



SUIVI DE LA REPRODUCTION DES SALMONIDES MIGRATEURS SUR L'ODON

Hiver 2013-2014



*Fédération du Calvados pour la Pêche
et la Protection du Milieu Aquatique*

*18, rue de la Girafe 14000 CAEN
02.31.44.63.00*



Sommaire

INTRODUCTION	1
1. MATERIELS ET METHODES	2
1.1. <i>La Truite de mer</i>	2
1.1.1. Généralités	2
1.1.2. Caractères et cycles biologiques	4
1.1.3. Caractères et cycle biologique	5
1.2. <i>Présentation du site d'étude</i>	6
1.2.1. Caractéristiques du bassin.....	6
1.2.2. Contexte Odon	8
1.2.3. Cadre réglementaire	9
1.3. <i>Méthodologie</i>	12
1.3.1. Objectif de cette étude	12
1.3.2. Cadre et cohérence avec les politiques de gestion	12
1.3.3. Protocole	12
1.3.4. Bibliographie disponible.....	13
1.3.5. Sectorisation de l'Odon.....	13
2. RESULTATS	16
2.1. <i>Linéaire et dates de prospection</i>	16
2.2. <i>Résultats</i>	17
2.3. <i>Cartographie</i>	17
3. DISCUSSION	24
3.1. <i>Stock de géniteurs</i>	24
3.2. <i>Répartition des nids sur l'Odon</i>	24
3.3. <i>Les surfaces de production</i>	29
CONCLUSION	31
BIBLIOGRAPHIE.....	32

Tables des illustrations

Table des figures

Figure 1 : <i>Salmo trutta</i> L., forme migratrice (à gauche), forme sédentaire (à droite)	2
Figure 2 : Présence de la Truite de mer (PLAGEPOMI Seine Normandie)	3
Figure 3 : Evolution des remontées de Truite de mer sur l'Orne au niveau de la station de May/Orne.....	3
Figure 4 : Cycle biologique de la Truite de mer (PLAGEPOMI Seine Normandie)	4
Figure 5 : Frayères de Truite de mer	5
Figure 6 : Localisation du site d'étude	6
Figure 7 : Réseau hydrographique du bassin de l'Odon	7
Figure 8 : Moyenne des débits mensuels de l'Odon à Epinay-sur-Odon (Banque HYDRO)	8
Figure 9 : Localisation des principaux ouvrages sur l'Odon.....	1
Figure 10 : Géo-localisation d'un nid et mesure des dimensions des dômes	13
Figure 11 : Localisation des principaux ouvrages sur l'Odon.....	1
Figure 12 : Linéaire prospecté sur le bassin de l'Odon	16
Figure 13 : Densité de nids de TRM en fonction des tronçons sur l'Odon et l'Ajon.....	24
Figure 14 : Evolution des débits de l'Odon en 2013-2014 à Epinay-sur-Odon	25
Figure 15 : Effectifs cumulés de nids sur l'Odon.....	26
Figure 16 : Effectifs cumulés de nids sur l'Ajon.....	26
Figure 17 : Secteur lentique en amont des carrières de Mouen	27
Figure 18 : Comparaison de la dépose d'œufs estimée et optimale par tronçon	30

Table des figures

Tableau 1 : Caractéristiques des sites de reproduction (RICHARD, 1997).....	5
Tableau 2 : Liste des principaux ouvrages sur l'Odon	10
Tableau 3 : Sectorisation de l'Odon	13
Tableau 4 : Densité de nids par tronçon	24
Tableau 5 : Dépose d'œufs optimale et estimée par tronçon	29

Introduction

Les poissons migrateurs, de par leurs exigences écologiques, constituent des indicateurs privilégiés de l'intégrité et du bon état de l'écosystème aquatique. La réalisation de leur cycle biologique souvent complexe, impose des déplacements plus ou moins longs selon l'espèce, entre l'océan et les sources des rivières. De plus, ils ont des exigences bien spécifiques en termes d'habitat et de qualité d'eau pour la réalisation de leur reproduction et de leur croissance. Ces poissons étant directement soumis aux impacts des barrages qui jalonnent les cours d'eau, ils sont de très bons indicateurs pour la continuité écologique.

Sur l'Orne, les populations de poissons migrateurs sont suivies par la Fédération du Calvados pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FCPPMA) depuis 1994 au niveau de la station de contrôle de May-Feuguerolles. En 2010, la station a été modernisée avec la mise en place d'une passe à bassins successifs et d'un dispositif de vidéo-comptage. L'Odon est le premier affluent du fleuve Orne depuis la mer. Il présente par conséquent un fort potentiel pour les remontées et la reproduction des salmonidés migrateurs. Néanmoins, sa confluence étant située en aval de May-sur-Orne, les géniteurs colonisant l'affluent ne peuvent être comptabilisés au niveau de la station.

Parallèlement à cela, dans le cadre de ses missions d'intérêt général, la FCPPMA porte plusieurs projets pilotes de restauration de la continuité écologique sur l'Odon. En 2014, des travaux d'effacement sur trois ouvrages sont planifiés sur la partie amont du bassin au niveau des communes de Longvillers, Aunay-sur-Odon et La-Bigne.

Enfin, un diagnostic complet des milieux aquatiques a été réalisé sur le bassin versant de l'Odon en 2010 par le bureau d'études SERAMA. Il devrait conduire à la mise en œuvre d'un programme de restauration et d'entretien à l'échelle du bassin versant, en cas de structuration des collectivités locales.

C'est dans ce contexte que la FCPPMA a souhaité réaliser un recensement des frayères de salmonidés migrateurs. Ce suivi exhaustif à l'échelle du bassin, permettra :

- de mieux connaître la contribution de l'Odon au développement du stock de Truite de mer sur le bassin de l'Orne ;
- d'améliorer les connaissances sur la reproduction de la Truite de mer sur l'Odon (front de colonisation, répartition des frayères et impact des barrages, ...) ;
- d'établir un état initial pour le suivi des actions menées en faveur de la restauration de la continuité écologique sur l'Odon.

1. Matériels et méthodes

1.1. La Truite de mer

1.1.1. Généralités

La Truite commune (*Salmo trutta* L.) présente une grande plasticité écologique grâce à son caractère migratoire optionnel et sa capacité à coloniser des milieux variés (BAGLINIERE, 1991). En Normandie, cette espèce présente deux principales formes écologiques : « rivière » et « mer » (figure 1). Ces deux formes sont considérées comme formant un seul stock en raison de la production d'une forme à partir de l'autre, ainsi que leur possibilité de croisement (BAGLINIERE *et al.*, 1999).



Figure 1 : *Salmo trutta* L., forme migratrice (à gauche), forme sédentaire (à droite)

La Truite de mer constitue l'espèce migratrice phare du bassin Seine-Normandie (figure 2). Elle est ainsi présente sur la plupart des fleuves côtiers du Calvados.

Sur l'Orne, elle a connu un développement assez spectaculaire au début des années 1980, bénéficiant des repeuplements en Truite fario de souche nordique au comportement migrateur. Les modifications apportées par la suite dans l'approvisionnement en œufs de Truite pour le repeuplement (arrêt de l'utilisation de la souche nordique en 1984) ont mis fin à ce soutien massif des effectifs de Truite de mer sur l'Orne. La population a dès lors régulièrement décliné pour atteindre son plus bas niveau au début des années 1990 (GAROT, 2005).

Depuis les années 2000, la population de Truite de mer connaît un certain renouveau sur l'Orne avec une évolution croissante des effectifs. Le suivi de cette population au niveau de l'observatoire piscicole de May-Feuguerolles a ainsi permis de comptabiliser 833 géniteurs en 2013 (figure 3). Depuis quelques années, l'amélioration de la qualité de l'eau et des habitats aquatiques ainsi que les importants travaux menés en faveur de la continuité écologique, offrent des conditions de reproduction favorables aussi bien sur le cours principal de l'Orne que sur ses affluents. Cela se traduit par une dépose d'œufs, un recrutement en juvéniles et un retour de géniteurs toujours plus important.

Année 2013

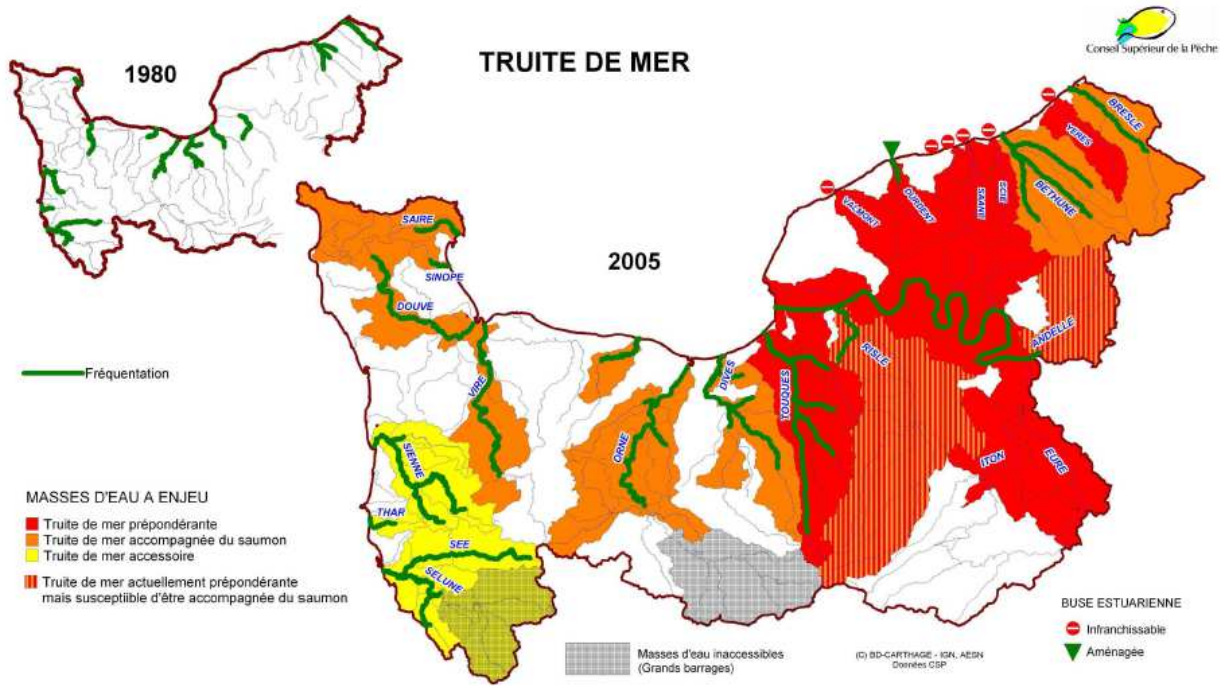


Figure 2 : Présence de la Truite de mer (PLAGEPOMI Seine Normandie)

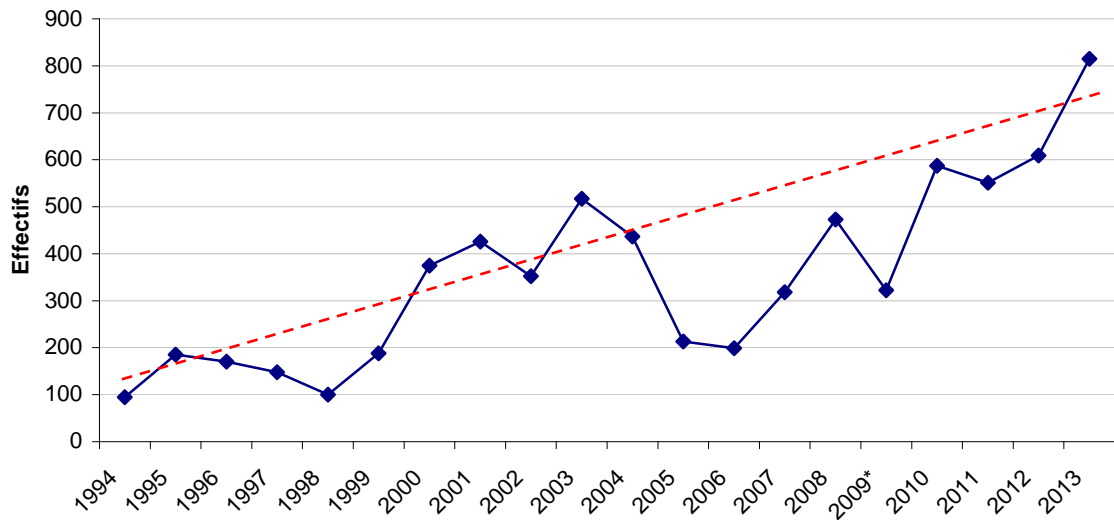


Figure 3 : Evolution des remontées de Truite de mer sur l'Orne au niveau de la station de May/Orne

1.1.2. Caractères et cycles biologiques

Migrateur amphihalain, la Truite de mer utilise dans son cycle biologique à la fois les eaux douces et les eaux salées. Ainsi, après une à deux années passées en rivière, elle redescend en mer pour continuer sa phase de croissance. La majorité de ces poissons y reste deux à trois ans avant de retourner se reproduire en rivière (RICHARD, 1981).

