

**SUIVI DE LA FRAIE DES GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS  
SUR L'ARIEGE**

**AUTOMNE 2015**

Etude financée par :

Union Européenne  
Agence de l'Eau Adour Garonne  
La FNPF

**JEAN DARTIGUELONGUE**

**Mai 2016**



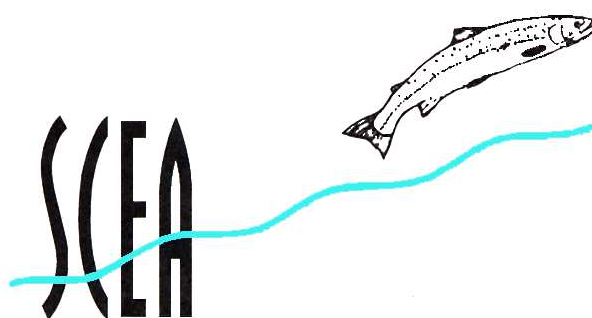
Cette étude est cofinancée par  
l'Union européenne. L'Europe  
s'engage en Midi-Pyrénées avec  
le FEDER

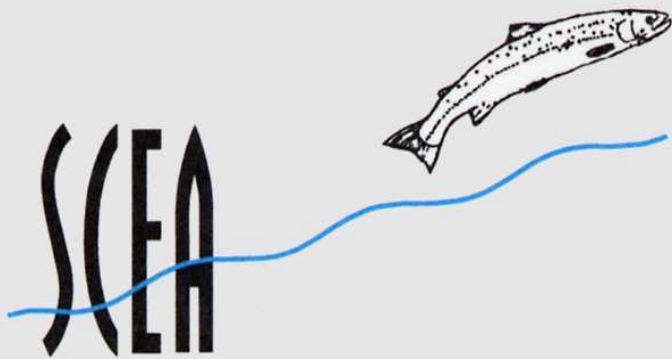


**SUIVI DE LA FRAIE DES GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS  
SUR L'ARIEGE  
AUTOMNE 2015**

**JANVIER 2016**

**JEAN DARTIGUELONGUE**





## COMPTE RENDU D'ETUDE SOMMAIRE

### Rapport de sous-traitance MI.GA.DO. / S.C.E.A.

**Auteur(s) et Titre :** (pour fin de citation)

DARTIGUELONGUE JEAN, (2016), Suivi de la fraie des grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège à l'automne 2015, 42 p + annexes.

#### Résumé :

Depuis 1989 et la mise en service des passes à poissons installées au barrage E.D.F. du Bazacle à Toulouse, les grands salmonidés –saumons et truites de mer- peuvent accéder aux zones de frayères de la Garonne et de l'Ariège situées à l'amont de Toulouse.

Le présent rapport détaille le suivi, du 3 novembre au 7 décembre 2015, de la reproduction des grands salmonidés migrateurs sur environ 80 km d'Ariège potentiellement colonisables.

Ce contrôle s'appuie sur la connaissance des mouvements de grands salmonidés aux extrémités des tronçons, soit des individus entrant dans le tronçon surveillé dont les 46 saumons comptés au Bazacle et les 79 transférés à partir de Golfech par MI.GA.DO., soit des individus sortant de ce tronçon (20 saumons piégés à Carbonne, rapport MI.GA.DO.).

Les conditions environnementales, avec notamment un étiage estival et automnal, plus favorables que d'habitude à la survie des salmonidés ont permis un suivi à pied correct jusqu'à la crue fin novembre marquant la fin de cette reproduction.

A nouveau, des travaux à proximité des zones à frayères ont pu perturber et ont gêné le suivi par la turbidité créée, ainsi que la forte et anormale turbidité de l'Hers a gêné le suivi dans sa partie Cintegabelleoise durant une partie de la campagne. Les travaux sur le TCC de Las Rives ont entraîné l'arrêt de la passe et de la libre-circulation des poissons de juillet à novembre.

La reproduction a été précoce, démarrant dès les premiers jours de novembre, suivant en cela la chute précoce de la température de l'eau à la mi-octobre.

Le bilan de cette campagne d'étude de la reproduction sur l'Ariège est de 27 frayères attribuées à des grands salmonidés, plus fort effectif depuis 2001, réparties sur l'ensemble de la rivière, certains poissons transférés sur le haut de l'Ariège ayant dévalé le cours d'eau.

Les principales caractéristiques de cette reproduction ont été une simultanéité entre l'aval et l'amont rarement vue, un regroupement des poissons (85 % des cas), posant des problèmes de surcreusage, d'appariement inter espèces avec des truites et une inféodation aux ouvrages hydroélectriques garantissant des forts courants stables et constants.

**Mots clés :** Frayère, reproduction des salmonidés, Saumon atlantique (*Salmo salar*), Truite de mer (*Salmo trutta trutta*), Truite fario (*Salmo trutta fario*), rivière Ariège, migration anadrome.

**Version :** définitive

**Date :** mars 2016

## **AVANT-PROPOS**

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une sous-traitance entre l'association Migrateurs Garonne Dordogne (MI.GA.DO.) et le bureau d'études Services et Conseils en Environnement Aquatique (S.C.E.A.).

Les opérations de contrôle des zones de reproduction sur l'Ariège, le dépouillement des données, l'analyse et l'élaboration du présent rapport, ont été effectués par S.C.E.A.

Dans le cadre d'un suivi après une opération de transfert de saumons entre Golfech sur la Garonne et le haut de l'Ariège, MI.GA.DO. a assuré des contrôles de la reproduction sur cette partie de la rivière.

## TABLE DES MATIERES

<b>1.</b>	<b><i>Synthèse</i></b> _____	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b><i>Introduction</i></b> _____	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b><i>Description de la rivière, protocole et déroulement de l'étude</i></b> _____	<b>9</b>
<b>3.1.</b>	<b>Description de la rivière</b> _____	<b>10</b>
<b>3.2.</b>	<b>Protocole de l'étude</b> _____	<b>10</b>
<b>3.3.</b>	<b>Déroulement de l'étude 2015</b> _____	<b>12</b>
<b>3.4.</b>	<b>Opération de transfert de géniteurs depuis Golfech</b> _____	<b>13</b>
<b>3.5.</b>	<b>Rappels sur quelques problèmes de méthodologie</b> _____	<b>13</b>
<b>4.</b>	<b><i>Bilan du suivi du frai des salmonidés</i></b> _____	<b>15</b>
<b>4.1.</b>	<b>Bilan de la prospection</b> _____	<b>16</b>
<b>4.2.</b>	<b>Bilan de l'état de la rivière et des travaux</b> _____	<b>16</b>
<b>4.3.</b>	<b>Bilan du comptage des frayères</b> _____	<b>19</b>
4.3.1.	Frai des grands salmonidés _____	19
4.3.2.	Frai de la Truite Fario _____	23
<b>4.4.</b>	<b>Influence du débit et de la température de l'eau</b> _____	<b>25</b>
<b>4.5.</b>	<b>Surveillance aérienne</b> _____	<b>26</b>
<b>4.6.</b>	<b>Mortalité, redévalaison potentielle de géniteurs de saumon et individu tardif</b> _____	<b>26</b>
<b>5.</b>	<b><i>Bibliographie</i></b> _____	<b>28</b>
<b>6.</b>	<b><i>Annexes</i></b> _____	<b>31</b>
<b>7.</b>	<b><i>Cartographie</i></b> _____	<b>38</b>

## **TABLE DES ILLUSTRATIONS**

### **LISTE DES FIGURES**

- Figure 1 : Débit de l'Ariège à Auterive l'automne 2015
- Figure 2 : Comparaison de la migration au Bazacle et estimations des frayères potentielles sur l'Ariège en 2015
- Figure 3 : Évolution des débits de la Garonne et de l'Ariège et contrôles des grands salmonidés sur les deux rivières en 2015
- Figure 4 : Localisation des frayères de grands salmonidés sur l'Ariège en 2015
- Figure 5 : Déroulement de la fraie observée et probable selon les conditions environnementales de débit et de température sur l'Ariège en 2015

### **LISTE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES**

- Planche 1 : Illustrations de gênes liées à des travaux
- Planche 2 : Illustrations de fraies sur le TCC de Pebernat et effets crue
- Planche 3 : Illustrations de fraies à St Jean de Verge, Las Mijeannes et Grépiac

### **LISTE DES TABLEAUX**

- Tableau 1: Récapitulatif du décompte des frayères de grands salmonidés sur la Garonne et l'Ariège depuis 1993
- Tableau 2 : Dénombrement et sectorisation des frayères de grands salmonidés sur l'Ariège en 2015

### **LISTE DES ANNEXES**

- Annexe I : Localisation des secteurs d'étude sur l'Ariège en 2015
- Annexe II : Calendrier et bilan des prospections sur l'Ariège à l'automne 2015
- Annexe III : Liste chronologique des observations de l'activité reproductrice des salmonidés et de leurs caractéristiques sur l'Ariège en 2015
- Annexe IV : Liste par secteur des observations de l'activité reproductrice des grands salmonidés et de leurs caractéristiques sur l'Ariège en 2015
- Annexe V : Analyse bibliographique sur les différents problèmes de comptages et discriminations de nids de saumon
- Annexe VI : Remarques sur l'évolution, les atteintes et les dégradations de l'Ariège depuis 1997
- Annexe VII : Historique et conditions des contrôles aériens du frai sur l'Ariège depuis 2003

## **1. SYNTHÈSE**

**Le suivi de la reproduction** des grands salmonidés sur l'Ariège en 2015 concerne cette année un plus grand contingent de géniteurs (125) que les années précédentes provenant en grande partie d'une opération M.I.G.A.DO. de transfert de ces poissons après leur piégeage à Golfech de mars à juin.

Ce suivi a eu lieu du 3 novembre au 7 décembre 2015, sur la quasi-totalité de l'Ariège, comprise entre la confluence avec la Garonne et la limite amont de la migration sur l'Ariège, le barrage de Labarre.

**Les conditions environnementales** qui ont régné dans les mois précédents (septembre et octobre) cette activité de reproduction, ont été bonnes pour la survie des poissons avec un étiage naturellement plus faible que d'habitude, sans recours importants aux opérations de soutiens d'étiage (SMEAG).

**La quasi-totalité des 80 km colonisables** sur l'Ariège a été inspectée lors de cette campagne couvrant les secteurs traditionnellement les plus favorables à la fraie, certains de ces secteurs ayant fait l'objet d'au moins 11 passages.

**De nombreux travaux ou troubles ont à nouveau été constatés** durant cette campagne (annexe VI) avec des remises en suspension à l'aval d'ouvrage hydroélectrique (rive gauche au centre de Saverdun) gênant, et le suivi visuel et le frai des salmonidés dans ces secteurs, mais aussi l'établissement de chemin pour engins dans la rivière (même site) quasiment sur les frayères. Ces activités ne devraient pas être autorisées à l'approche et pendant la reproduction des salmonidés. **Plus gênant pour la libre-circulation**, les travaux sur le tronçon court-circuité de la centrale de Las Rives **avec arrêt de la passe**, a isolé les géniteurs de part et d'autre, de juillet à novembre. Et enfin, régulièrement, une forte turbidité anormale de l'Hers empêchant un suivi régulier de l'Ariège après la confluence.

**27 nids de grands salmonidés ont été** trouvés sur l'Ariège (tableau 1), ce qui est le second meilleur résultat depuis 2001 cependant en deçà du potentiel (53 %) que représentait l'effectif de géniteurs, interrogeant sur leur devenir.

Cet effectif peut voir son potentiel de reproduction amputé par l'échappement par piégeage à Carbonne (figures 2 et 3), par la mortalité naturelle, par d'éventuelles dévalaisons (telles que celles observées lors des études de radiopistage de 2002 à 2006 ou en 2010 à la vidéo au Bazacle), enfin par un déséquilibre dans le sex-ratio.

Comme l'an dernier (et au contraire des 3 précédentes années), ces nids de grands salmonidés ont été trouvés sur l'ensemble de la rivière, de Grépiac à l'aval à Saint Jean de Verge à l'amont. Deux ensembles semblent se dégager, séparant les 5 manifestations aval de Cintegabelle à Grépiac, des autres à l'amont, de Saverdun à Saint Jean de Verge, dessinant les 2 origines possibles de ces géniteurs selon qu'ils sont issus de l'aval du tronçon via le Bazacle ou de l'amont du tronçon via les transferts et déversements.

Comme en 2014, il y a eu **une dévalaison des poissons déversés** sur le haut du tronçon au moins jusqu'à Saverdun où un fort regroupement a été observé.

**Ces regroupements** de géniteurs (85 % des cas, Grépiac à l'aval, Saverdun, Las Mijeannes et Saint Jean de Verge à l'amont) sont une des caractéristiques de cette année, avec **la dépendance d'une majorité de ces fraies à des structures artificielles** comme les abords des installations hydroélectriques (aval des clapets ou sortie des canaux de fuites à Grépiac ou Las Mijeannes) ou des ouvrages de franchissement (sortie amont des passes à Saint de Verge ou Crampagna) voir dans le bassin d'un de ces ouvrages (Saint



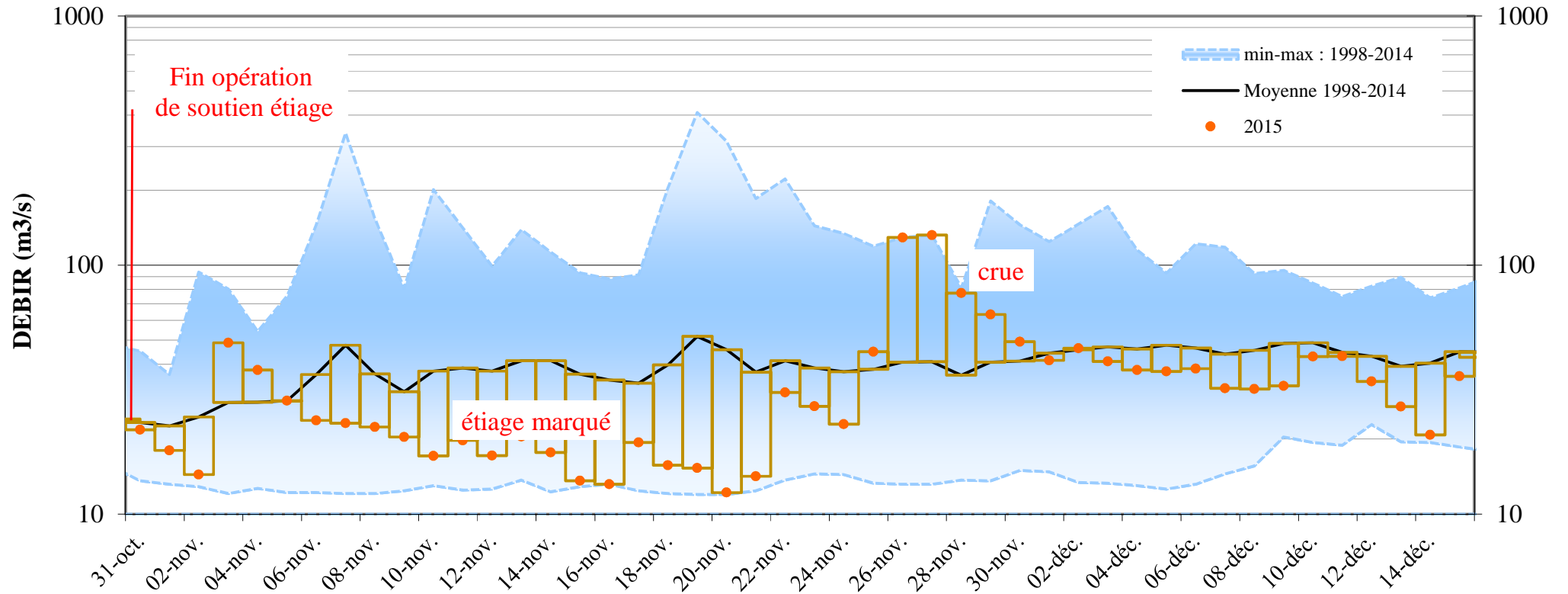
Jean de Verge) **qui garantissent un courant suffisant et constant** à ces grands salmonidés (lorsqu'une granulométrie favorable y existe). La raréfaction sur ces secteurs de ces 2 facteurs favorables et nécessaires *a minima* à une installation d'un frai de grand salmonidé, entraîne d'autres problèmes comme **le surcreusement** constaté à l'amont de la passe de Saint de Verge depuis 2 ans (ou à celle de Crampagna en 2014) : le site a été occupé durant toute la période de reproduction et différents géniteurs y ont été actifs sur les mêmes mètres carrés mais aussi des truites. Ce surcreusement peut entraîner la destruction des pontes précédentes et être négatif pour le potentiel global de production. Autre conséquence de cette concentration, l'observation **d'appariement entre saumon et truite** en plusieurs endroits (Saint Jean de Verge, Crampagna) phénomène communément constaté dans toute l'Europe (cf. bibliographie en annexe V).

Ces conséquences de la raréfaction des zones favorables aux salmonidés si elles devaient se systématiser, devraient conduire, pour optimiser ces opérations, à des **aménagement d'habitats de reproduction** appropriés comme le préconisait déjà BEALL et als (1997) avec des recharges en matériaux de granulométrie adéquate. Ou à **dispenser les poissons transférés** sur toute la moitié amont plutôt qu'en un seul point amont comme actuellement, de manière à déconcentrer ces géniteurs.

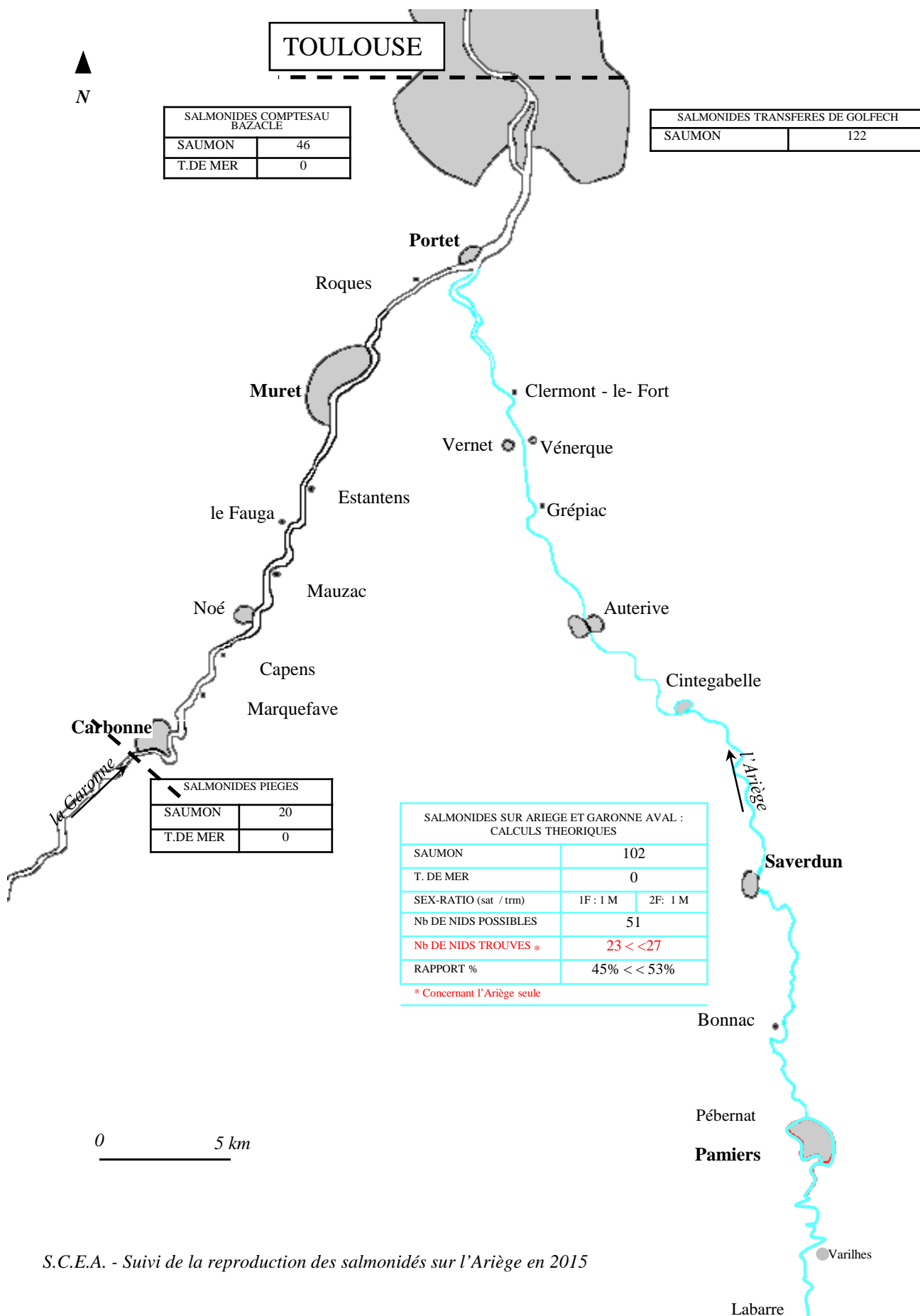
Dernière caractéristique de ce suivi, la recolonisation du **tronçon court-circuité de Pébernat**, coïncidant cette année **avec sa réalimentation naturelle et complète** du fait de l'arrêt de la centrale pour travaux: ce bras (près de 10 % du linéaire surveillé) jusqu'alors déserté par les grands salmonidés faute d'un débit suffisant (passage seulement en 2014 au 1/10<sup>e</sup> du module) est redevenu instantanément attractif pour ces grands salmonidés.

**Cette activité de reproduction a été atypique dans son déroulement** avec un *démarrage précoce* dans les premiers jours de novembre en réaction à une chute précoce et brutale de la température de l'eau dès la mi-octobre, et par sa simultanéité sur tout le tronçon. Après 4 semaines d'activité et un maximum vers la mi-novembre (figure 5), *l'arrêt* de l'activité de reproduction s'est produit avec la crue du 27 novembre.

**FIGURE 1 : DEBIT DE L'ARIEGE A AUTERIVE A L'AUTOMNE 2015**



**FIGURE 2 : COMPARAISON DES MIGRATIONS ET ESTIMATIONS DES FRAIES CORRESPONDANTES SUR L'ARIEGE EN 2015**



ANNEE (automne)	Transfert de Golfech	Passages au Bazacle			Échappement amont, (à Carbonne <sup>2</sup> et à Pébernat <sup>1</sup> )			Nombre de pontes trouvées			Rapport <sup>6</sup> théorique entre les pontes trouvées et		
		Saumon	Truite de mer	Total	Saumon	Truite de mer	Total	Garonne	Ariège	Total			
1993	Sans objet	21	50	71	Sans objet			8	8	16	60 %		
1994		55	62	117				33	7	40	84 %		
1995		37	53	90				8	15	23	64 %		
1996		61	49	110									
1997		10	34	44				10	5	15	90 %		
1998		37	27	64	2	0	2	9	6	15	56 %		
1999		40	49	89	13	20	33	9	12	21	95 %		
2000		73	64	137	26 <sup>(1,2)</sup>	19	45	24	10	34	63 %		
2001		123	68	191	45 <sup>(1,2)</sup>	14	59	47	26	73	97 %		
2002		121	61	182	57 <sup>(1,2)</sup>	11	68	10	6	16	23 % <sup>(1)</sup>		
2003		38	14	52	15 <sup>(1,2)</sup>	7	22	0	6	6	40 % <sup>(1)</sup>		
2004		33	17	50	21 <sup>(1,2)</sup>	1	22	5	8	13	80 % <sup>(1)</sup>		
2005		10	14	24	6 <sup>(1,2)</sup>	2	8	4	2	6	60 % <sup>(1)</sup>		
2006		47	3	50	28 <sup>(1,2)</sup>	0	28	1	7	8	73 % <sup>(1)</sup>		
2007		31	4	35	9 <sup>(1,2)</sup>	1	10	0	4	4	35 % <sup>(1)</sup>		
2008		73	12	85	46 <sup>(1,2)</sup>	0	46	<sup>(2)</sup>	21				
2009		22	31	53	13 <sup>(1,2)</sup>	6	19	<sup>(2)</sup>	4				
2010	24	5	29	11 <sup>(1,2)</sup>	0	11	<sup>(2)</sup>	3					
2011	50	1	52	22 <sup>(2)</sup>	0	22	<sup>(2)</sup>	3					
2012	21	1	24	4 <sup>(2)</sup>	0	4	<sup>(2)</sup>	5					
2013	13	0	13	1	0	1	<sup>(2)</sup>	2					
2014	42	14	56	5	0	5	<sup>(2)</sup>	11					
2015	79	46	125	20	0	20	<sup>(2)</sup>	23 << 27					

\* calculs basés sur des *sex-ratios* décrits en 3.4 ; <sup>(1)</sup> mode d'estimation décrit en 3.4. ; <sup>(2)</sup> Comptage MI.GA.DO.

**Tableau 1: Récapitulatif du décompte des frayères de grands salmonidés sur la Garonne et l'Ariège depuis 1993**

S.C.E.A. - Suivi de la fraie des salmonidés sur l'Ariège en 2015 - Synthèse et conclusion

## **2.INTRODUCTION**

La mise en service des passes à poissons installées au barrage E.D.F. du Bazacle à Toulouse en 1989, a permis de restaurer la libre circulation des poissons migrateurs sur le Haut-Bassin de la Garonne.

Après avoir franchi le Bazacle et le barrage du Ramier dans Toulouse, ces grands salmonidés migrateurs n'ont plus d'obstacle majeur jusqu'aux premières zones de reproduction, limitées à l'amont par le barrage de Labarre sur l'Ariège et celui de Carbonne sur la Garonne.

Ce repérage des frayères et le suivi du déroulement du frai des grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège et la Garonne ont été réalisés à partir de 1993 par la Délégation Régionale du Conseil Supérieur de la Pêche à Toulouse, et depuis 1997 par S.C.E.A. pour MI.GA.DO.

Depuis 1999, la station de piégeage à Carbonne permet de capturer et de transporter certains d'entre eux sur l'amont du Bassin pour coloniser l'amont de la Garonne et ses principaux affluents (Nestes, Pique, etc.) : un suivi de l'activité de frai a lieu sur ces secteurs (MI.GA.DO.)

Pour la deuxième année consécutive, une opération de transfert des géniteurs depuis Golfech sur la Garonne sur le haut de l'Ariège a été menée par MI.GA.DO.

Le présent rapport détaille la campagne de suivi de la reproduction de ces grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège durant l'automne 2015.

**3. DESCRIPTION DE LA RIVIERE, PROTOCOLE ET  
DEROULEMENT DE L'ETUDE**

### 3.1. DESCRIPTION DE LA RIVIERE

La **Garonne** prend sa source dans les Pyrénées espagnoles, et se jette dans l'Océan Atlantique après 600 km. Son bassin versant est d'environ 9 980 km<sup>2</sup> après la confluence avec l'Ariège, et le régime de la partie à l'amont de Toulouse est de type nivo-pluvial, avec des étiages d'hiver et d'été, et des hautes eaux d'automne et de printemps.

**Sur la Garonne**, la portion concernée par la reproduction des grands salmonidés est comprise entre la confluence avec l'Ariège à l'amont immédiat de Toulouse, et le barrage E.D.F. de Carbonne (annexe I).

Pour accéder à ces premières zones de reproduction, les salmonidés grands migrateurs ont dû franchir 3 barrages depuis l'estuaire (Golfech près d'Agen, le Bazacle et le Ramier à Toulouse).

L'**Ariège** prend sa source à plus de 2 200 m d'altitude au lac de Font-Nègre dans les Pyrénées andorranes, et avec un bassin versant de près de 3 500 km<sup>2</sup>, elle constitue le principal affluent de la Garonne. Comme le haut bassin de cette dernière, son régime est de type nivo-pluvial. Durant l'étude, le débit moyen journalier sur cette portion de rivière a été bas, de 34 m<sup>3</sup>/s à Auterive (milieu du tronçon, figure 1, annexe II). La plus grande partie du suivi a eu lieu dans des conditions d'étiage, jusqu'à la crue du 26 novembre (près de 140 m<sup>3</sup>/s).

La température moyenne de l'eau de 9,5 °C (à Saverdun, milieu du tronçon, données MI.GA.DO.)

