

Suivi de la fraie des grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège à l'automne

Année 2016

J. Dartiguelongue



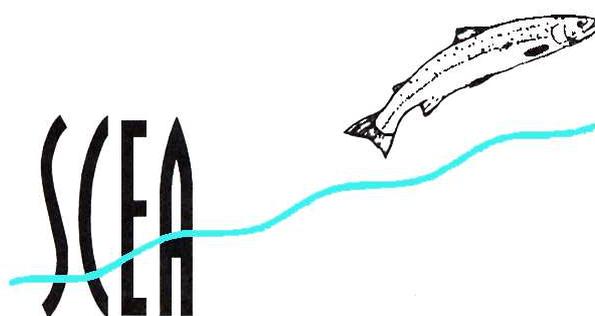
M I G A D O

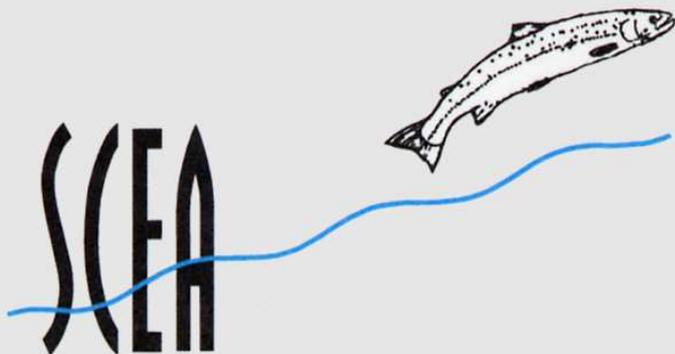
Migrateurs Garonne Dordogne

**SUIVI DE LA FRAIE DES GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS
SUR L'ARIEGE
AUTOMNE 2016**

FEVRIER 2017

JEAN DARTIGUELONGUE





COMPTE RENDU D'ETUDE SOMMAIRE

Rapport de sous-traitance M.I.G.A.D.O. / S.C.E.A.

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

DARTIGUELONGUE JEAN, (2017), Suivi de la fraie des grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège à l'automne 2016, 43 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 –saumon et truite 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 31 octobre au 12 décembre 2016, de la reproduction des grands salmonidés migrateurs sur environ 85 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 37 saumons et 1 truite de mer comptés au Bazacle et les 34 transférés à partir de Golfech par M.I.G.A.D.O., soit des individus sortant de ce tronçon (16 saumons piégés à Carbonne, M.I.G.A.D.O.).

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

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

Le bilan de cette campagne d'étude de la reproduction sur l'Ariège est de 18 frayères attribuées à des grands salmonidés, un des meilleurs effectifs depuis 2001, réparties sur l'ensemble de la rivière. Une moitié d'entre elles provient de certains poissons transférés sur le haut de l'Ariège et ayant dévalé le cours d'eau comme l'an dernier. Les principales caractéristiques de cette reproduction ont été une simultanéité entre l'aval et l'amont, comme l'an dernier et rarement vue auparavant, un regroupement des poissons (94 % des cas), posant des problèmes de surcreusement, d'appariement inter-espèces avec des truites et une inféodation aux ouvrages hydroélectriques garantissant des forts courants stables et constants. Cette absence de zones adéquates, déjà évoquée, pourraient devenir un facteur limitant.

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 : février 2017

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 effectuées 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

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 1. | <i>Synthèse</i> _____ | 3 |
| 2. | <i>Introduction</i> _____ | 7 |
| 3. | <i>Description de la rivière, protocole et déroulement de l'étude</i> _____ | 9 |
| 3.1. | Description de la rivière _____ | 10 |
| 3.2. | Protocole de l'étude _____ | 10 |
| 3.3. | Déroulement de l'étude 2016 _____ | 11 |
| 3.4. | Opération de transfert de géniteurs depuis Golfech _____ | 12 |
| 3.5. | Rappels sur quelques problèmes de méthodologie _____ | 12 |
| 4. | <i>Bilan du suivi du frai des salmonidés</i> _____ | 15 |
| 4.1. | Bilan de la prospection _____ | 16 |
| 4.2. | Bilan de l'état de la rivière et des travaux _____ | 16 |
| 4.3. | Bilan du comptage des frayères _____ | 18 |
| 4.3.1. | Frai des grands salmonidés _____ | 18 |
| 4.3.2. | Frai de la Truite Fario _____ | 23 |
| 4.4. | Influence du débit et de la température de l'eau _____ | 25 |
| 4.5. | Surveillance aérienne _____ | 28 |
| 4.6. | Mortalité, redévalaison potentielle de géniteurs de saumon et individu tardif _____ | 28 |
| 5. | <i>Bibliographie</i> _____ | 29 |
| 6. | <i>Annexes</i> _____ | 32 |
| | Annexe I : Localisation des secteurs d'études sur l'Ariège en 2016 _____ | 33 |
| | Annexe II : Calendrier et bilan des prospections sur l'Ariège en 2016 _____ | 33 |
| | Annexe III : Listes chronologique des observations de l'activité reproductrice et caractéristiques sur l'Ariège en 2016 _____ | 33 |
| | Annexe IV : Listes par secteurs des observations de l'activité reproductrice et caractéristiques sur l'Ariège en 2016 _____ | 33 |
| | Annexe V : Analyse bibliographique sur les différents problèmes de comptages et de discriminations des nids de salmonidés _____ | 33 |
| | Annexe VI : Remarques sur l'évolution, les atteintes et les dégradations de l'Ariège depuis 1997 _____ | 36 |
| | Annexe VII : Historique et conditions des contrôles aériens du frai sur l'Ariège depuis 2003 _____ | 38 |
| 7. | <i>Cartographie</i> _____ | 39 |

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Débit de l'Ariège à Auterive à l'automne 2016
- Figure 2 : Comparaison de la migration au Bazacle et estimations des frayères potentielles sur l'Ariège en 2016
- Figure 3 : Évolution des débits de la Garonne et de l'Ariège et contrôles des grands salmonidés sur les deux rivières en 2016
- Figure 4 : Localisation des frayères de grands salmonidés sur l'Ariège en 2016
- Figure 5 : Déroulement de la fraie observée et probable selon les conditions environnementales de débit et de température sur l'Ariège en 2016

LISTE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

- Planche I : Illustrations du déroulement du frai à Saverdun en 2016
- Planche II : Illustrations de fraies à St Jean de Vergne, Las Mijeannes et Cintegabelle en 2016

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 2016

LISTE DES ANNEXES

- Annexe I : Localisation des secteurs d'étude sur l'Ariège en 2016
- Annexe II : Calendrier et bilan des prospections sur l'Ariège à l'automne 2016
- Annexe III : Liste chronologique des observations de l'activité reproductrice des salmonidés et de leurs caractéristiques sur l'Ariège en 2016
- Annexe IV : Liste par secteur des observations de l'activité reproductrice des grands salmonidés et de leurs caractéristiques sur l'Ariège en 2016
- 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 2016 concerne, -comme l'an dernier- un plus grand contingent de géniteurs (72) que les années précédentes provenant pour moitié d'une opération M.I.G.A.DO. de transfert de ces poissons après leur piégeage à Golfech de mars à juillet.

Ce suivi a eu lieu du 31 octobre au 12 décembre 2016, 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 précédant (septembre et octobre) cette activité de reproduction, ont été bonnes pour la survie des poissons avec des températures de l'eau basses malgré un étiage naturellement plus faible que d'habitude, sans recours importants aux opérations de soutien 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.

Dix-huit nids de grands salmonidés ont été trouvés sur l'Ariège (tableau 1), ce qui est un des meilleurs résultats depuis 2001, cependant en deçà du potentiel (64 %) 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.

Cette activité de reproduction a été atypique dans son déroulement avec un *démarrage précoce* dans les derniers jours d'octobre en réaction à une température de l'eau déjà basse, 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 24 novembre.

Comme depuis 3 ans (et au contraire des précédentes campagnes), ces nids de grands salmonidés ont été trouvés sur l'ensemble de la rivière, de Grépiac, tout à l'aval, à Saint-Jean-de-Vergne à l'amont. Et comme l'an dernier deux ensembles semblent se dégager, séparant, à l'aval les 7 manifestations de Cintegabelle à Grépiac, des 11 autres à l'amont, de l'amont du barrage de Saverdun au barrage de Saint-Jean-de-Vergne, dessinant les 2 origines possibles de ces géniteurs selon qu'ils sont issus de l'aval du tronçon via la migration naturelle par le Bazacle ou de l'amont du tronçon via les transferts et déversements.

Comme depuis 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 à nouveau, stoppés par le barrage.

Ces regroupements de géniteurs (94 % des cas, aval de Grépiac, Cintegabelle, amont de Saverdun) caractérisent à nouveau la reproduction de ces Grands Salmonidés sur l'Ariège. Une autre caractéristique est **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 des ouvrages de franchissement (sortie amont de passe à Saint-Jean-de-Vergne) **qui garantissent un courant suffisant et**

constant à ces grands salmonidés dès lors qu'un atterrissement de granulométrie favorable 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-Jean-de-Vergne depuis 3 ans (ou à celle de Crampagna en 2014) : le site a été occupé durant toute la période de reproduction et différents géniteurs -truites y compris- y ont été actifs sur les mêmes mètres carrés. 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-Vergne, Crampagna lors d'autres campagne) phénomène communément constaté dans toute l'Europe (cf. bibliographie en annexe V).

Ces conséquences de la raréfaction des zones favorables aux salmonidés si cette dernière devait augmenter, 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 à certains endroits. **Ou à disperser les poissons transférés** dont une partie à l'aval de Saverdun (Cintegabelle) plutôt qu'en un seul point amont comme actuellement, de manière à déconcentrer ces géniteurs.