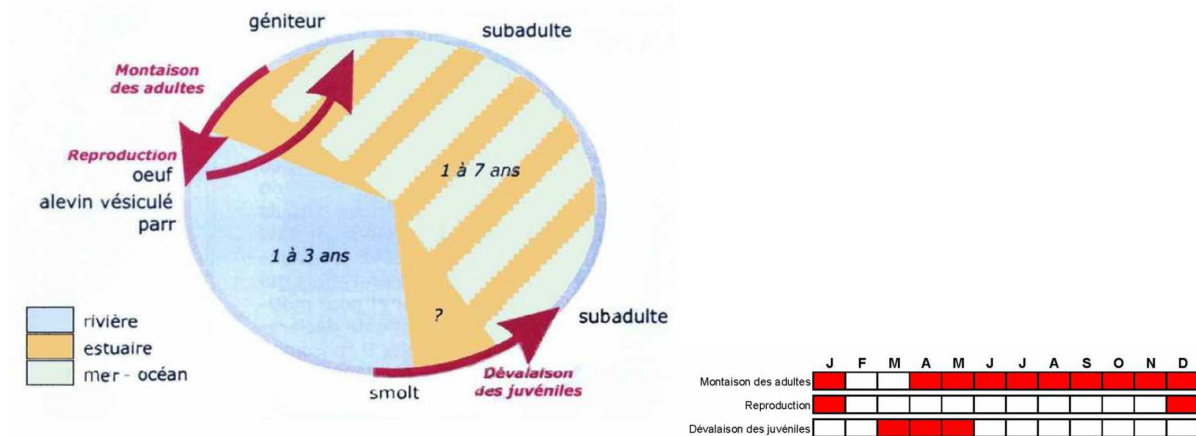


Figure 4 : Cycle biologique de la Truite de mer (PLAGEPOMI Seine Normandie)

La reproduction débute en novembre et finit fin janvier (figure 4). Le frai a lieu sur un substrat caillouteux dont la taille des cailloux est comprise entre 2 et 5 cm avec une lame d'eau mince, froide et très oxygénée. La majorité des frayères est située dans une zone où le courant s'accélère (BAGLINIERE et MAISSE, 1991).

Le rapport des sexes est toujours déséquilibré en faveur des femelles et ce sex-ratio dépend de la rivière considérée. En moyenne, les femelles sont 2 (Bresle) à 2,5 fois (Orne) plus nombreuses que les mâles (EUZENAT, FOURNEL, RICHARD, 1991).

La fécondité est fortement corrélée à la longueur de la femelle et présente une moyenne de 2240 ovules par kg de femelle (étude menée sur plusieurs rivières de Haute et Basse-Normandie, EUZENAT, FOURNEL, RICHARD, 1991).

La femelle creuse une cuvette en forme de sillon (figure 5) au-dessus de laquelle elle va émettre ses ovules. Les œufs sont ensuite recouverts de cailloux. C'est cet ensemble « cuvette » + « dôme de cailloux » qui sera nommé par la suite « frayère ». Les adultes quittent immédiatement les zones de frai après la dépose d'œufs. L'incubation a lieu dans l'espace interstitiel des cailloux. L'éclosion et l'émergence des alevins se passent respectivement au bout de 400 et 800 degrés-jour (BAGLINIERE et MAISSE, 1991).

La dimension de la frayère correspond au volume de matériaux travaillés par le poisson. Elle est donc proportionnelle au nombre d'œufs déposés et donc à la taille de la femelle ayant pondu (OTTAWAY *et al.*, 1981).

	TRUITE FARIO	TRUITE DE MER (ou grosse truite fario)	SAUMON
Vitesse	40 à 60 cm/s	50 à 70 cm/s	50 à 80 cm/s
Hauteur d'eau	15 à 30 cm	20 à 40 cm	25 à 50 cm
Granulométrie dominante	Petits galets	galets	galets
Granulométrie accessoire	Graviers	graviers	pierres/graviers
Implantation	Tête de radier / plat courant / queue de mouille	Tête de radier	Tête de radier
Creusement	Assez profond	Profond	Profond
Site préférentiel	Ruisseau	Ruisseau / rivière	Rivière

Tableau 1 : Caractéristiques des sites de reproduction (RICHARD, 1997)



Figure 5 : Frayères de Truite de mer

1.1.3. Caractères et cycle biologique

La Truite fario a un statut de protection de portée nationale au titre de l'article 1 de l'arrêté ministériel du 8 décembre 1988. Cet article stipule que sont interdits la destruction ou l'enlèvement des œufs, la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers et notamment les lieux de reproduction. L'espèce est alors susceptible de bénéficier de mesures de protection prises dans le cadre d'un arrêté de biotope.

Par ailleurs, la forme migratrice est considérée comme très vulnérable en raison des obstacles à la migration empêchant l'accès aux zones de reproduction.

1.2. Présentation du site d'étude

1.2.1. Caractéristiques du bassin

L'Odon est un des affluents majeurs de l'Orne, fleuve bas-normand situé à cheval entre les départements de l'Orne et du Calvados (figure 6). Il présente un fort potentiel pour la reproduction des populations de salmonidés migrants sur ce bassin.

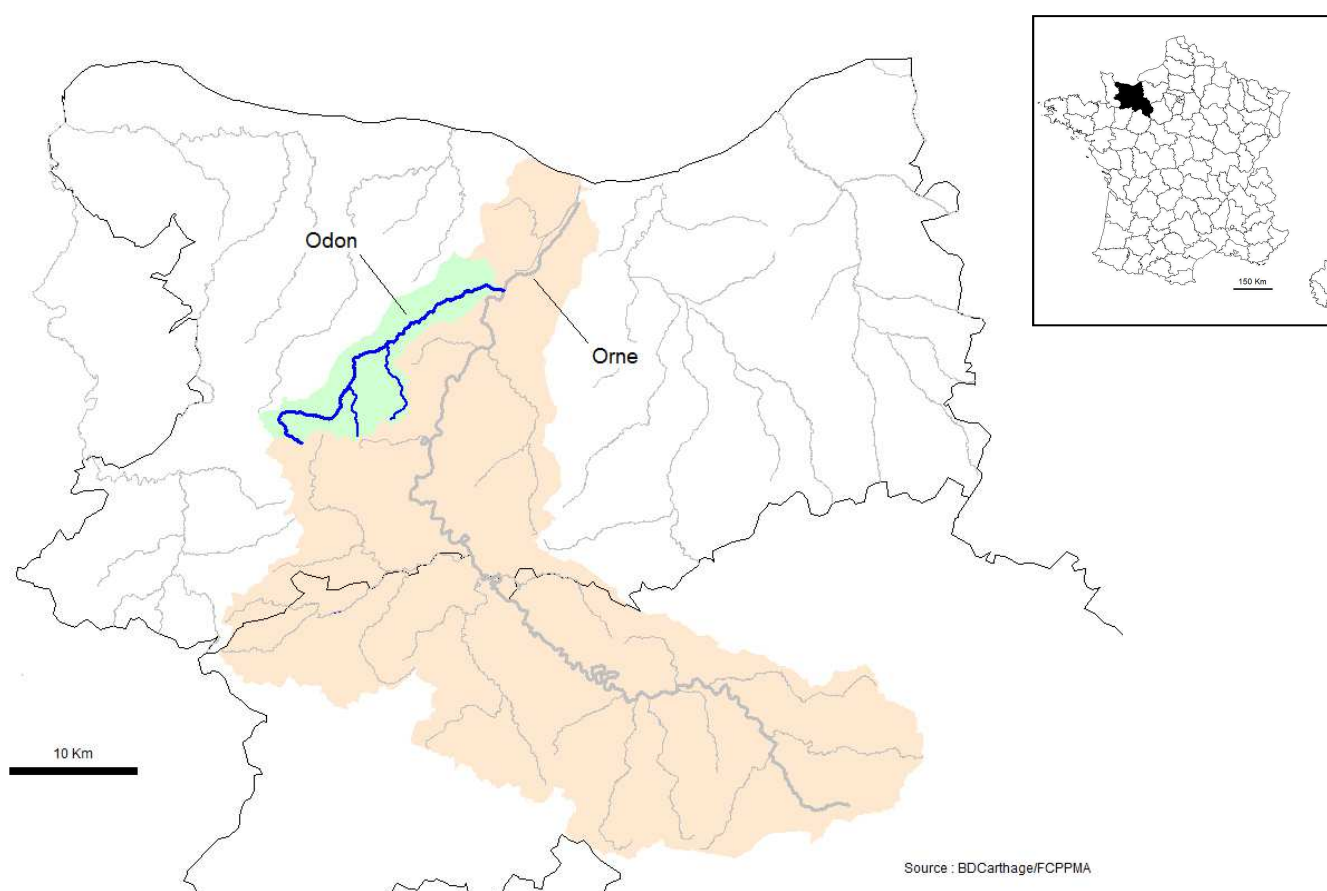


Figure 6 : Localisation du site d'étude

L'Odon est un cours d'eau de première catégorie (contexte salmonicole) qui prend sa source sur la commune d'Ondefontaine et se jette en rive gauche de l'Orne en amont immédiat de Caen après un parcours de 57 km. La superficie totale de son bassin versant est de 220 km² pour un réseau hydrographique représentant un linéaire de 175 km de cours d'eau (figure 7). Sa pente est assez régulière, avec une moyenne de 5,5 ‰ et une diminution d'amont vers l'aval de 13 ‰ à 3 ‰.

Sur la partie amont de son bassin versant, l'Odon s'écoule au travers de vallées encaissées au sein d'un paysage bocager composé de zones humides, de prairies pâturées bordées de haies et de zones boisées. Sur sa partie aval, il traverse la plaine de Caen, dont le paysage est dominé par la présence de grandes cultures céréalières et un tissu urbain plus dense.

Le bassin de l'Odon s'inscrit dans un contexte géologique particulier. Il prend naissance dans les barres de grès cambrien du Pré-bocage. En aval d'Aunay-sur-Odon, il reçoit les eaux de ses deux principaux affluents, la Douvette puis l'Ajon qui s'écoulent sur les schistes et grès briovériens. Dans la partie aval de l'Odon, ce sont les calcaires jurassiques qui constituent le substrat.

Au niveau hydrogéologique, les schistes et grès briovériens, à l'origine d'aquifères limités et peu productifs, contrastent avec les schistes et calcaires du cambrien renfermant des circulations aquifères pouvant se révéler abondantes (SERAMA 2010). L'Odon présente par conséquent un régime hydrologique marqué. Le débit maximum mensuel est observé en décembre et le minimum en août. Son débit moyen (module interannuel) est de $0,97 \text{ m}^3/\text{s}$ à Epinay-sur-Odon. Le rapport entre les débits moyens les plus faibles et les plus importants est supérieur à 10, ce qui témoigne de la forte réactivité du bassin versant (figure 8).