. Il existe un écart entre le reste de la rivière (point amont à Foix ou point aval à Lacroix-Falgarde) et le tronçon central (Saverdun) : ce dernier montre depuis la mi-octobre des valeurs plus basses (écarts de -3,8°C entre les moyennes journalières au lieu de -1,4 °C en 2014

Cet écart peut expliquer en grande partie la précocité de l'activité de reproduction constatée cette année.

**Le tronçon d'Ariège** concerné par la reproduction des salmonidés grands migrateurs est inclus entre la confluence avec la Garonne à Portet et le barrage de Labarre à l'aval de Foix, soit près de 85 km de rivière (annexe I).

L'Ariège comprend 10 barrages à franchir, équipés de passes (Grépiac, Auterive [2], Saverdun et Pébernat), puis 5 autres dans la partie à l'amont de Pamiers (barrages Guyot, Las Mijeannes, Las Rives, Crampagna et Saint Jean de Verge).

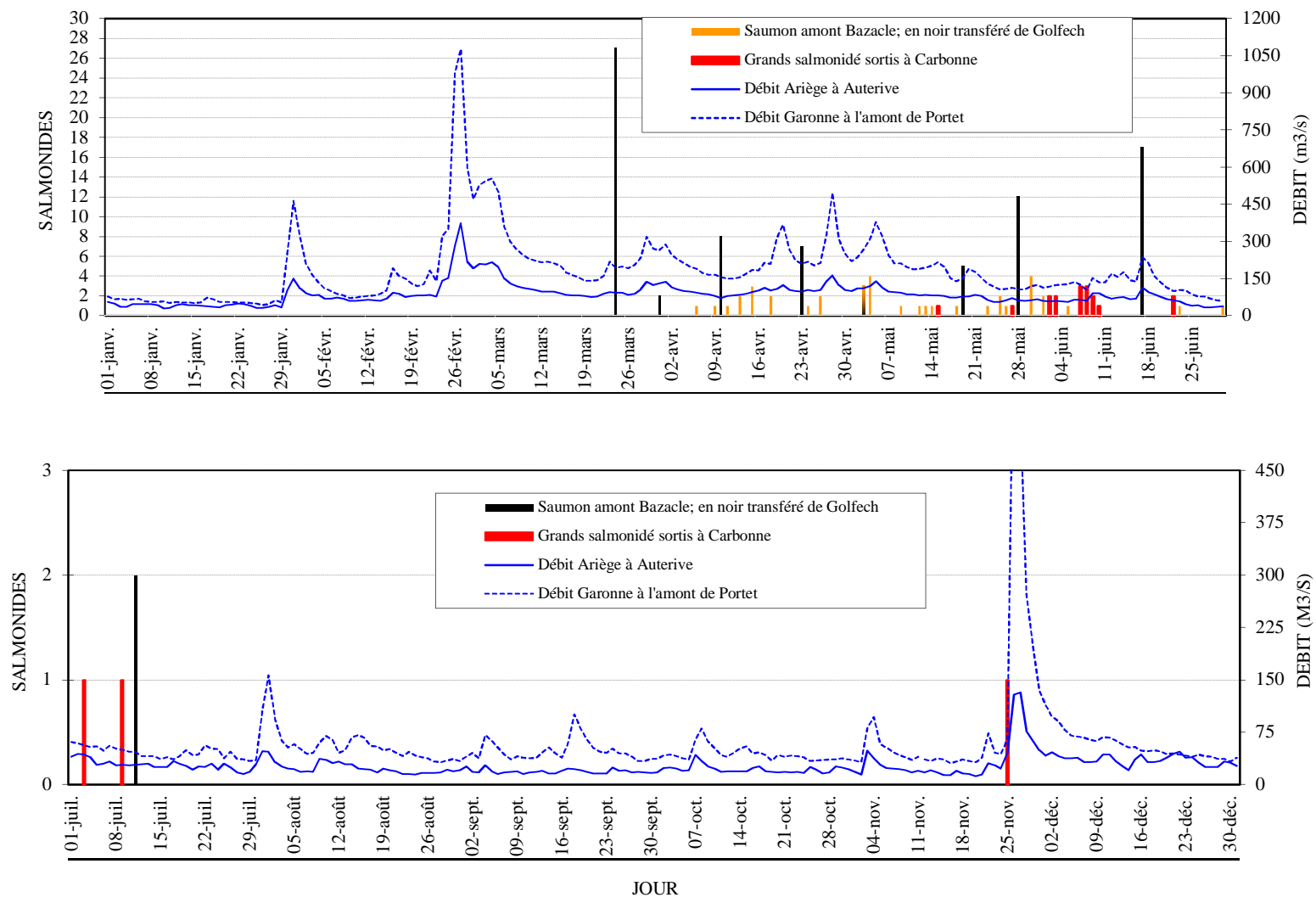
### 3.2. PROTOCOLE DE L'ETUDE

Ce suivi consiste dans un premier temps à surveiller le début du frai à partir des zones favorables connues au fil des études précédentes et ce dès le début de novembre. Puis, on suit le déroulement de cette activité sur l'ensemble du linéaire de rivière surveillé (cf. rapports précédents de S.C.E.A. pour MI.GA.DO.)

Le suivi du déroulement du frai s'accompagne de l'observation des modifications que le cours d'eau a pu subir depuis la dernière campagne et qui sont



**FIGURE 3 : COMPTAGES DES GRANDS SALMONIDES SUR LA GARONNE ET EVOLUTIONS DU DEBIT DE L'ARIEGE ET DE LA GARONNE EN 2015**



susceptibles de transformer sa qualité pour la reproduction actuelle et celles qui sont à venir.

Comme l'an dernier, avec le transfert des géniteurs sur cette partie amont (cf. 3.4), la totalité du cours d'eau cette année a fait l'objet de la même surveillance à pied, complété par un survol aérien.

Toutes les modifications de la rivière sont répertoriées sur un fond de carte (zone de galets déplacée par une crue, île rattachée à la berge par le comblement d'un bras, ensablement,...). Les zones anciennement favorables sont à nouveau évaluées, et les nouvelles zones sont incluses dans le fond de carte (cf. la partie cartographique en 7).

La rivière a été découpée en secteurs de 2 à 4 km de long, soit 19 sur l'Ariège à l'aval de Pébernat (annexe I) auxquels il faut ajouter depuis 2002, les 7 nouveaux secteurs du tronçon entre Pamiers et Labarre: il faut noter qu'à l'occasion de cette augmentation du nombre de cartes, **la numérotation des cartes de l'Ariège a été modifiée** par rapport aux années précédentes. Tous ces secteurs ne présentent pas le même intérêt, et compte tenu des impératifs de temps et du linéaire de rivière à prospecter à pied, certains ne font pas l'objet d'une surveillance car jugés peu favorables lors des précédents exercices, et ne sont contrôlés que lors d'un survol aérien.

**Pour chaque manifestation du frai de salmonidés** trouvée, on note (annexes III et IV) :

- l'espèce probable à l'origine de la manifestation, truites fario locales ou grands salmonidés migrateurs ; lorsqu'on peut voir les poissons, on note aussi s'il s'agit de saumons ou truites de mer,
- la nature, nid ou gratté,
- le caractère récent, ancien ou abandonné,
- les dimensions, le substrat dominant et secondaire (classification du Cemagref, 1981),
- la hauteur d'eau, l'appréciation de la vitesse du courant, de la distance à la berge, la présence d'un couvert végétal.

**Les valeurs de débit à la station d'Auterive** sont obtenues auprès de la DIREN Midi-Pyrénées /HYDRO-MEDD/DE et **celles de températures de l'eau** relevées à Saverdun auprès de M.I.G.A.DO. (annexe II) : dans les 2 cas, cela constitue à peu près le milieu du tronçon surveillé et représentatif de son ensemble.

### 3.3. DEROULEMENT DE L'ETUDE 2015

Grâce à l'expérience des précédentes campagnes, on peut cibler exactement le début de cette activité à quelques jours près, au début du mois de novembre. Mais les conditions météorologiques et hydrauliques **conditionnent totalement le déroulement** de ce type d'étude (cas de certaines années comme les 2 précédentes). Ce suivi a duré tout le mois de novembre et le début de décembre (annexe II).

Depuis 2000 (et à l'inverse des années 1997 à 1999), cette prospection sur l'amont de l'Ariège ne s'appuie plus sur la connaissance exacte du nombre de poissons à l'amont de Saverdun ou de Pébernat, du fait de l'arrêt des suivis par comptages vidéo des migrations sur les passes à poissons de Saverdun et de Pébernat en 1999.

De même, depuis 1999 **une partie des géniteurs passés au Bazacle est capturée à Carbonne sur la Garonne**, à l'amont de la zone d'étude (opération MI.GA.DO) : ces individus sont donc retranchés du potentiel de pontes attendues à l'amont de Toulouse (figure 2, tableau 1), ainsi que ceux dont on connaît éventuellement la mortalité (possibilité prouvée lors des opérations de radiopistage, GHAAPE voir 4.6.) ou, le cas échéant, la redévalaison par les passes du Bazacle (connue par contrôle vidéo au Bazacle).

**Les conditions du suivi.** Cet automne fut particulièrement sec, similaire à celui de 2011, avec des records de chaleur en octobre et novembre : en corollaire, la pluviométrie déficitaire a donné un régime hydraulique de l'Ariège bas. Compte tenu de ces épisodes de basses eaux -et à l'exception de la crue fin de suivi- **la prospection classique à pied a été favorisée.**

**La transparence de l'eau** a connu périodiquement des aléas (sur passages pluvieux) mais surtout, et comme en 2014, à l'aval de certaines zones de travaux (Saverdun, cf. 4.2.) et à l'aval de la confluence avec l'Hers, régulièrement turbide.

Un suivi par **survol en hélicoptère a eu lieu sur la plus grande partie du tronçon** après la crue de fin novembre permettant un contrôle *a posteriori* d'une éventuelle reprise après cette crue (cf. 4.5., annexe VII).

### 3.4. OPERATION DE TRANSFERT DE GENITEURS DEPUIS GOLFECH

Une opération de transfert de géniteurs de saumons a été menée pour la seconde fois sur le Bassin Garonne, à partir de l'ascenseur à poissons de Golfech sur la Garonne.

Cette opération réalisée par MI.GA.DO. entre la mi-mars et la fin-mai, a concerné 79 individus. Ces poissons, après un trajet de quelque 170 km, ont été déversés au niveau de Crampagna à quelques kilomètres du barrage de Labarre, la limite amont de la migration sur l'Ariège.

MI.GA.DO. a aussi réalisé, sur cette zone amont, des repérages de l'activité de frai à l'automne.

### 3.5. RAPPELS SUR QUELQUES PROBLEMES DE METHODOLOGIE

**Attribution d'un nid.** Lors de ces comptages de frayères, plusieurs problèmes se posent qui ont une incidence directe sur les résultats, comme **la distinction entre les nids de saumons et de truites fario**, la distinction entre **des nids anciens et des grattés** ou la distinction **entre les multiples pontes d'une femelle et les pontes rapprochées de plusieurs femelles** ou **le croisement possible entre les saumons et les truites fario**. Tous ces points sont développés à partir de références bibliographiques en annexe V.

**La détermination du potentiel de frai de grands salmonidés.** Le calcul du nombre de frayères possibles des grands salmonidés (tableau 1) se fait à partir du

nombre de saumons et de truites de mer passés au Bazacle dans l'année et non sortis des tronçons surveillés (piégeage à Carbonne).

**Cet échappement sur l'amont de la Garonne** est connu par le piégeage à Carbonne (MI.GA.DO., à paraître) et il est cette année de 20 saumons de 74,5 cm à 86,5 cm transportés sur la Pique du 15/05 au 10/07 et le 25/11: la chronologie de ces sorties amont est représentée à la figure 3. Sur les 15 sexés, 9 étaient des mâles et 6 des femelles : 9 sur les 20 présentaient des blessures ou des traces de coup.

Ce calcul se fait sur la base d'un sex-ratio de 1 pour les saumons. Il faut noter cependant que le sexage aux stations de piégeage de Golfech (durant les opérations de radiopistage de 2002 à 2006, MI.GA.DO., GHAAPPE) et de Carbonne (proche de ces sites de reproduction, MI.GA.DO.) a pu montrer certaines années, **un sex-ratio déséquilibré en faveur des femelles**, même si on peut supposer des incertitudes lors des déterminations antérieures à l'automne. Le rapport égalitaire est maintenu car il permet une comparaison avec l'ensemble des campagnes précédentes et *n'exclut pas l'hypothèse de substitutions possibles des mâles adultes par des tacons* (BEALL et al.,1999).

Pour la **Truite de mer** en migration de reproduction, on prend la valeur de 2 femelles de truites de mer pour 1 mâle : on trouve dans la littérature des valeurs de 1,4 femelle pour 1 mâle en Ecosse (CAMPBELL, 1977) et sur les rivières françaises en 2002 à 1,6 femelle pour 1 mâle (rapport annuel sur la Truite de mer en France, FOURNEL, 2002).

#### **4. BILAN DU SUIVI DU FRAI DES SALMONIDES**

#### 4.1. BILAN DE LA PROSPECTION

La période de suivi s'est déroulée du 3 novembre au 07 décembre. Comme mentionné en 3.3, pour la seconde année de suite, la surveillance à pied s'est déroulée dans de bonnes conditions hydrauliques jusqu'à la première crue fin novembre.

A nouveau, on déplore pour la partie cintegabelloise une forte perturbation par un affluent de l'Ariège, l'Hers, qui par intermittence a eu une turbidité anormale –jamais vue lors des années précédentes hors crue- ce qui limite la transparence de l'Ariège sur des secteurs aval importants pour les grands salmonidés (planche photographique 1).

Dix-sept des 25 secteurs définis jusqu'à Labarre **sur l'Ariège**, dont les plus fréquentés jusque-là (annexe II) ont été prospectés à pied entre 1 fois (pour le plus aval, Venerque) et 11 fois (milieu de tronçon Saverdun), au cours de 14 sorties soit une moyenne de plus de 2 sorties par semaine.

**La partie amont de Varilhes** a aussi fait l'objet d'un effort supplémentaire (10 sorties) du fait de l'opération de transfert des saumons capturés à Golfech.

**Prospection de 2 affluents amont.** Compte tenu de la concentration potentielle de géniteurs et de leur blocage par le barrage EDF de Labarre dans la partie amont suite à leur déversement au niveau de Crampagna, un effort de prospection a été fait sur **2 petits affluents de l'Ariège au niveau du Pas-de-Labarre, l'Alsès** en rive droite (le 06/11) et **le Vernajoul** en rive gauche (le 12/11). Ces 2 affluents au débit quasi inexistant en période d'étiage automnal peuvent par plus hautes eaux printanières être prospectés par des grands salmonidés. L'inspection dans les 2 cas a montré l'impossibilité pour des grands salmonidés de se déplacer dans ces ruisseaux et un arrêt de la migration dans les cinquante premiers mètres sur le Vernajoul par une chute naturelle.

**Un survol en hélicoptère** des 2/3 supérieurs de la rivière (de Labarre à l'amont immédiat d'Auterive) a pu se dérouler le 07 décembre dans de bonnes conditions de visibilité avec un résultat exhaustif (cf. 4.5.), au contraire de 2014 où la moitié Cintegabelloise était troublée par la pollution due à la forte turbidité de l'Hers.

#### 4.2. BILAN DE L'ETAT DE LA RIVIERE ET DES TRAVAUX

Ce suivi est l'occasion de juger des modifications subies par le cours d'eau (sur crue morphogène ou travaux), qui sont régulières et peuvent influencer sur la reproduction des salmonidés. En 2000 par exemple, *les actions conjuguées de 2 phénomènes naturels subis* (la tempête de décembre 1999 qui a entraîné la chute de nombreux arbres, leur transport par les rivières et leur accumulation en certains endroits, et la crue de juin 2000, la plus importante depuis 10 ans), avaient fortement modifié certains secteurs à frai, qui n'ont plus été fréquentés.

Cette évolution du cours d'eau et de son accueil pour les frayères des salmonidés et des grands salmonidés depuis 1999, ainsi que les principales atteintes qui ont pu être observées, sont récapitulées en annexe VI.

Avec un maximum de 373 m<sup>3</sup>/s en moyenne journalière en février au niveau de Auterive, il ne s'est pas produit, cette année sur l'Ariège, de grosse crue comme en 2014 (épisode classé en décennal). Les prospections à l'automne n'ont pas montré de conséquences.

Cependant, si sur certains secteurs les fortes eaux ont pu contribuer à l'arrachage des pieds de renoncules (retenue de Crampagna [ou manuelles], Varilhes) d'une manière générale **la végétalisation des fonds constatée** depuis plusieurs années ne semble pas être freinée par les forts débits et a parfois progressé comme sur le secteur de Las Mijeannes par exemple.

Le **phénomène d'ensablement** constaté certaines années (de 1997 à 2000 par exemple, cf. commentaires dans les rapports jusqu'en 2012°) n'a pas paru accru sur la partie supérieure, à l'exception du secteur des Baccarets à l'aval immédiat de Cintegabelle, comme le dégravolement constaté depuis au moins une décennie sur les secteurs aval (par exemple Venerque-Vernet, avec abandon de la zone par les truites).

Ce phénomène, pas nouveau sur ce cours d'eau, a des conséquences néfastes sur la reproduction des salmonidés sur l'Ariège, en noyant les surfaces à galets recherchées par ces derniers et en réduisant l'oxygénation dans le substrat : une des conclusions d'une étude présentée cette année classait les stations de l'Ariège parmi celles de 3 zones pyrénéennes dans les colmatées (COLL, 2015).

Cet ensablement peut agir sur le long terme, mais être aussi un fait ponctuel néfaste comme observé cette année, avec le recouvrement complet des 2 frais trouvés sur le bras court-circuité de Pébernat. Ces frais ont eu lieu sur un radier à l'aval immédiat d'une plage de sable et la crue du 26/11 a déplacé une partie de ce matériau vers l'aval et sur les 2 frais qui ont disparu sous 20 à 30 cm de sable, perdant vraisemblablement les pontes (planche photographique 2).

A nouveau, plusieurs **chantiers** ont été constatés, au niveau de centrales hydroélectriques de l'amont du tronçon. Dans certains cas, comme les travaux sur **les centrales en rive gauche à Saverdun ont généré des remises en suspension de terre** perturbantes pour la prospection visuelle (aval de Saverdun, planche photographique 1) mais aussi pour le frai de ces salmonidés (saumons et truites). **Ce même chantier s'est accompagné dans le lit de la rivière** de créations de voie de circulation pour les engins, dont celle à l'amont du barrage qui l'a été à quelques mètres de fraies de salmonidés (planche photographique 1).

Un autre chantier **dans le bras court-circuité de la centrale de Las Rives avec fermeture de la passe à poissons a suspendu la libre-circulation sur cette partie de l'Ariège pendant 4 mois de juillet à novembre.**

Enfin, un **dépôt de matériaux pour recharge de la rivière au pied de Labarre** par sa position, a malheureusement dévié le courant de cette rive droite où l'an dernier sur les 200 premiers mètres, plusieurs fraies de grandes truites (ou saumons ?) avaient été observées et pas cette année faute de ce courant adéquat.



2 saumons sur frayère dans le TCC de Pébernat à Bonnac le 19/11/2015



Les 2 frais dans le TCC de Pébernat à Bonnac le 19/11/2015



Ensablement des 2 frais après la crue du 26/11/2015





CONFLUENCE HERS TURBIDE ET ARIEGE EN 2014



SAVERDUN : AVANCE DU CHEMIN ET FRAIS AU 20/11/2015



HERS TURBIDE A LA CONFLUENCE LE 19/11/2015



SAVERDUN : CHEMIN A PROXIMITE DES FRAIS LE 19/11/2015

### 4.3. BILAN DU COMPTAGE DES FRAYERES

#### 4.3.1. Frai des grands salmonidés

Du 3 novembre au 7 décembre environ 66 **manifestations de l'activité de reproduction des salmonidés (nids)**, ont été repérées sur l'Ariège (76 en 2014, 110 en 2013, de 8 à 64 les autres années).

RIVIÈRE	SECTEUR		
	Limites amont-aval	N°	Nombre de frayères
<b><u>ARIÈGE</u></b>	Grépiac	5	3
	Cintegabelle	10	1
	Saverdun	14	8
	Le Vernet d'Ariège	16	3
	Bonnac-Tronçon CC Pébernat	18	2
	Varilhes-Las Mijannes	22	8
	Las Rives- Crampagna	24	1
	Saint Jean de Verges	25	4
TOTAL			27

**Tableau 2 : Dénombrement et sectorisation des frayères de grands salmonidés sur l'Ariège en 2015**

Parmi ces 66 manifestations, **27 ont été considérées comme des manifestations du frai de grands salmonidés** (tableau 2 ; 11 en 2014, 2 en 2013, 3 à 26 les précédentes années) : avec un doute sur 4 traces impossibles à confirmer sans la vision des poissons. Les 39 autres manifestations ont été attribuées à des truites fario -même pour les plus grandes d'entre elles- : à noter que pour ces truites il s'agit d'un minimum (cf. 4.3.2.).

Comme l'an dernier, et au contraire des 2 précédentes années (concentration sur 1 seul secteur), ces manifestations de grands salmonidés ont été observées sur tout le linéaire (figure 4).

**Cet étalement sur les 80 km de rivière s'explique comme l'an dernier par la dévalaison** d'une partie des 76 géniteurs déversés sur l'amont, **mais aussi, cette année, par la colonisation naturelle** des 46 individus venant de l'aval et ayant franchi le Bazacle.

Schématiquement, 2 ensembles de traces de reproduction semblent se dégager, entre celles à l'aval de Cintegabelle, plausiblement alimentées par la migration naturelle en provenance du Bazacle, et celles à l'amont de Saverdun plus majoritairement alimentées par les dévalants du point amont de déversement.

A noter, au sujet de la libre-circulation, que les travaux sur le bras court-circuité de la centrale de Las Rives ont entraîné la fermeture de la passe et donc l'arrêt de cette libre-circulation de juillet à novembre de cette année : les

éventuels échanges entre ces groupes de géniteurs à l'aval et à l'amont ont été impossibles.

Comme l'an dernier, la plupart de ces reproductions sont liées à des exploitations hydroélectriques soit elles ont eu lieu à l'aval immédiat des sorties usines, profitant de courants forts, soit dans la retenue à proximité de l'entrée des passes, synonyme de courant.

**Le secteur 5** le plus aval -**aval du barrage de Grépiac**- avait été fréquenté à intervalle régulier (1998, 2008 et 2010). Comme l'an dernier, la concentration de **3 frais sûrs** cette année (planche photographique 3) est donc une demi-surprise. Cette concentration traduit un réel regroupement des poissons, dont on peut supposer qu'ils viennent de l'aval et de la migration naturelle par le Bazacle. Sur ce secteur, ces poissons exploitent de forts atterrissements de galets centraux, modelés et innervés en permanence soit par le débit des sorties des turbines rive droite (à l'arrêt la plus grande partie du suivi) soit par les clapets du barrage rive gauche.

**Le secteur 10, (Cintegabelle) est l'autre zone traditionnelle de ponte** des grands salmonidés (exceptionnellement 8 pontes en 2001) et de truites sur l'Ariège mais déserté depuis quelques années : un ensablement, l'envahissement de renoncules, des modifications de courants ont fait que depuis 4 ans rien n'y avait été trouvé. Cette année, de grands salmonidés ont à nouveau colonisé ce secteur : au moins 2 de ces observations sont caractéristiques des saumons avec une surface nettoyée de plusieurs m<sup>2</sup>, une profondeur et vitesse très importantes (des profondeurs voisines ou supérieures à 1 m et des vitesses approchant le m/s) sur une zone déjà utilisée par le passé (Chapelle Pont-Neuf). Cette zone a été perturbée par intermittence par de nouvelles pollutions turbides de l'Hers (cf. 4.2.)

**On situe entre Cintegabelle et Saverdun la limite entre 2 groupes de géniteurs selon qu'ils proviennent probablement de l'aval et de la migration naturelle via le Bazacle, ou de l'amont et des transferts de poissons sur Varilhes et ont redévalé.**

**Le secteur 14**, au niveau de **Saverdun**, était fréquenté majoritairement par des truites ces dernières années notamment à l'aval du barrage. Comme l'an dernier, elles sont accompagnées cette année des frais de grand salmonidé mais à l'amont de la ville. Cette zone (notamment les abords du barrage) a été fortement perturbée par des travaux en rivière (cf. 4.2). Ces grands salmonidés se sont regroupés et ont exploité deux vastes surfaces de dizaine de m<sup>2</sup> (total estimé 80 m<sup>2</sup>) associées à environ 8 couples ou femelles : ces surfaces nettoyées au 12/11 étaient complètement estompées au 30/11. On n'a pu confirmer par la vue de poissons, mais aucune autre explication ne peut être avancée à l'apparition d'aussi grandes zones nettoyées puis disparition.

**D'autres manifestations ont aussi été vues à l'entrée du canal d'amenée en rive gauche dans la ville**, pouvant être le fait de grands salmonidés (saumons ou grandes truites), mais déjà estompées au 12/11 et par la suite menacées par les travaux en rivière.

**Le secteur 18, le tronçon court-circuité de l'usine hydroélectrique EDF de Pébernat** a accueilli cette année des pontes de saumons (poissons confirmés

visuellement, planche photographique 2). **Ces pontes sont un événement**, car ce tronçon court-circuité de 6km, traditionnellement sous-alimenté par le débit réservé n'était plus suivi, jugé impropre à une reproduction de saumons. Depuis 2014 ce débit réservé est passé de 1,1 m<sup>3</sup>/s à 4,5 m<sup>3</sup>/s et cette année, en raison de travaux sur la prise d'eau, la totalité du débit de l'Ariège a transité par ce bras. La conséquence immédiate de cette réalimentation de ce bras a été sa colonisation par des saumons.

**Le secteur 22** à l'aval de la restitution de la microcentrale de **Las Mijeannes**, est un vaste plateau de galets, alimenté en permanence par le bras court-circuité si le barrage déverse et par la restitution de la centrale le reste du temps. La hauteur d'eau y est importante (voisine de 1 m même par bas débit) mettant les poissons à l'abri des effets d'un marnage même notable. C'est la 4<sup>e</sup> année consécutive que des frais de grands salmonidés y sont observés au milieu d'innombrables frais de truites : c'est une zone importante pour les salmonidés dans la continuité de la réserve de Varilhes plus à l'amont.

Les premières manifestations de grands salmonidés ont été vues le 10/11, et nombreuses le 17/11 (estimée au minimum à 8 cas, planche photographique 3), plutôt vers l'aval du site en rive droite par rapport aux truites (grandes) qui exploitent la partie amont, moins courante et à petite granulométrie.

C'est un secteur qui s'est couvert de renoncules depuis 2-3 ans et devient difficile de prospection.

**Le secteur 24**, comprenant les aménagements hydroélectriques de **Las Rives et de Crampagna** inclut le point de déversement des salmonidés transférés à partir de Golfech par Migado. C'est dans la retenue du barrage de Crampagna qu'a été repérée une manifestation de grand salmonidé, avec une truite fario (filmés) au même endroit que la manifestation vue l'an dernier : ces hybridations peuvent être importantes d'après la bibliographie (cf. 3.5.) : au contraire de l'an dernier, aucune autre manifestation de salmonidés n'y a été vue. Cette manifestation exploite une zone de quelques mètres carrés de galets alimentés par un courant que génère la brèche-déversoir.

**Le secteur 25** enfin, le plus à l'amont, entre **Saint-Jean-de-Verges et Labarre**, a permis d'observer à nouveau de grands salmonidés, 3 à l'amont de la passe du barrage de Saint-Jean-de-Verges et un nid dans un des bassins de la passe exploitant des bancs de galets bloqués et alimentés par des contre-courants (planche photographique 3), dans tous les cas, les poissons y ont été vus.

Les manifestations à l'amont de la passe exploitent là aussi le courant créé par la passe sur une petite zone de galets, commun avec des truites et pour 1 cas, en association là aussi avec 1 truite.

Ce site a été actif **tout au long du suivi du 09/11 au 24/11**. A noter que le survol aérien du 7 décembre a montré encore 2 poissons vivants un peu à l'aval du site.