FIGURE 1 : DEBIT DE L'ARIEGE A AUTERIVE A L'AUTOMNE 2016

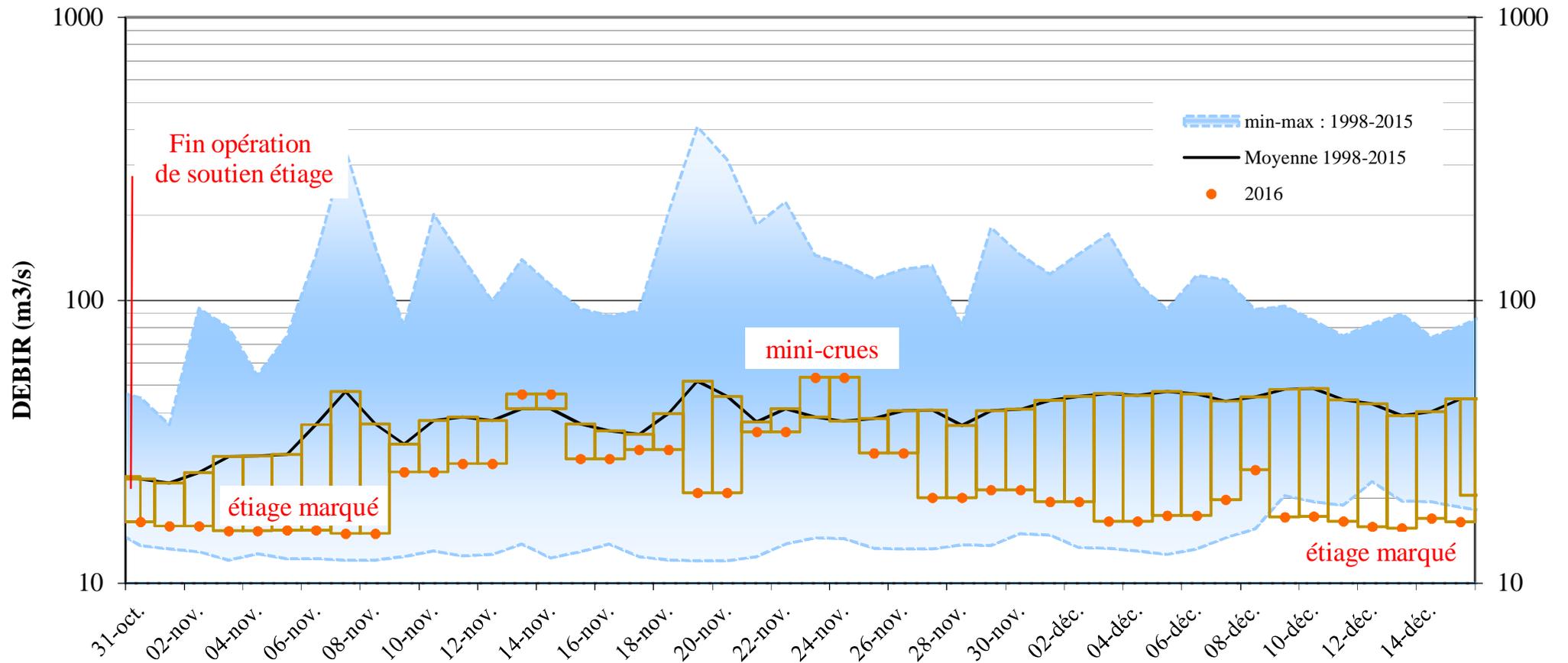
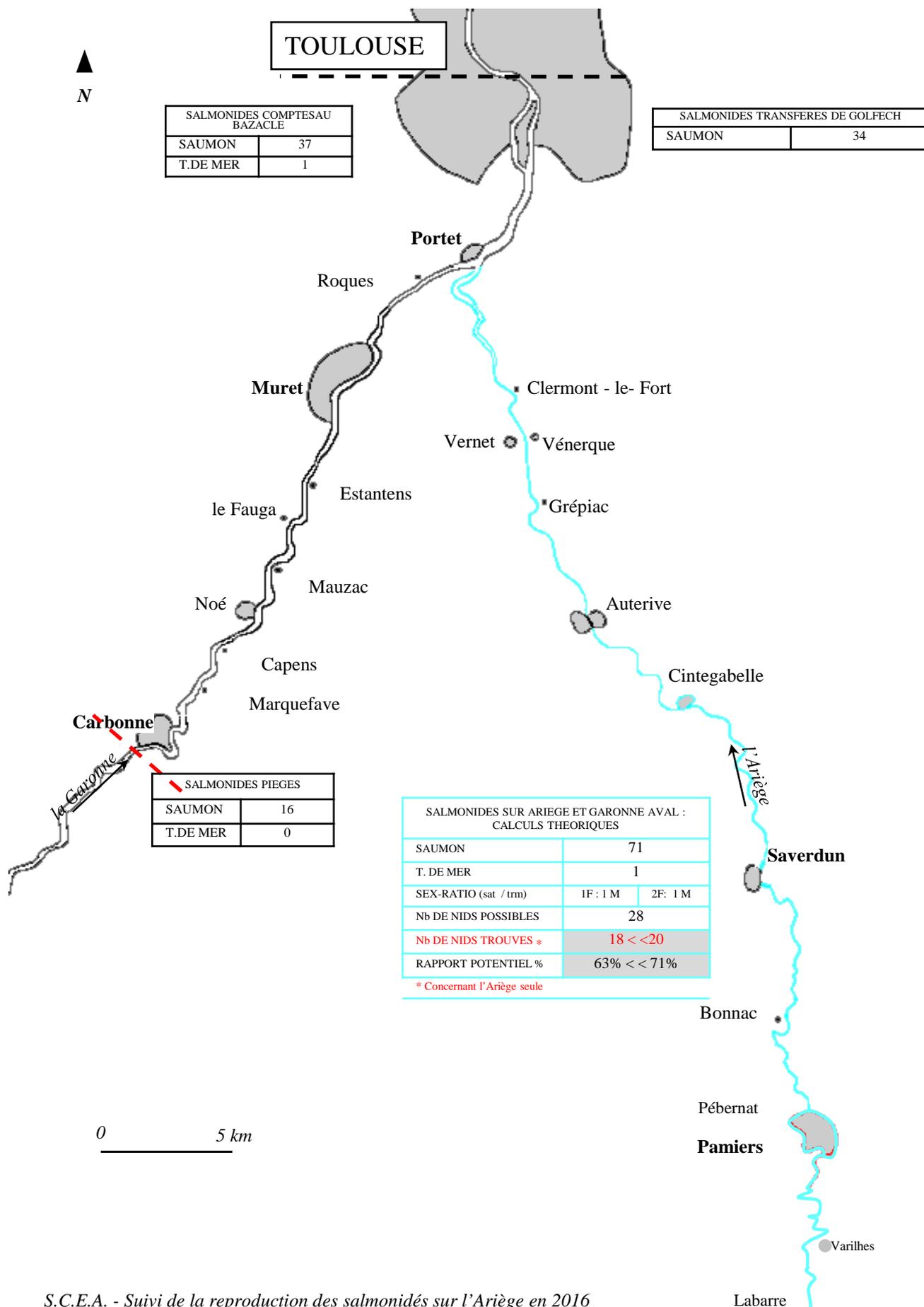


FIGURE 2 : COMPARAISON DES MIGRATIONS ET ESTIMATIONS DES FRAIES CORRESPONDANTES SUR L'ARIEGE EN 2016



| ANNEE (automne) | Transfert de Golfech | Passages au Bazacle | | | Échappement amont, (à Carbonne ² et à Pébernat ¹) | | | Nombre de pontes trouvées | | | Rapport ⁶ théorique entre les pontes trouvées et potentielles* ¹ |
|--------------------|----------------------------|---------------------|------------------|-------------------|---|------------------|----------------|------------------------------|-----------|-------|--|
| | | 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 ^(1,2) | 19 | 45 | 24 | 10 | 34 | 63 % |
| 2001 | | 123 | 68 | 191 | 45 ^(1,2) | 14 | 59 | 47 | 26 | 73 | 97 % |
| 2002 | | 121 | 61 | 182 | 57 ^(1,2) | 11 | 68 | 10 | 6 | 16 | 23 % ⁽¹⁾ |
| 2003 | | 38 | 14 | 52 | 15 ^(1,2) | 7 | 22 | 0 | 6 | 6 | 40 % ⁽¹⁾ |
| 2004 | | 33 | 17 | 50 | 21 ^(1,2) | 1 | 22 | 5 | 8 | 13 | 80 % ⁽¹⁾ |
| 2005 | | 10 | 14 | 24 | 6 ^(1,2) | 2 | 8 | 4 | 2 | 6 | 60 % ⁽¹⁾ |
| 2006 | | 47 | 3 | 50 | 28 ^(1,2) | 0 | 28 | 1 | 7 | 8 | 73 % ⁽¹⁾ |
| 2007 | | 31 | 4 | 35 | 9 ^(1,2) | 1 | 10 | 0 | 4 | 4 | 35 % ⁽¹⁾ |
| 2008 | | 73 | 12 | 85 | 46 ^(1,2) | 0 | 46 | ⁽²⁾ | 21 | | |
| 2009 | | 22 | 31 | 53 | 13 ^(1,2) | 6 | 19 | ⁽²⁾ | 4 | | |
| 2010 | | 24 | 5 | 29 | 11 ^(1,2) | 0 | 11 | ⁽²⁾ | 3 | | |
| 2011 | 50 | 1 | 52 | 22 ⁽²⁾ | 0 | 22 | ⁽²⁾ | 3 | | | |
| 2012 | 21 | 1 | 24 | 4 ⁽²⁾ | 0 | 4 | ⁽²⁾ | 5 | | | |
| 2013 | 13 | 0 | 13 | 1 | 0 | 1 | ⁽²⁾ | 2 | | | |
| 2014 | 42 | 14 | 0 | 56 | 5 | 0 | 5 | ⁽²⁾ | 11 | | |
| 2015 | 79 | 46 | 0 | 125 | 20 | 0 | 20 | ⁽²⁾ | 23 << 27 | | |
| 2016 | 34 | 37 | 1 | 72 | 16 | 0 | 16 | ⁽²⁾ | 18 <<< 20 | | |

* calculs basés sur des *sex-ratios* décrits en 3.4 ; ⁽¹⁾ mode d'estimation décrit en 3.4. ; ⁽²⁾ Comptage M.I.G.A.DO.