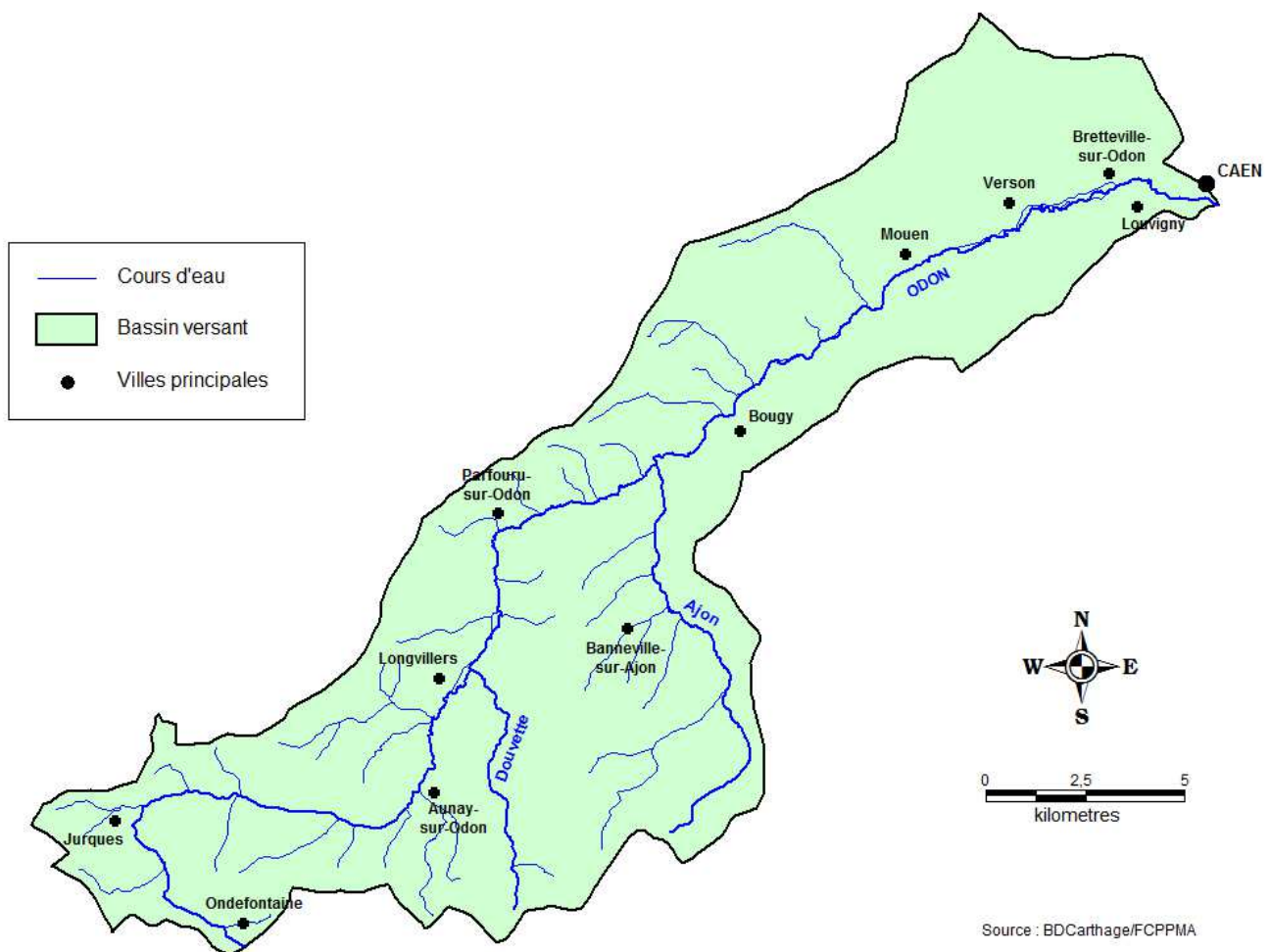


Figure 7 : Réseau hydrographique du bassin de l'Odon

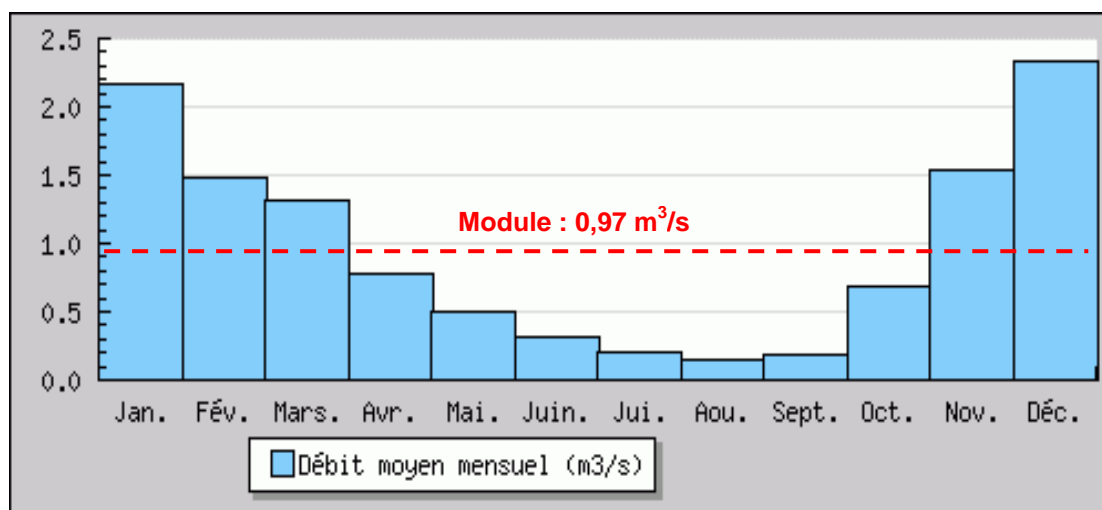


Figure 8 : Moyenne des débits mensuels de l'Odon à Epinay-sur-Odon (Banque HYDRO)

1.2.2. Contexte Odon

Le Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles du Calvados (PDPG14 - WEIL, 2000) précise que la fonctionnalité de l'Odon est perturbée par des problématiques de qualité d'eau (rejets domestiques et d'élevage), de ressource en eau (faiblesse des débits d'étiage, présence de plans d'eau, captages, ...), mais également par le nombre conséquent d'ouvrages transversaux qui se multiplient jusqu'à sa confluence avec l'Orne.

166 ouvrages (barrages, biefs, dérivations, ...) sont aujourd'hui répertoriés sur l'ensemble du réseau hydrographique de l'Odon. Le cours principal est le plus impacté avec près de 15% du linéaire influencé par 39 ouvrages (SERAMA, 2010) qui induisent des effets « biefs » provoquant des pertes d'habitats (banalisation du milieu, ennoiment et envasement des zones de frayères) et donc, une diminution des capacités d'accueil et de production piscicoles. Certains de ces ouvrages ne présentent plus d'usage particulier ou sont ruinés. Néanmoins, ils conservent un impact sur la continuité piscicole et sédimentaire.

La restauration de la continuité écologique au sein du contexte Odon constitue ainsi une condition *sine qua none* de l'atteinte du bon état écologique défini par la DCE. Pour l'Odon (masse d'eau FRHR309), cet objectif de bon état est reporté à 2027 en raison notamment d'une forte artificialisation du milieu sur la partie aval et des problématiques d'érosion-ruissellement sur l'ensemble du bassin.

1.2.3. Cadre réglementaire

Dans le cadre de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) de 2006, les anciens critères de classement des cours d'eau (loi de 1919 sur les rivières réservées, article L.432-6 sur les cours d'eau à migrateurs) ont été révisés. Depuis le 4 décembre 2012, la totalité de l'Odon est classée dans les listes 1 et 2 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement. Cela implique qu'aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique (liste 1). Par ailleurs, le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs doivent être assurés. Les ouvrages existants doivent donc être rendu transparents (gestion, entretien ou équipement) dans un délai de 5 ans après publication de l'arrêté. Ce nouveau classement est assorti d'une liste d'espèces cibles pour lesquelles la libre circulation doit être assurée tant en montaison qu'en dévalaison (liste 2). Pour l'Odon, de sa source à sa confluence avec l'Orne, cette liste comprend :

- Saumon atlantique (*Salmo salar*) ;
- Truite de mer (*Salmo trutta*) ;
- Lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*) ;
- Truite fario (*Salmo trutta fario*) ;
- Anguille (*Anguilla anguilla*).

Dans le cadre du Plan National de Gestion de l'Anguille, l'Orne et ses affluents (y compris l'Odon) ont été désignés comme Zone d'Actions Prioritaires 1 (ZAP1) pour le suivi des populations et la réalisation de travaux de restauration de la continuité écologique.

Enfin, la préservation et la restauration de la continuité écologique constituent également l'un des objectifs du Grenelle de l'environnement et l'un des leviers d'action pour atteindre le bon état écologique des eaux fixé par DCE. Dans ce cadre, il a été demandé d'élaborer pour 2010 une liste d'ouvrages par département, dit « ouvrages Grenelle », identifiés comme prioritaires pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau. Trois de ces ouvrages seront effacés en 2014 sur la partie amont de l'Odon, sous maîtrise d'ouvrage de la FCPPMA (Moulin de Capelle à Longvillers, Moulin d'Aunay à Aunay-sur-Odon, ancien lavoir à la Bigne).

Suivi de la reproduction des salmonidés migrateurs sur l'Odon

Année 2013

Réf.	Ouvrages	Cours d'eau	Commune(s)
Od1	<i>Barrage des Egrieux</i>	Odon	Caen/Louvigny
Od2	<i>Barrage du Mesnil de Louvigny</i>	Odon	Bretteville-sur-Odon/Louvigny
Od3	<i>Moulin d'Ardennes</i>	Odon	Bretteville-sur-Odon
Od4	<i>Ateliers de rotation</i>	Odon	Verson/Fontaine-Etoupefour
Od5	<i>Moulin du Rosel décharge</i>	Odon	Verson/Fontaine-Etoupefour
Od5'	<i>Moulin du Rosel dérivation</i>	Odon	Verson/Fontaine-Etoupefour
Od6	<i>Barrage de la Plauderie</i>	Odon	Mouen/Baron-sur-Odon
Od7	<i>Moulin de Cheux décharge</i>	Odon	Mouen/Baron-sur-Odon
Od7'	<i>Moulin de Cheux dérivation</i>	Odon	Mouen
Od8	<i>Seuil des Paumiers</i>	Odon	Tourville-sur-Odon/Baron-sur-Odon
Od9	<i>Moulin de Taillebosq</i>	Odon	Tourville-sur-Odon/Baron-sur-Odon
Od10	<i>Moulin de Méhaye</i>	Odon	Grainville-sur-Odon/Gavrus
Od11	<i>Moulin du Bas Monceaux</i>	Odon	Missy/Bougy
Od12	<i>Moulin du Locheur</i>	Odon	Le-Locheur
Od13	<i>Seuil Sur le Mont</i>	Odon	Tournay-sur-Odon
Od14	<i>Moulin de Parfouru</i>	Odon	Parfouru-sur-Odon
Od15	<i>Station DREAL RD71</i>	Odon	Epinay-sur-Odon
Od16	<i>Moulin de Longaunay décharges</i>	Odon	Epinay-sur-Odon
Od16'	<i>Moulin de Longaunay dérivation</i>	Odon	Epinay-sur-Odon
Od17	<i>Moulin de Capelle</i>	Odon	Longvillers
Od18	<i>Ouvrage de franchissement routier D6</i>	Odon	Aunay-sur-Odon
Od19	<i>Moulin d'Aunay</i>	Odon	Aunay-sur-Odon
Od20	<i>Seuil aval de l'Abbaye</i>	Odon	Aunay-sur-Odon
Od20'	<i>Barrage de l'Abbaye</i>	Odon	Saint-Georges-d'Aunay/Aunay-sur-Odon
Od21	<i>Moulin de Raville</i>	Odon	Saint-Georges-d'Aunay
Od22	<i>Lavoir</i>	Odon	Jurques/La-Bigne
Od23	<i>Moulin de Ronceux</i>	Odon	Ondefontaine
Po1	<i>Moulin du Bas-Manoir</i>	Petit-Odon	Bretteville-sur-Odon
Po2	<i>Moulin du Rocreuil</i>	Petit-Odon	Verson
Po3	<i>Décharge du Petit-Odon</i>	Petit-Odon	Verson/Fontaine-Etoupefour
Po4	<i>Déversoir Foulon</i>	Petit-Odon	Verson
Aj1	<i>Gué d'Ajon</i>	Ajon	Landes-sur-Ajon
Aj2	<i>Moulin d'Ajon</i>	Ajon	Maisoncelles-sur-Ajon
Aj3	<i>Gué de Maisoncelle</i>	Ajon	Maisoncelles-sur-Ajon
Aj4	<i>Lavoir de Maisoncelle</i>	Ajon	Maisoncelles-sur-Ajon
Aj5	<i>Dalot route de Montigny</i>	Ajon	Montigny
Aj6	<i>Lavoir de Montigny</i>	Ajon	Montigny