Saumon sur zone surcreusée à St. Jean de Verge (amont passe) le 19 //11/2015



Frais de grands salmonidés à Las Mijeannes le 17/11/2015

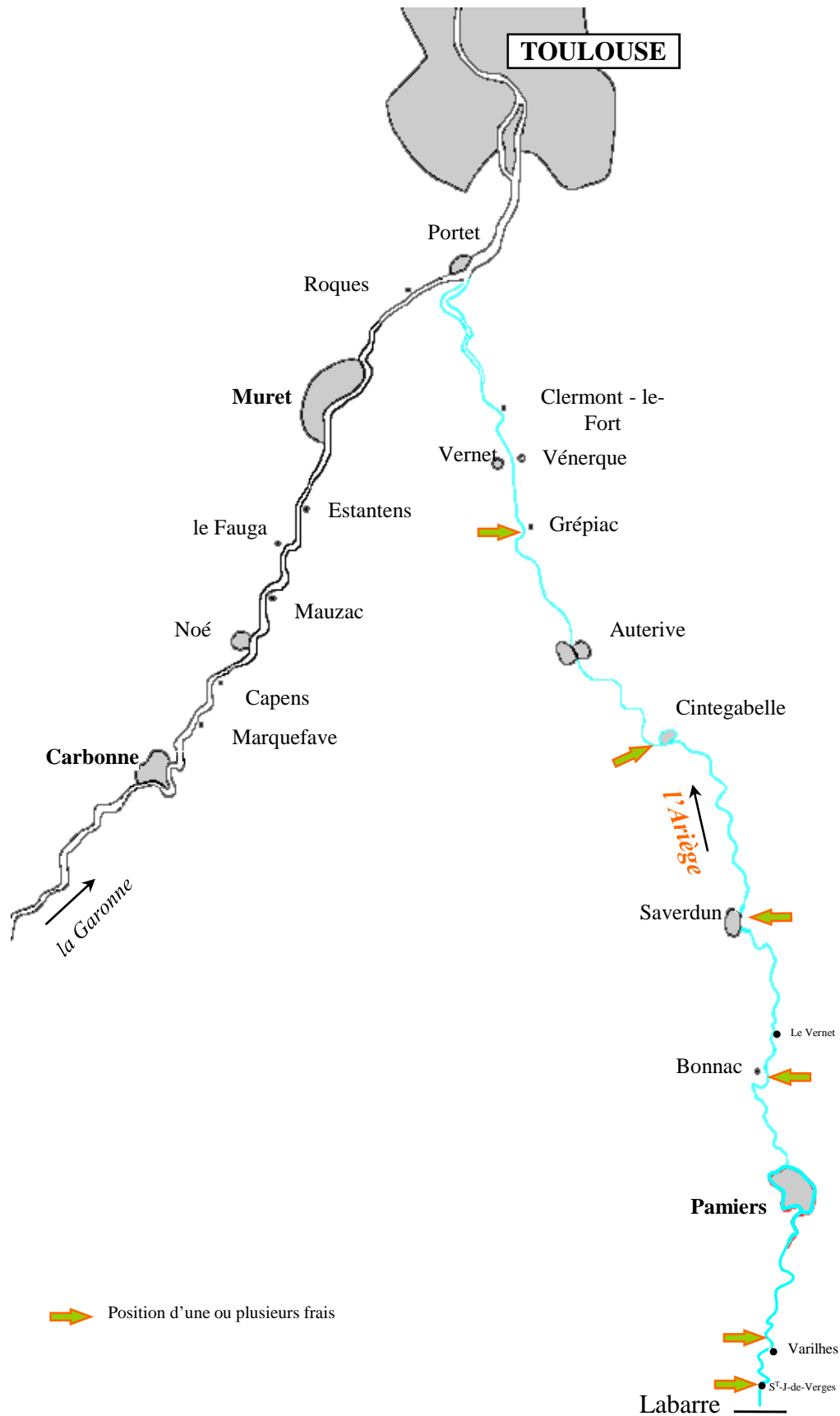


Frai dans un bassin de la passe à St. Jean de Verge le 19/11/2015



Frai à Grépiac\_aval des sorties groupes le 20/11/2015

**FIGURE 4 : LOCALISATION DES FRAYERES DE GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS SUR L'ARIEGE EN 2015**



**Remarques sur 2 autres secteurs abandonnés. La partie aval du secteur de Venerque** (secteur 4) accueillait traditionnellement des fraies de grands salmonidés (depuis 1997), mais il n'y a plus d'observations depuis 5 ans. Il faut remarquer que ce secteur était très sensible à l'ensablement et la moitié gauche de la rivière- où se concentrait l'activité- est couramment sous-alimentée. Mais depuis une demi-douzaine d'années, l'ensablement ne semble pas progresser sur ce secteur. C'est aussi une partie concernée par la prolifération des plantes aquatiques (détaillée en 4.2) **Les caractéristiques de cette zone jusqu'alors importante (limite aval du frai sur l'Ariège)** étaient les mêmes que celles décrites sur les grands sites de la Garonne (voir rapports SCEA antérieurs à 2008), avec cependant des dimensions plus modestes, liées à la différence naturelle entre les deux rivières. Une importante couche de galets, un réseau d'îles ou d'îlots stabilisés par la végétation, créent une multitude de chenaux. Sur ces zones comme sur celles de la Garonne, les faciès sont plutôt des "courants profonds", évoluant au niveau des seuils en petits rapides ou en radiers selon l'hydrologie et la granulométrie.

**Le secteur du Vernet d'Ariège (n°16)**, a souvent constitué la limite amont des observations de grands salmonidés sur le tronçon surveillé à pied, et n'est plus systématiquement occupé ces dernières années. Un certain ensablement et une forte colonisation par des herbiers à renoncules (voir annexe VI) ont pu gêner les géniteurs entre 2012 et 2013. La désertion en 2015 a pu se faire au profit du secteur amont, le TCC de Pébernat complètement alimenté et attractif, comme l'ont montré les fraies trouvées pour la première fois en 15 ans.

**Les principales caractéristiques physiques des pontes** de grands salmonidés trouvées cette année sur l'Ariège (27 cas) sont similaires aux observations des années précédentes (annexe IV) :

- elles sont situées entre 1 et 15 m environ de la berge et dans quasi tous les cas, hors couvert végétal rivulaire,
- elles mesurent entre 1,5 m et 7 m de long (panache de fines compris) pour une largeur de 0,5 m à 3 m, ce qui fait une surface nettoyée et/ou éclaircie moyenne de 4,7 m<sup>2</sup>,
- la vitesse du courant ponctuellement (estimée à partir de la surface), avoisinait les 0,6 m/s en moyenne. La hauteur d'eau est en moyenne de 0,8 m,
- la granulométrie est à dominante "gros galet".

#### **4.3.2. Frai de la Truite Fario**

À l'occasion de ce suivi de la reproduction des grands salmonidés, on note aussi la présence *de frayères de truites fario*. Cette activité est intéressante, car bien souvent lorsqu'elle ne se déroule pas sur les mêmes sites que ceux des grands salmonidés, elle apporte des indications pour la surveillance d'éventuelles futures zones à prospector.

Trente-neuf frayères de truites **ont été observées lors de ce suivi** (incluant comme l'an dernier, l'amont de Pamiers hors site de Varilhes-centre), ce décompte n'étant pas exhaustif.

Comme pour les grands salmonidés, cette activité a été observée sur tout le linéaire surveillé d'Auterive à Labarre, mais la majorité l'a été à partir de Varilhes.

Les premières manifestations dans la partie à l'aval, dès le début de novembre, traduisent la précocité traditionnelle de cette espèce. Cette activité démarre toujours très en avance sur celle de la partie amont (zone de Varilhes par exemple) même si ce décalage entre l'aval du tronçon surveillé et l'amont a été réduit cette année.

Cependant, au 7 décembre, des poissons étaient encore à proximité des zones de frais dans la partie amont, (Saint-Jean-de-Verges) et certains nids récents (Varilhes).

La distinction des nids d'avec ceux des grands salmonidés se fait sur certaines caractéristiques physiques liées à la taille plus petite des truites qui sont décrites dans la partie méthodologie (cf. Annexe V). On voit cependant sur le haut du tronçon de très nombreux individus de tailles voisines de 50 cm susceptibles de nettoyer de grandes surfaces et d'induire des confusions avec celles de grands salmonidés.

On a par ailleurs observé cette année des cas d'associations de truites femelles avec des saumons mâles ce qui complique encore la discrimination des nids entre les 2 espèces (phénomène d'hybridation décrit dans la partie méthodologie en annexe V).

Comme les années précédentes, les **principales caractéristiques physiques de ces pontes de truites** vues sur l'Ariège ont été relevées et synthétisées (annexe III) :

- elles sont situées entre 1 et 15 m de la berge, et bénéficient souvent d'un couvert végétal rivulaire,
- elles mesurent entre 0,6 m et 2 m de long (panache de fines compris) pour une largeur de 0,4 m à 1 m, ce qui fait une surface nettoyée et/ou éclaircie moyenne d'environ 1 m<sup>2</sup>,
- la vitesse du courant (estimée en surface) est en moyenne de 0,4 m/s,
- la hauteur d'eau est en moyenne de 0,5 m (variant de 0,2 à 0,8 m),
- la granulométrie est en majorité «galet» ou « petit galet ».

Comme les années précédentes, ces valeurs apparaissent fortes si on les compare à celles du frai de populations de truites dans des rivières de petite taille dans les Pyrénées. Il est vraisemblable que ces frais sont le fait d'une population de plus grandes tailles, ce qui marginalise une reproduction de femelles de moins de 40 à 45 cm sur ces secteurs de plaine. La taille de l'individu vu ces dernières années est le plus souvent estimée supérieure à 40 cm (annexe III).

Le piégeage à Carbonne en 2010 montrait que près de 50 % des truites capturées égalaient ou dépassaient les 40 cm (maximum de 53 cm, M.I.G.A.DO., 2011) : dans ces parties amont de rivière cela confirme la confusion possible entre ces grands individus et les grands salmonidés migrateurs.



#### 4.4. INFLUENCE DU DEBIT ET DE LA TEMPERATURE DE L'EAU

Les observations faites sur l'influence des régimes hydrauliques et thermiques sur l'activité de reproduction des grands salmonidés depuis 1997 ont abouti à une tendance sur cette partie du bassin qui se vérifie le plus souvent. *« Il apparaît que cette activité de reproduction des grands salmonidés sur les 2 rivières est enserrée entre la fin d'un étiage plus ou moins prolongé (et selon les années, plus ou moins sévère) et la venue plus ou moins précoce, selon les années, des crues ou hautes eaux automnales. En l'absence d'évènements hydrauliques ou thermiques, cette activité s'arrête de toute façon vers la mi-décembre, faute de géniteurs. »*

**Conditions avant la période de reproduction.** Comme la grande majorité des années précédentes -exception faite de 2013-, **l'étiage a été plus tardif et s'est prolongé** à l'automne, interrompu par la crue de la fin-novembre.

**Cette année**, l'Ariège a moins profité de lâchers **de soutien d'étiage** (surveillance SMEAG du 16/06 au 31/10, les principales sources de lâchers sur ce bassin sont des lacs ariégeois [I.G.L.S.] et Montbel [via l'Hers], source site électronique) que lors des années précédentes : du fait d'un maintien des débits naturels un peu au-dessus des cotes d'alertes, seules 2 périodes estivales ont bénéficié d'un apport supplémentaire (de 10 m<sup>3</sup>/s) du 10 au 23/07 et du 27 au 31/07.

Le débit de l'Ariège à Auterive est tombé régulièrement autour des 13-14 m<sup>3</sup>/s en moyenne journalière durant le mois de novembre (figure 1) alors qu'il s'est maintenu autour des 20 m<sup>3</sup>/s durant les 2 mois précédents : paradoxalement l'étiage s'est aggravé plutôt en mi-novembre qu'en été ou à l'automne.

Globalement les valeurs de débits ont été les plus basses observées depuis 2006 et 2007.

Paradoxalement, la température de l'eau durant le mois d'octobre et début novembre a été la plus basse observée à Saverdun en moyenne journalière depuis 2010. La température de l'eau, sur le milieu de tronçon surveillé, est restée comprise entre 10,2 °C et 8 °C durant le mois d'octobre précédant le frai.

Les conditions environnementales pré-reproduction ont donc été atypiques cette année, plutôt favorables à la survie des géniteurs durant les périodes estivales et automnales, traditionnellement critiques -et durables- sur le bassin (cf. 4.6. mortalité), et plutôt accélératrices de la reproduction.

**Conditions pendant la période de reproduction.** Pendant la période de reproduction (mois de novembre), l'évolution du débit en rivière a suivi un régime d'étiage encadré, en début et en fin, par les 2 premières crues. La température de l'eau -relevée au milieu du tronçon, à Saverdun- a été plus atypique avec une baisse brutale déjà établie depuis la mi-octobre (figure 5), et plus « normale » par la suite dans son évolution, restant sous les 10 °C durant toute ce suivi.

**Le début de l'activité de reproduction** des grands salmonidés avec la première observation au 3/11 au niveau de Grépiac, correspond bien à cette baisse de température brutale déjà établie depuis plus de 15j et son maintien sous les 10°C cette année (figure 5). La chute sous les 10 °C est traditionnellement un seuil de déclenchement de l'activité de reproduction sur ce secteur, et son établissement depuis 15j explique l'activité dès le début de novembre (à Grépiac pour les grands salmonidés, voire un peu avant (à Cintegabelle pour les truites, elle est déjà passée). A ce titre c'est une des années les plus précoces.

Autre spécificité de cette année, **cette activité s'est déroulée simultanément sur tout le tronçon de Labarre à Grépiac**, alors que les années précédentes il y avait presque toujours un démarrage sur la partie aval bien avant les observations sur le milieu et l'amont du tronçon surveillé.

**L'arrêt de l'activité de reproduction** (dernière observation sûre au 24/11) coïncide aussi avec le facteur traditionnel de la première grosse crue de décembre a dû se produire durant la crue du 1<sup>er</sup> au 27 novembre

Cet arrêt a été corroboré par l'absence de nouvelles manifestations lors du survol du 07 décembre à l'occasion duquel un poisson (ou 2, vision fugace) était encore vu vivant à Saint Jean de Verge avec des truites.

#### **4.5. SURVEILLANCE AERIENNE**

Ce mode de surveillance de la fraie par survol en hélicoptère a été réalisé par le passé en 7 occasions (cf. l'historique en annexe VII).

Bien que décalé par la crue et la turbidité de l'eau de la fin novembre, le vol réalisé le 7 décembre a permis de balayer de manière exhaustive les 2/3 amont (jusqu'à Auterive), d'y trouver encore un poisson sur des zones de frayères (Saint-Jean-de-Verges) et de confirmer l'arrêt de l'activité sur cette portion de rivière. Le dernier tiers du linéaire –aval d'Auterive à Grépiac – a été abandonné à cause de la forte probabilité d'absence de frai.

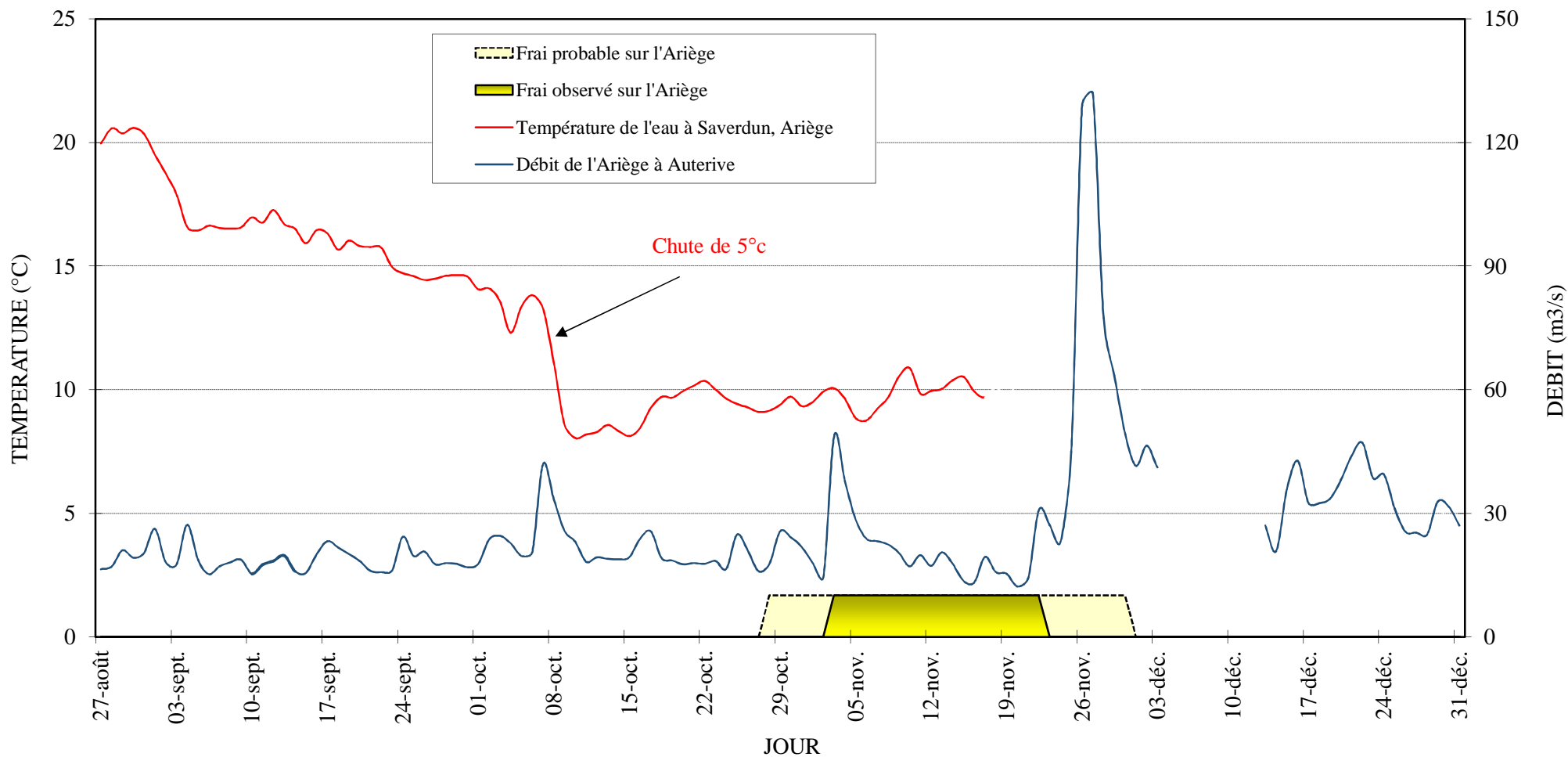
Actuellement, ce mode de surveillance reste le plus efficace en temps et en exhaustivité à condition de le réaliser judicieusement, il est cependant fortement tributaire de la coïncidence des conditions aérologiques et hydrauliques avec le timing de la reproduction.

#### **4.6. MORTALITE, REDEVALAISON POTENTIELLE DE GENITEURS DE SAUMON ET INDIVIDU TARDIF**

Les études de radiopistage menées par le GHAAPPE de 2002 à 2006 ont montré des cas de redévalaison et/ou de mortalité avant la période de reproduction (rapports GHAAPPE, 2002 à 2007).

Ainsi, sur les 39 poissons passés à l'amont du Bazacle et suivis par radiopistage de 2002 à 2006, la moitié a dévalé ou est morte avant la période de reproduction : même si on ne peut extrapoler ce résultat à l'ensemble des individus migrant normalement, ce cas de figure est réel. Et notamment certaines années lorsque les conditions d'étiages sont sévères comme en 2005 et 2006 où aucun des 6 poissons sur les 7 passés à l'amont du Bazacle (1 a été capturé à Carbonne en 2005) n'a survécu jusqu'à la période de reproduction.

FIGURE 5 : PERIODES DE FRAI PROBABLE SUR L'ARIEGE ET CONDITION ENVIRONNEMENTALES EN 2015



## **5. BIBLIOGRAPHIE**

- Anonyme., bilan climatique de l'automne 2015, Météo France . [www.meteofrance.fr](http://www.meteofrance.fr)
- Anonyme. Campagne de soutien d'étiage 2015, SMEAG [www.eptb-garonne.fr](http://www.eptb-garonne.fr)
- ADAMS, C. E., BURROWS, A., THOMPSON, C., & VERSPOOR, E. (2013). An unusually high frequency of Atlantic salmon x brown trout hybrids in the Loch Lomond catchment, west-central Scotland. *The Glasgow Naturalist*, Volume 26, Part 1
- ARMSTRONG J.D. P.S. KEMP, G.J.A. KENNEDY, M. LADLE, N.J. MILNER, (2003). Habitat requirements of Atlantic salmon and brown trout in rivers and streams. *Fisheries Research* 62 :143–170
- BAGLINIÈRE J. L., CHAMPIGNEULLE A., A. NIHOARN., (1979). La fraie du Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) et de la truite commune (*Salmo trutta* L.) sur le bassin du Scorff. *Cybium* 3<sup>e</sup> série 7 : 75-96.
- BARLAUP B. T., LURA H., SAEGROV H. ET SUNDT R.C., (1994). Inter and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. *Can. J. Zool.* 72 : 636-642.
- BEALL E., C. B. DE GAUDEMAR, (1999). Plasticité des comportements de reproduction chez le saumon atlantique (*Salmo salar*) en fonction des conditions environnementales. *Cybium* 23 (1) *suppl.* : 9-28.
- BEALL E., C. MARTY, (1983). Reproduction du Saumon atlantique *Salmo salar* l. en milieu semi-naturel contrôlé. *Bull. Fr. Piscic.*, 289, 77-93.
- BEALL E., C. MARTY, (1987). Optimisation de la reproduction naturelle du Saumon atlantique en chenal de fraie : influence de la densité des femelles. *In* M. Thibault et R. Billard, Ed. *Restauration des rivières à saumons*. INRA, Paris.
- BEALL E., P. MORAN, A. PENDAS, J. IZQUIERDO, E. GARCIA VAZQUEZ, S. GLISE, J. C. VIGNESE. BEALL, P. MORAN, A. PENDAS, J. IZQUIERDO, E. GARCIA VAZQUEZ, S. GLISE, J. C. VIGNES AND L. BARRIERE, (1997). L'hybridation dans les populations naturelles de salmonidés dans le Sud-Ouest de l'Europe et en milieu expérimental. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 344-345 :271-285
- BRUSLE J., .P. QUIGNARD (2001). *Biologie des Poissons d'Eau douce européens*. Éditions Tec & Doc, Lavoisier, Paris, 625 pages
- CAMPBELL J. S., (1977). Spawning characteristics of brown trout and sea trout *Salmo trutta* L. in Kirk Burn, River Tweed, Scotland. *J. Fish Biol.* 11, 217-229.
- CRISP D.T., CARLING P. A., (1989). Observations on the siting, dimensions and structure of salmonids redds. *J. Fish Biol.* 34, 119-134.
- Coll M., (2015). Évaluation du colmatage du substrat des frayères à salmonidés du Haut Bassin de la Garonne. *Recueil des présentations - Journée Bilan Migrateurs Garonne – 17 juin 2015*. Groupe migrateurs Garonne, pp37-47.
- DARTIGUELONGUE J. (2016). Contrôle du fonctionnement des passes à poissons installées au Bazacle. Suivi de l'activité ichtyologique en 2015. Rapport S.C.E.A. pour M.I.G.A.DO. 47p + figures et annexes.
- DARTIGUELONGUE J. (2015). Suivi de la fraie des grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège à l'automne 2014. Rapport S.C.E.A. pour M.I.G.A.DO. 36 p + figures et annexes.
- DE GAUDEMAR B., SCHRODER S. L., BEALL E. P., (2000). Nest placement and egg distribution in Atlantic salmon redds. *Environ. biol. Fishes*, vol. 57, n°1 : 37-47
- DELMOULY L., O. CROZE, F. BAU, N. MOREAU., (2007). Étude de la franchissabilité de l'aménagement hydroélectrique Golfech-Malause par le Saumon Atlantique. Suivi 2006 et synthèse 2005 - 2006. Rapport G.H.A.A.P.P.E. RA07-07

DEVRIES P., 1(997). Riverine salmonid egg burial depths : review of published data and implications for scour studies. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 54 : 1685-1698.

FOURNEL F., (2003). Pêche de la Truite de mer en France en 2002. Rapport électronique CSP-DR1, 4p.

GARCIA DE LEANIZ C, E VERSPOOR (1989). Natural hybridization between Atlantic salmon, *Salmo salar*, and brown trout, *Salmo trutta*, in northern Spain - *J. Fish Biol.* (L.). *Zoosystematica Rossica*, 17(2): 129-143.

GARCIA-VAZQUEZ E, MORAN P, PEREZ J, MARTINEZ JL, IZQUIERDO JI, DE GAUDEMAR B, BEALL E. (2002). Interspecific barriers between salmonids when hybridization is due to sneak mating. *Heredity*. 89 :288–292.

HEGGBERGET T. G., HAUKEBØ T., MORK J., STAHL G., (1988). Temporal and spatial segregation of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L.. *J. Fish Biol.* 33, 347-356

HÓRREO, J. L., AYLLÓN, F., PEREZ, J., BEALL, E., & GARCIA-VAZQUEZ, E. (2011). Interspecific hybridization, a matter of pioneering? Insights from Atlantic salmon and brown trout. *Journal of heredity*, esq130.

JONES J. W., J. N. BALL, (1954). The Spawning Behaviour of brown trout and salmon. *Animal Behaviour*, 2 :103-114.

MAKHROV, A.A. (2008). Hybridization of the Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*S. trutta* L). *Zoosystematica Rossica*, 17(2) :129-143.

MCNEIL, W.J. (1967). Randomness in distribution of pink salmon redds. *Journal of the Fisheries. Research Board of Canada* 24:1629-1634.

M.I.G.A.DO., (2016). Bilan du fonctionnement de la station de piégeage de Carbonne en 2015. Suivi de l'activité ichthyologique. + figures et annexes.

NEWCOMBE, C; HARTMAN, G. (1973): Some chemical signals in the spawning behaviour of rainbow trout. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 30: 995-997.