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

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 troisième 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 2016.

**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 km² 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 km², 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 23,5 m³/s à Auterive (milieu du tronçon, figure 1, annexe II) contre 34 m³/s en 2015, année déjà faible elle-même. La plus grande partie du suivi a eu lieu dans des conditions d'étiage, exception faite de 2 jours de hautes-eaux les 14 et 15 novembre (près de 46 m³/s).

La température moyenne de l'eau de 7,8 °C (au Vernet d'Ariège, milieu du tronçon, sonde S.C.E.A.), valeur basse essentiellement due aux basses valeurs en décembre.

Le tronçon d'Ariège concerné par la reproduction des grands salmonidés 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-Vergne).

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 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, mais sans 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 au Vernet d'Ariège par S.C.E.A. (annexe II).

3.3. DEROULEMENT DE L'ETUDE 2016

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 en 2014 et 2013). 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 plus sec encore que le précédent, avec des records de chaleur : 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 des 2 jours de hautes-eaux en milieu de suivi- **la prospection classique à pied a été favorisée.**

La transparence de l'eau a connu périodiquement des aléas (sur les hautes-eaux), et comme depuis 2014, à l'aval de la confluence avec l'Hers, régulièrement plus turbide.

3.4. OPERATION DE TRANSFERT DE GENITEURS DEPUIS GOLFECH

Une opération de transfert de géniteurs de saumons a été menée pour la troisième 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 début juillet, a concerné 34 individus (bilan hebdomadaire au 08/07, MIGADO). Ces poissons, après un trajet en camion-citerne 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.

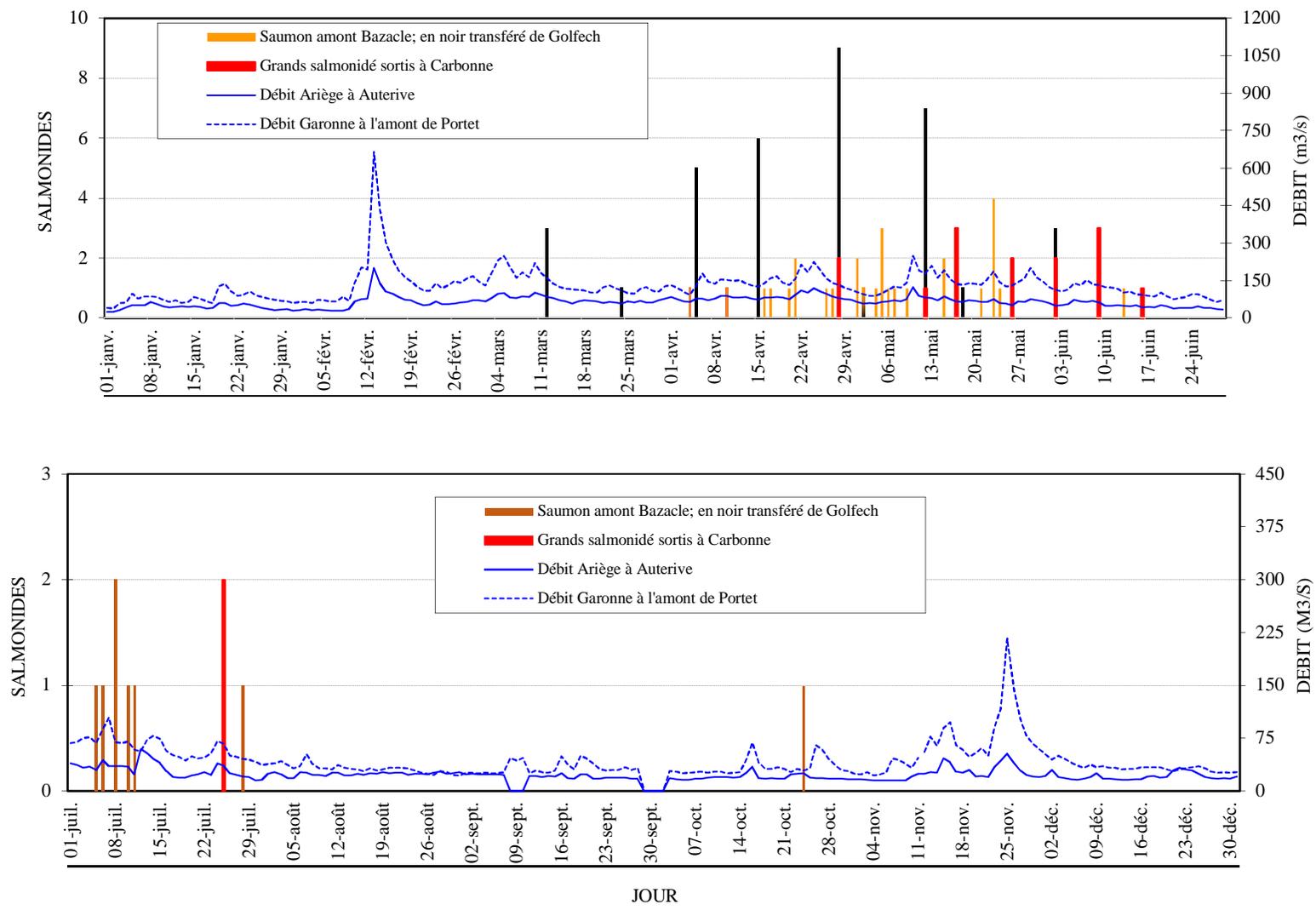
3.5. RAPPELS SUR QUELQUES PROBLEMES DE METHODOLOGIE

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, ou transférés à partir de Golfech, et non sortis des tronçons surveillés (piégeage à Carbonne).

Cet échappement sur l'amont de la Garonne est connu par le piégeage à Carbonne (dernier bilan hebdomadaire au 05/08, Site web MIGADO) et il est cette année de 16 saumons transportés sur la Pique de la mi-mai à la mi-juillet : la chronologie estimée de ces sorties amont est représentée à la figure 3.

FIGURE 3 : COMPTAGES DES GRANDS SALMONIDES SUR LA GARONNE ET EVOLUTIONS DU DEBIT DE L'ARIEGE ET DE LA GARONNE EN 2016



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 31 octobre au 12 décembre. Comme mentionné en 3.3, pour la troisième année de suite, la surveillance à pied s'est déroulée dans de bonnes conditions hydrauliques.

A nouveau, on déplore pour la partie cingetabelloise une perturbation par un affluent de l'Ariège, l'Hers, qui par intermittence a eu une turbidité élevée – jamais vue lors des années précédentes hors crue- ce qui impacte la transparence de l'Ariège sur des secteurs aval importants pour les grands salmonidés.

Quatorze des 26 secteurs définis jusqu'à Labarre **sur l'Ariège**, dont les plus fréquentés jusque-là (annexe II) ont été prospectés à pied entre 1 et 8 fois (milieu de tronçon Saverdun et Cingetabelle), au cours de 11 sorties, soit une moyenne de près de 2 sorties par semaine.

La partie amont de Varilhes a aussi fait l'objet d'un effort supplémentaire (6 sorties) du fait de l'opération de transfert des saumons capturés à Golfech : cependant les observations sont maigres sur ce tronçon.

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'Alses** en rive droite et **le Vernajoul** en rive gauche en 2015. Ces 2 affluents au débit quasi inexistant en période d'étiage automnal pourraient, 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 programmé ces dernières années pour une prospection et un résultat exhaustif (cf . 4.5., annexe VII), n'a pas été nécessaire cette année du fait de conditions hydrauliques parfaites pour une prospection à pied.

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 200 m³/s en moyenne journalière en février au niveau d'Auterive, il ne s'est pas produit, cette année sur l'Ariège, de grosse crue morphogène comme en 2014 (épisode classé en décennal). Les prospections à l'automne n'ont pas montré de conséquences sur la morphologie du cours d'eau.

Cependant, si sur certains secteurs les fortes eaux ont pu contribuer à l'arrachage des pieds de renoncules (retenue de Crampagna en 2015), 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 en 2015, avec le recouvrement complet des 2 frais de grands salmonidés 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 26/11/2015 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.

Au contraire de 2015, pas de **chantiers** perturbants constatés cette année au moment de l'activité de reproduction ; reste un **dépôt de matériaux pour recharge de la rivière au pied de Labarre qui**, depuis 2015, par sa position, a malheureusement dévié le courant de cette rive droite où en 2014 sur les 200 premiers mètres, plusieurs fraies de grandes truites (ou saumons ?) avaient été observées : cette rive est depuis abandonnée faute de ce courant adéquat.

Si les travaux observés en 2015 au niveau de Saverdun sont achevés, les remaniements de granulats consécutifs, sont toujours marqués à l'aval immédiat du barrage.

Enfin, comme l'an dernier, **un charriage d'eau terreuse par l'Hers**, à intervalle régulier, a limité la prospection visuelle efficace sur les secteurs aval pourtant traditionnellement fréquentés. Ces charriages ont été observés par très basses eaux sans pluies, donc vraisemblablement hors effet naturel.