 Effacement sous MO FCPPMA

Tableau 2 : Liste des principaux ouvrages sur l'Odon

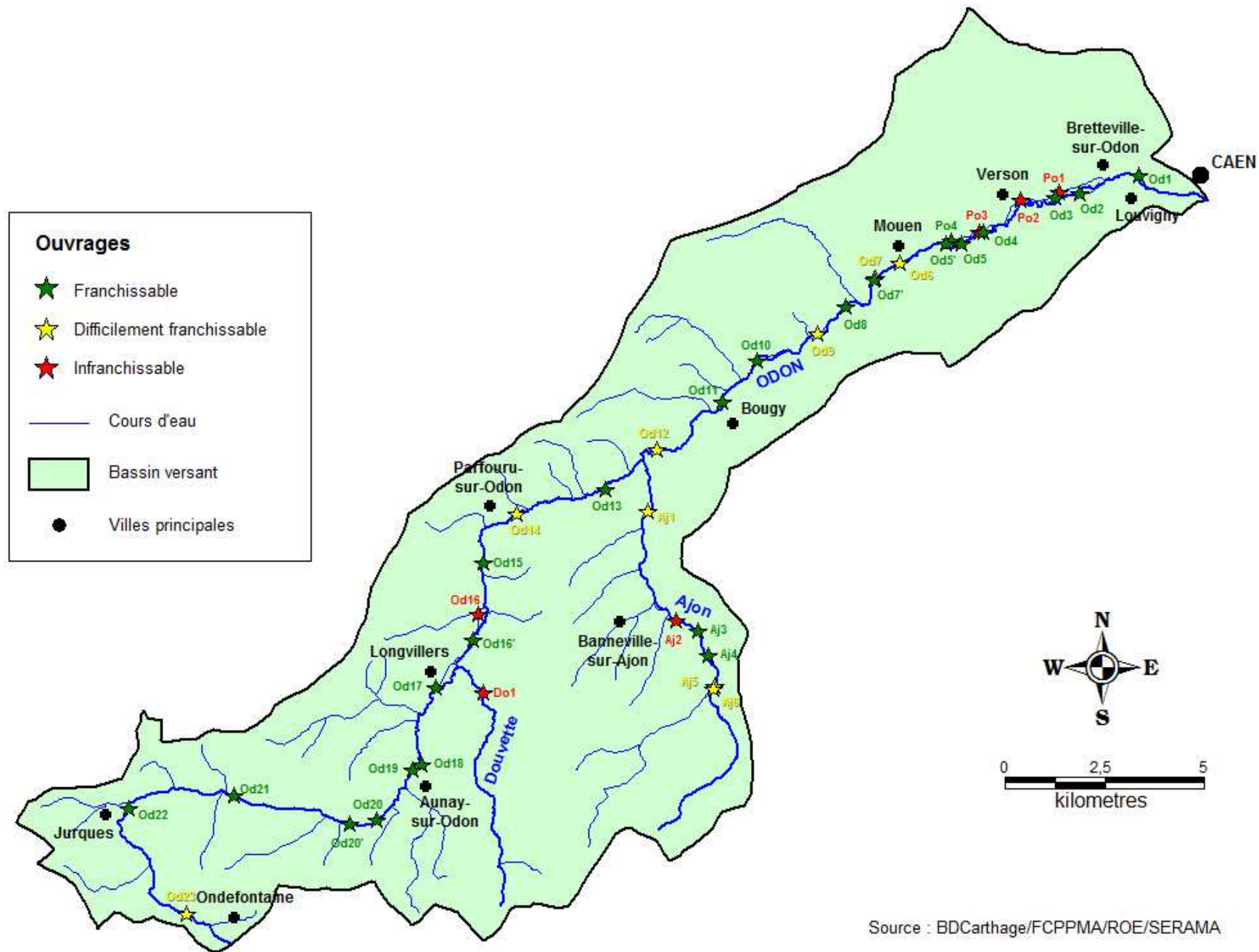


Figure 9 : Localisation des principaux ouvrages sur l'Odon

1.3. Méthodologie

1.3.1. Objectif de cette étude

L'objectif de cette étude est de géo-localiser et décrire de façon exhaustive l'ensemble des nids de grands salmonidés migrateurs afin :

- d'évaluer un stock de géniteurs colonisant l'Odon ;
- de mettre en évidence un front de colonisation et d'éventuels dysfonctionnements liés à la qualité des habitats ou à l'influence des barrages.

1.3.2. Cadre et cohérence avec les politiques de gestion

Le recensement des frayères de grands salmonidés migrateurs sur l'Odon sera utilisé comme outil d'évaluation des actions portées par la FCPPMA pour le rétablissement de la continuité écologique.

L'étude s'inscrit également dans le cadre des politiques de gestion menées à l'échelle du bassin Seine-Normandie.

SDAGE			PLAGEPOMI Bassin Seine-Normandie		Politiques locales
Défi	Orientation	Dispositions	Action	Opération	CPER*
6	15	54 : Maintenir et développer la fonctionnalité des zones frayères	Recenser les stocks	- Suivi des juvéniles et/ou des frayères	5.1 : Outils de connaissance ; études de gestion des milieux
	17	73 : Gérer les stocks des migrateurs amphihalins			
8	35	143 : Améliorer les connaissances			

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

1.3.3. Protocole

Comme vu précédemment, la reproduction de la truite se déroule généralement de novembre à fin janvier sur des zones typiques : faciès de type radier - plat courant. Remanié par la femelle pour enfouir ses oeufs, le substrat apparaît comme plus clair rendant la frayère facilement repérable à l'œil nu lors d'investigation le long du cours d'eau.

Ce suivi consiste à parcourir l'ensemble de la rivière depuis l'aval, en décrivant et en localisant grâce à un GPS toutes les zones de frayère (figure 10). Les données saisies au GPS alimentent ensuite une base de données sous SIG (MapInfo). Les données recueillies sont : le nombre de frayères par point, le type de substrat utilisé et les dimensions de la frayère. La fiche de terrain figure en annexe.

En fonction des conditions hydro-climatiques, l'inventaire terrain est retardé au maximum afin de pallier aux éventuelles reproductions tardives et ainsi garantir une exhaustivité dans les résultats.



Figure 10 : Géo-localisation d'un nid et mesure des dimensions des dômes

1.3.4. Bibliographie disponible

Une étude sur les capacités de production pour les grands salmonidés migrateurs a été effectuée sur le bassin versant de l'Orne par le Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) en 2005, dans le cadre d'un programme ambitieux de réimplantation du Saumon atlantique (GAROT, 2005). L'Odon n'a cependant pas pu faire l'objet d'investigations de terrain et seule une estimation théorique des capacités de production a été réalisée sur la partie basse de cet affluent de l'Orne.

En 2010, la Communauté de Communes des « Rives de l'Odon » s'est portée maître d'ouvrage pour réaliser une étude diagnostique des milieux aquatiques et des phénomènes d'érosion et de ruissellement sur le bassin versant de l'Odon. A cette occasion, le bureau d'études SERAMA a réalisé un relevé précis des faciès d'écoulement de l'Odon et de ses affluents, pouvant servir de base à une estimation plus fine des capacités de production pour les grands salmonidés migrateurs.

1.3.5. Sectorisation de l'Odon

Afin de mieux appréhender la répartition des nids et leur densité sur le long de l'Odon, un découpage en cinq grands tronçons homogènes a été effectué.

Tronçon	Cours d'eau	Limite amont	Limite aval	Longueur (km)	Pente naturelle (‰)
1	Odon	Moulin de Cheux à Mouen	Pont de la D405 à Louvigny	9,1	2,6
2	Odon	Confluence avec l'Ajon au Locheur	Moulin de Cheux à Mouen	9,7	3,0
3	Odon	Pont de la D6 à Aunay-sur-Odon	Confluence avec l'Ajon	13,5	3,6
4	Odon	Source	Pont de la D6 à Aunay-sur-Odon	14,9	9,2
5	Ajon	Source	Confluence avec l'Odon au Locheur	12,1	11,0
Ensemble				59,3	5,9

Tableau 3 : Sectorisation de l'Odon

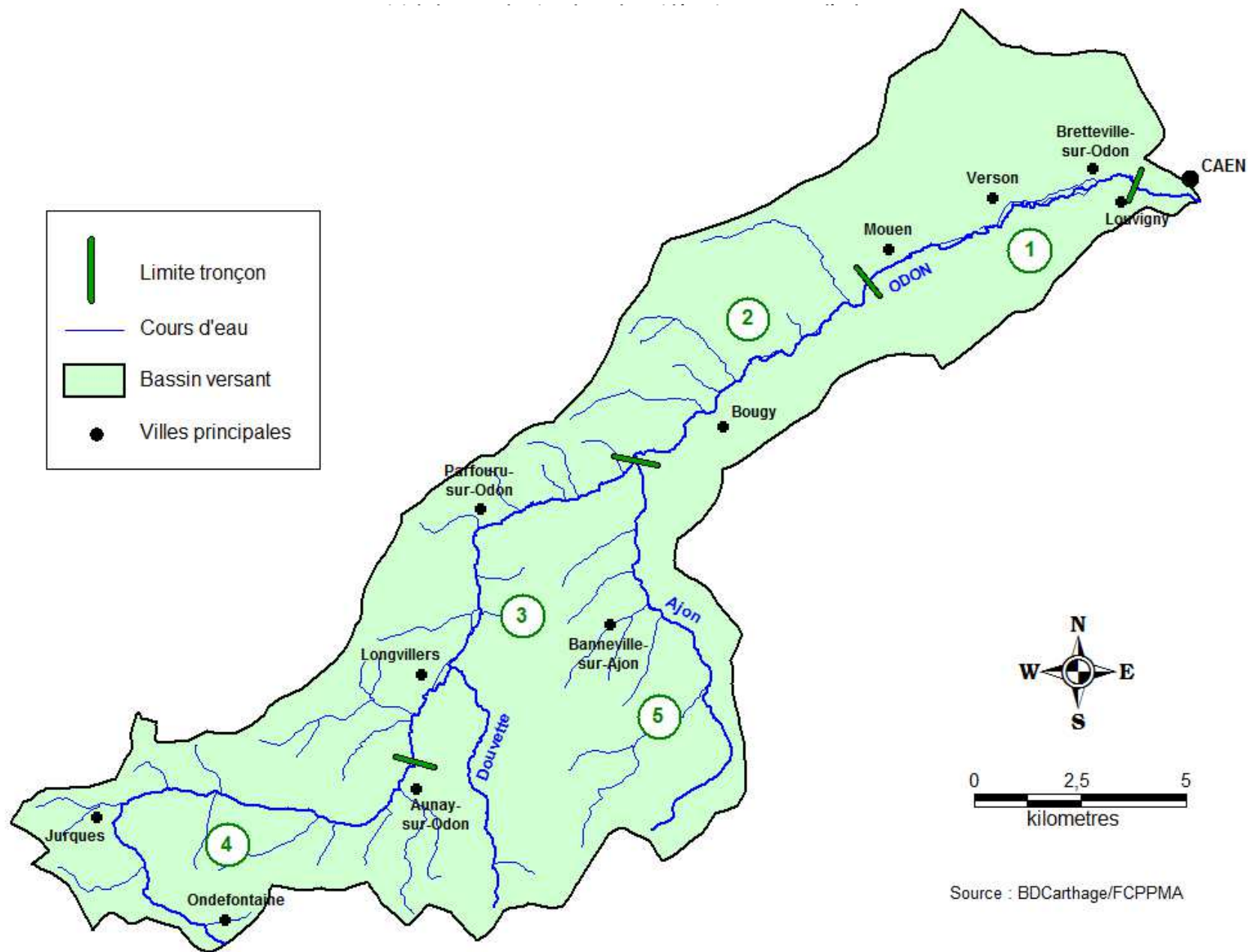


Figure 11 : Localisation des principaux ouvrages sur l'Odon

Aperçus des différents tronçons



Tronçon 1



Tronçon 2



Tronçon 3



Tronçon 4



Tronçon 5

2. Résultats

2.1. Linéaire et dates de prospection

La phase de terrain s'est déroulée durant les semaines 50 et 51, entre le 10 et le 20 décembre 2013. Durant cette période, 45 km de cours d'eau ont alors été parcourus dont 39 uniquement sur le cours principal de l'Odon (Figure 12). Au niveau des affluents, seuls ceux présentant des caractéristiques favorables à la reproduction de la Truite de mer ont été prospectés.

Les conditions hydro-climatiques pour le recensement des nids ont été satisfaisantes jusqu'au 20 décembre 2013 : débits modérés, ensoleillement et clarté de l'eau.