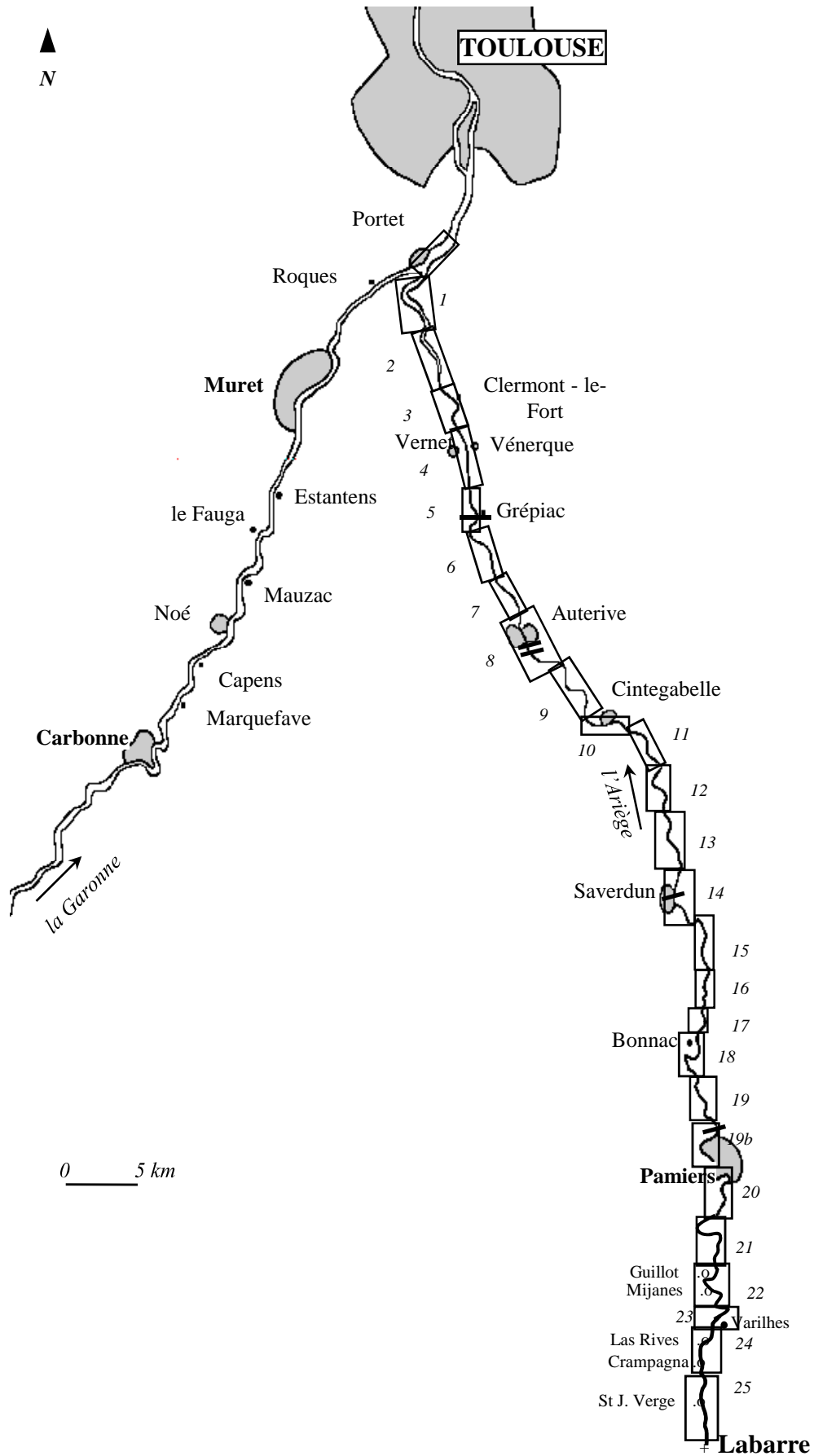
OKE KRISTA B., PETER A. H. WESTLEY, DAREK T. R. MOREAU, IAN A. FLEMING, (2013). Hybridization between genetically modified Atlantic salmon and wild brown trout reveals novel ecological interactions. *Proc. R. Soc. B* 2013 280 20131047; DOI: 10.1098/rspb.2013.1047

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

SOLEM, Ø., K. BERG, E. VERSPOOR, K. HINDAR, S. O. KARLSSON, J. KOKSVIK, L. RØNNING, G. KJÆRSTAD AND J. V. ARNEKLEIV (2014). Morphological and genetic comparison between naturally produced smolts of Atlantic salmon, brown trout and their hybrids. *Fisheries Management and Ecology* 21.5: 357-365.

## **6. ANNEXES**

# ANNEXE 1 : LOCALISATION DES SECTEURS D'ETUDE SUR L'ARIEGE EN 2015





## ANNEXE II : CALENDRIER DES PROSPECTIONS SUR L'ARIEGE A L'AUTOMNE 2015

DATE	Débit Auterive m3/s	Température Saverdun °C	Fraies 2014	SECTEUR																									Sortie				
				25	24	23	22	21	20	19b	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2		1			
31-oct	22	9,3																															
1-nov	18	9,5																															
2-nov	14	9,9																															
3-nov	49	10,1	1			0						0	0					0	0							1	0					1	
4-nov	38	9,6																															
5-nov	29	8,8																															1
6-nov	24	8,8		0	0																												1
7-nov	23	9,2																															
8-nov	22	9,7	1																														1
9-nov	20	10,5	1	1	0	1	0	0																									1
10-nov	17	10,9	1	0	0																												1
11-nov	20																																
12-nov	17		1	0																													1
13-nov	21																																
14-nov	18																																
15-nov	14																																
16-nov	13		1		1																												1
17-nov	19		1	0	1		1																										1
18-nov	16																																
19-nov	15		1	1	0																												1
20-nov	12		1	0																													1
21-nov	14																																
22-nov	31																																
23-nov	27																																
24-nov	23		1	1	0																												1
25-nov	45																																
26-nov	129																																
27-nov	132																																
28-nov	77																																
29-nov	63																																
30-nov	49		1	1	0	0	0																										1
1-déc	42																																
2-déc	46																																
3-déc	41																																
4-déc	38																																
5-déc	37																																
6-déc	38																																
7-déc	32		1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
8-déc	32																																
9-déc	33																																
10-déc	43																																
11-déc	43																																
12-déc	34																																
13-déc	27																																
14-déc	21																																
15-déc	36																																
16-déc	43																																

m<sup>3</sup>/s débit trop fort  
 ératu °C temj température de l'eau basse



**ANNEXE IV : LISTES PAR SECTEUR DES OBSERVATIONS DE L'ACTIVITE REPRODUCTRICE DES GRANDS SALMONIDES  
SUR L'ARIEGE EN 2015**

DATE	Type	Observateur	Secteur	Facès (1 à 14)	Rive (D ou G)	N°	Nature	Eloignement (m)	Couvert	Courant (m/s)	Heau (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Granulo.Dom	Granulo.Sec	Nouvelle	Récente	Abandonnée	Espèce	Poisson vu	REMARQUES
20-nov.	à pied	J.D.	5	8	D	4	Nid	15	Non	0,5	0,7	2,5	1	Gros galet	Gros Galet	Oui	Oui	Oui	Grand salmonidé	Non	entre le 12/11 et le 20/11: la plus récente, photo
20-nov.	à pied	J.D.	5	8	D	3	Nid	15	Non	0,5	1	1,5	1,5	Gros galet	Gros Galet	Oui	Oui	Oui	Grand salmonidé	Non	entre le 12/11 et le 20/11, photo
12-nov.	à pied	J.D.	5	8	D	1	Nid	15	Non	0,5	0,75	2	2	Gros galet	Gros Galet	Oui	Non	Oui	Grand salmonidé	Non	abandonnée depuis longtemps, précoce
12-nov.	à pied	J.D.	10	3	D	1	Nid	15	Non	0,75	0,75	2,5	2	Gros galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	Non	Chapelle Pont-neuf: fait entre le 09 et le 12/11, photos
10-nov.	à pied	J.D.	14	4	G	5	Nid	10	Non	1	0,8	7	3	Gros galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	Non	à confirmer, plusieurs nids
12-nov.	à pied	J.D.	14	4	G	5	Nid	15	Non	0,75	0,7	2,5	3	Gros galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	Non	Quartier St Colombe, 2 grandes zones nettoyées
12-nov.	à pied	J.D.	14	4	G	6	Nid	15	Non	0,75	0,7	2,5	3	Gros galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	Non	Quartier St Colombe, 2 grandes zones nettoyées
12-nov.	à pied	J.D.	14	4	G	7	Nid	15	Non	0,75	0,7	2,5	3	Gros galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	Non	Quartier St Colombe, 2 grandes zones nettoyées
12-nov.	à pied	J.D.	14	4	G	8	Nid	15	Non	0,75	0,7	2,5	3	Gros galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	Non	Quartier St Colombe, 2 grandes zones nettoyées
12-nov.	à pied	J.D.	14	4	G	9	Nid	15	Non	0,75	0,7	2,5	3	Gros galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	Non	Quartier St Colombe, 2 grandes zones nettoyées
12-nov.	à pied	J.D.	14	4	G	10	Nid	15	Non	0,75	0,7	2,5	3	Gros galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	Non	Quartier St Colombe, 2 grandes zones nettoyées
12-nov.	à pied	J.D.	14	4	G	11	Nid	15	Non	0,75	0,7	2,5	3	Gros galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	Non	Quartier St Colombe, 2 grandes zones nettoyées
19-nov.	à pied	J.D.	18	1	G	2	Nid	5	Non	0,3	0,5	1,5	1,5	galet	Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	Non	
19-nov.	à pied	J.D.	18	1	G	1	Nid	5	Non	0,3	0,5	1,5	2	galet	Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	2	poissons dessus, films et photos
17-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	15	Nid	10	Non	0,6	0,8	3	1	Gros galet	Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	Non	
17-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	14	Nid	10	Non	0,6	0,8	3	1	Gros galet	Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	Non	
17-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	13	Nid	10	Non	0,6	0,8	3	1	Gros galet	Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	Non	
17-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	12	Nid	10	Non	0,6	0,8	3	1	Gros galet	Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	Non	
17-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	11	Nid	10	Non	0,6	0,8	3	1	Gros galet	Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	1	poisson de 70cm
17-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	9	Nid	10	Non	0,6	0,8	3	1	Gros galet	Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	1	poisson de 70cm
17-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	8	Nid	10	Non	0,6	0,8	3	1	Gros galet	Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	1	poisson de 70cm
17-nov.	à pied	J.D.	24	1	D	7	Nid	3	Oui	0,5	1,5	2	2	galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	1	devant devant déversoir Crampagna, SAT et Grande truite 45cm, photo et films
24-nov.	à pied	J.D.	25	3	G	7	Nid	1,5	Non	0,5	0,7	1,5	0,7	galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	2	2 SAT dont 1 opercule mycosée: film
19-nov.	à pied	J.D.	25	3	G	7	Nid	1	Non	0,5	1	1,5	1	Gros galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	1	SAT dans 2e bassin amont de la passe, contre-courant coté gauche
19-nov.	à pied	J.D.	25	3	G	6	Nid	2	Non	0,4	0,5	1	0,5	galet	Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	2	SAT et truite, surcreusement mont passe , photo film
9-nov.	à pied	J.D.	25	3	G	1	Nid	2	Non	0,7	0,5	1,2	0,6	galet	Galet	Oui	Oui	Non	Grand salmonidé	2	femelle creuse, mâle avec mousse ouie droite, tacon en arrière; filmé

N° de Secteur, N° de Facès, N° observation : renvoient aux cartes

*Nota : 4 manifestations à tendance grand salmonidé n'ont pu être confirmées*

**SUR L'ARIEGE**

## ANNEXE V : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES DIFFERENTS PROBLEMES DE COMPTAGE ET DISCRIMINATION DES NIDS DE SAUMONS

**La distinction des espèces.** Parmi les différentes espèces en présence, la distinction entre saumon et truite de mer est impossible si l'on ne voit pas les poissons, cas le plus courant. C'est la raison pour laquelle on regroupe ces deux espèces sous l'appellation de « grands salmonidés » : cette année avec 1 truite de mer recensée, la question ne s'est pas posée. Le problème subsiste toutefois entre ces grands salmonidés "grands migrateurs" et les truites fario locales dont certaines sont aussi de grande taille.

La distinction se fait sur les valeurs de certaines caractéristiques physiques en rapport avec la taille des poissons, la taille des truites étant en général plus réduite. Il s'agit notamment :

- des dimensions du nid qui est plus petit en général pour les truites que pour les saumons ou les truites de mer. Plusieurs auteurs ont effectué des études sur ces caractéristiques (OTTAWAY et al., 1981 ; DEVRIES, 1997 ; CRISP et CARLING, 1989). Ces derniers comparant dans le nord-est de l'Angleterre les différentes dimensions d'une soixantaine de nids appartenant à des saumons atlantiques, des truites fario et arc-en-ciel, ont trouvé des relations hautement significatives entre la taille du poisson et les différentes caractéristiques de ces nids (largeur, longueur, hauteur, profondeur du creux,...). **Il ressort de cette étude que des longueurs de nids supérieures à 2 m correspondent à des femelles voisines de 60 cm ou plus, alors qu'en deçà de 1 mètre on a affaire à des poissons de 40 cm et moins.**

Dans notre cas, en tenant compte des observations vidéo des poissons passés au Bazacle ou des mensurations lors des transferts (M.I.G.A.DO.), **tous les grands salmonidés observés cette année sont de taille supérieure à 70 cm** (jusqu'à 85 cm pour le plus grand). Une confusion possible peut venir des grandes truites fario dont la présence dans ces secteurs a été confirmée lors des suivis vidéo à Saverdun sur l'Ariège jusqu'en 1999,

- de la granulométrie, beaucoup plus faible pour la truite avec, dans notre cas, des galets ou petits galets associés à des gros graviers ou graviers,
- de la courantologie, avec le plus souvent des courants faibles ou moyens, pour une hauteur d'eau comprise entre 25 et 40 cm,
- et d'une tendance chez la truite fario à rester proche de la berge et/ou à bénéficier d'un couvert végétal.

L'ensemble de ces caractéristiques croisées, permet de trancher quant à l'attribution d'un nid à l'une ou l'autre des catégories de poissons.

Il est à noter que, dans certains cas, on **retrouve exactement à la même place des nids** de grandes dimensions, ce qui a conduit à les attribuer à des truites locales de grande taille qui auraient leur territoire (et habitudes de reproduction) dans cette zone.

**La distinction entre gratté et nid ancien.** La présence d'un creusement ou de ses restes permet cette distinction sur les manifestations de grandes tailles. Mais dans le doute, ces observations sont classées en grattés et non comptabilisées.

**La distinction entre plusieurs pontes d'une même femelle et les pontes proches de plusieurs femelles.** C'est un problème fondamental qui peut induire des différences de comptages importantes. Ce problème se pose les années où les grands salmonidés se regroupent sur les mêmes secteurs, et

associe aussi bien des questions de comportement entre individus, que de surcreusement d'un même nid par la même femelle ou par plusieurs successivement, etc.

Indépendamment du problème du surcreusement, **dont on fait l'hypothèse qu'il est négligeable dans notre cas** (lorsqu'il se produit ce surcreusement peut être dommageable DELACOSTE, 1995 in BRUSLE et QUIGNARD, 2001) et du faible nombre de géniteurs, la question de l'attribution de pontes proches à une seule femelle ou à plusieurs, peut s'apparenter à celle de la surface utilisée par femelle. Quelques études existent sur cette question (BEALL et MARTY, 1983 et 1987).

En chenal de frai donc en espace confiné, BEALL et MARTY (1987) avancent les chiffres de 1 femelle par 9,5 m<sup>2</sup>, valeur proche de ce que l'on observait sur le secteur 8 de la Garonne en ce qui concerne les grands salmonidés (11 m<sup>2</sup>). Mais en chenal de frai, des valeurs plus faibles sont aussi avancées avec des surfaces de 4,1 m<sup>2</sup> (PRATT, 1968 in BEALL ET MARTY), de 2,5 à 5,7 m<sup>2</sup> (DE GAUDEMAR et al., 2000), de 0,5 à 2 m<sup>2</sup> chez THIOULOZE (1971) pour le Saumon de l'Allier, de 2,6 à 4 m<sup>2</sup> en chenal expérimental (BEALL et MARTY 1983) ou 5,8 m<sup>2</sup> en Suède (HEGGBERGET et al., 1988). En ce qui concerne les fortes valeurs que l'on a parfois observées (14 m<sup>2</sup> dans le secteur 9 en 2002), il faut remarquer que l'on n'est pas sur des zones surpeuplées et que les poissons peuvent « prendre leurs aises.»

La distance entre nids chez le Saumon atlantique est discutée par BEALL et MARTY (1983, 1987) mais toujours sur la base d'observations en chenal de frai. Ils montrent que des femelles peuvent accepter la présence d'autres femelles à 4 ou 5 m, voire beaucoup moins si ces dernières se tiennent à l'aval de leur nid. La défense de l'« espace de frai » semble s'exercer surtout vers l'amont et cette défense tombe peu après la fin de la ponte. Chez la truite, la distance tolérée vers l'amont est égale à la taille du poisson (JONES et BALL, 1954). Sur notre secteur de référence, les distances selon nos observations et notre interprétation entre zones de frai sont extrêmement variables et vont de 1 à 15 m.

Compte tenu de la sous-utilisation des secteurs favorables à des frayères, nous avons fait l'hypothèse qu'il n'y a pas de compétition pour l'espace. **On attribue à une seule femelle (couple) en activité, un ensemble de manifestations** -nid récent, gratté ou nid ancien- selon leur proximité mais aussi selon leur alignement par rapport au courant.

On fait l'hypothèse que la même femelle (comptant pour un couple théorique) peut réaliser plusieurs pontes comme le mentionnent Fontenelle en Bretagne pour le Saumon atlantique (3 nids par femelle, 1975 in BEALL et MARTY 1983), BARLAUP et al. au Canada (8,4 nids différents, 1994), 7 à 11 nids (DE GAUDEMAR et al., 2000) et sur l'Allier (2 nids par femelle, THIOULOZE, 1971) qui donne même des distances importantes (plusieurs centaines de mètres entre les nids).

Les manifestations proches les unes des autres sont donc considérées dans notre cas plutôt comme celles d'une seule femelle que de plusieurs, et sont regroupées selon leur alignement. Cela correspond à la succession chronologique de creusements et remblais successifs vers l'amont, mais peut aussi répondre aux variations de débit que l'on a pu observer à cette période : ces manifestations se décalent alors de manière à conserver une hauteur d'eau et un courant acceptables, -donc le plus souvent dans la direction du courant- mais aussi latéralement dépendantes de l'orientation de la pente. Bien évidemment lorsque des manifestations même très proches sont réalisées à des intervalles de temps importants (au-delà de 4 à 5 jours), on considère que l'on a affaire à différentes femelles.

**L'appariement entre saumons et truites fario** est un phénomène connu depuis longtemps, sur toute les rivières européennes et largement documenté (MAKHROV, 2008 ; BRUSLE ET QUIGNARD, 2001). Les taux d'hybride observés dans les stades juvéniles vont de quelques dixièmes de pourcent à quelques pourcents, faibles en général (BEALL et als., 1997) mais peuvent être localement plus élevés de 7,7% dans des rivières dans le Nord de l'Espagne (GARCIA DE LEARNIZ et al, 1989) ou 9,4 % dans la rivière Narcea en Asturies (BEALL et als, 1997), voire très élevés avec 28 % en Suède (JANSSON et

als, 1991 in BEALL et als., 1997), 31,4 % dans des rivières baltiques (BRUSLE et QUIGNARD, 2001), 41,8 % en Grande-Bretagne (JORDAN et als 2007 in SOLEM et als, 2014) et jusqu'à 66,7 % en Suède (rivière Dalalven, JANSSON et als, 1997 in ADAMS et als, 2014).

Une étude de HORREO et als (2011), sur des rivières européennes et aux Kerguelen, montre que ce phénomène est quasi systématique lorsque une espèce colonisatrice rencontre une espèce résidente et notamment dans le sens femelle de l'espèce colonisatrice avec mâle de l'espèce résidente. Il s'agirait d'une adaptation à un déficit de mâle dans les zones de rencontre de 2 espèces proches : en Europe les truites sont quasi toujours la population résidente avec comme conséquence des appariements entre femelles de saumon et mâles de truite et inversement aux Kerguelen.

Les juvéniles hybrides paraissent moins viables lorsqu'ils sont produits par une femelle truite qu'une femelle saumon (OKE et als, 2013), et sont distinguables morphologiquement de ceux issus exclusivement de saumons ou de truites, notamment avec des distinctions au niveau de la tête (longueur du maxillaire), longueur des nageoires pectorales ou pelviennes ou forme du pédoncule (93% d'efficacité, OKE et als, 2013) : certains auteurs produisant même des planches photos comparatives (SOLEM et als, 2014; GARCIA DE LEARNIZ et al, 1989).

Plus récemment, une étude remet en cause la faible viabilité admise de ces juvéniles en mesurant le même phénomène au niveau d'adultes en Ecosse (Loch Lomond, ADAMS et als, 2014) où plus de 10 % de saumons de retour pris à la ligne était issu d'un appariement des 2 espèces.

Ces hybridations ont plusieurs causes admises par les différents auteurs, comme des échappements de poissons d'élevage (accidentels ou déversements), des comportements de « sneaking » de tacons de saumon précoces (BEALL et als., 1997), des déséquilibres dans le sex-ratio de l'une ou l'autre des espèces ou la réduction des zones de frai de l'une ou des 2 espèces les obligeant à se partager les mêmes (JANSSON et als, 1991 in BEALL et als., 1997).

Enfin des essais de modifications génétiques de ces juvéniles hybridés ont montré de plus fortes croissances que les individus modifiés de saumons ou de truites fario, faisant craindre des risques pour les populations naturelles en cas d'échappement d'élevages (OKE et als, 2013).

## **ANNEXE VI : REMARQUES SUR L'EVOLUTION, LES ATTEINTES ET LES DEGRADATIONS DE L'ARIEGE DEPUIS 1997**

### **Ensablement et dégravoisement**

De 1997 à 2000 on a systématiquement noté **sur l'Ariège**, une aggravation continue des faciès due à l'**ensablement**. Ces dépôts de sable qui, bien qu'*a priori* non définitifs -de nouvelles périodes de forte hydraulicité pouvant de nouveau "nettoyer" la rivière- se renforçaient chaque année sur l'ensemble du linéaire prospecté. Ces dépôts condamnaient alors certaines plages de galets jusqu'alors favorables à la reproduction (cas du site du Vernet, secteur 4) et n'épargnaient que les zones parcourues en permanence par un courant significatif.

Après 2001, l'absence de "transparence" de même que **certaines crues hivernales ou printanières** ont rendu difficile l'appréciation de l'évolution de l'ensablement de l'Ariège, dans un sens comme dans l'autre. On semble avoir atteint, depuis quelques années, si ce n'est une stabilité du moins une progression lente, même si en 2007 on a pu constater de forts transports printaniers : les zones ensablées le restent malgré les crues qui se sont succédé, mais il n'y a plus d'aggravation importante ou brutale comme on l'observait jusqu'en 2001.

Le **dégravoisement** a été constaté sur le secteur de Vernet-Venerque, dans une zone traditionnelle de fraies de truites. D'une manière générale, la moitié aval est plus touchée, notamment jusqu'à l'amont d'Auterive (lieu-dit Purgatoire) le fond de marne apparaît définitivement nu depuis les années 90.

### **Pollutions, travaux en rivière, gêne à la circulation des poissons**

La prospection à l'automne 2015 a à nouveau révélé des travaux en rivière (photographies en annexe VIII), notamment sur les centrales hydroélectriques à l'amont qui, pour certaines ont régulièrement remis en suspension des particules (Saverdun rive gauche). Ce chantier a aussi engagé des voies pour engins de chantier à quelques mètres de fraies de salmonidés devant la prise d'amenée. Des travaux dans le tronçon court-circuité de la microcentrale de Las Rives, ont entraîné un coupure de la passe à poissons et donc, du principe de libre-circulation pendant 4 mois (juillet à novembre 2015) dommageable pour ces grands migrateurs actifs à l'approche de la période de reproduction. Enfin, comme déjà signalé l'année précédente, une pollution de l'Hers durant tout suivi a, par moment, limité la visibilité sur les secteurs ariégeois à l'aval de sa confluence où des frais de saumons ont été comptés cette année.

L'année 2014 a été particulièrement marquée par des travaux en rivière, notamment sur les centrales hydroélectriques de l'amont qui, pour certaines, ont régulièrement remis en suspension des particules (Crampagna, Las Rives). Il y a aussi eu des travaux de réfections de berge (microcentrale de Las Mijeannes et commune du Vernet). Enfin une pollution permanente de l'Hers durant toute la période de suivi a limité la visibilité sur les secteurs à l'aval de sa confluence. Des travaux de consolidation des berges ont eu lieu dans le courant de l'année 2014 suite à la crue de début d'année, dans le tronçon court-circuité de Pébernat vers Bonnac.

Il y a 6 ans déjà, à Bonnac, avaient eu lieu des travaux de consolidation de berge, avec des engins dans le lit et des remaniements de terre à cette période critique de reproduction des salmonidés ou il y a peu d'années à Varilhes, un renforcement d'un terre-plein en rivière au milieu de la réserve – et zone de reproduction- des truites.

De même, notait-on chaque année depuis 2009, des travaux d'aménagement privé (ou accès) d'une propriété équestre à Venerque. Ces interventions (manifestes depuis 2009) ont mis en suspension des particules et modifié l'écoulement dans cette zone. Peut-être faut-il y voir la raison de l'absence depuis 2009 –après 10 ans de fréquentation- de fraie de truites à l'aval immédiat de cette zone.

On peut noter régulièrement l'encombrement de l'entrée de la passe à poissons située sur le barrage à la confluence de l'Hers avec l'Ariège.

### **Marnage- Lâcher**

De 1996 à 2001 on a observé systématiquement des valeurs journalières basses de débit durant la période automnale – phénomène culminant en 2001- ce qui amenait des étiages non seulement marqués mais aussi anormalement prolongés durant l'automne.

**Ce phénomène de marnage** systématiquement observé depuis 1999 sur les 2 rivières amplifiait les effets de ces bas débits avec mise à sec de plages de galets particulièrement importantes sur la Garonne, au niveau de Muret mais aussi sur d'autres sites comme à l'Onera ou à Carbonne (rapports SCEA antérieurs à 2008).

Depuis 2003 ce phénomène n'est pas apparu aussi marqué qu'auparavant, malgré les bas débits constatés.

En 2005 on notait sur l'Ariège une succession de régimes de hautes eaux durant plusieurs jours, suivie de baisses de débits pendant 1 jour ou 2, vraisemblablement liées aux fonctionnements des centrales hydroélectriques en montagne et à la demande énergétique.

### **Végétalisation des fonds**

L'Ariège comme beaucoup de rivières accueille une végétation aquatique dominée par les renoncules (*renonculus spp*, la famille la plus visible), potamots et callitriches : on remarque depuis 3 ans une présence importante de ces peuplements sur la totalité des secteurs surveillés de Venerque à Varilhes.

Le début de ce phénomène, constaté en 2010, laissait craindre une installation de ces peuplements de plantes aquatiques avec le risque de les rendre impropres à l'accueil de fraies de salmonidés : on peut dire que c'est dorénavant le cas comme vers Cintegabelle où des frayères étaient pourtant traditionnelles (plus aucune fraie).

Ces proliférations sur l'Ariège sont le résultat de plusieurs facteurs comme des périodes estivales de basses eaux –réchauffées- et à forts ensoleillements. Une raréfaction des périodes de fortes eaux qui contribuent naturellement à la limitation par arrachage de ces pieds. Enfin des apports en nutriments qui facilitent la croissance rapide.

Beaucoup de ces secteurs ont donc subi une première phase d'ensablement il y a quelques années. Le colmatage du fond s'est conforté par l'absence ou la faiblesse du curage traditionnel par les crues.

Les années à l'hydraulicité basse, ce rôle de régulateur naturel a encore été réduit, excepté en 2012 au Vernet d'Ariège où cette prolifération semble avoir été stoppée vraisemblablement avec l'arrachage par les crues (ce secteur étant plus "courant" qu'à Cintegabelle par exemple).

L'effet de cette végétalisation sur le frai est difficile à mesurer en l'absence d'une activité de reproduction abondante, cependant on peut noter la coïncidence d'abandon de secteurs envahis par ces plantes et fréquentés jusqu'alors : peut-être plus en relation avec la sédimentation que supposent ces herbiers, pièges à particules. Si des frayères peuvent être observées à proximité de renoncules, ce n'est pas la majorité des observations



## **ANNEXE VII : HISTORIQUE ET CONDITIONS DES CONTROLES AERIENS DU FRAI SUR L'ARIEGE DEPUIS 2003**

Ce mode de surveillance du frai par survol en hélicoptère a été réalisé par le passé en 5 occasions.

La première année ayant permis de tester la faisabilité de cette technique, les objectifs de cette opération à l'occasion de chaque campagne devenaient :

- un comptage complémentaire à celui de la prospection à pied,
- l'inspection rapide de secteurs jugés peu productifs (notamment dans la partie aval du tronçon surveillé),
- un suivi systématique du frai des grands salmonidés, étendu à la partie amont de l'Ariège comprise entre Pamiers et Foix. Cette partie amont, bien qu'accessible grâce à la passe à poissons équipant le barrage de Pébernat, n'était pas suivie systématiquement compte tenu du peu de poissons supposés l'atteindre (quelques individus dans le meilleur des cas, effectif établi par suivi vidéo de 1997 à 1999 à Pébernat ; 1 seul radiopisté sur 14 de 2002 à 2006, GHAAPPE) et comparé au coût de la prospection.
- une surveillance exhaustive au moins une fois dans la campagne, de l'ensemble du linéaire, appréciable pour les pontes isolées et/ou dans des zones atypiques.

Cependant en 2003 et en 2005, cette opération n'a pas eu lieu : elle avait été jugée superflue compte tenu du nombre d'individus à surveiller plus faible qu'à l'ordinaire, mais cela sacrifiait du même coup l'exhaustivité du procédé. De même, en 2006, c'est la permanence d'eaux peu claires et des conditions défavorables à un vol fin novembre qui avaient conduit à son annulation, comme en 2007 et 2010, où le survol prévu n'a pu être effectué du fait de la succession des hautes eaux, de la persistance d'eaux turbides et du mauvais temps réduisant les possibilités de vol.

