95**	**10**	**20**
MOYENNE		**93**	**72**	**0.598**	**77**	**74**	**0.231**	**49**	**41**	**63**	**58**	**6**	**12**

Annexe 2 : Tableau récapitulatif des relevés d'habitat

Tronçon	Température (°C)	Vitesse d'écoulement (m/s)	Profondeur moyenne (cm)	Cailloux (%)	Macrophytes (%)	Sédiments fins (%)	Épaisseur des macrophytes	Concrétions calcaires	Nombre de frayères
A	16	0,375	60	25%	50%	25%	45	0	**1**
B	16	0,454	105	**0%**	15%	**85%**	30	0	0
C	16	0,466	**30**	**15%**	85%	2%	**15**	0	0
D	16	0,396	73	48%	50%	2%	30	1	**8**
E	16	0,443	100	**10%**	45%	45%	20	0	0
F	18	0,579	40	50%	40%	10%	30	0	**8**
G	18	**1,433**	25	40%	50%	2%	**5**	**3**	0
H	16	**0,915**	30	55%	45%	1%	**10**	**2**	0
I	16	0,483	45	45%	47%	5%	20	1	**1**
J	16	1,225	45	85%	**15%**	1%	**10**	**3**	0
K	18	0,559	70	45%	50%	5%	35	0	**3**