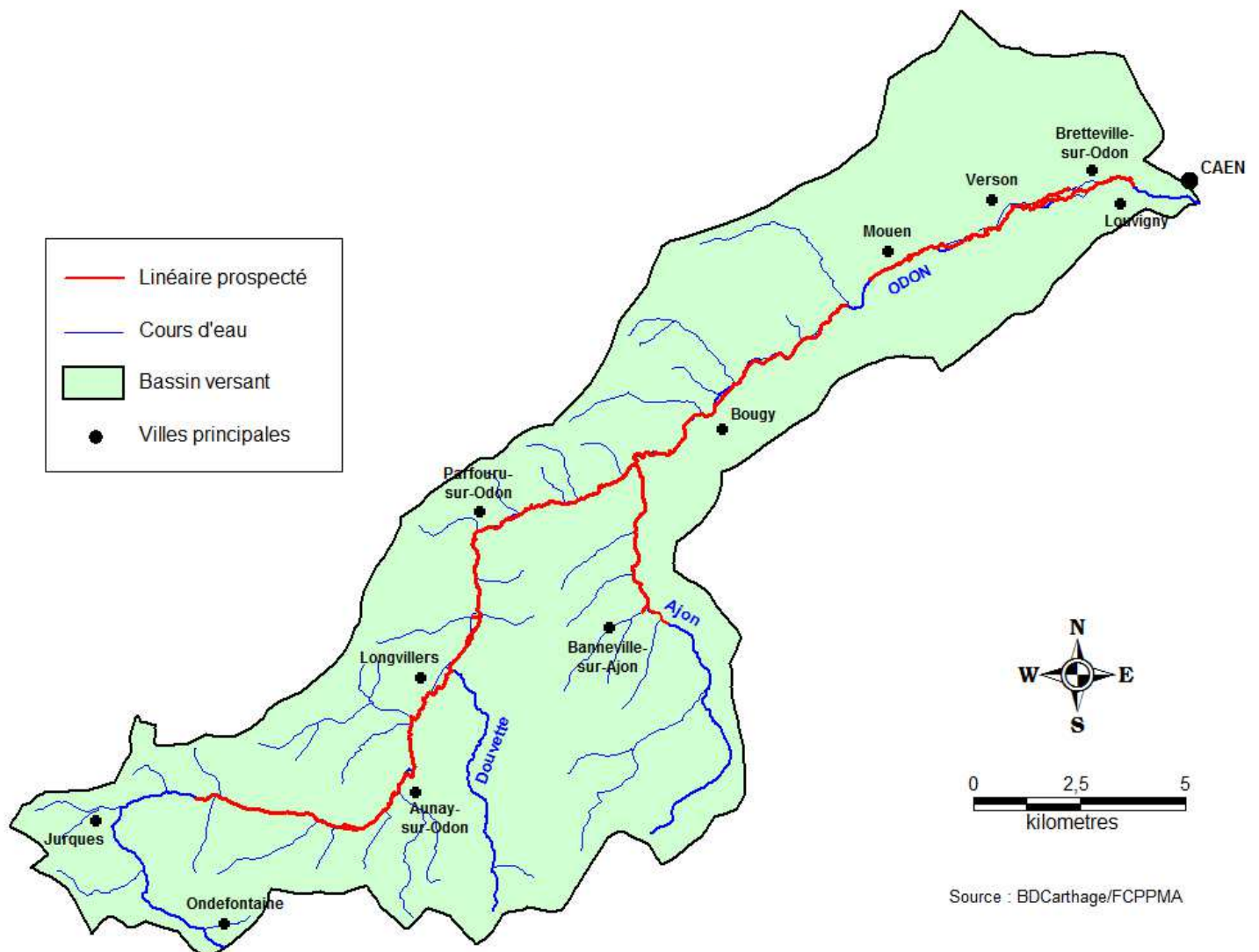


Figure 12 : Linéaire prospecté sur le bassin de l'Odon

2.2. Résultats

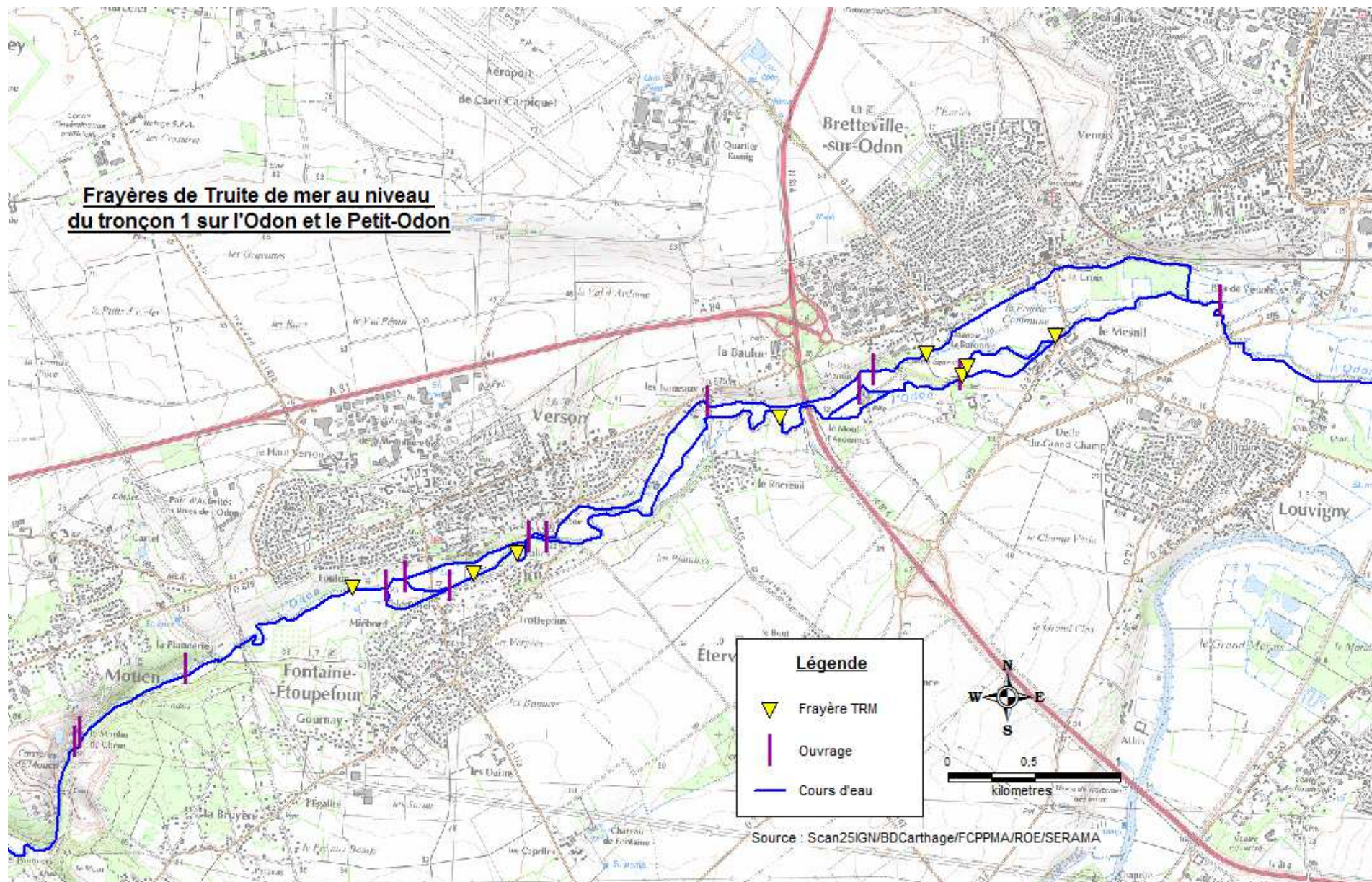
Lors des prospections, **111 nids** de Truite de mer ont été recensés sur l'Odon et ses affluents.

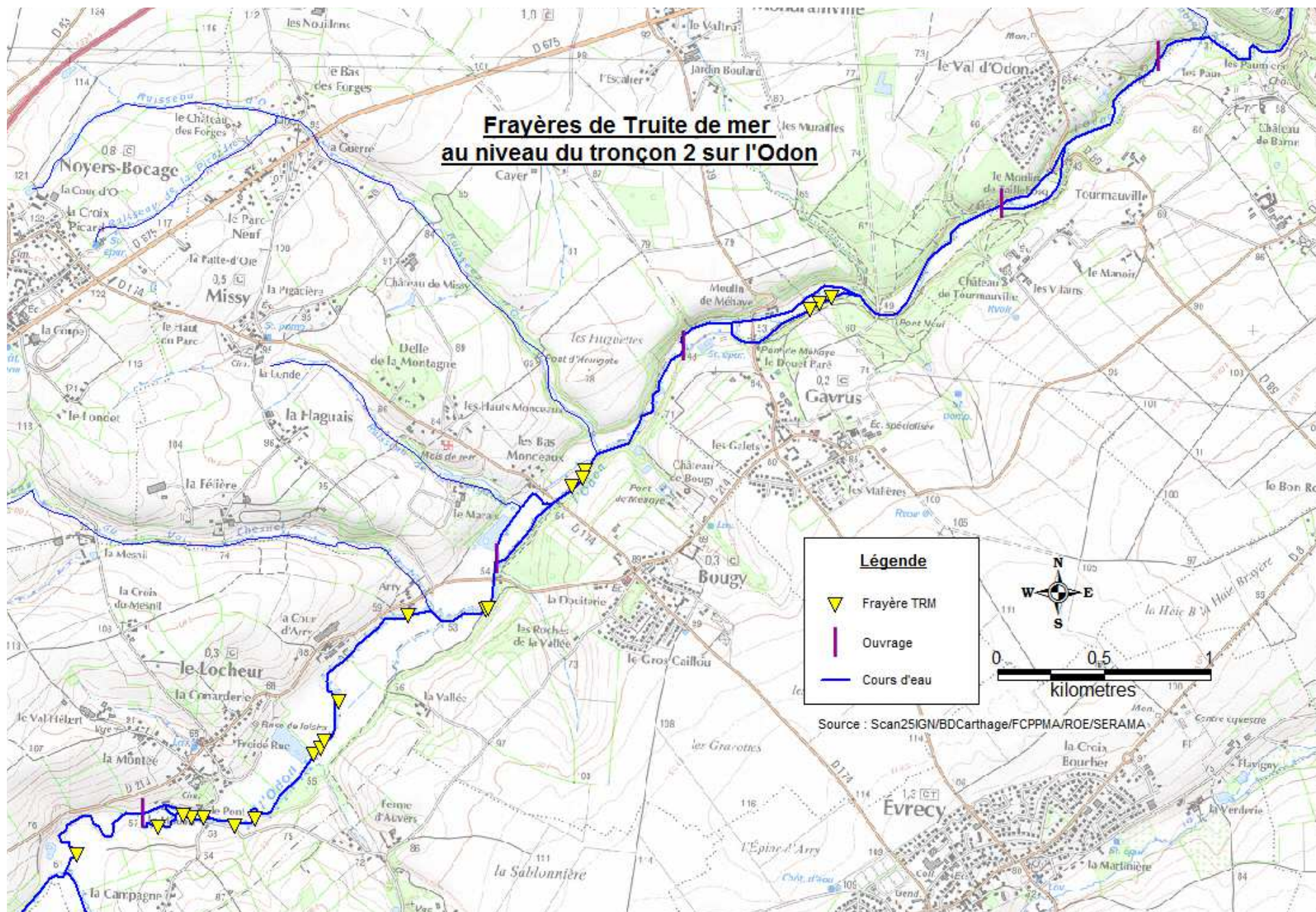
Le cours principal de l'Odon est majoritairement colonisé avec 70% des nids. Le principal affluent fréquenté par l'espèce est l'Ajon. La Douvette présente également de bonnes potentialités sur sa partie aval mais elle n'a pu faire l'objet de prospections du fait de fortes précipitations et d'une augmentation rapide des débits. Tous ces affluents sont situés en rive droite de l'Odon. Les affluents rive gauche, bien que nombreux, ne répondent pas aux exigences de l'espèce avec des débits trop faibles et une granulométrie inadaptée.