En 2008 et 2009, ce type d'opération n'a pas été programmé.

En 2011, ce survol a eu lieu en partie, interrompu à mi-parcours du fait des conditions aérologiques soudainement défavorables. L'Ariège à l'aval de Saverdun, cible prioritaire, n'a cependant pu être survolée, ni ce jour-là, ni les suivants du fait des conditions climatiques dégradées, et a donc été définitivement abandonnée. Si l'Ariège aval n'a donc été surveillée qu'à pied, de manière traditionnelle, les résultats peuvent cependant être considérés comme fiables compte tenu de la parfaite connaissance de ce tronçon.

En 2012, cette action n'a pu avoir lieu car non budgétisée au préalable : regrettamment pour le résultat exhaustif sur l'ensemble de la rivière que cela aurait amené.

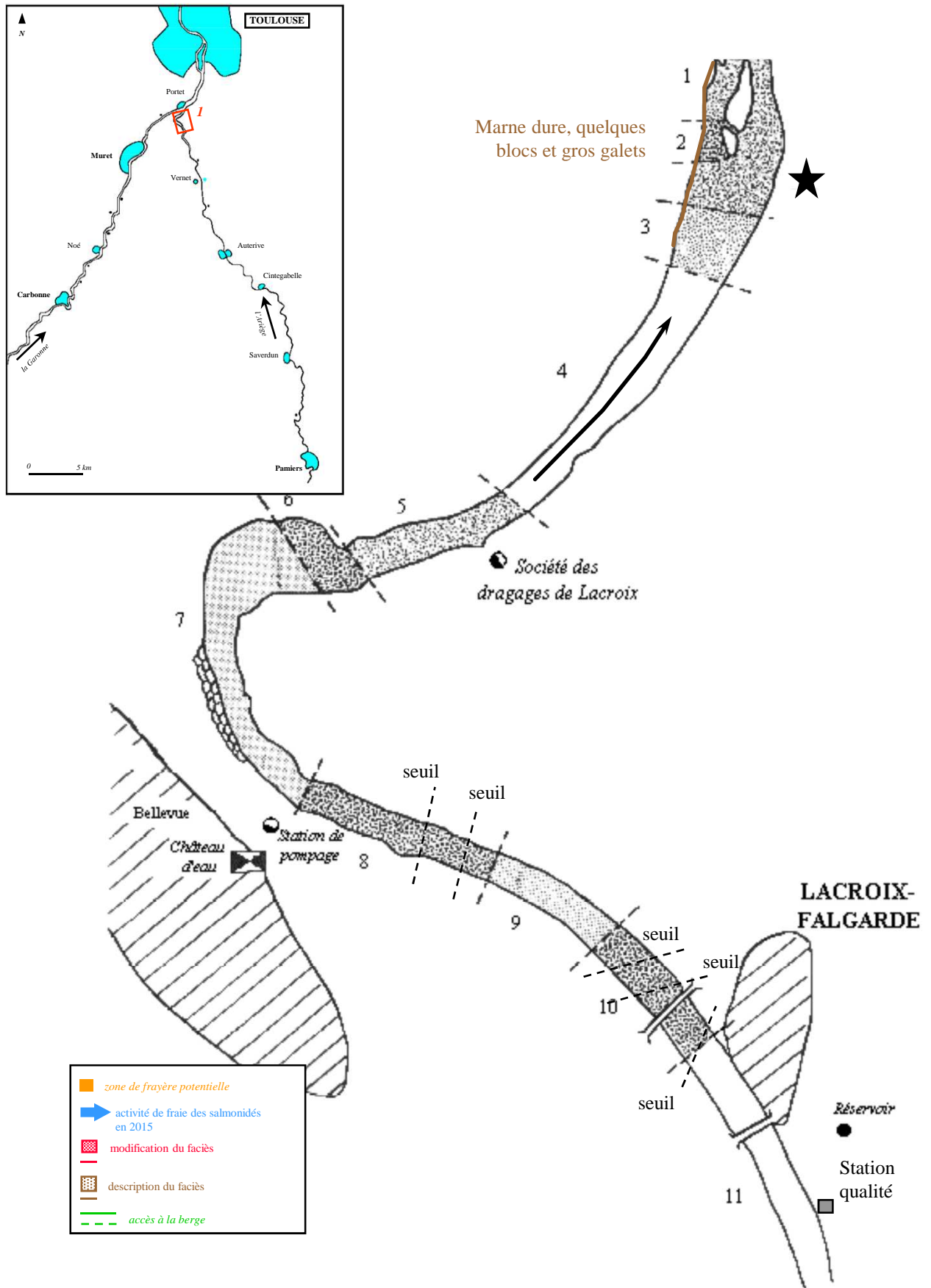
En 2013, ce mode s'est imposé du fait de la succession de crues durant le mois de novembre, empêchant physiquement le contrôle à pied pendant près de 1 mois. Le vol, régulièrement reporté du fait des conditions météo inadéquates, a été réalisé le 10 décembre, de manière sélective, en ignorant des parties inadaptées (courants lents de Cintegabelle à Grépiac). Cette prospection a permis d'observer les traces de 2 fraies de grands salmonidés.

Depuis 2014, avec les opérations de transferts de nombreux géniteurs sur le haut de l'Ariège et leur propension à dévaler et se répartir sur l'ensemble des 80km, ce mode de prospection devient indispensable pour être exhaustif. Réalisé tardivement du fait de crues, respectivement les 7 et 12 décembre, il a permis de localiser de nouvelles fraies en 2014, et de constater en 2015 la fin de l'activité de reproduction sur l'ensemble du cours : dans les 2 cas, des géniteurs ont encore été vus vivants sur le secteur le plus à l'amont dans cette 1ère décennie de décembre.

## **7. CARTOGRAPHIE**

**SECTEURS SUR L'ARIEGE**

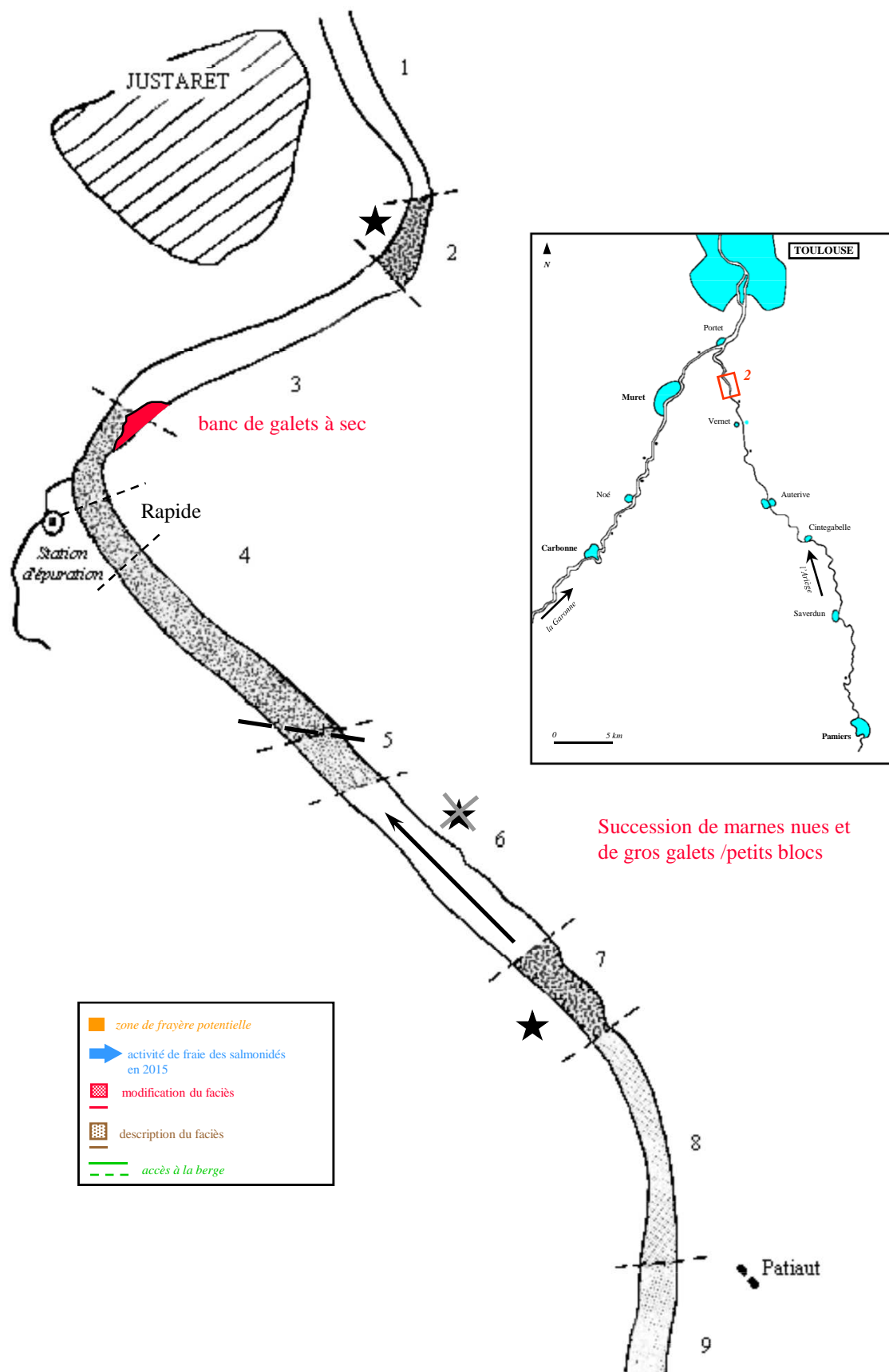
## ARIEGE : SECTEUR 1



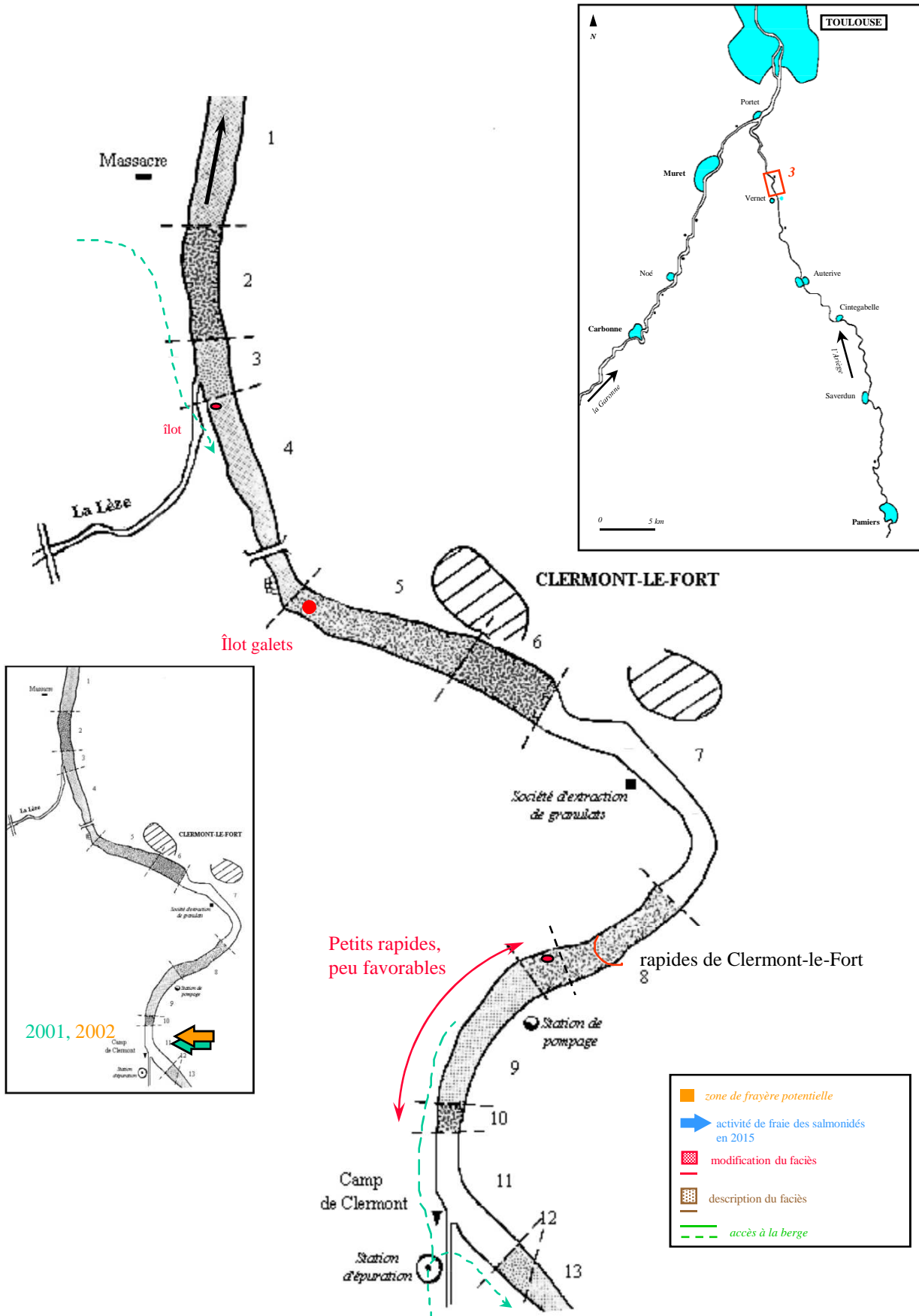
S.C.E.A. - Suivi de la reproduction des salmonidés sur l'Ariège en 2015