4.3. BILAN DU COMPTAGE DES FRAYÈRES

4.3.1. Frai des grands salmonidés

Du 31 octobre au 12 décembre environ 73 **manifestations de l'activité de reproduction des salmonidés (nids), ont été repérées sur l'Ariège** (66 en 2015, 76 en 2014, 110 en 2013, de 8 à 64 les autres années).

| RIVIÈRE | SECTEUR | | |
|----------------------|-----------------------|----|--------------------|
| | Limites amont-aval | N° | Nombre de frayères |
| <u>ARIÈGE</u> | Grépiac | 5 | 5 |
| | Cintegabelle | 10 | 2 |
| | Saverdun | 14 | 10 |
| | Saint-Jean-de-Vergnes | 25 | 1 |
| TOTAL | | | 18 |

Tableau 2 : Dénombrement et sectorisation des frayères de grands salmonidés sur l'Ariège en 2016

Parmi ces 73 manifestations, **18 ont été considérées comme des manifestations du frai de grands salmonidés** (tableau 2 ; 27 en 2015, 11 en 2014, 2 en 2013, 3 à 26 les précédentes années) : avec un doute sur 2 traces supplémentaires impossibles à confirmer sans la vision des poissons. Les 55 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.).

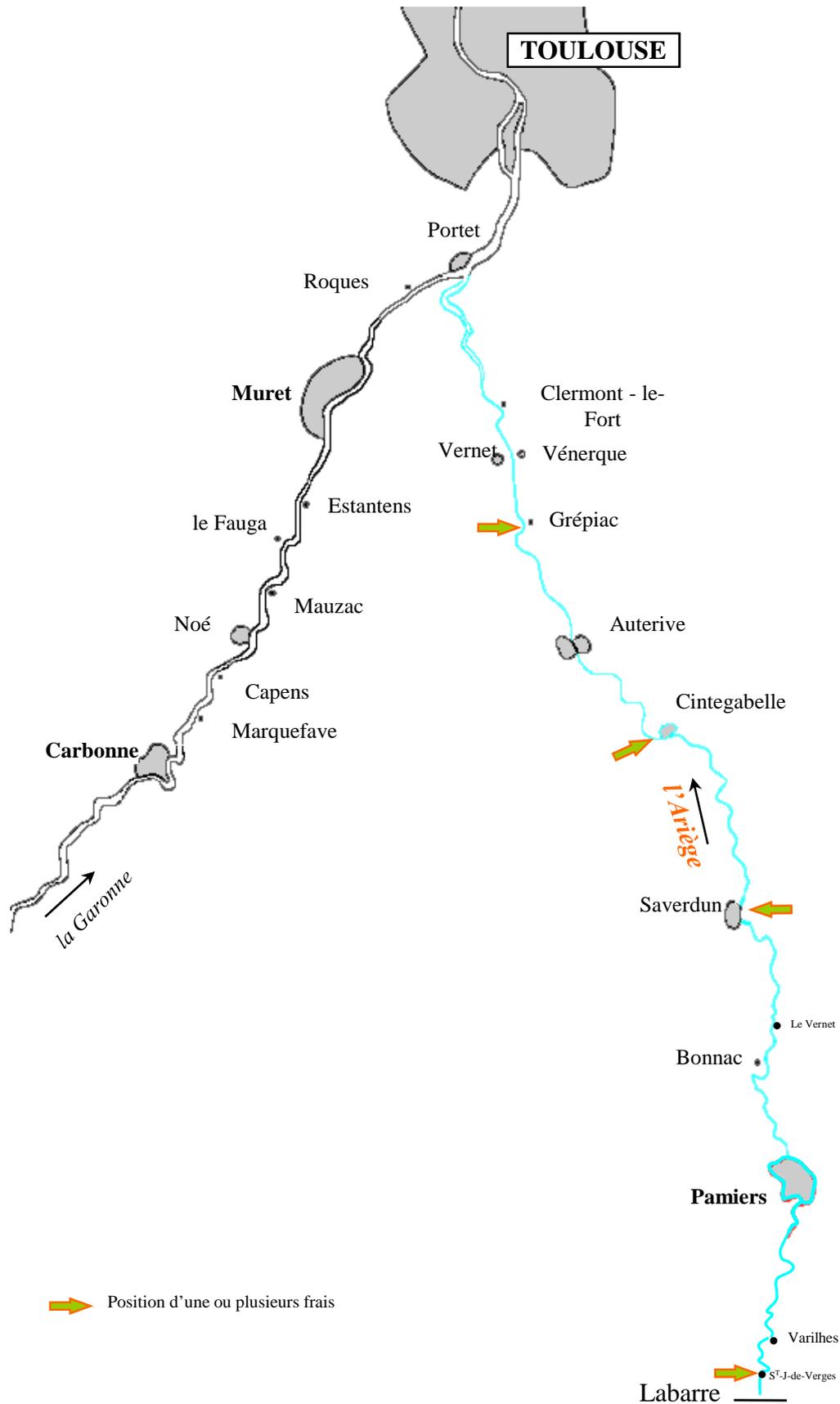
Comme l'an dernier, et au contraire des précédentes années (parfois concentration sur 1 seul secteur), ces manifestations de grands salmonidés ont été observées sur tout le linéaire (figure 4).

Cet étalement sur les 85 km de rivière s'explique comme l'an dernier par la dévalaison d'une partie des 46 géniteurs déversés sur l'amont, **mais aussi, cette année, par la colonisation naturelle** des 38 grands salmonidés venus de l'aval en ayant franchi le Bazacle.

Schématiquement, 2 ensembles de nids semblent se dégager, entre ceux à l'aval de Cintegabelle, plausiblement alimentés par la migration naturelle en provenance du Bazacle, et ceux à l'amont de Saverdun plus majoritairement alimentés par les dévalants du point amont de déversement, qui semblent bloqués par le barrage.

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.

FIGURE 4 : LOCALISATION DES FRAYERES DE GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS SUR L'ARIEGE EN 2016



Le secteur 5 le plus aval -aval du barrage de Grépiac- avait été régulièrement fréquenté (1998, 2008 et 2010). Comme observée depuis 2 ans, la concentration de **5 frais sûrs** cette année n'est donc plus une 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.

Indépendamment de bonnes conditions de frai, reste que l'aval est pauvre pour le développement des juvéniles avec de longs kilomètres en marne dure, et on peut s'interroger sur la franchissabilité de Grépiac qui laisse à son aval autant de poissons.

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 plutôt désertée depuis quelques années : un ensablement, l'envahissement de renoncules, des modifications de courants ont fait que pendant 4 ans rien n'y avait été trouvé. Cette année, comme en 2015, 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 m², une profondeur et une 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, planche photographique I).

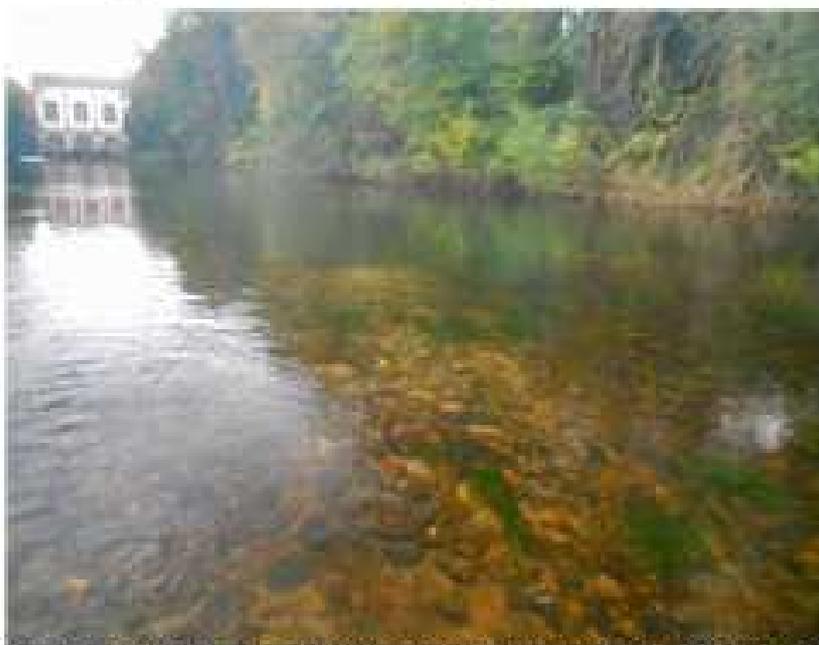
On situe entre Cintegabelle et Saverdun la limite entre 2 groupes de géniteurs selon qu'ils proviennent probablement de l'aval et de la migration naturelle via le Bazacle, ou de l'amont et des transferts de poissons sur Varilhes et ont redévalé.

Le secteur 14, au niveau de **Saverdun**, était fréquenté majoritairement par des truites ces dernières années notamment à l'aval du barrage. Comme depuis 2014, elles sont accompagnées cette année des frais de grands salmonidé mais à l'amont de la ville. Cette zone (notamment les abords du barrage) a été fortement modifiée par des travaux en rivière en 2015 et sur la microcentrale RG (cf. 4.2). Cette année, ces grands salmonidés se sont regroupés et ont exploité une vaste surface de dizaines de m² (total estimé 120 m²) en entrée de canal d'amenée de l'usine RG puis dans un second temps dans le canal d'amenée. On associe ces manifestations à environ 10 couples ou femelles minimum : les surfaces nettoyées au 21/11 étaient parfaitement visibles du fait d'une limpidité de l'eau durant cette période, et leurs évolutions ont été suivies jusqu'à la fin (planche photographique II).

Les observations de cette année, rétrospectivement, donnent du crédit à celles réalisées au même endroit l'an dernier (Rapport 2016 SCEA pour MIGADO, p19), menacées par les travaux en rivière d'alors :



Frai de grands salmonidés à Cintegabelle au 21-11-2016



Frai de grands salmonidés à Las_Miannes au 08-11-2016 (grande femelle de truite)



Femelle de saumon à St-JeanVergnes au 16-11-2016

l'activité reproductrice en 2015 étant vraisemblablement supérieure au bilan établi alors.