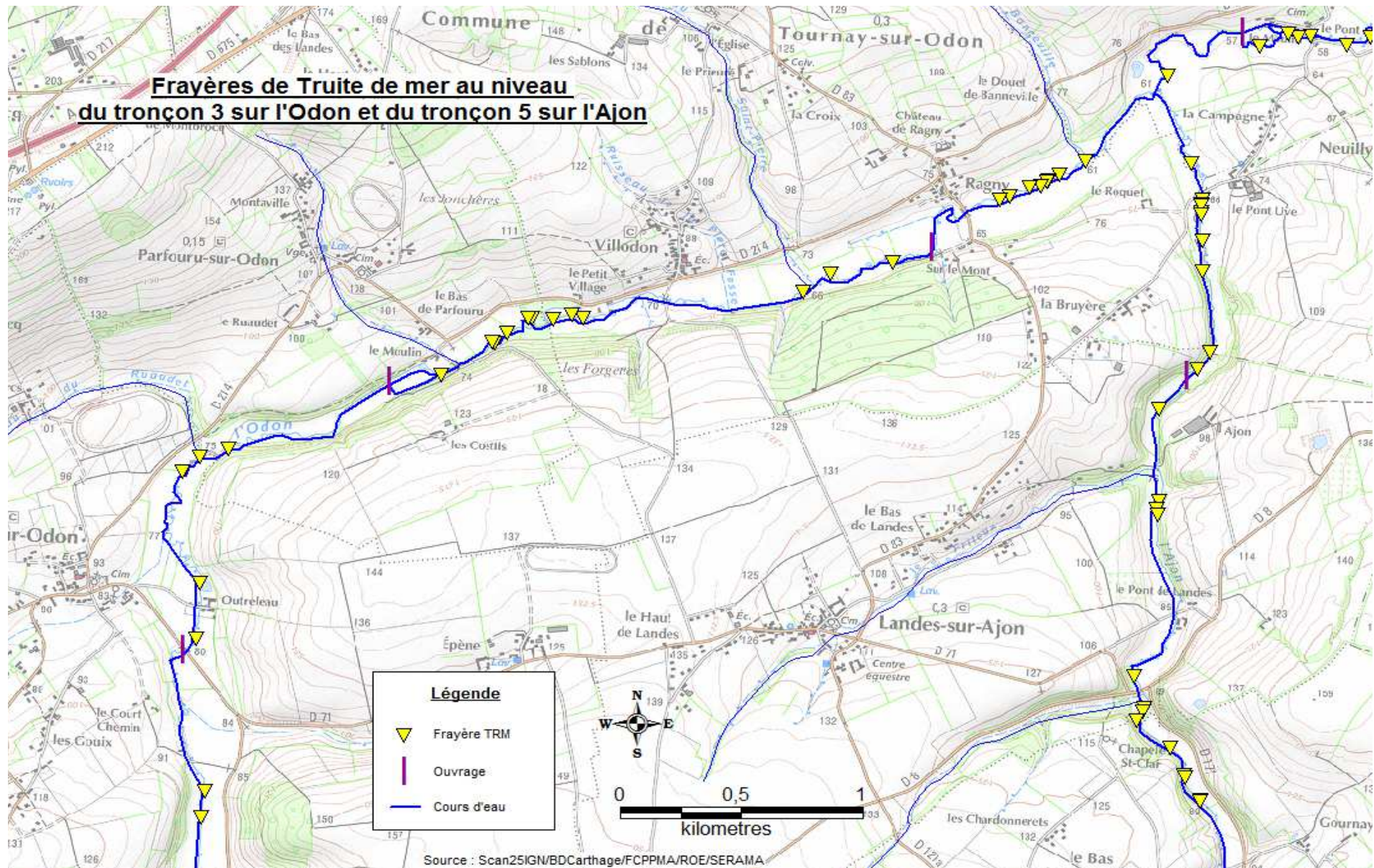
2.3. Cartographie

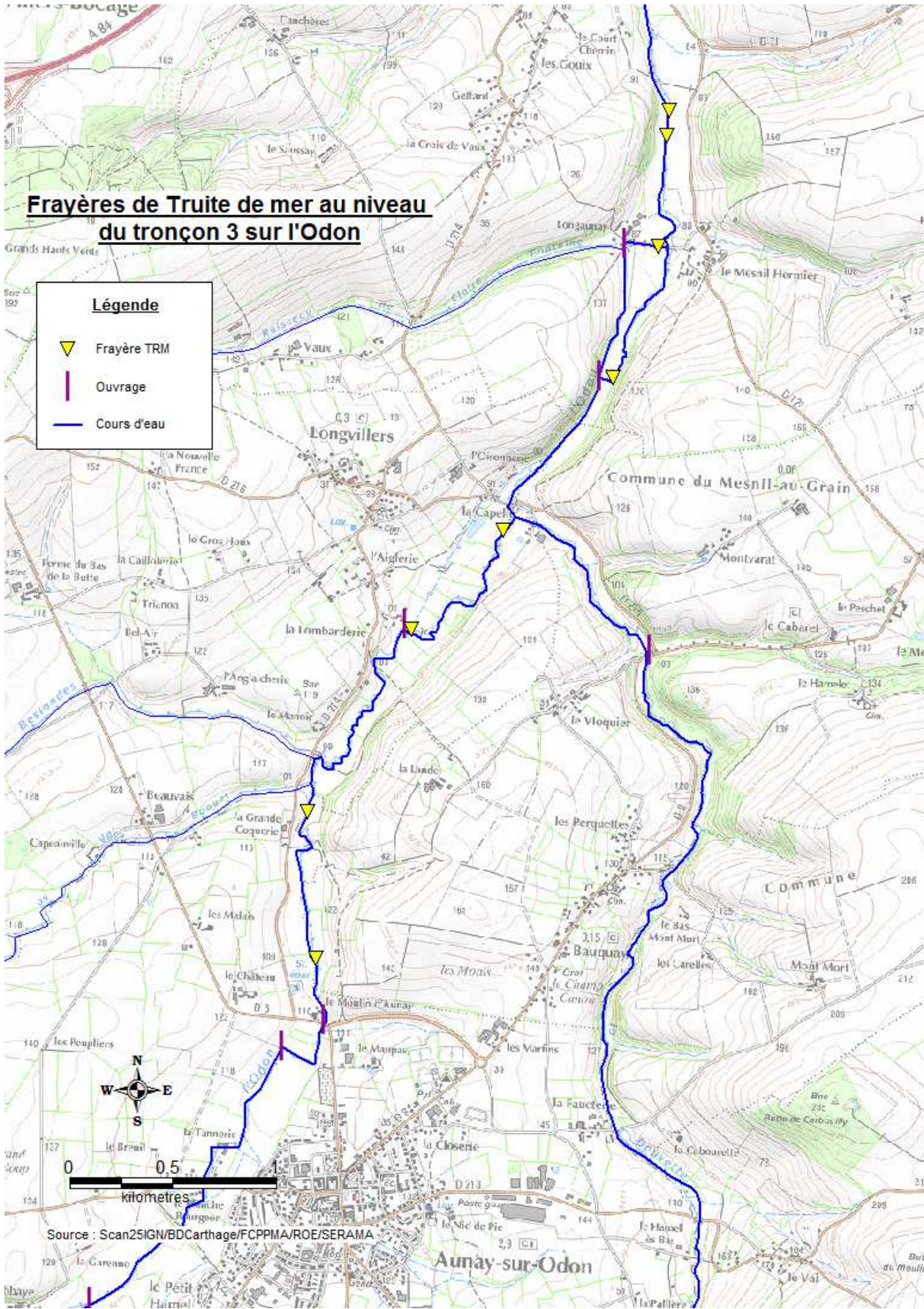
La localisation des frayères inventoriées par tronçon apparaît dans les cartes IGN ci-dessous.

**Frayères de Truite de mer au niveau
du tronçon 1 sur l'Odon et le Petit-Odon**

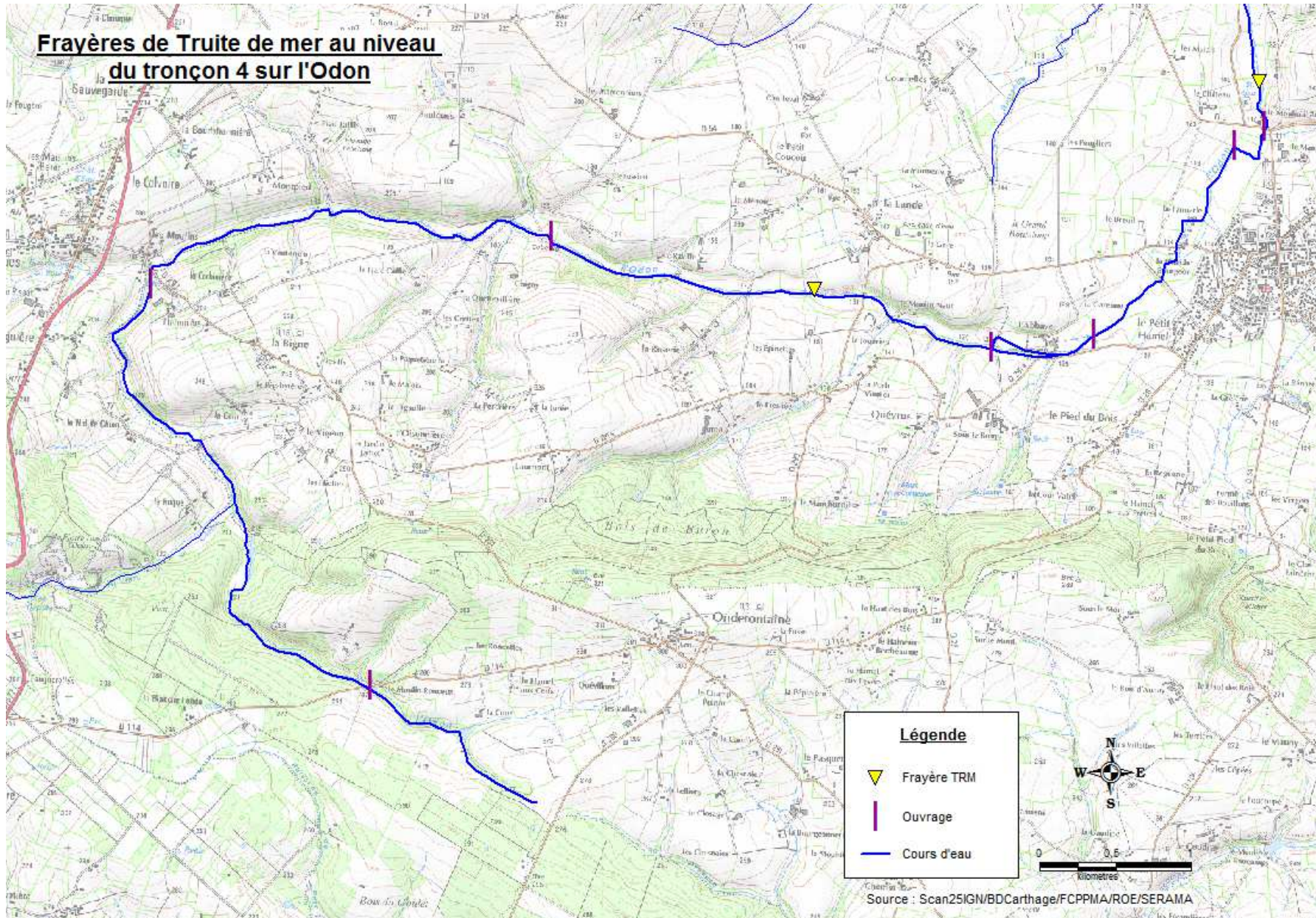


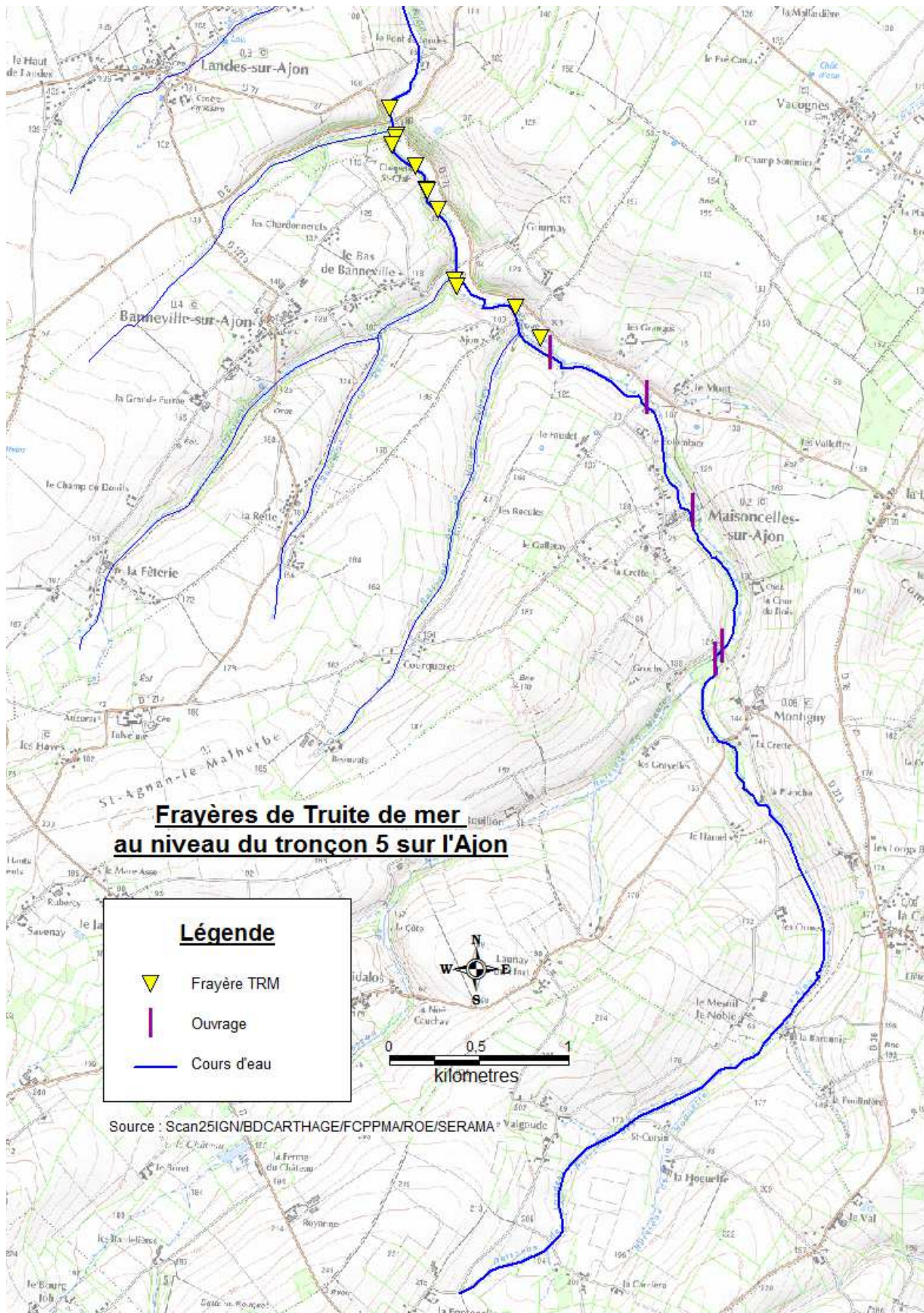






Frayeres de Truite de mer au niveau du tronçon 4 sur l'Odon





3. Discussion

3.1. Stock de géniteurs

L'estimation du nombre de géniteurs peut être faite à partir du nombre de nids. Sachant que le sex-ratio est d'environ 2,5 femelles pour 1 mâle (EUZENAT, FOURNEL, RICHARD, 1991), le nombre de géniteurs remontés sur l'Odon durant l'hiver 2013-2014 est approximativement de :

$$111 + (111/2,5) \approx \mathbf{155 \text{ géniteurs.}}$$

En additionnant le nombre de géniteurs estimé sur l'Odon et le nombre de géniteurs comptabilisés à la station de May-Feuguerolles, cela porte le stock de Truite de mer sur l'ensemble du bassin de l'Orne à près de 1000 individus.