HISTADEPT

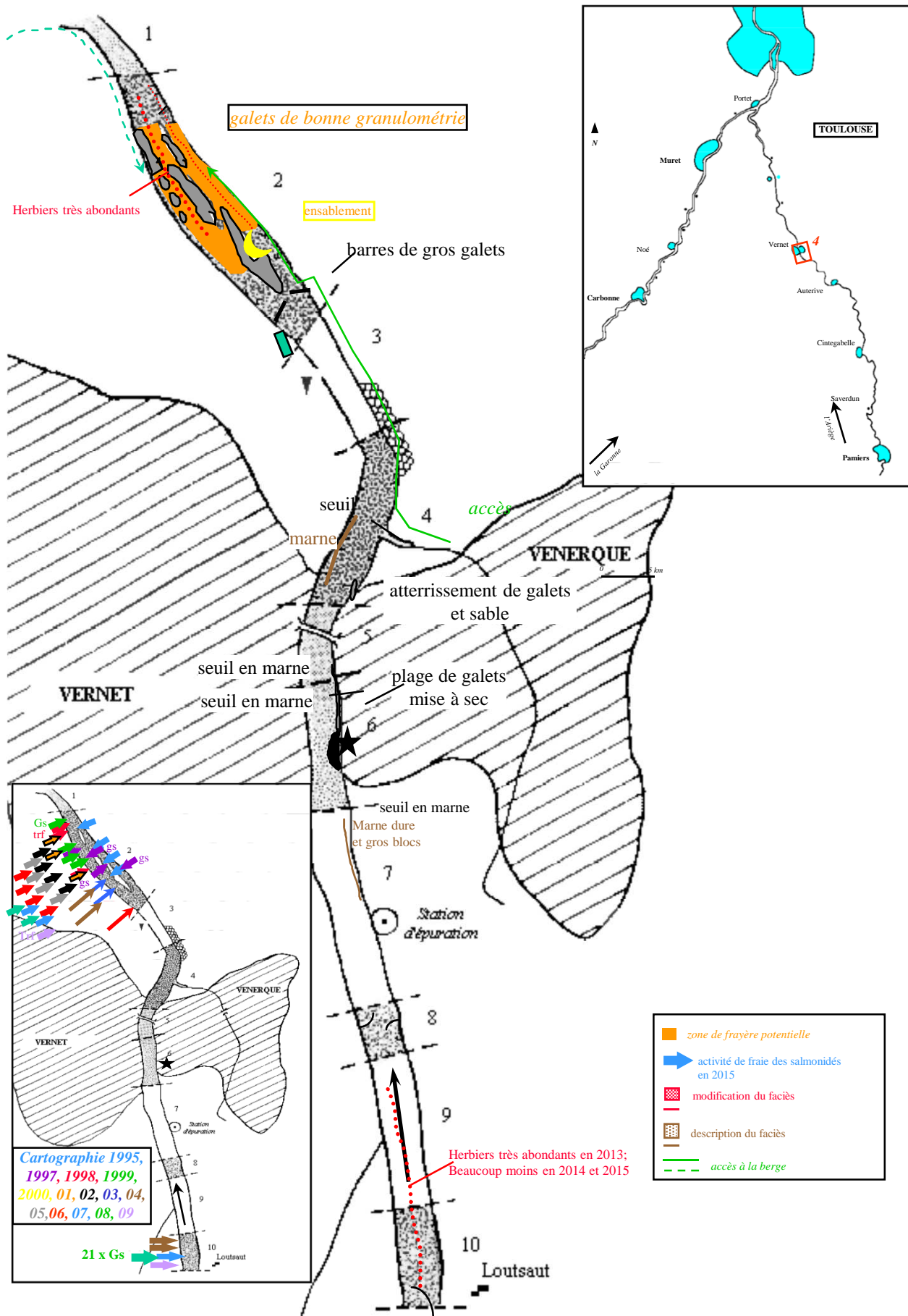
## ARIEGE : SECTEUR 2



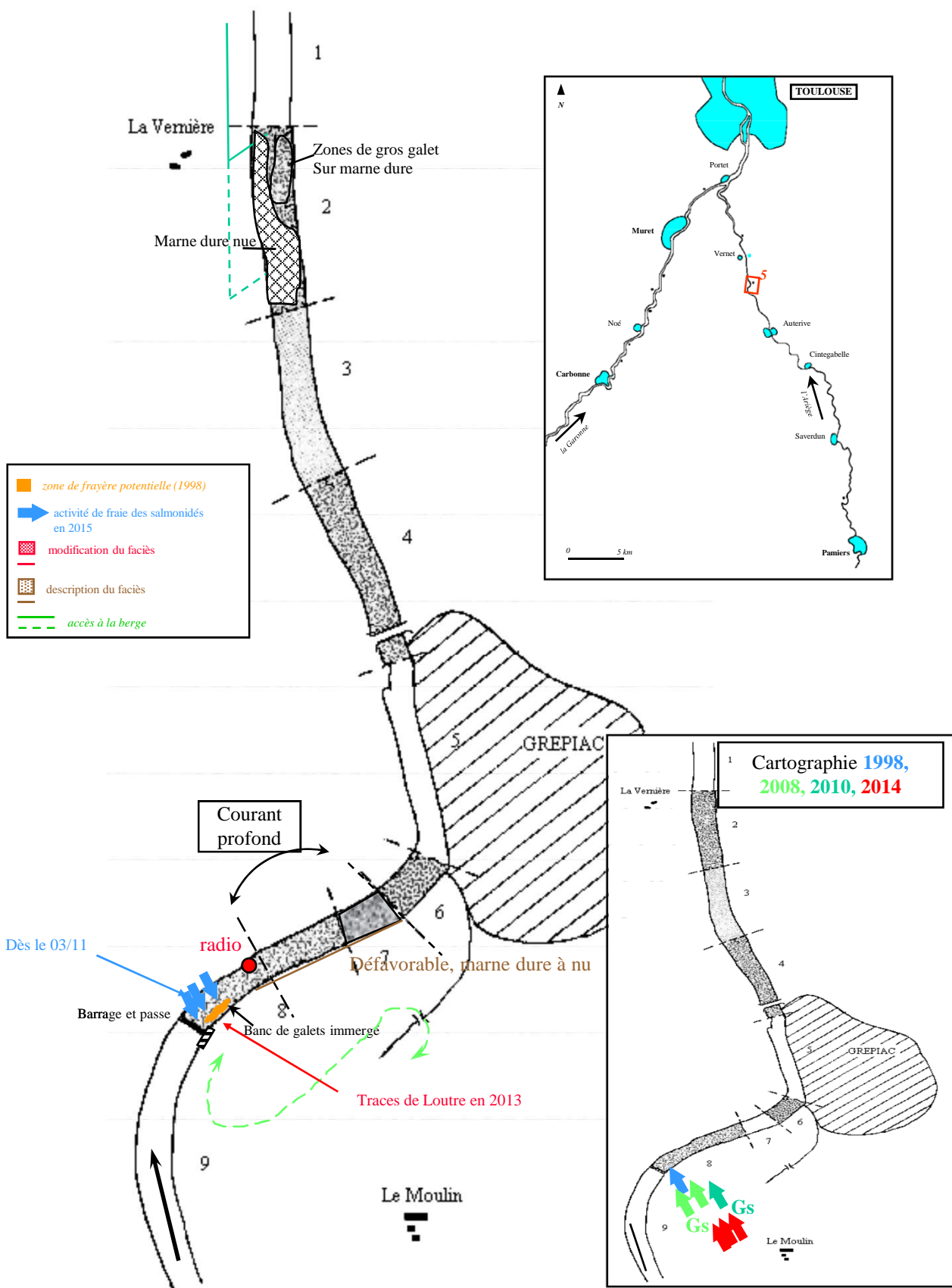
## ARIEGE : SECTEUR 3



# ARIEGE : SECTEUR 4

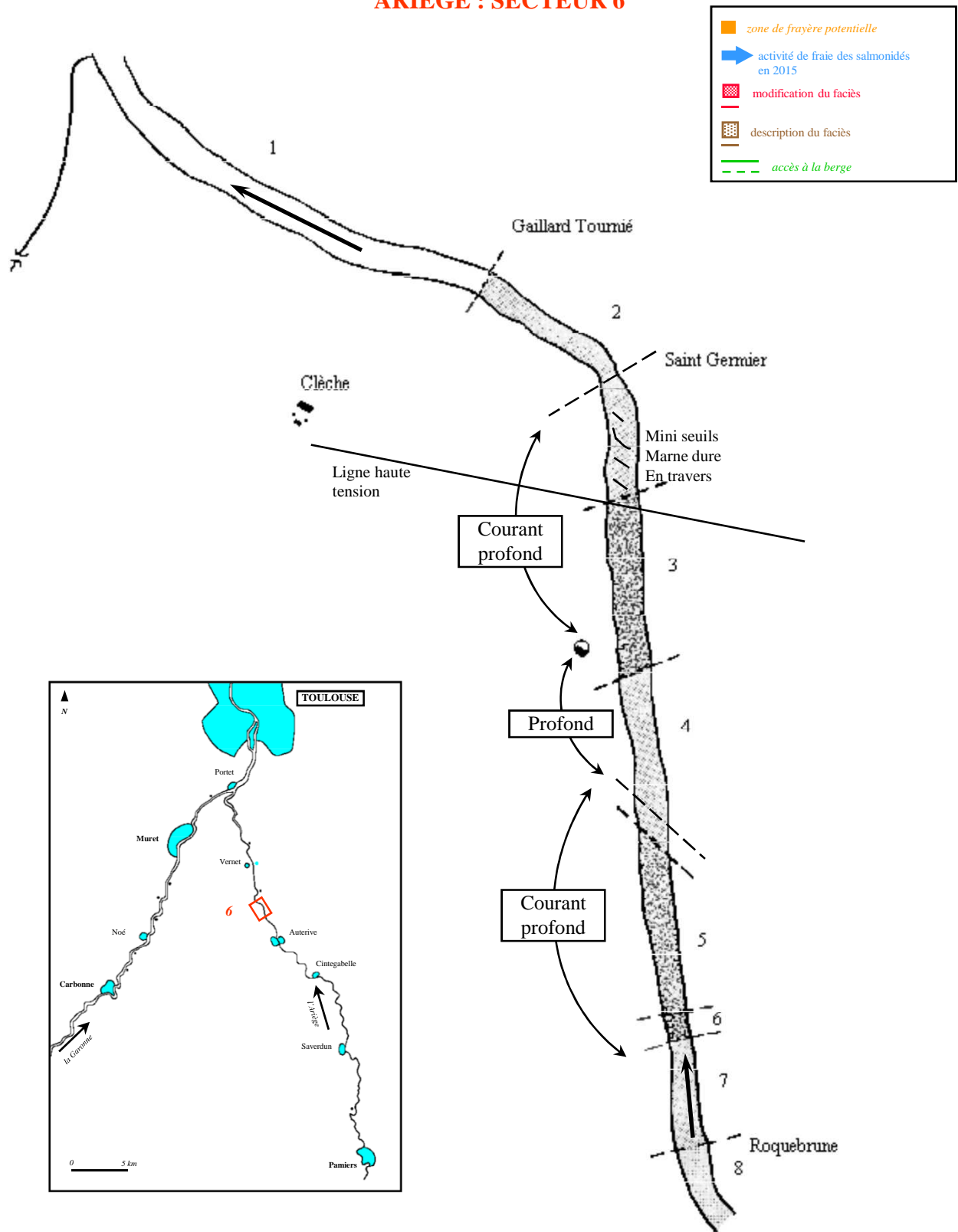


## ARIEGE : SECTEUR 5

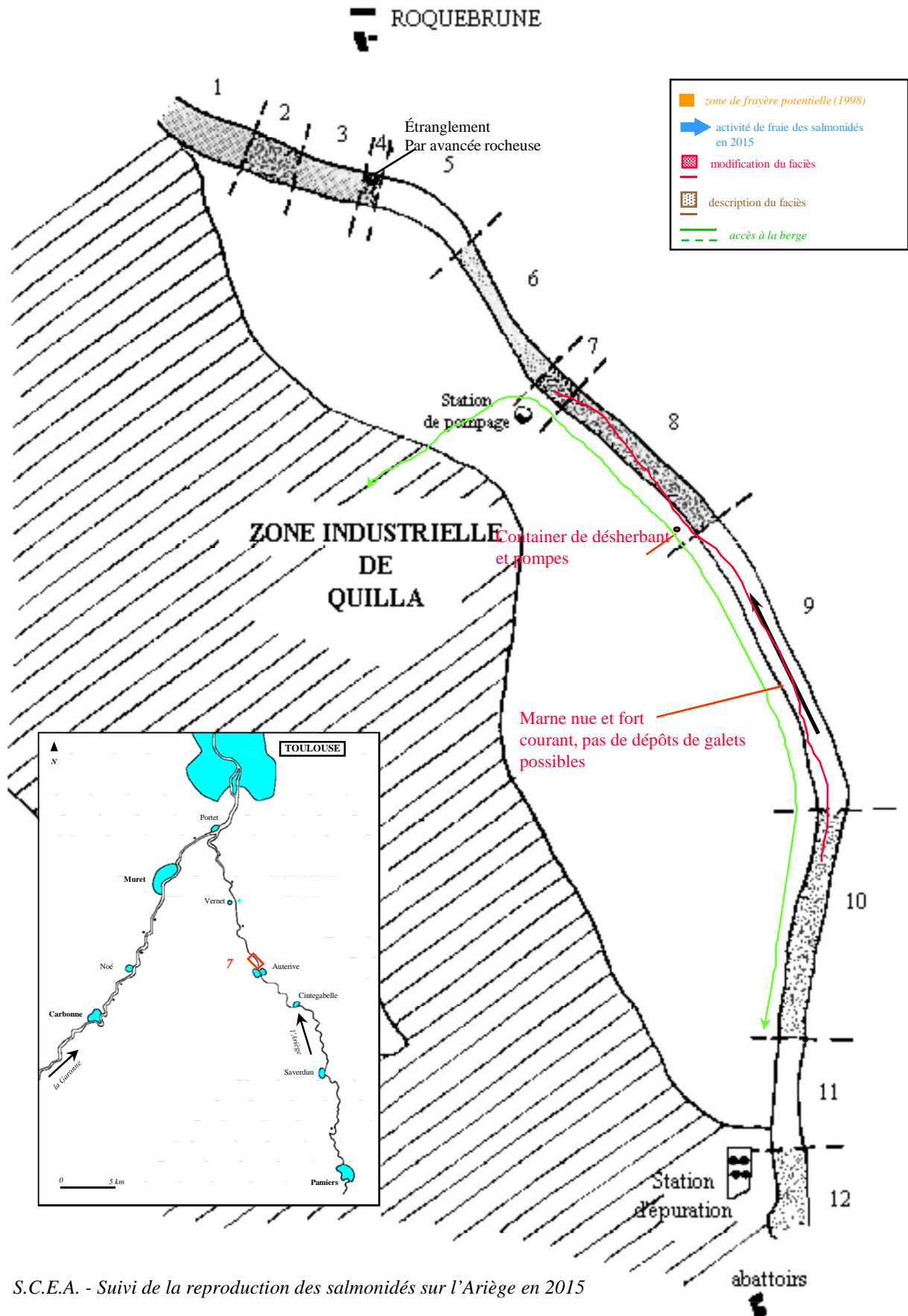




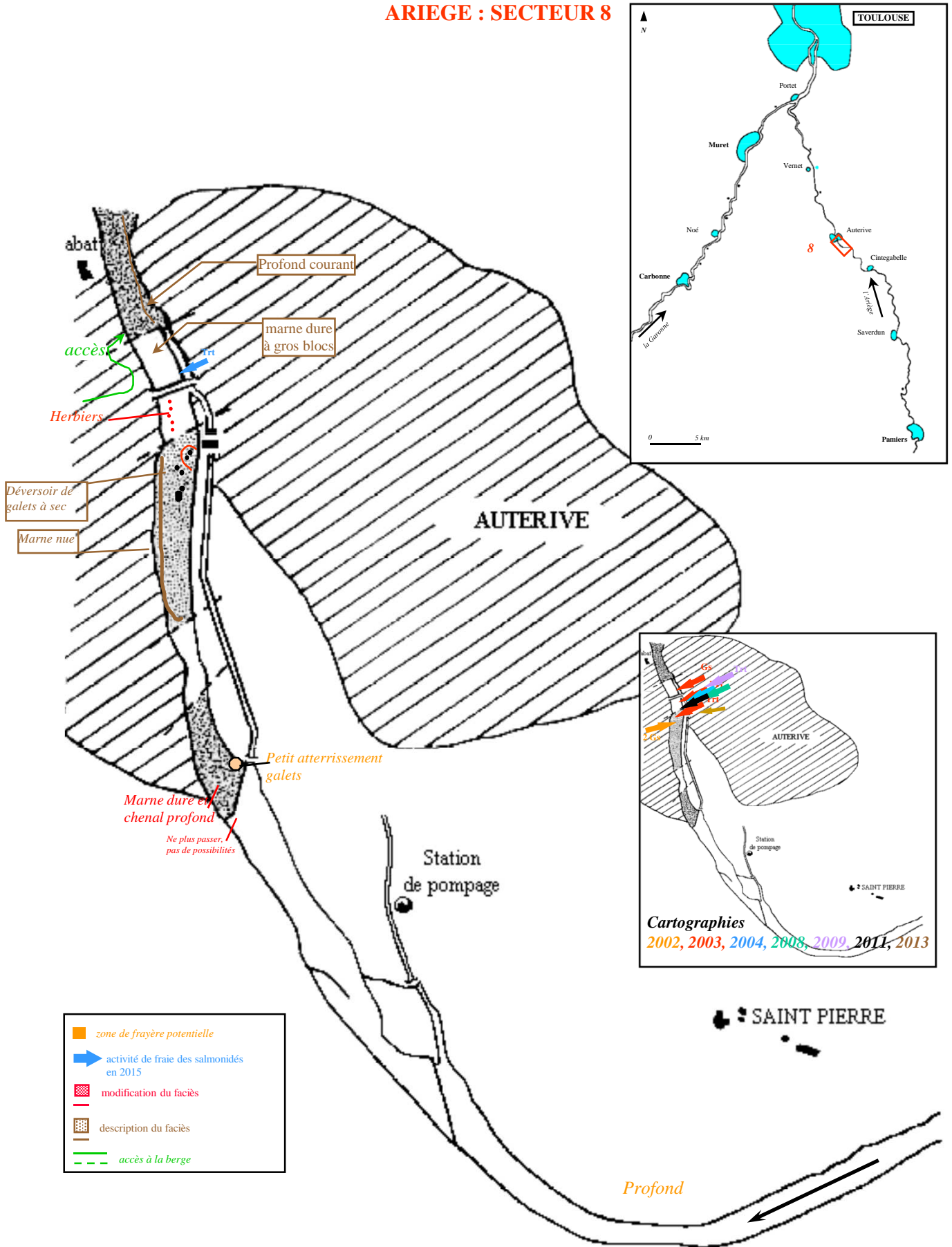
## ARIEGE : SECTEUR 6



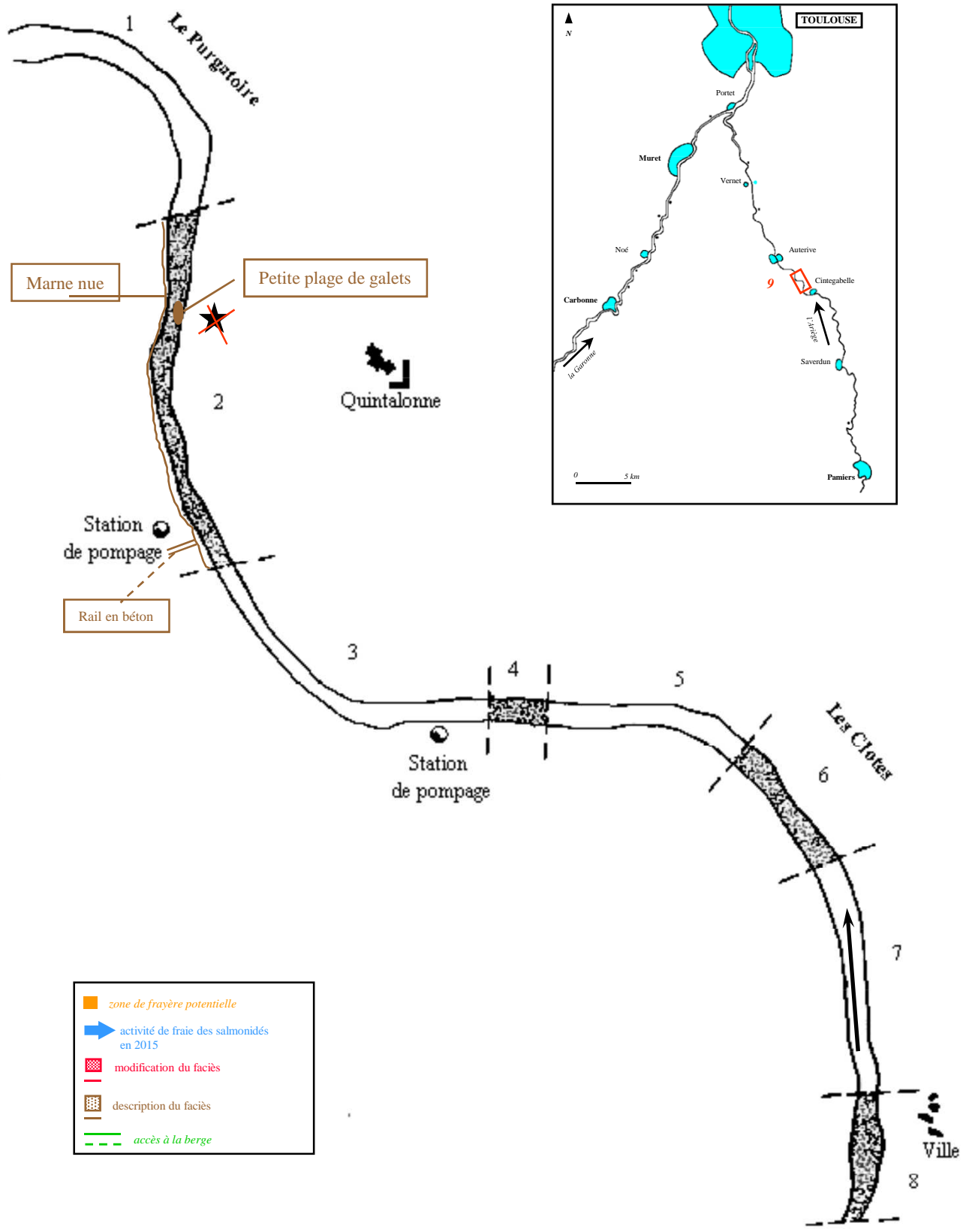
## ARIEGE : SECTEUR 7



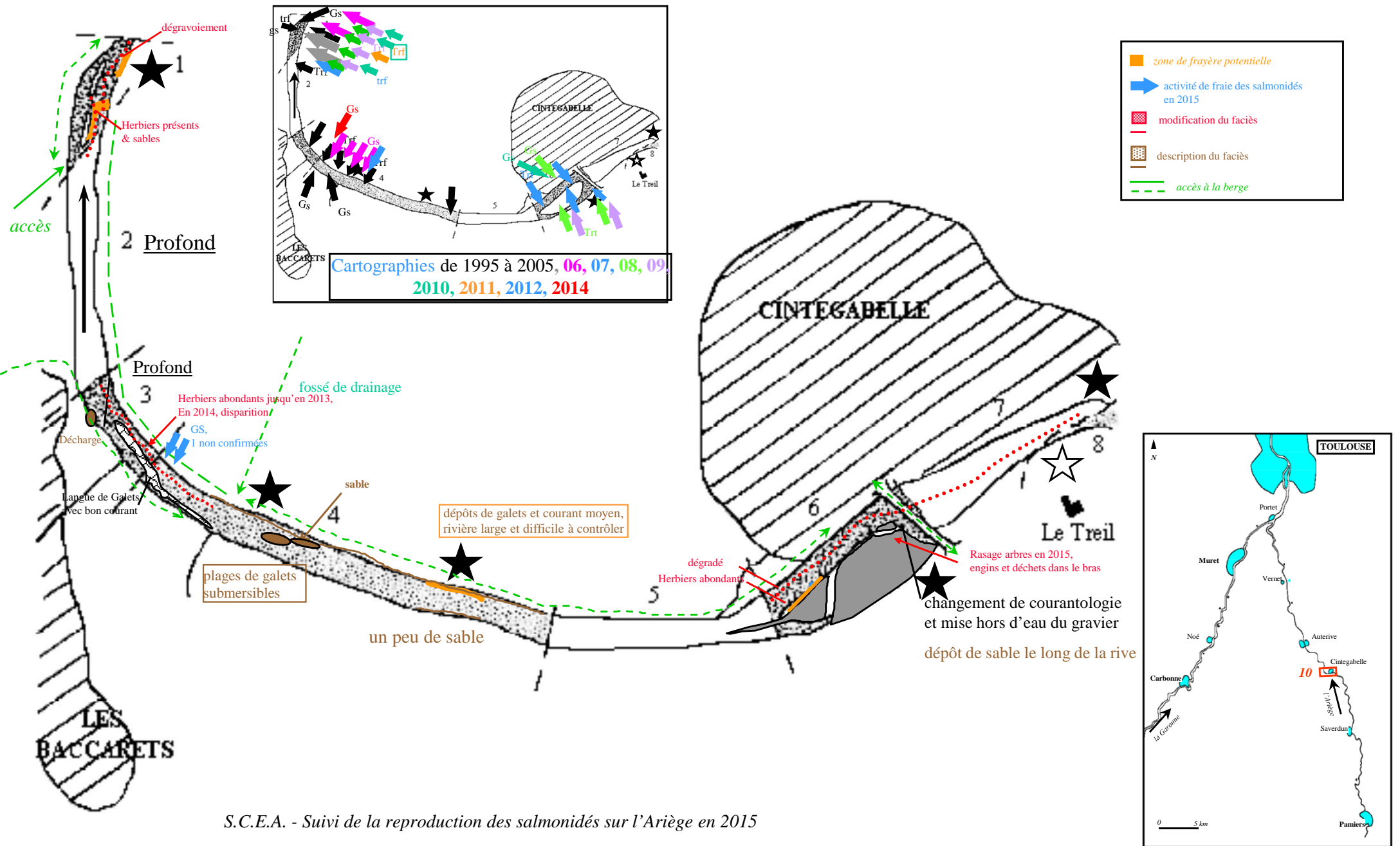
# ARIEGE : SECTEUR 8



## ARIEGE : SECTEUR 9

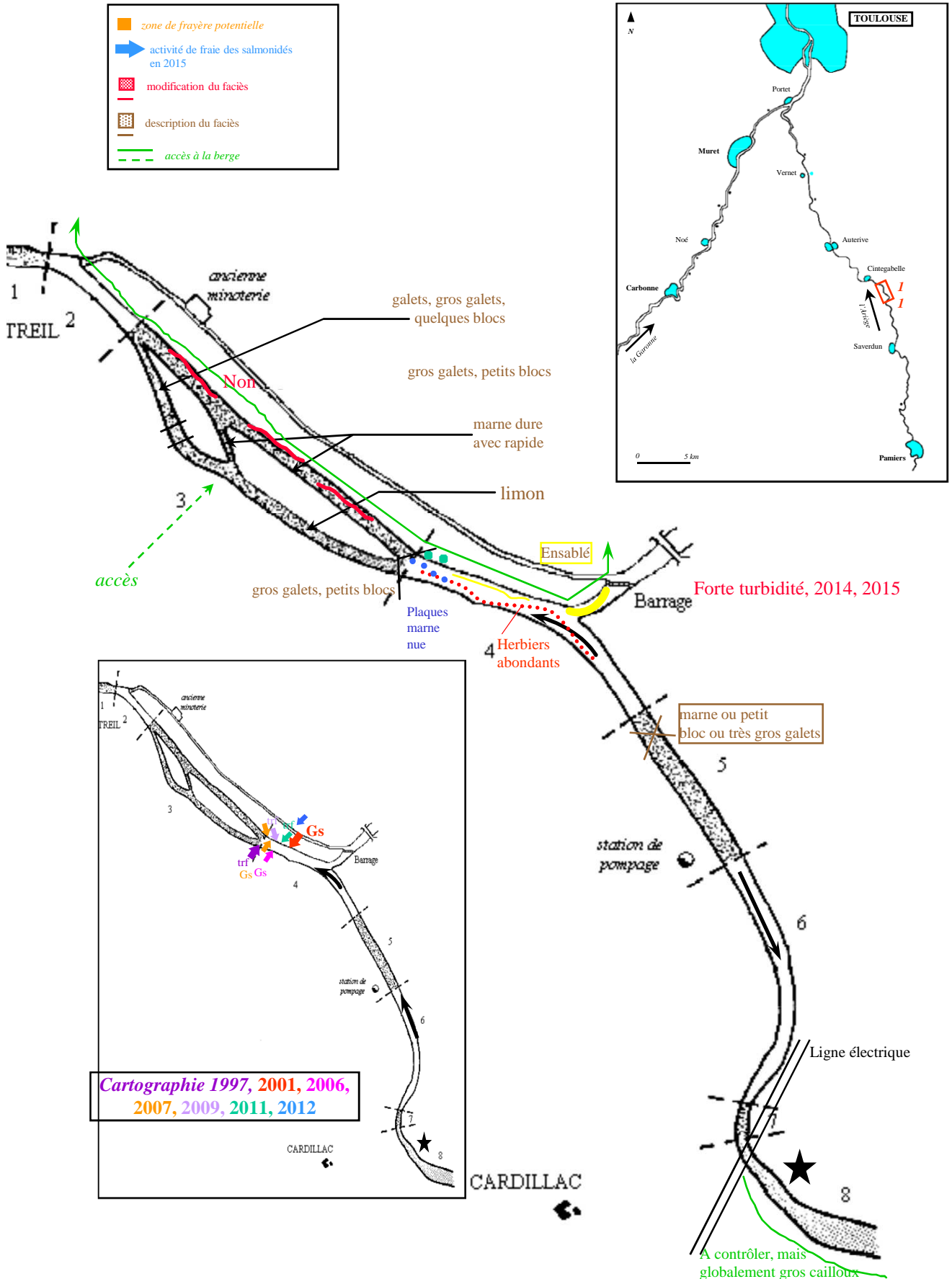


# ARIEGE : SECTEUR 10

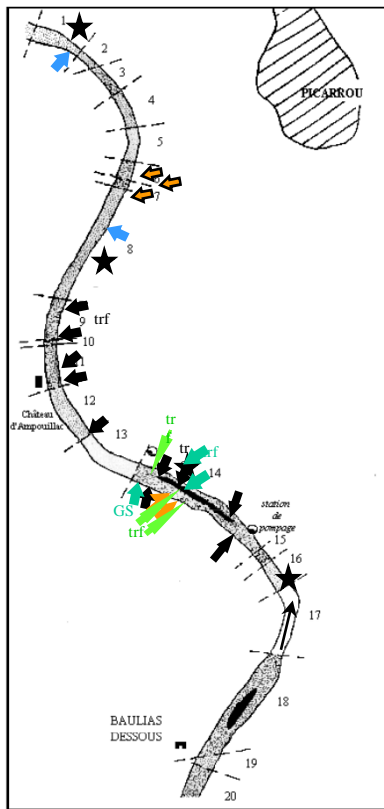


S.C.E.A. - Suivi de la reproduction des salmonidés sur l'Ariège en 2015

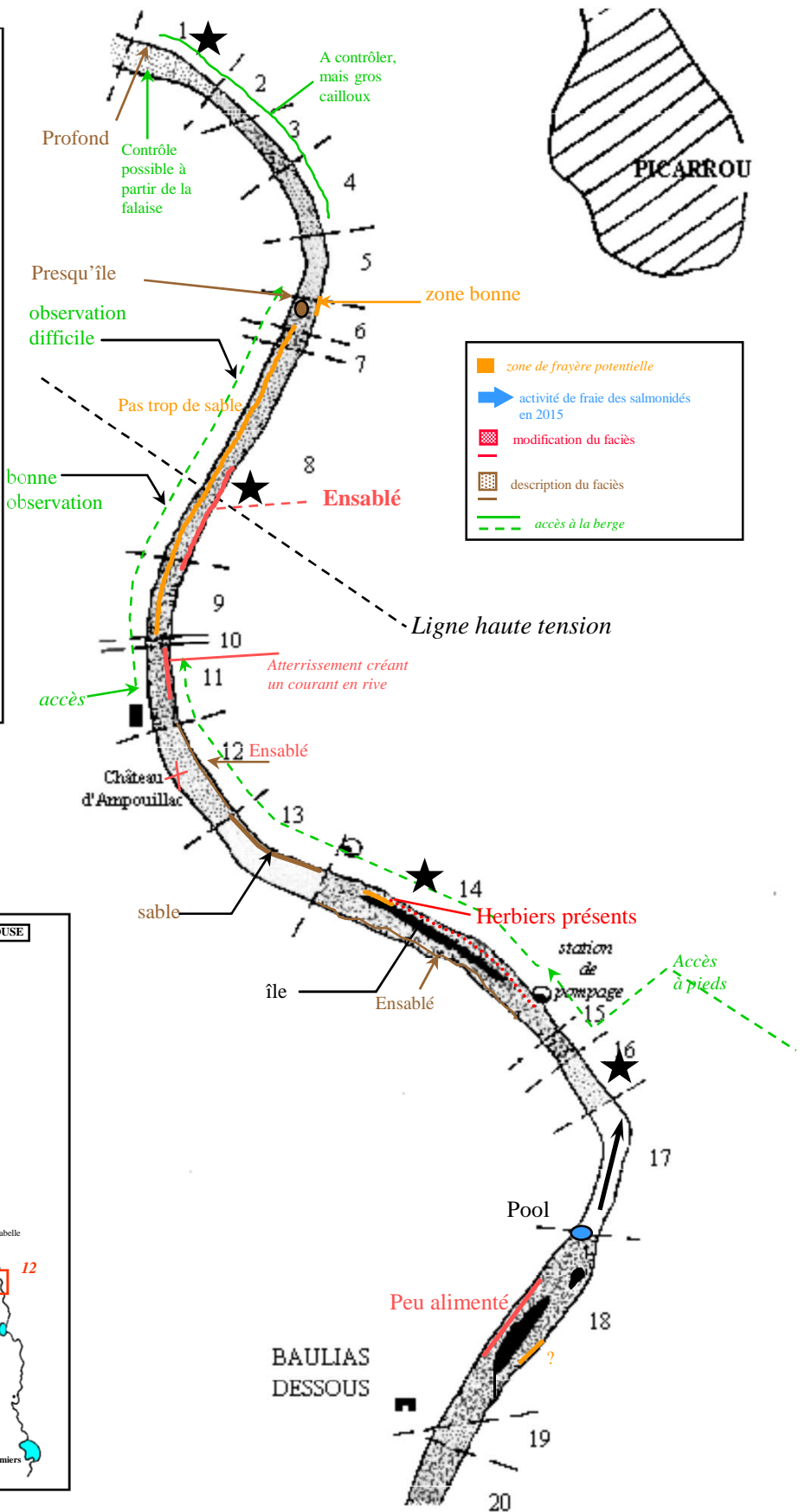
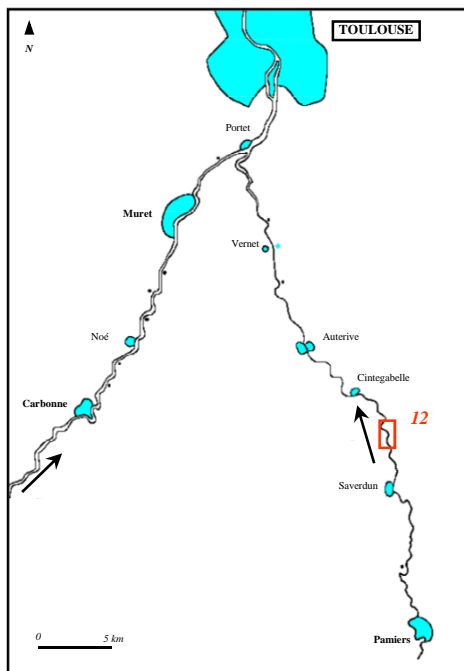
# ARIEGE : SECTEUR 11



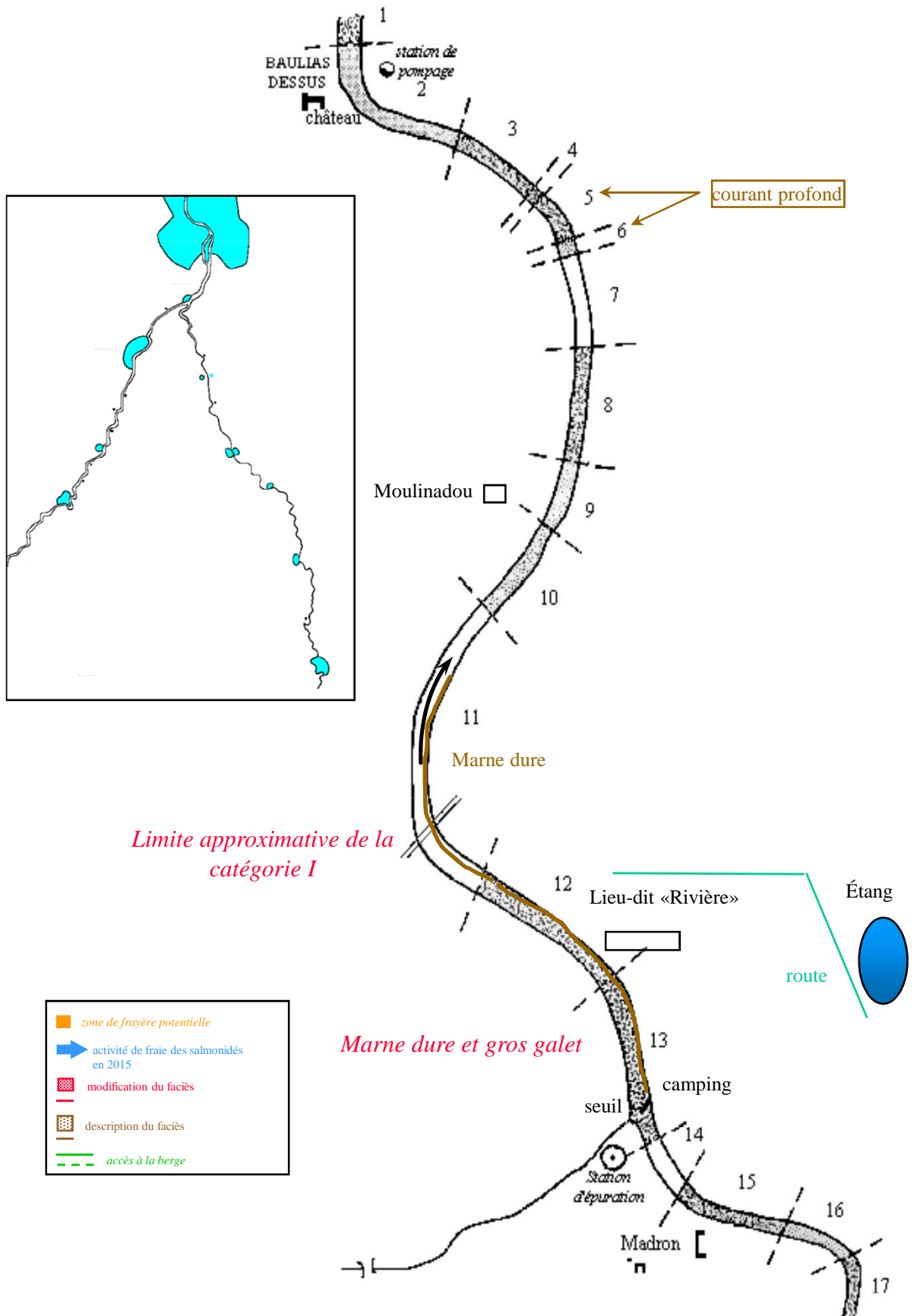
## ARIEGE : SECTEUR 12



*Cartographie de 1995 à 2005, 2007, 2008, 2010*

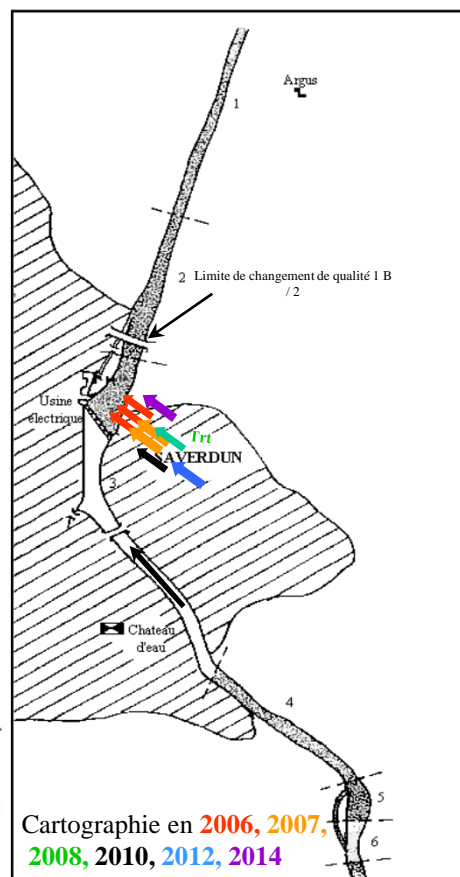
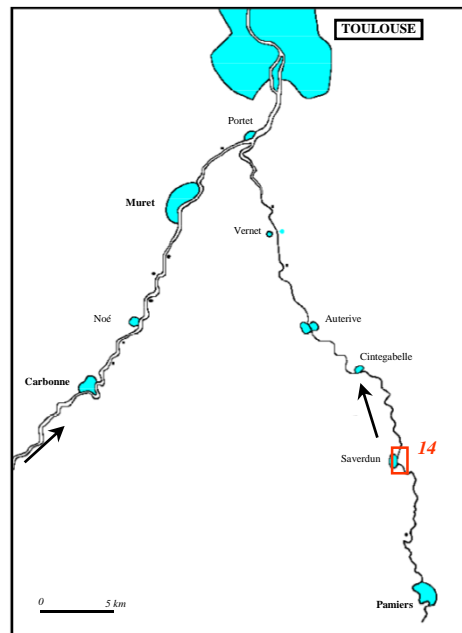
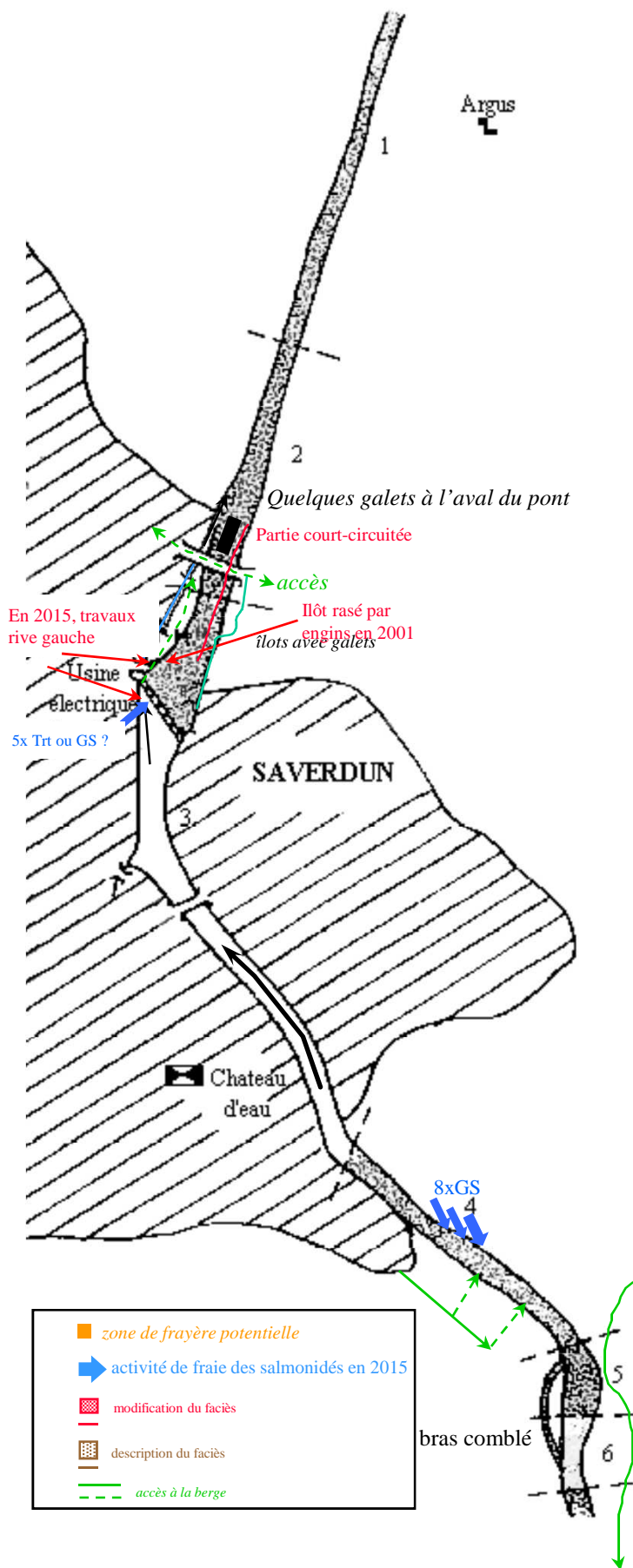