Cette activité de reproduction, interprétée comme le fait vraisemblable de redévalaisons et regroupement d'individus déversés à l'amont de la rivière après transfert à partir de Golfech, constitue un point positif pour l'activité reproductrice mais interroge sur le pourquoi d'une redévalaison systématique et massive, et surtout sur le devenir de alevins et juvéniles avec pour seul exutoire l'entraînement dans les 2 microcentrales sur cette rive.

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. Si les années précédentes, des salmonidés y avaient été observés (retenue du barrage de Crampagna, exploitant une zone de quelques mètres carrés de galets alimentés par un courant que génère la brèche-déversoir), cette année ce ne fut pas le cas.

Le secteur 25 enfin, le plus à l'amont, entre **Saint-Jean-de-Vergnes et Labarre**, a permis d'observer à nouveau de grands salmonidés.

Plusieurs individus de saumons y ont été observés au long de la campagne et ce dès le 01/11 avec une femelle dans la veine de l'entrée de la passe, puis un mâle le 08/11. Ce n'est que le 16/11 qu'un nid a pu être attribué de manière sûre à des saumons avec l'observation de 2 individus sur leur frayère (planche photographique II) un peu plus à l'amont de la veine d'eau principale. Beaucoup de frayères et d'activité de truites tout autour -dont de grands individus- laissent planer la question de surcreusement ou d'hybridation, phénomène déjà observé les années précédentes à ces endroits ou sur les secteurs plus aval (ce phénomène peut être important d'après la bibliographie, cf. 3.5.).

Ce site a été actif **tout au long du suivi du 09/11 au 24/11**.

Les manifestations de saumons à l'amont de la passe exploitent le courant créé par la passe sur une petite zone de galets, commun avec des truites, le seul sur ces derniers kilomètres avant le barrage de Labarre, infranchissable et limite amont de la migration sur l'Ariège.

Ces derniers kilomètres, surveillés, n'ont pas révélé d'activité de reproduction de salmonidés : le seul site praticable par les truites avec conjonction de granulométrie et de courant adéquats (dernières observations en 2014), en rive droite, dans les 200 mètres de l'usine de Labarre est depuis l'an dernier privé de courant par une avancée de gros galets et blocs mis à l'aval de la station de traitement des eaux et censés recharger ce tronçon de la rivière.



Frai à Saverdun : activité finie au 12-12-2016, multiples traces



Frai à Saverdun au 21-11-2016 : apparition taches individuelles



Illustrations du déroulement du frai à Saverdun : au 16-11-2016

Remarques sur 4 autres secteurs abandonnés. La partie aval du secteur de Venerque (secteur 4) accueillait traditionnellement des frais de grands salmonidés (depuis 1997), mais il n'y a plus d'observations depuis 6 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. Cette année 2016 n'a vu que quelques frais de truites bien que certaines zones restent favorables à des grands salmonidés (dernière observation de ces derniers en 2014).

Le tronçon court-circuité de l'usine hydroélectrique EDF de Pébernat (secteur 18) a accueilli l'année dernière des pontes de saumons (poissons confirmés visuellement, planche photographique 2 de ce rapport sur 2015). **Ces pontes sont un événement**, car ce tronçon court-circuité de 6 km, 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 m³/s à 4,5 m³/s et à l'automne 2015, 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 la réalimentation de ce bras a été sa colonisation par des saumons.

Cette année, avec le retour à un débit réservé, il n'a pas été observé de pontes dans la partie aval, sur la commune de Bonnac.

L'aval de la restitution de la microcentrale de Las Mijeannes (secteur 22), 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. Pour la 1^{ère} fois depuis 4 ans, aucun frai de grands salmonidés n'y a été observé au contraire 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 premiers grattés de truites ont été vus le 1/11, et les nids le 08/11 (estimés au minimum à 7 cas) avec de nombreux individus actifs sur toute la largeur du site exploitant même la queue du canal de fuite (planche photographique II), à petite granulométrie et moins courante du fait des faibles débits.

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

Les principales caractéristiques physiques des pontes de grands salmonidés trouvées cette année sur l'Ariège (18 cas) sont similaires aux observations des années précédentes (annexe IV) :

- elles sont situées entre 3 et 20 m environ de la berge et dans tous les cas, hors couvert végétal rivulaire,
- elles mesurent entre 1.2 m et 7 m de long (panache de fines compris) pour une largeur de 0,7 m à 4 m, ce qui fait une surface nettoyée et/ou éclaircie moyenne de 9.9 m²,
- la vitesse du courant ponctuellement (estimée à partir de la surface), avoisinait les 0,5 m/s en moyenne (année de faible hydraulicité). La hauteur d'eau sur le nid est en moyenne de 1,2 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 prospecter.

Elle est intéressante aussi en elle-même, présentant des particularités propres comme les regroupements ou le phénomène de décolonisation du bas de la rivière au fil des ans.

Cinquante-cinq frayères de truites fario ont été observées lors de ce suivi (incluant comme l'an dernier, l'amont de Pamiers hors site de Varilhes-centre), cette espèce n'étant pas la cible du suivi 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 elle devient significative à partir de Saverdun, et la grande majorité l'a été à partir de Guilhot-Las Mijeanes (un peu à l'aval de Varilhes).

La première manifestation dans la partie aval, dès 1^{er} novembre, traduit la précocité traditionnelle de cette activité sur celle de la partie amont (zone de Varilhes par exemple) même si ce décalage entre l'aval du tronçon surveillé et l'amont se réduit depuis 2 ans.

Ainsi, au 8 novembre, un premier nid de truites était aussi observé dans la partie la plus amont, (Saint-Jean-de-Vergne).

Une première vague de frai de fario a été observée au 08 novembre notamment sur les secteurs les plus amont, puis une seconde 1 semaine plus tard au 16 novembre.

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 l'an dernier 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). Si ce ne fut pas le cas cette année, la proximité des deux espèces à Saint Jean de Vergnes rend plausible ce phénomène.

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 0,5 et 15 m de la berge, et bénéficient souvent d'un couvert végétal rivulaire,
- elles mesurent entre 1,2 m et 3,5 m de long (panache de fines compris) pour une largeur de 0,5 m à 2,5 m, ce qui fait une surface nettoyée et/ou éclaircie moyenne d'environ 1,7 m²,
- la vitesse du courant (estimée en surface) est en moyenne de 0,4 m/s,
- la hauteur d'eau est en moyenne de 0,55 m (variant de 0,3 à 0,7 m),
- la granulométrie est en majorité «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 des individus vus cette année est le plus souvent estimée supérieure à 45 cm (annexe III).

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

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 tardif et s'est prolongé** à l'automne, interrompu par un coup d'eau durant 2 jours à la mi-novembre.

Cette année, l'Ariège a à nouveau profité de lâchers **de soutien d'étiage** (surveillance SMEAG du 01/07 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 déficit pluviométrique chronique depuis l'hiver au Sud du bassin et à l'Est, et d'un stock neigeux moyen et rapidement fondu à la fin juin, l'hydrologie résultante en Garonne Pyrénéenne et Ariège a été faible dès le début de l'été avec des débits naturels un peu au-dessous des cotes d'alertes : une longue période estivale a bénéficié d'un apport supplémentaire du 29/07 au 13/10 (bulletins hebdomadaires du SMEAG, Site web).

Depuis le 13/10, le débit de l'Ariège à Auterive est naturel mais faible, proche des plus basses valeurs journalières observées depuis 1998, tombant régulièrement en dessous des 14 m³/s en moyenne journalière (figure 1). Cet étiage a aussi été **prononcé en fin de période de suivi** (figure 1) dépassant significativement les plus basses valeurs observées depuis 1998 à la mi-décembre.

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

La température de l'eau durant le mois d'octobre a été plutôt basse mais sans commune mesure avec les observations de 2015 à la même période, rétrospectivement anormalement basse. En revanche dès le début novembre ces valeurs ont chuté passant sous les 10°C, favorisant vraisemblablement le déclenchement de cette reproduction précoce.

Les conditions environnementales pré-reproduction ont donc été 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 comme l'an dernier.

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 à peine perturbé par 2 jours de hautes eaux. La température de l'eau –relevée au milieu du tronçon, au Vernet d'Ariège- a été plus atypique que les précédentes années avec une baisse dès les premiers jours de novembre (figure 5). Ces valeurs sont restées sous les 10 °C durant novembre, pour le gros de l'activité de reproduction, puis elles ont chuté encore, passant sous les 6°C dès décembre (figure 5) pour la fin de l'activité de reproduction.