3.2. Répartition des nids sur l'Odon

La répartition des nids par tronçon est présentée dans le tableau 4 et la figure 13

Tronçon	Cours d'eau	Nombre de nids	Densité (Nbre nids/km)
1	Odon	8	0,9
2	Odon	28	2,9
3	Odon	40	3,0
4	Odon	1	0,1
5	Ajon	34	2,8
TOTAL		111	1,9

Tableau 4 : Densité de nids par tronçon

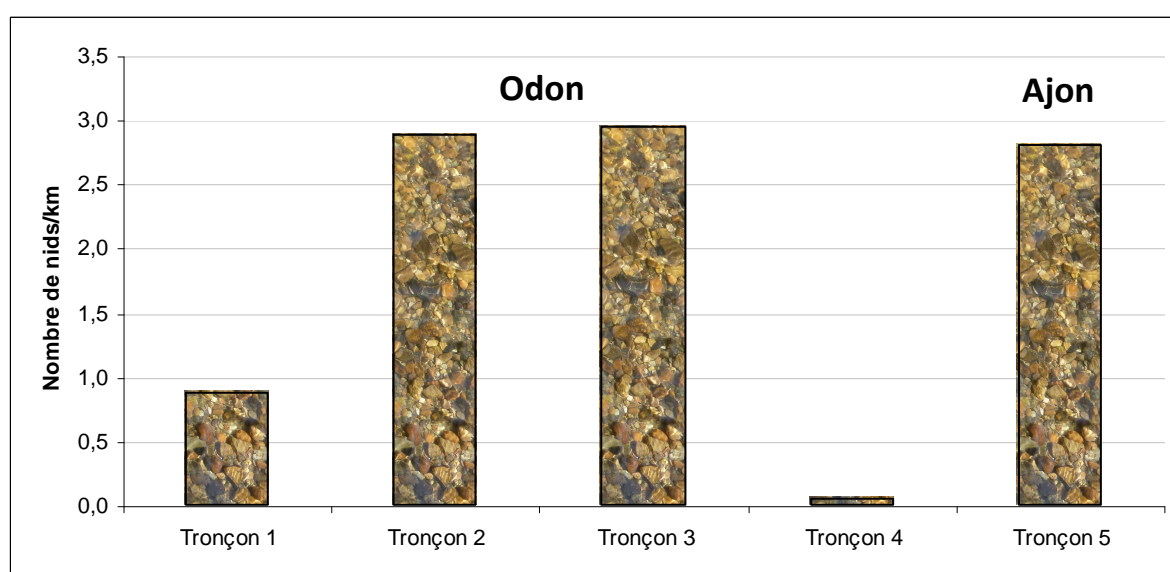


Figure 13 : Densité de nids de TRM en fonction des tronçons sur l'Odon et l'Ajon

Au vu de la répartition des nids, le front de colonisation de la Truite de mer se situe sur la partie médiane du tronçon 4 sur l'Odon, soit à 38 km de la confluence avec l'Orne et environ 54 km depuis la zone estuarienne. Une seule frayère a été observée sur le tronçon 4 en amont d'Aunay-sur-Odon au niveau de la commune de Saint-Georges-d'Aunay.

Pour ce qui est du degré de colonisation, les résultats obtenus montrent que la partie intermédiaire de l'Odon (tronçons 2 et 3), ainsi que la partie basse de l'Ajon (tronçon 5) constituent les secteurs les plus exploités par l'espèce à l'échelle du bassin.

Les densités de frayères sur l'Odon sont globalement faibles par rapport au linéaire colonisé et aux surfaces de reproduction disponibles. Elles se démarquent toutefois sur les tronçons 2, 3 (Odon) et 5 (Ajon) avec près de 3 nids/km de cours d'eau, alors que sur les tronçons 1 et 4 situés en partie basse et en tête de bassin, elles sont de 0,9 et 0,1 nid/km.

Cette différence s'explique par des surfaces favorables plus nombreuses sur la partie médiane et la partie haute du bassin. Par ailleurs, contrairement à d'autres espèces migratrices comme l'Anguille, la notion de densité dépendance ne s'applique pas à la Truite de mer. En effet, l'espèce n'utilise pas forcément le milieu depuis l'aval vers l'amont mais migre en priorité vers les zones les plus intéressantes pour sa reproduction, à condition que ces dernières lui soient accessibles.

A ce propos, les débits observés à la faveur des « coups d'eau » du mois de novembre 2013 (figure 14) ont été particulièrement favorables au franchissement des nombreux obstacles qui jalonnent le cours de l'Odon, y compris ceux réputés comme difficilement franchissables. Ces débits expliquent en partie l'importance du linéaire colonisé et la répartition des nids sur le bassin.

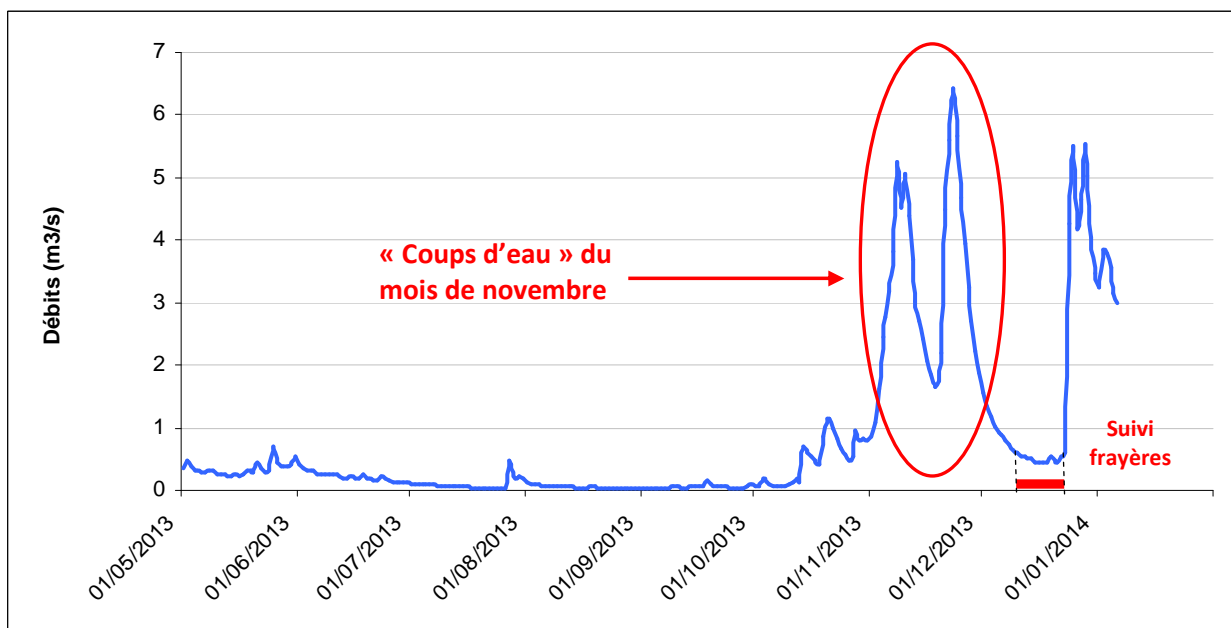


Figure 14 : Evolution des débits de l'Odon en 2013-2014 à Epinay-sur-Odon

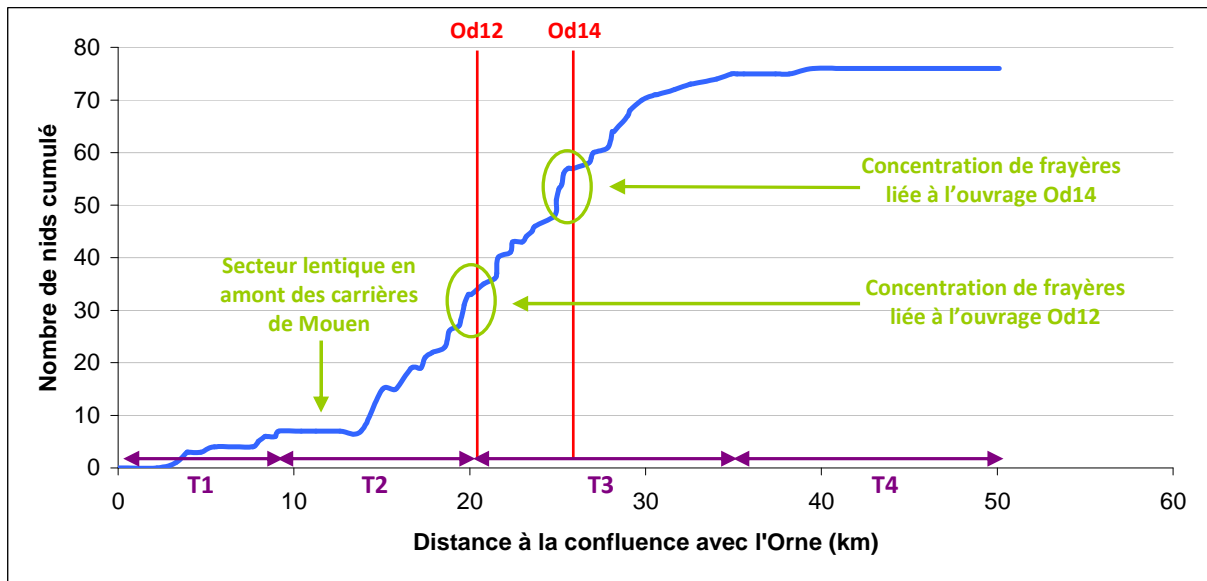


Figure 15 : Effectifs cumulés de nids sur l'Odon

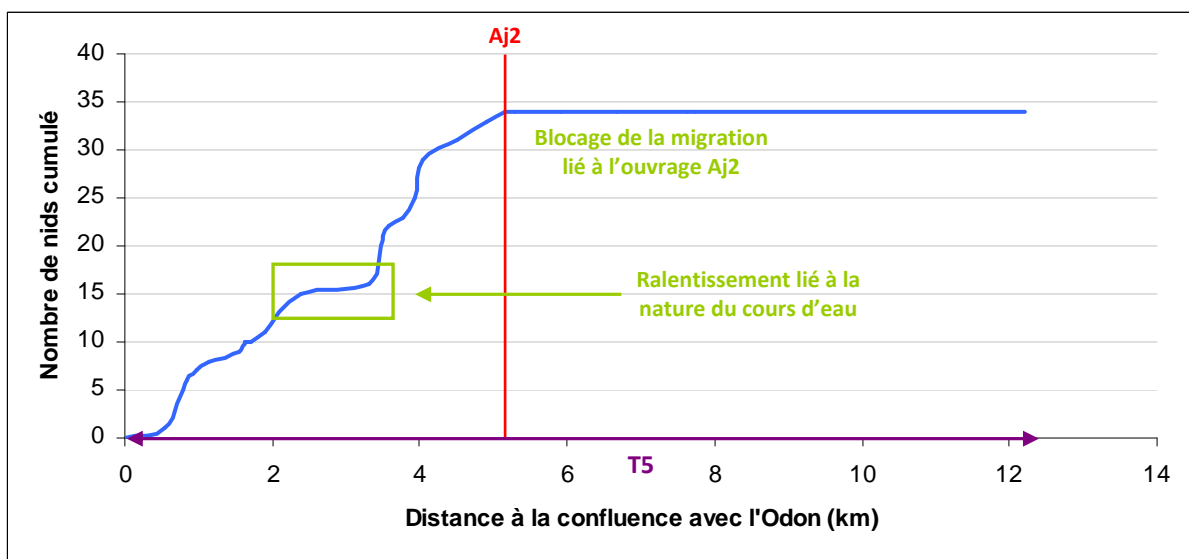


Figure 16 : Effectifs cumulés de nids sur l'Ajon

La courbe des effectifs cumulés de nids en fonction de la distance à la confluence permet de préciser le front de colonisation et de dégager l'impact de certains barrages sur l'utilisation du milieu par l'espèce en superposant leur localisation sur la courbe.