## ARIEGE : SECTEUR 13

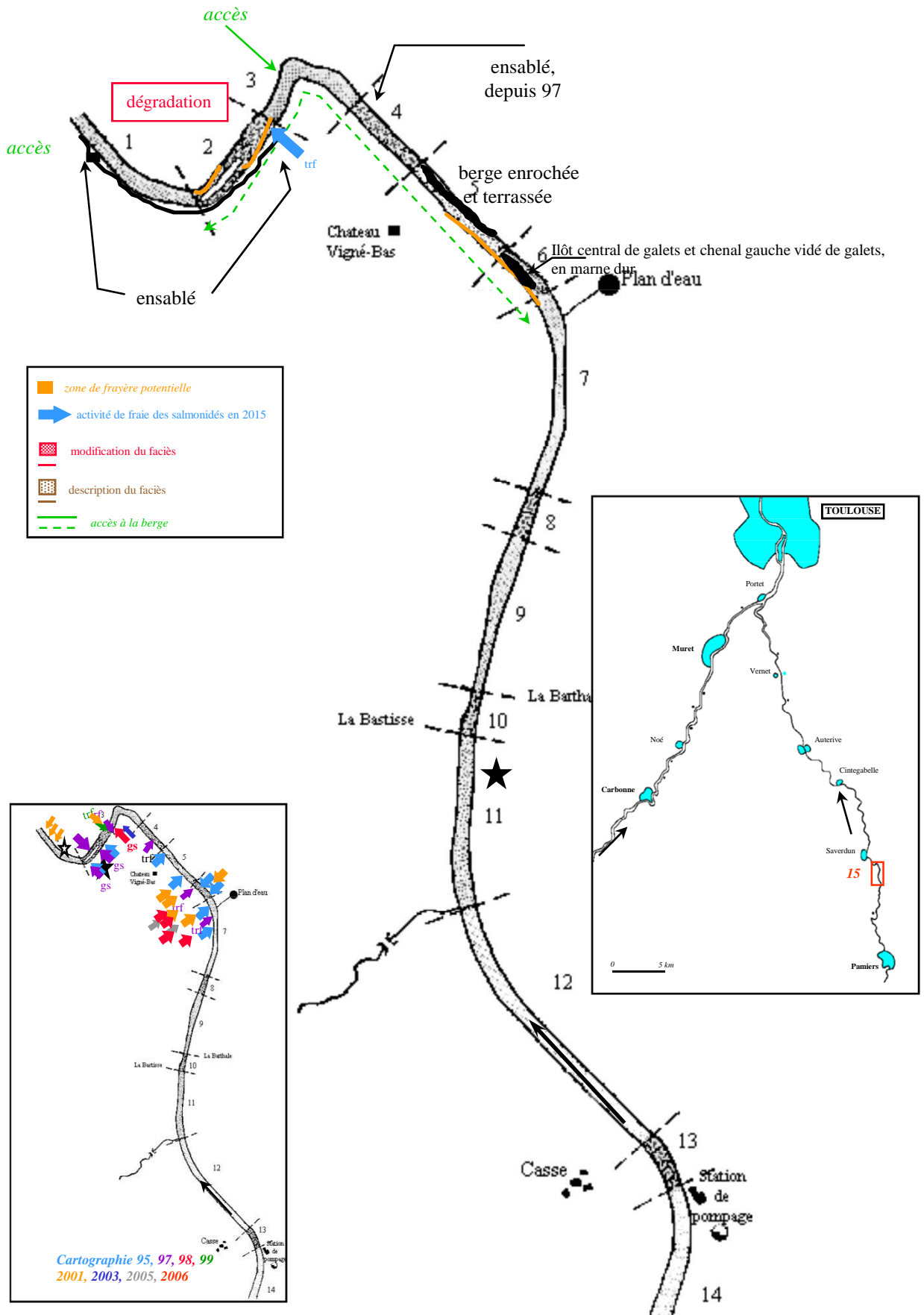




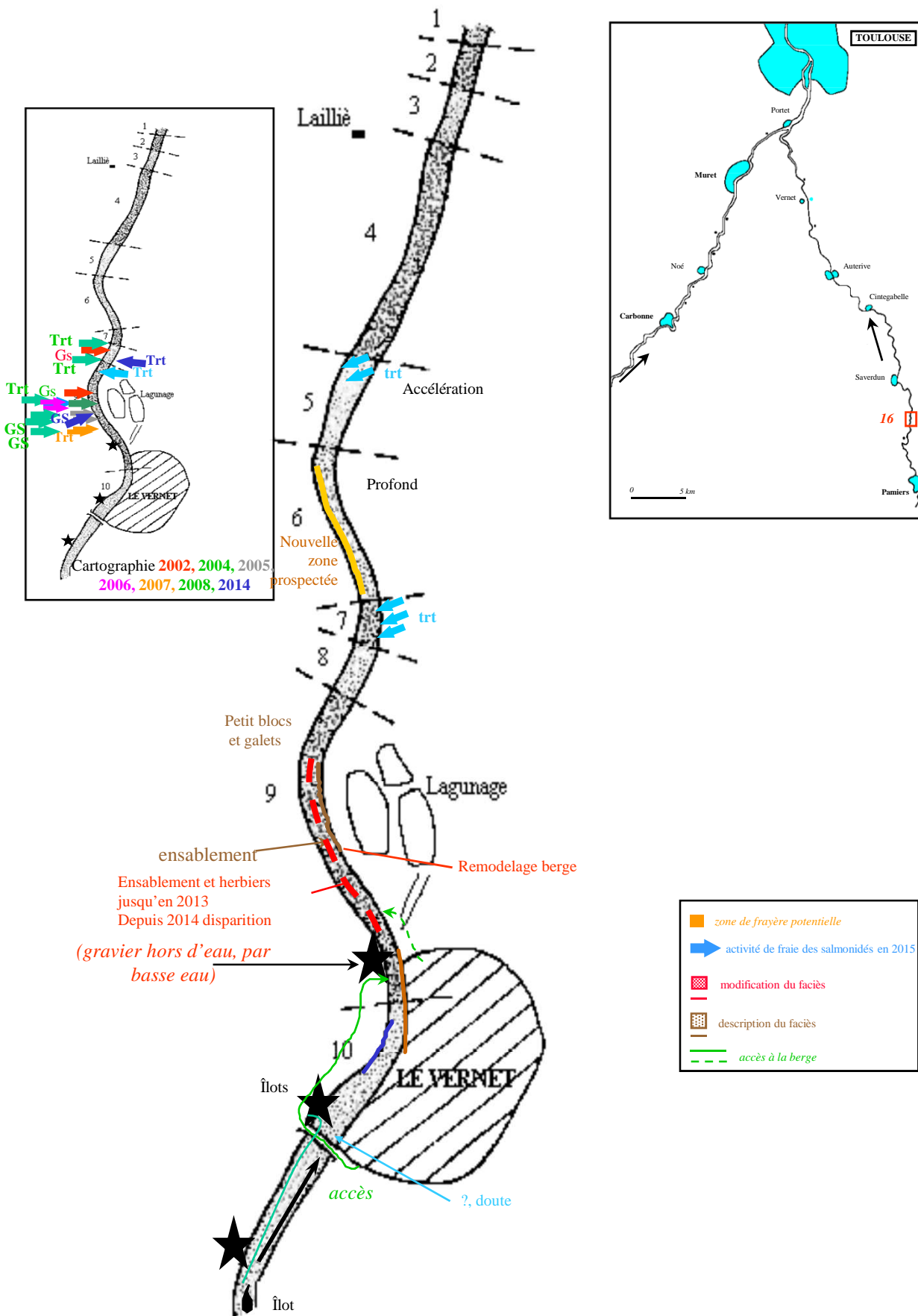
# ARIEGE : SECTEUR 14



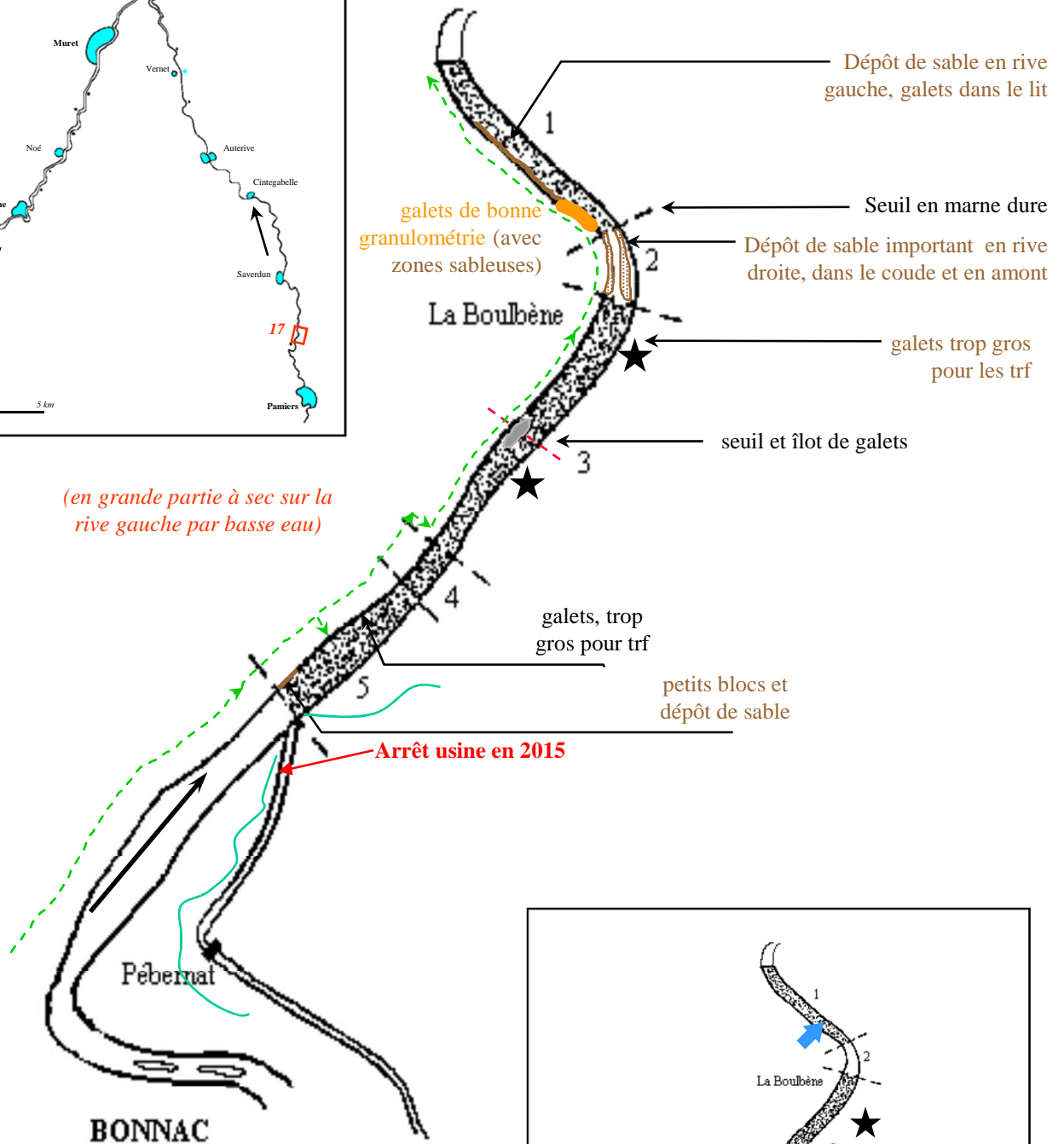
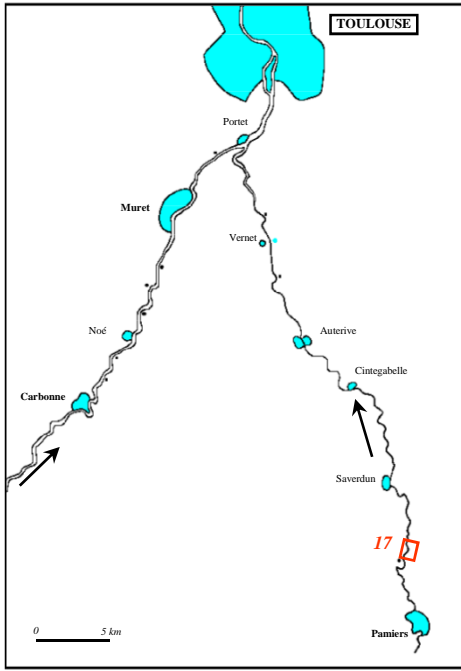
## ARIEGE : SECTEUR 15



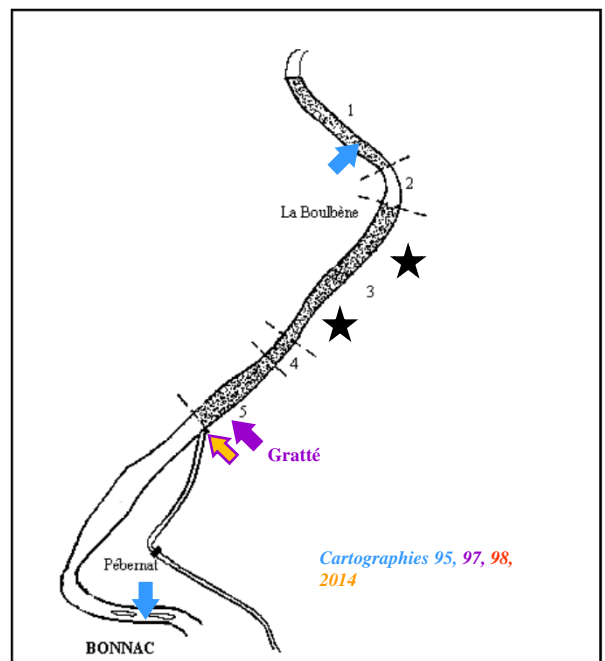
# ARIEGE : SECTEUR 16



## ARIEGE : SECTEUR 17



*(en grande partie à sec sur la rive gauche par basse eau)*



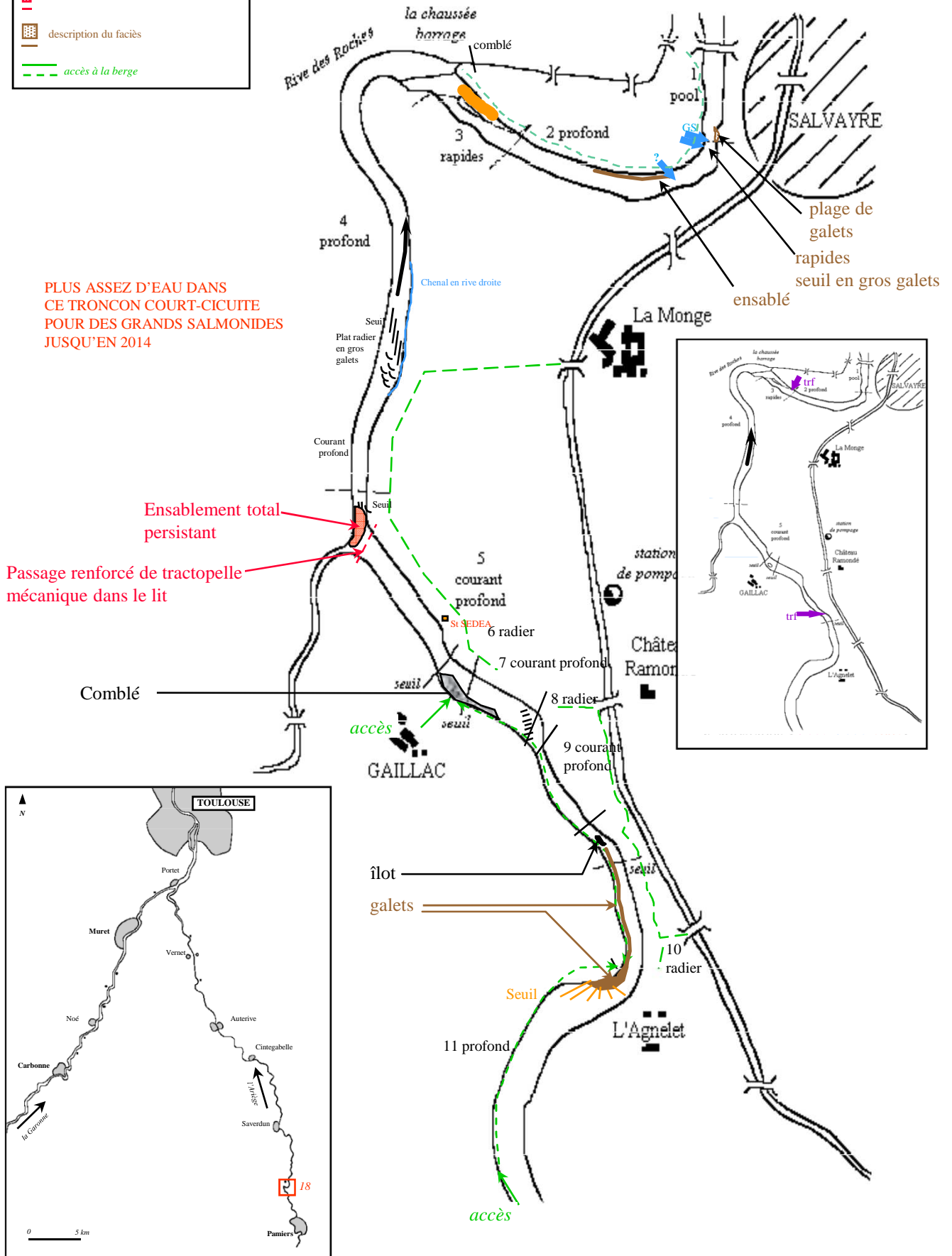
# ARIEGE : SECTEUR 18

- zone de frayère potentielle
- activité de fraie des salmonidés 2015
- modification du faciès
- description du faciès
- accès à la berge

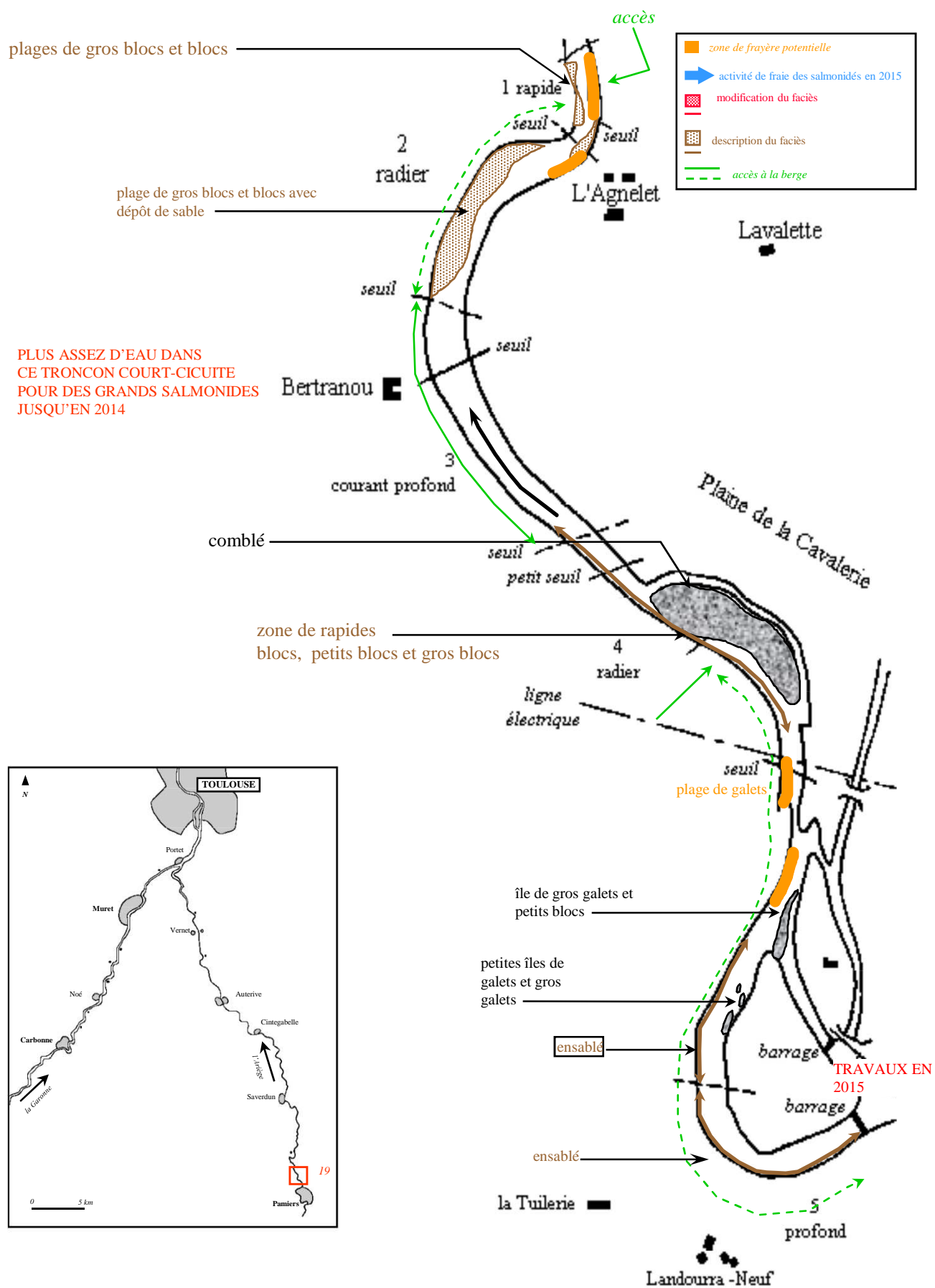
PLUS ASSEZ D'EAU DANS  
CE TRONCON COURT-CIRCUITE  
POUR DES GRANDS SALMONIDES  
JUSQU'EN 2014

Ensablement total  
persistant

Passage renforcé de tractopelle  
mécanique dans le lit



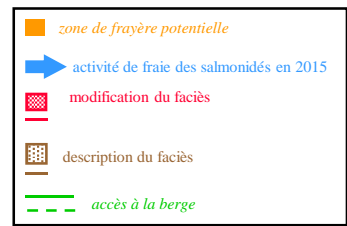
# ARIEGE : SECTEUR 19



**ARIEGE : SECTEUR 19b**

**Pébernat**

**Faciés 1**



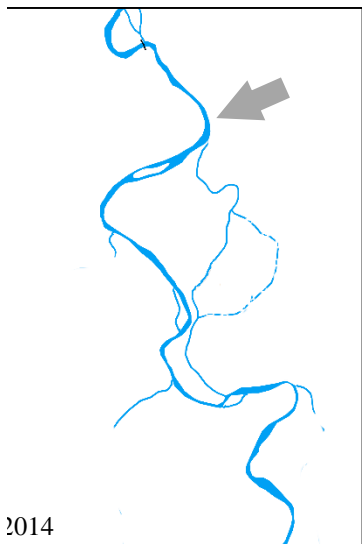
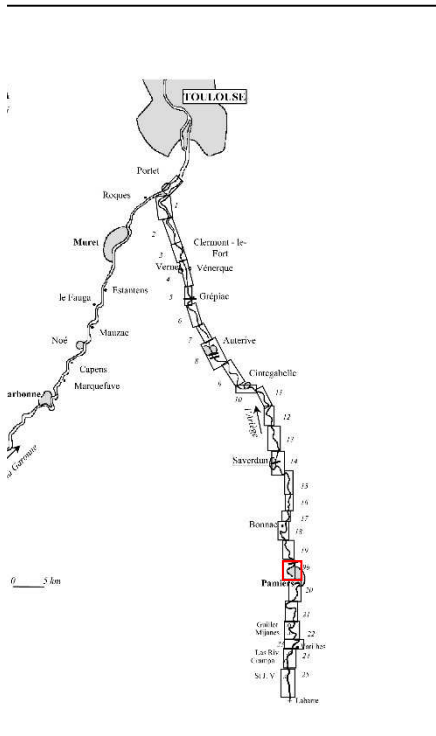
TRT