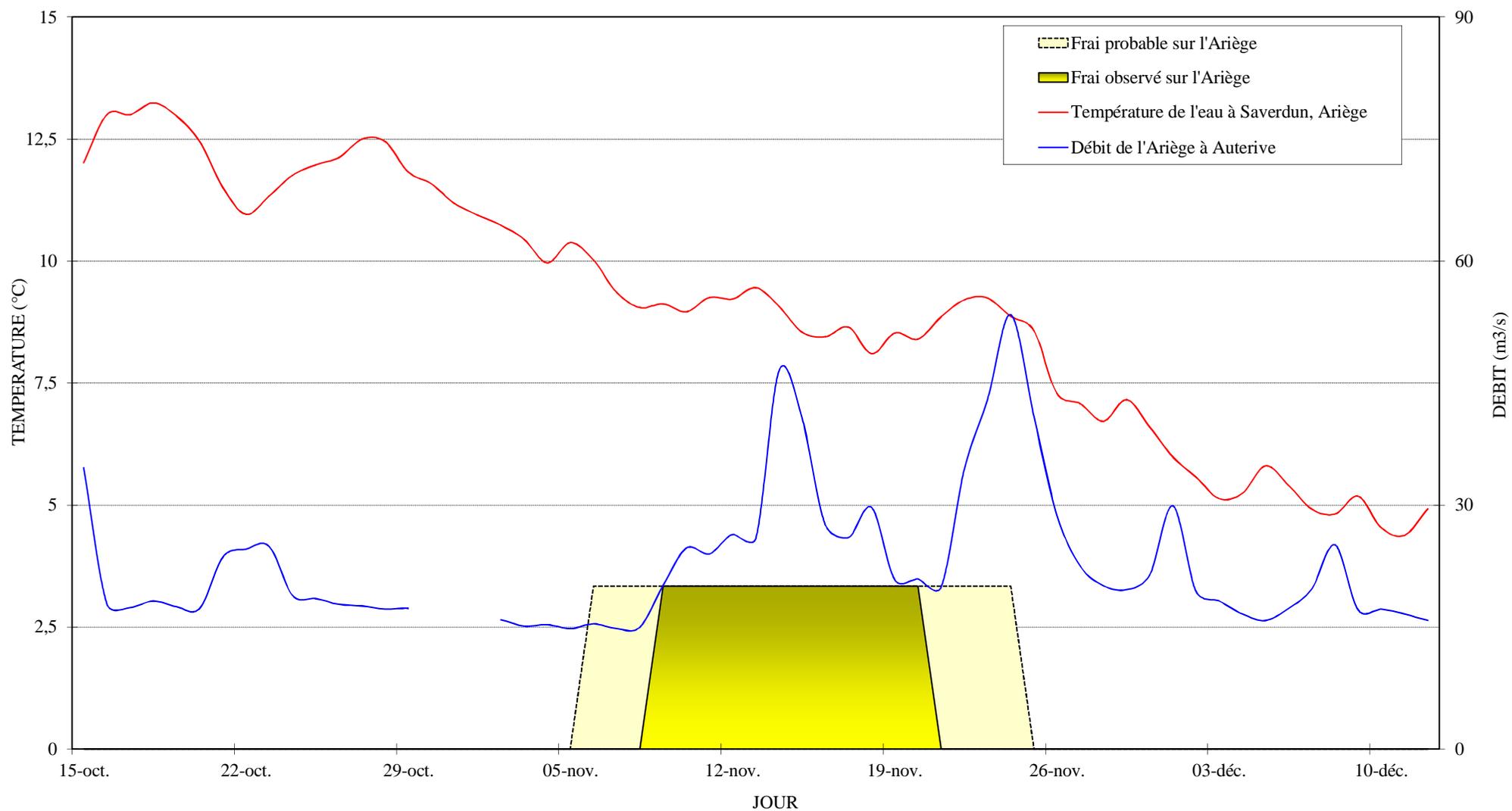
Le début de l'activité de reproduction des grands salmonidés avec les premières observations de nids au 16/11 au niveau de Cintegabelle, Saverdun ou Saint Jean de Vergnes, correspond bien à cette baisse de température continue depuis plus de 15 jours passant sous les 10°C quelques jours plus tôt (à ce titre c'est une des années les plus précoces, figure 5). Ces frayères ont donc commencé à être actives un peu avant le 16/11, vers le 10-11 novembre. La chute sous les 10 °C est traditionnellement un seuil de déclenchement de l'activité de reproduction sur ce secteur.

C'est aussi une des premières fois que cela coïncide avec **une légère augmentation du débit en rivière** sur des petits épisodes pluvieux : ce changement de régime hydraulique, après un si long épisode d'étiage, **a dû aussi participer à la stimulation des poissons et au déclenchement de l'activité de reproduction.**

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 21/11) concorde aussi avec le facteur traditionnel de la première crue automnale importante (54 m³/s) le 24 novembre, aggravant la chute de la température de l'eau, voisine des 7°C puis passant sous les 6°C début décembre. Cet arrêt a été corroboré par l'absence de nouvelles manifestations même si un saumon était encore vu vivant le 5 décembre à Saint-Jean-de-Vergne, avec des truites.

FIGURE 5 : PERIODES DE FRAI PROBABLE SUR L'ARIEGE ET CONDITION ENVIRONNEMENTALES EN 2016



4.5. SURVEILLANCE AERIENNE

Ce mode de surveillance de la fraie par survol en hélicoptère a été réalisé par le passé en 8 occasions dont l'an dernier (cf. l'historique en annexe VII).

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.

Compte tenu des bonnes conditions de prospections à pied et de la précocité de l'activité de reproduction et de la rapidité de son déroulement, ce mode n'a cependant pas été mis en œuvre cette année.

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 une possibilité. Et notamment certaines années lorsque les conditions d'étiages sont sévères comme en 2005 et 2006 où aucun des 6 poissons sur les 7 radiomarqués passés à l'amont du Bazacle (1 a été capturé à Carbonne en 2005) n'a survécu jusqu'à la période de reproduction.

5. BIBLIOGRAPHIE

- Anonyme., bilan climatique de l'automne 2016, Météo France . www.meteofrance.fr
- Anonyme. Campagne de soutien d'étiage 2016, SMEAG 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^e 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. (à paraître 2017). Contrôle du fonctionnement des passes à poissons installées au Bazacle. Suivi de l'activité ichtyologique en 2016. Rapport S.C.E.A. pour M.I.G.A.DO. 47p + figures et annexes.
- DARTIGUELONGUE J. (2016). Suivi de la fraie des grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège à l'automne 2015. Rapport S.C.E.A. pour M.I.G.A.DO. 42 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 Atlantique 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., (à paraître 2017). Bilan du fonctionnement de la station de piégeage de Carbonne en 2016. 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.

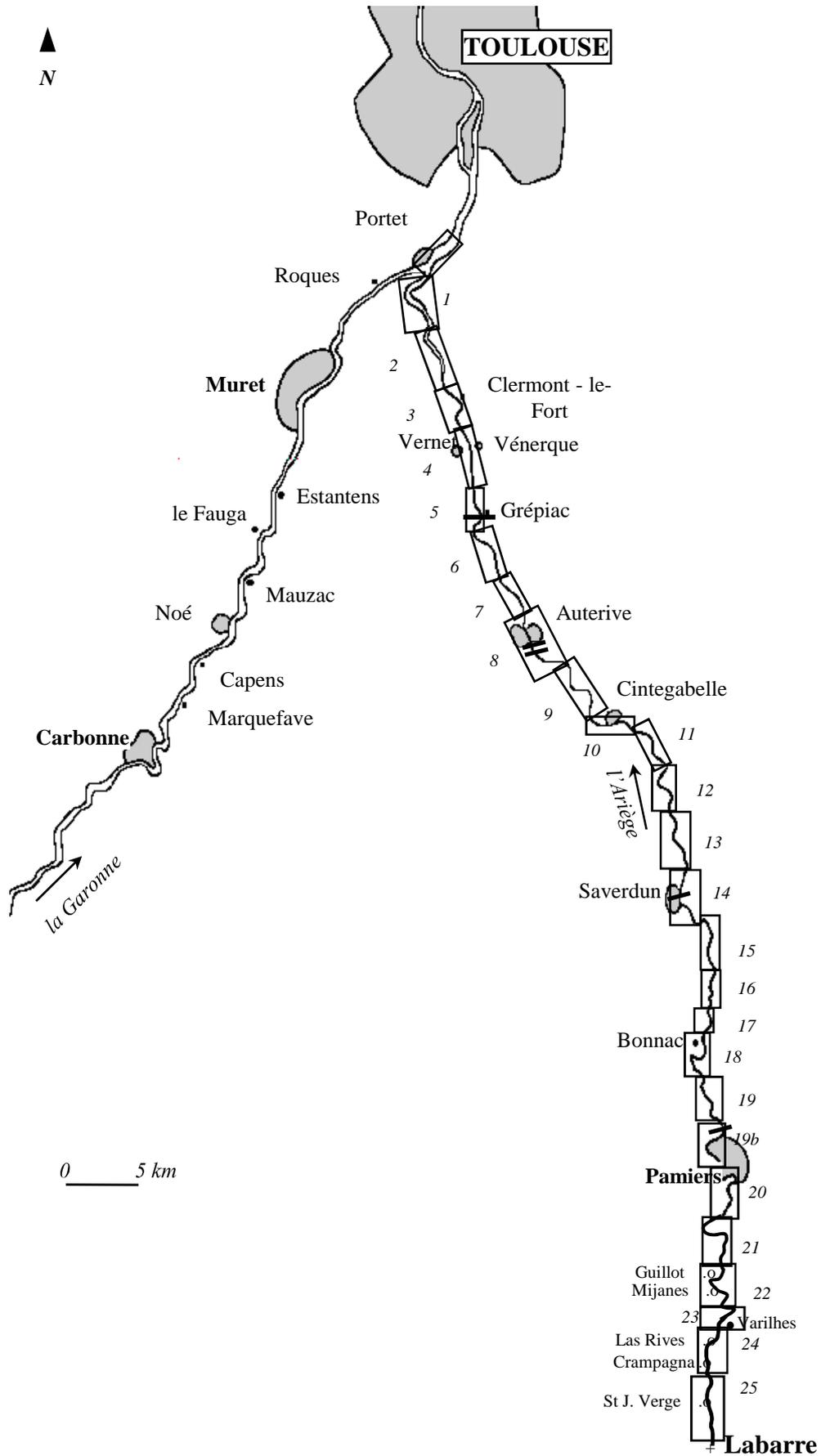
OKE KRISTA B., PETER A. H. WESTLEY, DAREK T. R. MOREAU, IAN A. FLEMING, (2013). Hybridization between genetically modified Atlantic salmon and wild brown trout reveals novel ecological interactions. *Proc. R. Soc. B* 2013 280 20131047; DOI: 10.1098/rspb.2013.1047