Sur l'Odon, l'évolution de la courbe est très lente de la confluence jusqu'au 15^{ème} km. La première frayère n'est observée que 3 km après la confluence malgré quelques potentialités en aval. Par la suite, les nids deviennent plus fréquents et se répartissent de manière assez homogène jusqu'au 30^{ème} km. Dès lors, un ralentissement puis un arrêt de la reproduction s'opèrent faute de géniteurs (figure 15).

Sur l'Ajon, la courbe de l'effectif cumulé de nids en fonction de la distance amont présente une forme linéaire mis à part au niveau du 3^{ème} km où un ralentissement est observé et semble correspondre à une zone moins favorable pour la reproduction. La reproduction est stoppée brutalement peu après le 5^{ème} km, au niveau du barrage du Moulin d'Ajon (Aj2, figure 16), infranchissable même lors des conditions hydrologiques les plus favorables.

Perturbant la migration des géniteurs, les barrages peuvent également avoir un impact sur le rythme de reproduction en raison de la modification des faciès d'écoulements qu'ils induisent sur le milieu. L'enneigement des faciès favorables ou « effet retenue » est plus ou moins long suivant la hauteur de ces ouvrages et la pente du cours d'eau. Le faible nombre de frayères sur la partie basse de l'Odon est donc lié en partie à la forte densité d'ouvrages et à l'effet cumulé de leurs retenues, le tronçon 1 totalisant à peu près un ouvrage par km de cours d'eau. Ce faible nombre de frayères sur la partie basse de l'Odon est également lié à la présence d'une zone de moindre pente en amont des carrières de Mouen, et donc à des faciès moins favorables pour la reproduction (Figure 17).



Figure 17 : Secteur lentique en amont des carrières de Mouen

Un autre impact des barrages est le phénomène de concentration des frayères. En effet, lorsqu'un barrage est difficilement franchissable voire infranchissable, les poissons ne pouvant accéder aux zones de reproduction amont, tentent de trouver à l'aval des milieux favorables pour déposer leurs œufs. Une accumulation de nids et des frayères multiples peuvent alors être observées. C'est le cas pour les barrages du Locheur (Od12) et de Parfouru-sur-Odon (Od14) qui posent d'importants problèmes de franchissabilité sur l'Odon (absence de dispositif de franchissement et hauteurs de chute conséquentes).

Aperçus des ouvrages problématiques sur le bassin de l'Odon



A₁ : Moulin du locheur, dérivation
A₂ : Moulin du locheur, décharge
B : Moulin de Parfouru-sur-Odon
C₁ : Moulin d'Ajon, dérivation
C₂ : Moulin d'Ajon, décharge avec passe à poissons non fonctionnelle



3.3. Les surfaces de production

A l'issue de la reproduction, l'abondance en juvéniles et donc en smolts puis en adultes dépend directement de la capacité du milieu à les accueillir. Il est important de calculer les unités de production et de les comparer à « l'intensité » de la reproduction afin de connaître le taux de saturation du milieu.

Une unité de production correspond à 100 m² de surface de production en juvéniles (PREVOST et PORCHER, 1996). Cette surface de production est estimée de la manière suivante :

$$\text{Unité de Production Truite de mer (UP)} = ((Ra/2)+Rd+Pc+Lot+(PIRd/2))/100$$

Où

Ra = Surfaces de rapides (m²) ;

Rd = Surfaces de radiers (m²) ;

Pc = Surfaces de plats courants (m²) ;

Lot = Surfaces à alternances lotiques (m²) ;

PIRd = Surfaces à alternances de plats lents et de radiers (m²).

Un calcul des UP a été réalisé par tronçon en se basant sur les données brutes de l'étude SERAMA. Une dépose d'œufs théorique optimale peut alors être calculée sur la base de 600 œufs/UP. En prenant comme poisson moyen une Truite de mer de 50 cm qui produira environ 3500 œufs (source : EUZNAT, FOURNEL, RICHARD, 1991), une dépose d'œufs moyenne peut également être estimée sur chacun des cinq tronçons. La comparaison de ces deux données permettra de définir le degré de saturation du milieu.

Cours d'eau	Tronçon	Surface de production (m ²)	UP TRM	Dépose d'œufs optimale	Nombre de frayères	Dépose d'œufs estimée	Estimée/Optimale
Odon	Tronçon 1	41108	411	246648	8	28000	11%
Odon	Tronçon 2	29307	293	175842	28	98000	56%
Odon	Tronçon 3	32042	320	192252	40	140000	73%
Odon	Tronçon 4	16043	160	96258	1	3500	4%
Ajon	Tronçon 5	17424	174	104544	34	119000	114%
	TOTAL	135924	1359	815544	111	388500	48%

Tableau 5 : Dépose d'œufs optimale et estimée par tronçon

Année 2013

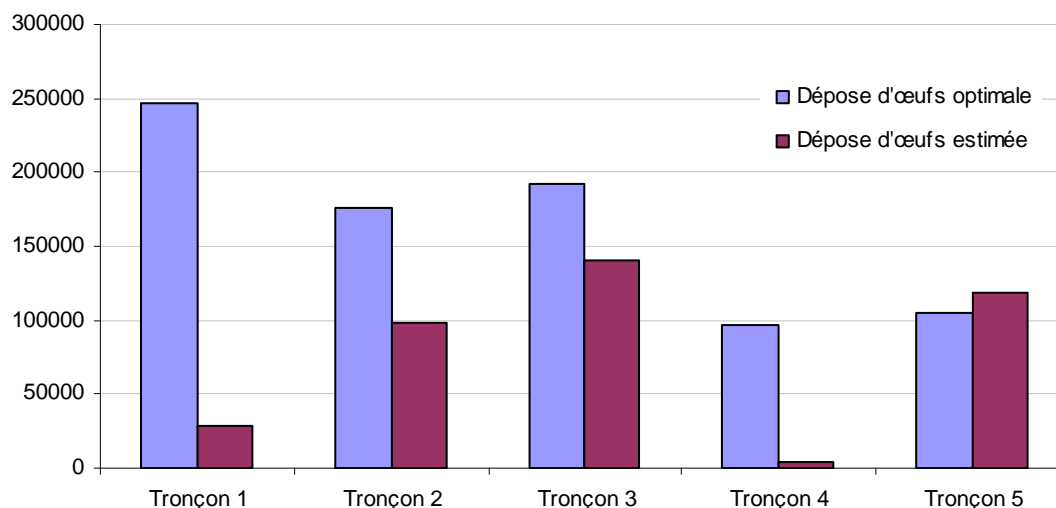


Figure 18 : Comparaison de la dépose d'œufs estimée et optimale par tronçon

Sur le bassin de l'Odon, le nombre d'UP par tronçon est fortement lié à la largeur du cours d'eau qui augmente progressivement vers l'aval. Néanmoins, les UP situées sur la partie basse du cours d'eau ne sont pas nécessairement les plus attractives pour la Truite de mer car le calcul est basé uniquement sur les faciès d'écoulement et ne prend pas en compte la granulométrie. La nature géologique du bassin versant de l'Odon (§ 2.a) conduit à une granulométrie plus grossière sur les parties amont et donc mieux adaptée à la reproduction de la Truite de mer. Les caractéristiques hydromorphologiques expliquent ainsi le nombre plus élevé de frayères au niveau des tronçons 2, 3 et 5 qui offrent qualitativement les meilleures UP du bassin. Sur les quatre tronçons de l'Odon, la dépose d'œufs estimée est toujours inférieure à la dépose d'œufs optimale, notamment au niveau des tronçons 1 et 4. L'Odon est donc sous-exploité malgré son fort potentiel, ce qui signifie que le stock de géniteurs migrants n'est pas suffisant pour une utilisation optimale du cours d'eau. A contrario, sur le tronçon 5 de l'Ajon, la dépose d'œufs estimée est légèrement supérieure à la dépose d'œufs nécessaire, alors qu'une part non négligeable des UP ne sont pas accessibles en raison de l'infranchissabilité de l'ouvrage de dérivation du Moulin d'Ajon. Cette saturation, concentrée sur quelques km exploités, conduit à une compétition accrue entre les alevins émergents et un taux de survie moindre sur les stades suivants. Améliorer la franchissabilité de certains ouvrages et supprimer ceux qui n'ont plus d'usage avéré permettrait de déplacer le front de colonisation sur la partie haute de l'Odon et de l'Ajon. De nouvelles zones potentiellement favorables au frai de la Truite de mer seraient ainsi accessibles et permettraient de mieux répartir l'effort de reproduction.

Conclusion

Le recensement des frayères de Truite de mer sur le bassin versant de l'Odon constitue un état zéro sur le territoire avant la réalisation de travaux en faveur de la continuité écologique et la mise en œuvre d'un possible programme plus ambitieux de restauration et d'entretien.

Il a mis en évidence la présence de 111 frayères pour un stock estimé de 155 géniteurs. La partie médiane de l'Odon entre Gavrus et Epinay-sur-Odon est la plus utilisée avec l'Ajon (son principal affluent), qui participe également de manière significative au recrutement.

Le front de colonisation se situe relativement haut sur le bassin avec un nid observé jusqu'à 38 km en amont de la confluence avec l'Orne. Il s'explique en grande partie par les débits observés au mois de novembre qui ont permis aux Truites de mer de passer certains ouvrages non équipés de dispositifs de franchissement.

Ces résultats apparaissent cependant « moyens » vis-à-vis du fort potentiel offert par les nombreuses zones courantes à granulométrie grossière présentes sur le bassin. En effet, la comparaison de la dépose d'œuf optimale et estimée sur l'ensemble des surfaces de production montre que ces dernières ne sont exploitées que de moitié. L'effort de reproduction et sa répartition sur le bassin pourraient donc être optimisés si la circulation piscicole était parfaitement assurée et le stock de géniteurs plus important.

Il sera intéressant de réitérer cette opération après la réalisation des travaux de restauration de la continuité écologique portés par la FCPPMA sur l'Odon. Un suivi des frayères post-travaux permettrait de mesurer l'évolution de l'utilisation du milieu par la Truite de mer et ainsi d'évaluer l'efficacité des actions réalisées.

Bibliographie

BAGLINIÈRE J.L., 1991. La truite commune (*Salmo trutta* L.) : son origine, son aire de répartition, ses intérêts économique et scientifique. In : la truite : biologie et écologie, BAGLINIERE J.L. et MAISSE G. (Eds), INRA, Paris, 11-22. BAGLINIERE et al. 1999

EUZENAT G., FOURNEL F., RICHARD A., 1991. La truite de mer (*Salmo trutta* L.) en Normandie/Picardie. Pp. 183-213. In BAGLINIÈRE J.-L. et MAISSE G. (Éds). La truite : biologie et écologie. INRA, Paris.

GAROT G., 2005. La réimplantation du saumon atlantique (*Salmo salar* L.) sur le fleuve Orne en Basse-Normandie. Mém. DESS, Université de Caen Basse-Normandie LBBM-CREC, 186 p.

OTTAWAY E.M., CARLING P.A., CLARKE A., READER N.A., 1981. Observations on the structure of brown trout, *Salmo trutta* Linnaeus, redds. J. Fish Biol., 19, 593-607.

PREVOST E., PORCHER J.R, 1996. Méthodologie d'élaboration de Totaux Autorisés de Captures (TAC) pour le Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) dans le Massif Armoricain. INRA/CSP, 15 p.

RICHARD A., 1981. Observations préliminaires sur les populations de truite de mer (*Salmo trutta* L.) en Basse-Normandie. Bull. Fr. Piscic, 283: 114-124.

RICHARD A., 1997. Gestion piscicole: intervention sur les populations de poissons de repeuplement des cours d'eau salmonicoles. coll. Mise au Point, 241 p.