2

TRT

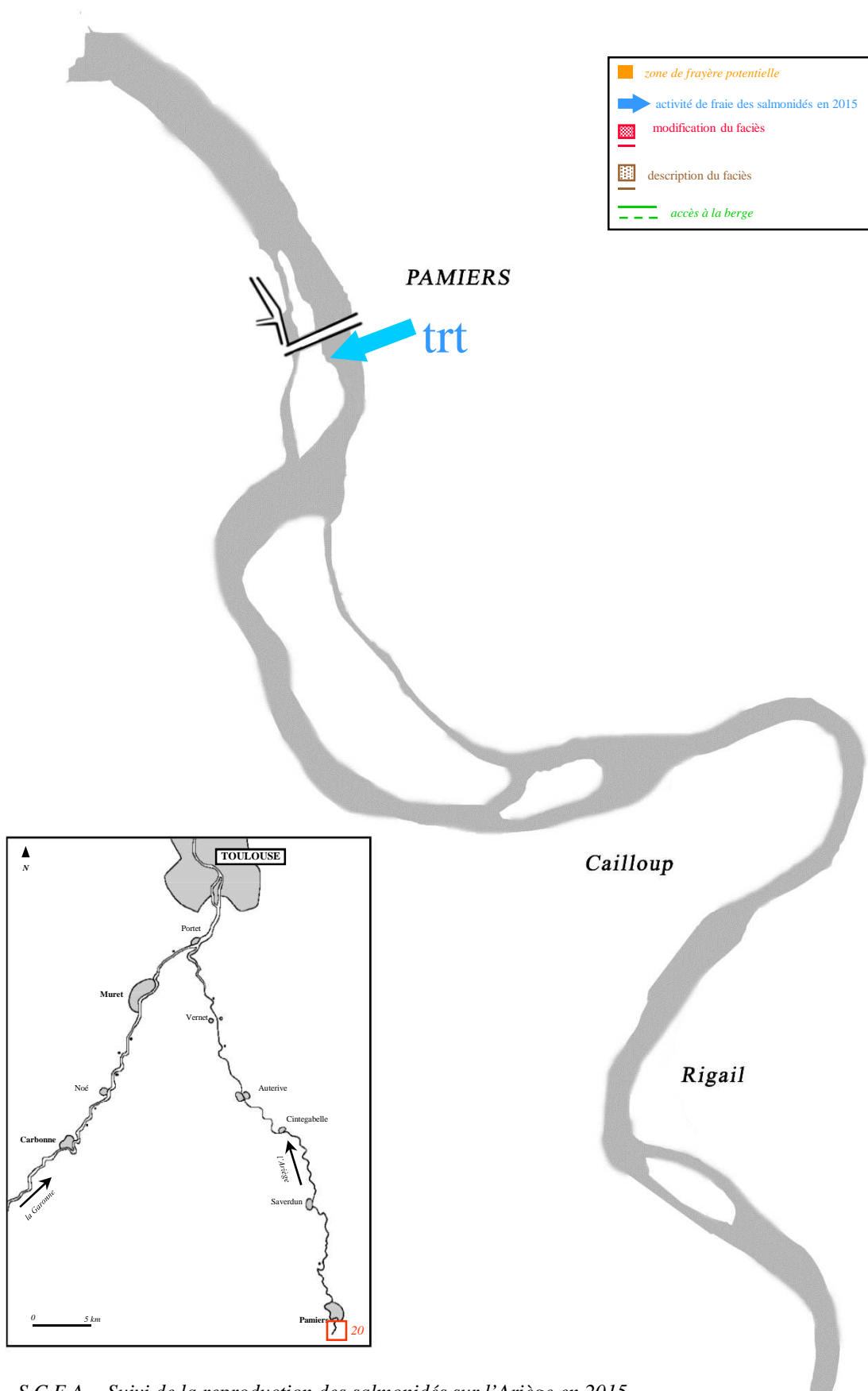
**Pamiers**

PETIT SEUIL



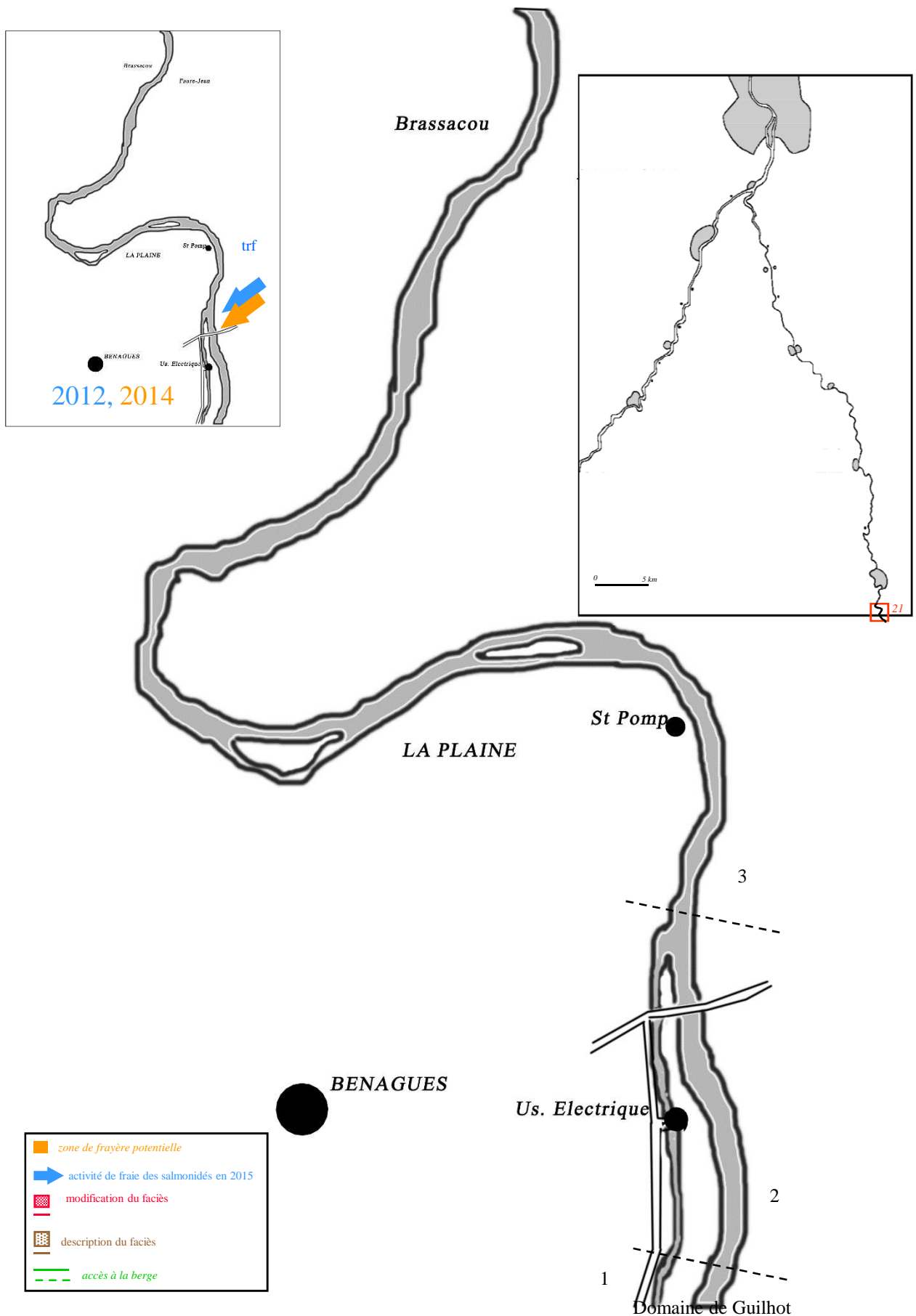
1 Km

## ARIEGE : SECTEUR 20

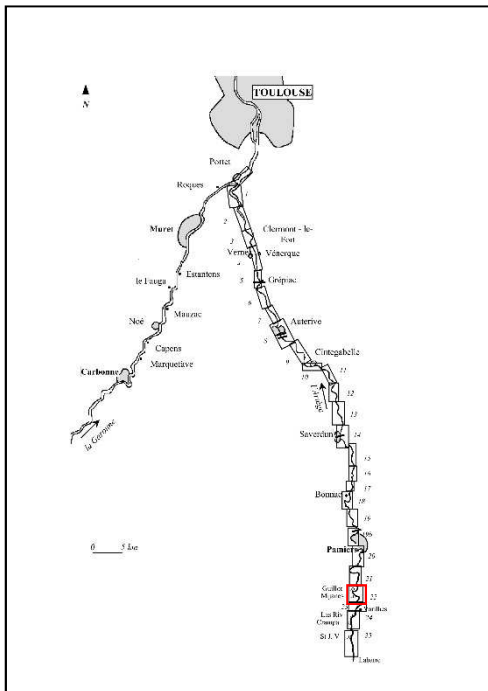
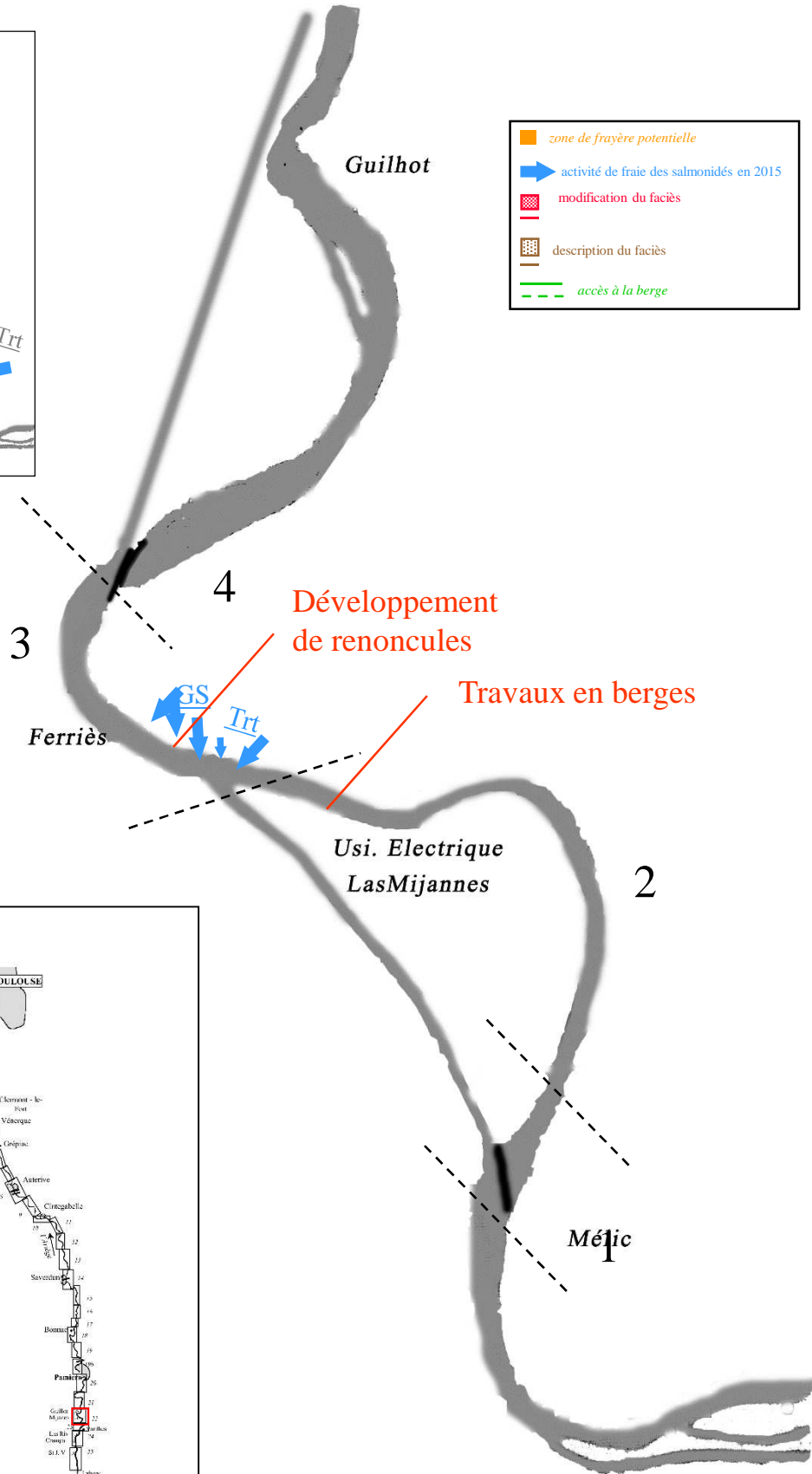
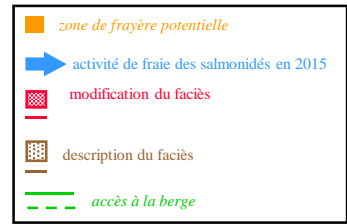
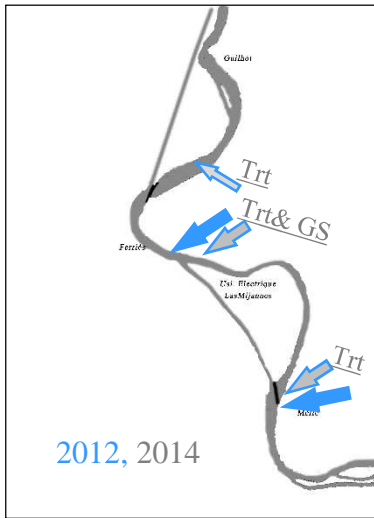




## ARIEGE : SECTEUR 21

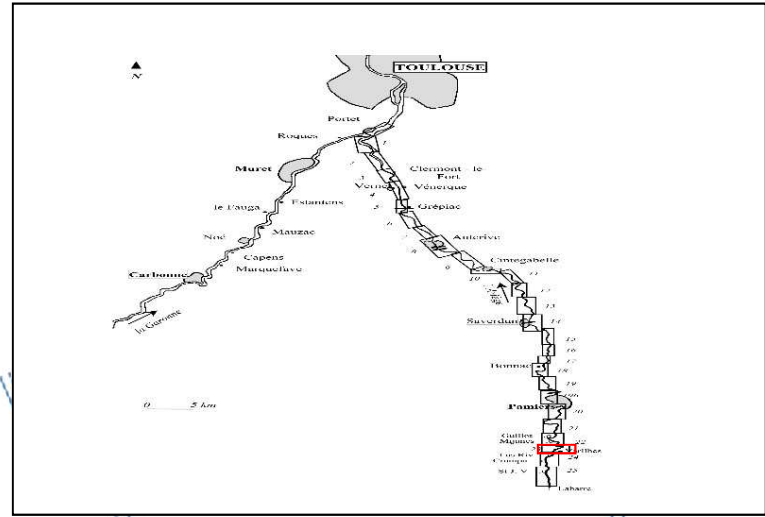
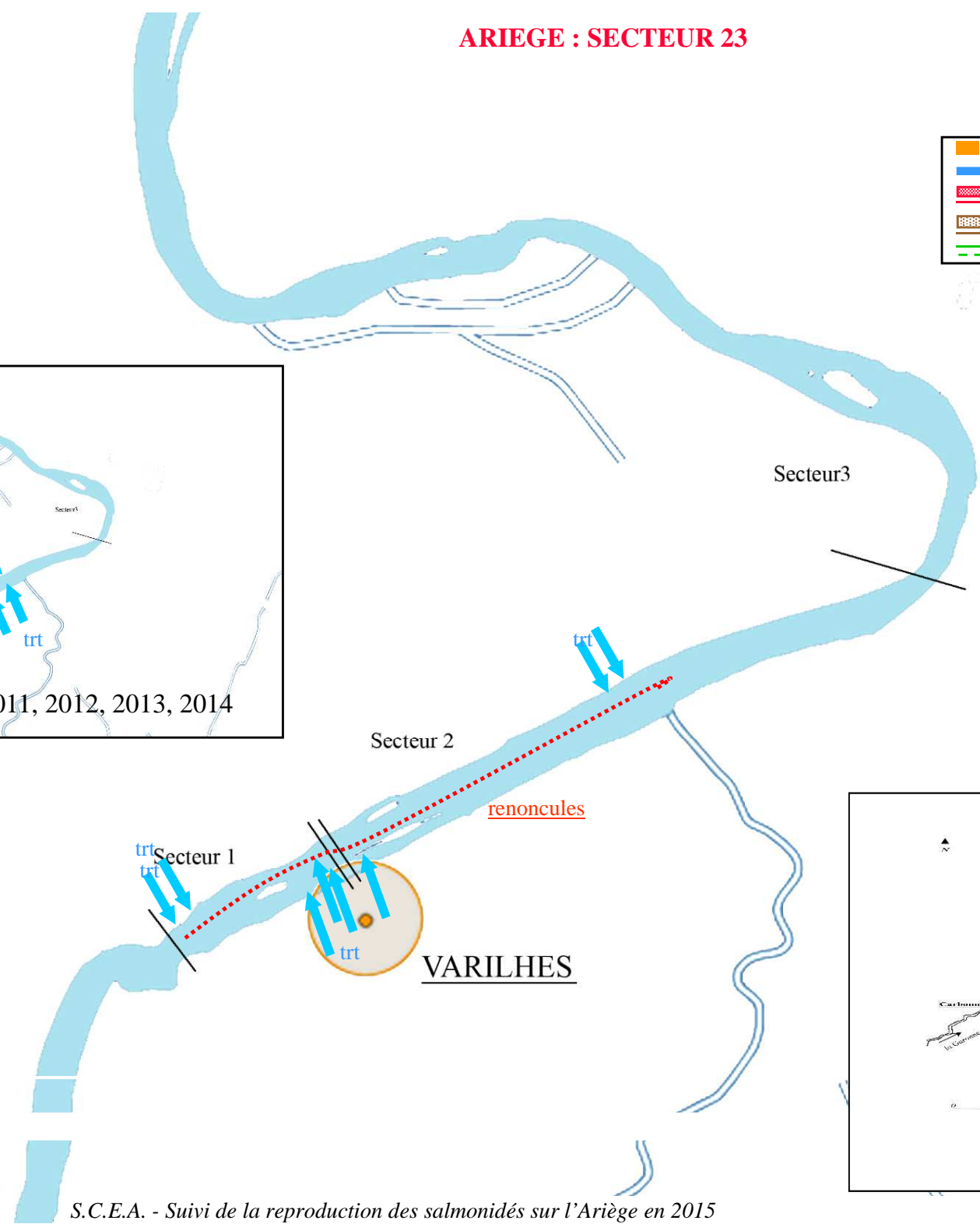
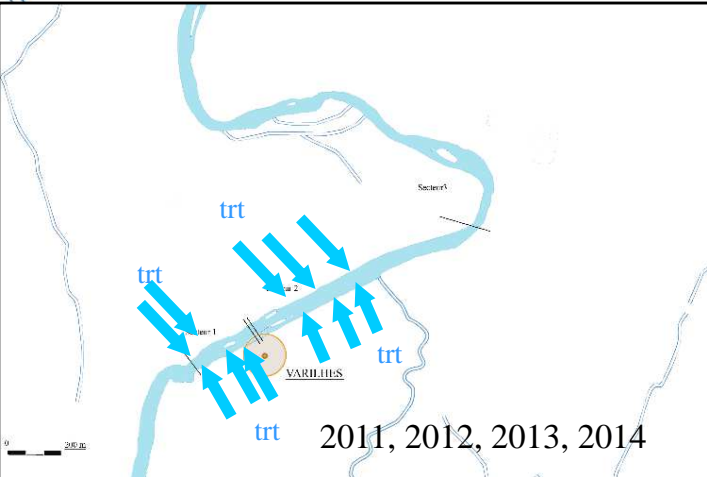


## ARIEGE : SECTEUR 22

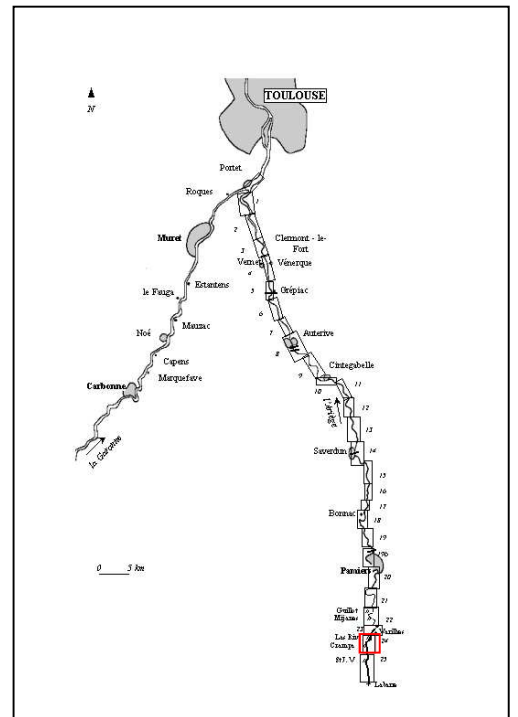
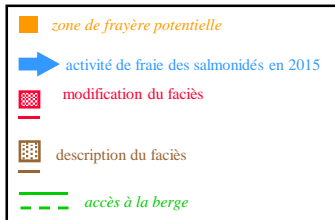
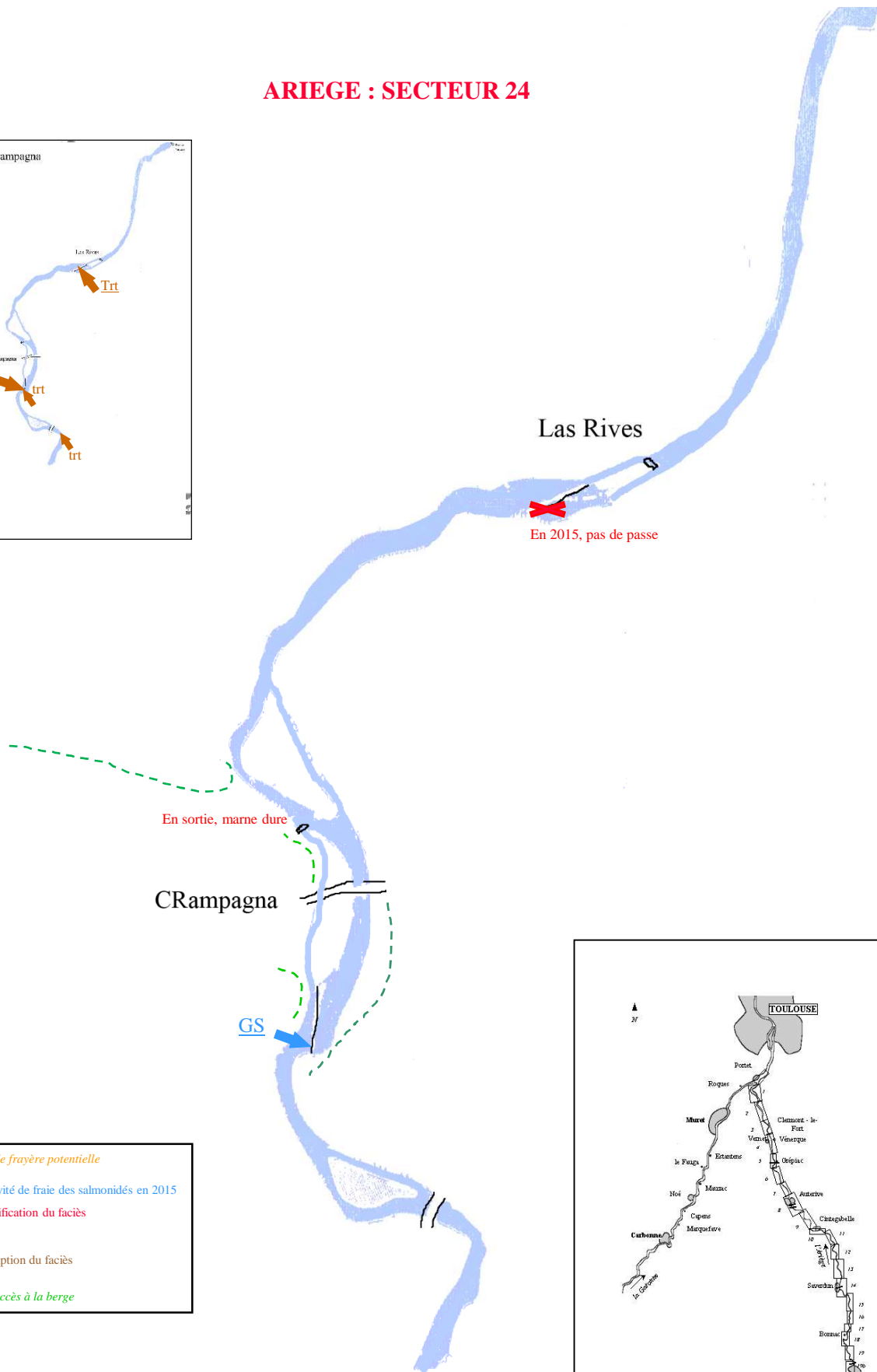
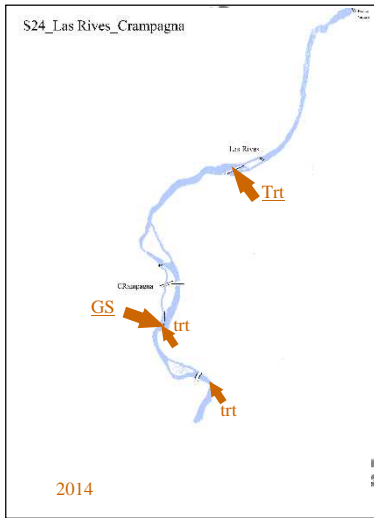


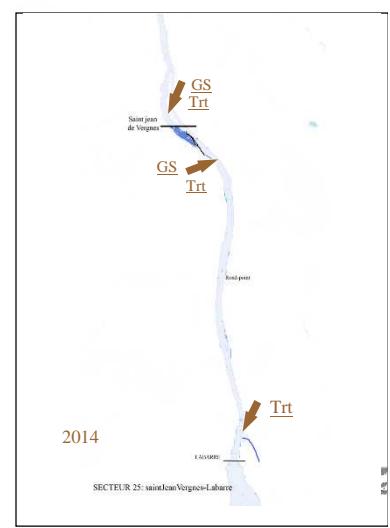
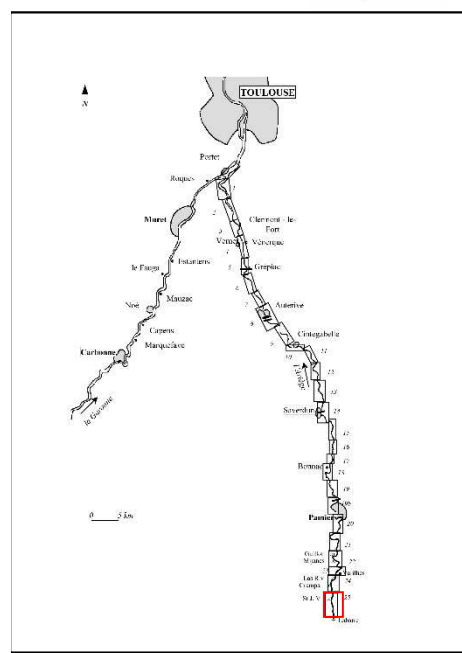
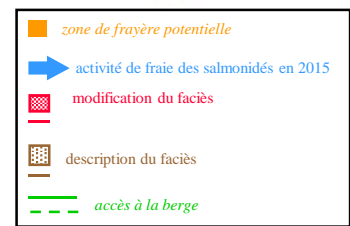
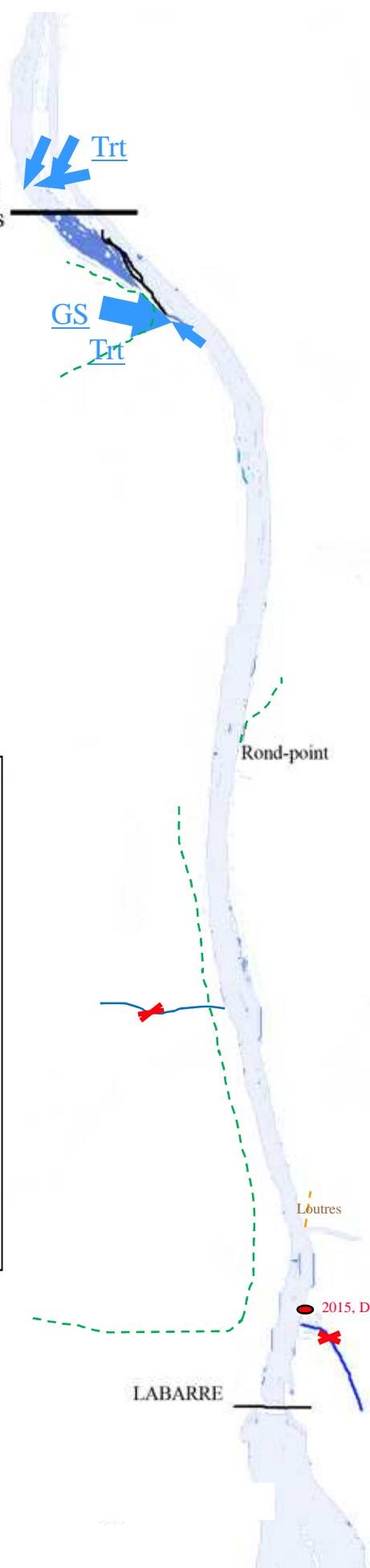
# ARIEGE : SECTEUR 23

- zone de frayère potentielle
- activité de fraie des salmonidés en 2015
- modification du faciès
- description du faciès
- accès à la berge



## ARIEGE : SECTEUR 24





S.C.E.A. - Suivi de la reproduction des salmonidés sur l'Ariège en 2015

*Les données figurant dans ce document ne pourront être exploitées de quelque manière que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de MI.GA.DO. et de ses partenaires financiers.*