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 2016



ANNEXE II : CALENDRIER DES PROSPECTIONS SUR L'ARIEGE A L'AUTOMNE 2016

| DATE | Débit Auterive m ³ /s | Température Saverdun °C | Fraies 2016 | 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 | |
| 31-oct | 17 | 11,2 | 1 | | | 1 | | | | | | 0 | 0 | 1 | | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | | | 1 | |
| 1-nov | 17 | 10,9 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| 2-nov | 16 | 10,7 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-nov | 15 | 10,4 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4-nov | 15 | 10,0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5-nov | 15 | 10,4 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6-nov | 15 | 10,0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7-nov | 15 | 9,4 | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | 0 | | | 0 | 1 | | | | | 1 | | | | | | 1 | |
| 8-nov | 15 | 9,0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| 9-nov | 20 | 9,1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10-nov | 25 | 9,0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11-nov | 24 | 9,3 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12-nov | 26 | 9,2 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13-nov | 26 | 9,5 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14-nov | 47 | 9,1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | | | | | 1 | |
| 15-nov | 41 | 8,5 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16-nov | 28 | 8,4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | | 0 | 0 | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | |
| 17-nov | 26 | 8,6 | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | 0 | | | | | 0 | 0 | | | | | 1 | |
| 18-nov | 30 | 8,1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19-nov | 21 | 8,5 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20-nov | 21 | 8,4 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21-nov | 20 | 8,9 | 1 | 0 | | 0 | | | | | | 0 | 1 | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | 1 | |
| 22-nov | 34 | 9,2 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23-nov | 43 | 9,2 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24-nov | 53 | 8,9 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25-nov | 41 | 8,6 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26-nov | 29 | 7,3 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27-nov | 23 | 7,1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28-nov | 20 | 6,7 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | 0 | 0 | | | | 0 | 0 | | | | | 0 | 0 | | | | 1 | |
| 29-nov | 20 | 7,2 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30-nov | 21 | 6,6 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-déc | 30 | 6,0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-déc | 19 | 5,6 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-déc | 18 | 5,1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4-déc | 17 | 5,2 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5-déc | 16 | 5,8 | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | | 0 | 0 | | | | 0 | | | | | | | | | | | 1 | |
| 6-déc | 17 | 5,4 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7-déc | 20 | 4,9 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8-déc | 25 | 4,8 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9-déc | 17 | 5,2 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10-déc | 17 | 4,5 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11-déc | 17 | 4,4 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12-déc | 16 | 4,9 | 0 | | | | | | | | | 0 | 0 | | | | 0 | | | | | | | | | | | 1 | |
| 13-déc | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14-déc | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15-déc | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16-déc | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

m³/s débit trop fort
 °C température de l'eau trop froide

**ANNEXE III : LISTE CHRONOLOGIQUE DES OBSERVATIONS DE L'ACTIVITE REPRODUCTRICE DES SALMONIDES ET DE LEURS
CARACTERISTIQUES SUR L'ARIEGE EN 2016**

| PROSPECTION ARIEGE | | LOCALISATION ARIE | | OBSERVATION ARIEGE | | | CARACTERISTIQUES DES OBSERVATIONS | | | | | | | QUALITE DES OBSERVA | | | POISSON | | | |
|--------------------|--------|-------------------|---------|--------------------|---------------|----|-----------------------------------|-----------------|---------|----------|--------------|-------------|--------------|---------------------|----------|---------|------------|--------|------------|--|
| DATE | Type | Observateur | Secteur | Faciès (1 à 14) | Rive (D ou G) | N° | Nature | Eloignement (m) | Convert | Heau (m) | Longueur (m) | Largeur (m) | Granulo.Donn | Granulo.Sec | Nouvelle | Récente | Abandonnée | Espèce | Poisson vu | REMARQUES |
| 31-oct. | à pied | J.D. | 14 | 3 | G | 1 | gratté | 10 | Non | 0,5 | 0,7 | 0,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | A confirmer |
| 31-oct. | à pied | J.D. | 23 | 1 | G | 1 | gratté | 10 | Non | 0,2 | 0,5 | 0,5 | Galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | Pieds amont pile pont |
| 1-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 1 | gratté | 7 | Oui | 0,7 | 1 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | |
| 1-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 2 | gratté | 7 | Oui | 0,7 | 1 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | |
| 1-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 3 | gratté | 7 | Oui | 0,7 | 1 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | |
| 1-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 4 | gratté | 7 | Oui | 0,7 | 1 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | |
| 1-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 5 | gratté | 7 | Oui | 0,7 | 1 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | |
| 1-nov. | à pied | J.D. | 24 | 1 | D | 1 | gratté | 1 | Oui | 1,5 | 0,5 | 0,5 | Galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 1 | Poisson de 40cm; devant entrée passe |
| 1-nov. | à pied | J.D. | 25 | 1 | D | 1 | Nid | 2 | Oui | 0,5 | 1,5 | 1,2 | Galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 1 | Aval de la passe |
| 1-nov. | à pied | J.D. | 25 | 1 | D | 2 | gratté | 3 | Non | 0,3 | 0,7 | 0,5 | Galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | Aval du pont St Jean De Vergnes |
| 1-nov. | à pied | J.D. | 25 | 1 | D | 2 | gratté | 3 | Non | 0,3 | 0,7 | 0,5 | Galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | Aval du pont St Jean De Vergnes |
| 1-nov. | à pied | J.D. | 25 | 1 | D | 2 | gratté | 3 | Non | 0,3 | 0,7 | 0,5 | Galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | Aval du pont St Jean De Vergnes |
| 7-nov. | à pied | J.D. | 5 | 8 | D | 1 | Nid | 15 | Non | 0,7 | 1,5 | 0,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | Un peu plus ancien que 3 |
| 7-nov. | à pied | J.D. | 5 | 8 | D | 2 | Nid | 15 | Non | 0,7 | 1,5 | 0,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | Un peu plus ancien que 3 |
| 7-nov. | à pied | J.D. | 5 | 8 | D | 3 | Nid | 15 | Non | 0,7 | 2 | 0,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | |
| 7-nov. | à pied | J.D. | 10 | 3 | G | 1 | Nid | 15 | Non | 0,45 | 2 | 0,7 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 1 | Truite | 0 | Aval ruisseau RG; atypique |
| 7-nov. | à pied | J.D. | 10 | 3 | G | 2 | Gratté | 20 | Non | 0,2 | 1 | 0,6 | Gros galet | Galet | 1 | 1 | 1 | Truite | 0 | Centre, droite tronc arbre |
| 7-nov. | à pied | J.D. | 16 | 5 | D | 1 | Nid | 4 | Non | 0,3 | 1,5 | 0,5 | Petit galet | Galet | 1 | 1 | 1 | Truite | 0 | Ancienne entre le 1et 5/11 |
| 7-nov. | à pied | J.D. | 16 | 9 | D | 2 | Nid | 10 | Non | 0,3 | 1,5 | 1 | Gros galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 1 | Poisson de 45cm |
| 7-nov. | à pied | J.D. | 18 | 1 | G | 1 | Nid | 0,5 | Oui | 0,3 | 1,5 | 0,5 | Galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 2 | Poissons dessus |
| 7-nov. | à pied | J.D. | 18 | 1 | G | 2 | Nid | 0,5 | Oui | 0,3 | 1,5 | 0,5 | Galet | Galet | 1 | 1 | 1 | Truite | 0 | |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 1 | D | 13 | Nid | 10 | Non | 0,3 | 1,5 | 1,5 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 1 | Truite | 0 | |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 1 | D | 14 | Nid | 7 | Oui | 0,3 | 1,5 | 1,5 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 1 | Truite | 0 | |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 1 | D | 15 | Nid | 7 | Oui | 0,3 | 2 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 1 | Truite | 0 | |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 1 | D | 16 | Nid | 7 | Non | 0,3 | 1,5 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 1 | Truite | 0 | |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 1 | Nid | 7 | Oui | 0,7 | 1,5 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 0 | 1 | Truite | 0 | |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 2 | Nid | 7 | Oui | 0,7 | 1,5 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 0 | 1 | Truite | 0 | |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 3 | Nid | 7 | Oui | 0,7 | 1,5 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 0 | 1 | Truite | 0 | |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 4 | Nid | 7 | Oui | 0,7 | 1,5 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 0 | 1 | Truite | 0 | |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 5 | Nid | 7 | Oui | 0,7 | 1,5 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 0 | 1 | Truite | 0 | |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | G | 6 | Nid | 7 | Oui | 0,5 | 1,5 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 0 | 1 | 0 | Truite | 2 | Nouvelle rive exploité, face turbine, film poisson |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | G | 7 | Nid | 7 | Oui | 0,5 | 1,5 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 0 | 1 | 0 | Truite | 0 | Nouvelle rive exploité, face turbine |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | G | 8 | Nid | 7 | Oui | 0,5 | 2 | 1,2 | Gros galet | Petit bloc | 0 | 1 | 1 | Truite | 0 | Nouvelle rive exploité, face turbine |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 9 | Nid | 5 | Oui | 0,7 | 1,2 | 1,2 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 1 | Truite | 0 | |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 10 | Nid | 7 | Non | 0,7 | 1,5 | 1 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 1 | Truite | 0 | |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 11 | Nid | 10 | Non | 0,7 | 1,5 | 1 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 1 | Truite | 0 | |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 12 | Nid | 10 | Non | 0,7 | 1,5 | 1 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 1 | Truite | 0 | |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 23 | 1 | G | 1 | Nid | 10 | Non | 0,2 | 0,5 | 0,5 | Galet | Galet | 1 | 1 | 1 | Truite | 0 | Pieds amont pile pont |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 23 | 1 | G | 2 | Nid | 10 | Non | 0,2 | 0,5 | 0,5 | Galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 2 | Pieds amont pile pont |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 23 | 1 | G | 3 | Nid | 10 | Non | 0,2 | 0,5 | 0,5 | Galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | Pieds amont pile pont |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 23 | 1 | G | 4 | Nid | 10 | Non | 0,2 | 0,5 | 0,5 | Galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 2 | Aval pont, début ile |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 25 | 1 | D | 1 | Nid | 2 | Oui | 0,5 | 3 | 3 | Galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 1 | Aval de la passe, agrandie |
| 8-nov. | à pied | J.D. | 25 | 1 | D | 3 | Nid | 0,5 | Non | 0,5 | 0,7 | 0,5 | Galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 2 | Amont passe, long berge, très grande truite ponctuée |
| 16-nov. | à pied | J.D. | 10 | 3 | G | 1 | Nid | 15 | Non | 0,45 | 2 | 0,7 | Gros galet | Gros Galet | 0 | 1 | 1 | Truite | 0 | Aval ruisseau RG; atypique |

**ANNEXE III : LISTE CHRONOLOGIQUE DES OBSERVATIONS DE L'ACTIVITE REPRODUCTRICE DES SALMONIDES ET DE LEURS
CARACTERISTIQUES SUR L'ARIEGE EN 2016**

| PROSPECTION ARIEGE | | LOCALISATION ARIEGE | | | OBSERVATION ARIEGE | | | | CARACTERISTIQUES DES OBSERVATIONS | | | | | | | QUALITE DES OBSERVATIONS | | POISSON | | |
|--------------------|--------|---------------------|---------|----------------|--------------------|----|--------|-----------------|-----------------------------------|-----------|--------------|-------------|-------------|-------------|----------|--------------------------|------------|-----------------|------------|--|
| DATE | Type | Observateur | Secteur | Facès (1 à 14) | Rive (D ou G) | N° | Nature | Eloignement (m) | Couvert | H.eau (m) | Longueur (m) | Largeur (m) | Granulo.Dom | Granulo.Sec | Nouvelle | Récente | Abandonnée | Espèce | Poisson vu | REMARQUES |
| 31-oct. | à pied | J.D. | 14 | 3 | G | 1 | gratté | 10 | Non | 0,5 | 0,7 | 0,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | A confirmer |
| 16-nov | à pied | J.D. | 10 | 3 | G | 2 | Nid | 20 | Non | 0,2 | 1 | 0,6 | Gros galet | Galet | 0 | 1 | 0 | Truite | 0 | Centre, droite et entre tronc arbre, agrandi |
| 16-nov | à pied | J.D. | 10 | 3 | G | 4 | Nid | 20 | Non | 0,5 | 5 | 2,5 | Gros galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Centre, contre gauche tronc arbre mort |
| 16-nov | à pied | J.D. | 10 | 3 | G | 6 | gratté | 20 | Non | 0,5 | 3,5 | 2 | Gros galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Centre, devant arbre mort ? |
| 16-nov | à pied | J.D. | 10 | 3 | D | 5 | gratté | 15 | Non | 0,5 | 3 | 2 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Milieu rivière, fort courant et ressaut, ? |
| 16-nov | à pied | J.D. | 10 | 6 | D | 3 | Nid | 3 | Non | 0,3 | 1,5 | 1 | Petit galet | Galet | 1 | 1 | 1 | Truite | 0 | Aval cabanon |
| 16-nov | à pied | J.D. | 14 | 2 | G | 8 | Nid | 15 | Non | 0,3 | 3,5 | 2 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | Aval barrage, surface nettoyée ou effondrement galet, ? |
| 16-nov | à pied | J.D. | 14 | 3 | G | 2 | Nid | 10 | Non | 0,7 | 4 | 3,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Entrée canal usine, Presque 150m ² nettoyés, pas de poissons, bizarre |
| 16-nov | à pied | J.D. | 14 | 3 | G | 3 | Nid | 10 | Non | 0,7 | 4 | 3,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Entrée canal usine, Presque 150m ² nettoyés, pas de poissons, bizarre |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | G | 14 | Nid | 7 | Oui | 0,5 | 1,5 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 1 | Nouvelle rive exploité, face turbine |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | G | 15 | Nid | 7 | Oui | 0,5 | 2,5 | 1,2 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | Nouvelle rive exploité, face turbine, film poisson |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | G | 6 | Nid | 7 | Oui | 0,5 | 1,5 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 0 | 1 | 1 | Truite | 2 | Nouvelle rive exploité, face turbine, film poisson |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | G | 7 | Nid | 7 | Oui | 0,5 | 1,5 | 0,7 | Gros galet | Petit bloc | 0 | 1 | 1 | Truite | 0 | Nouvelle rive exploité, face turbine |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | G | 8 | Nid | 7 | Oui | 0,5 | 2 | 1,2 | Gros galet | Petit bloc | 0 | 1 | 1 | Truite | 0 | Nouvelle rive exploité, face turbine |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 9 | Nid | 5 | Oui | 0,7 | 1,2 | 1,2 | Gros galet | Petit bloc | 0 | 1 | 1 | Truite | 0 | |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 10 | Nid | 7 | Non | 0,7 | 1,5 | 1 | Gros galet | Petit bloc | 0 | 1 | 1 | Truite | 0 | |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 11 | Nid | 10 | Non | 0,7 | 1,5 | 1 | Gros galet | Petit bloc | 0 | 1 | 1 | Truite | 0 | |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 12 | Nid | 10 | Non | 0,7 | 1,5 | 1 | Gros galet | Petit bloc | 0 | 1 | 1 | Truite | 0 | |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 16 | Nid | 5 | Oui | 0,7 | 1,5 | 1,2 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 1 | |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 17 | Nid | 5 | Oui | 0,7 | 1,5 | 1,2 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 18 | Nid | 5 | Oui | 0,7 | 1,5 | 1,2 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 19 | Nid | 5 | Oui | 0,7 | 1,5 | 1,2 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 20 | Nid | 5 | Oui | 0,7 | 1,5 | 1,2 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 21 | Nid | 5 | Oui | 0,7 | 1,5 | 1,2 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 22 | Nid | 5 | Oui | 0,7 | 1,5 | 1,2 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | |
| 16-nov | à pied | J.D. | 22 | 3 | D | 23 | Nid | 5 | Oui | 0,7 | 1,5 | 1,2 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Truite | 0 | |

**ANNEXE IV : LISTES PAR SECTEUR DES OBSERVATIONS DE L'ACTIVITE REPRODUCTRICE DES GRANDS SALMONIDES
SUR L'ARIEGE EN 2016**

| DATE | Type | Observateur | Secteur | Facies (1 à 14) | Rive (D ou G) | N° | Nature | Eloignement (m) | Couvert | Courant (m/s) | H.eau (m) | Longueur (m) | Largeur (m) | Granulo.Dom | Granulo.Sec | Nouvelle | Récente | Abandonnée | Espèce | Poisson vu | REMARQUES |
|---------|--------|-------------|---------|-----------------|---------------|----|--------|-----------------|---------|---------------|-----------|--------------|-------------|-------------|-------------|----------|---------|------------|-----------------|------------|--|
| 16-nov. | à pied | J.D. | 10 | 3 | G | 4 | Nid | 20 | Non | 0,4 | 0,5 | 5 | 2,5 | Gros galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Centre, contre gauche tronc arbre mort |
| 16-nov. | à pied | J.D. | 14 | 3 | G | 3 | Nid | 10 | Non | 0,4 | 0,7 | 4 | 3,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Entrée canal usine, Presque 150m ² nettoyés, pas de poissons, bizarre |
| 16-nov. | à pied | J.D. | 14 | 3 | G | 2 | Nid | 10 | Non | 0,4 | 0,7 | 4 | 3,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Entrée canal usine, Presque 150m ² nettoyés, pas de poissons, bizarre |
| 16-nov. | à pied | J.D. | 25 | 1 | D | 4 | Nid | 3 | Non | 0,4 | 0,5 | 1,2 | 0,7 | Galet | Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 2 | Amont passe, femelle de 80+cm, creuse |
| 17-nov. | à pied | J.D. | 5 | 8 | D | 7 | Nid | 15 | Non | 0,5 | 0,7 | 3,5 | 2,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 1 | Grand salmonidé | 0 | Prés de l'arbre dressé |
| 17-nov. | à pied | J.D. | 5 | 8 | D | 6 | Nid | 15 | Non | 0,5 | 0,6 | 3 | 3,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 1 | Grand salmonidé | 0 | |
| 17-nov. | à pied | J.D. | 5 | 8 | D | 5 | Nid | 15 | Non | 0,5 | 0,4 | 3 | 3,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 1 | Grand salmonidé | 0 | |
| 17-nov. | à pied | J.D. | 14 | 3 | G | 7 | Nid | 15 | Non | 0,4 | 2 | 2,5 | 2,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Entrée canal usine, tache individuelle droite canal, profond |
| 17-nov. | à pied | J.D. | 14 | 3 | G | 6 | Nid | 15 | Non | 0,4 | 2 | 2,5 | 2,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Entrée canal usine, tache individuelle droite canal, profond |
| 17-nov. | à pied | J.D. | 14 | 3 | G | 4 | Nid | 15 | Non | 0,4 | 2 | 2,5 | 2,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Entrée canal usine, tache individuelle droite canal, profond |
| 17-nov. | à pied | J.D. | 14 | 2 | G | 5 | Nid | 15 | Non | 0,5 | 2 | 2,5 | 2,5 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Entrée canal usine, tache individuelle droite canal, profond |
| 21-nov. | à pied | J.D. | 5 | 8 | D | 9 | Nid | 15 | Non | 0,4 | 0,7 | 4,5 | 3 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Devant l'arbre dressé, tombant vers sortie turbine |
| 21-nov. | à pied | J.D. | 5 | 8 | D | 8 | Nid | 15 | Non | 0,4 | 0,6 | 7 | 3,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | A gauche de l'arbre dressé |
| 21-nov. | à pied | J.D. | 10 | 3 | D | 6 | Nid | 15 | Non | 0,5 | 1 | 5 | 4 | Gros galet | Petit bloc | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Milieu rivière, devant troncs arbres |
| 21-nov. | à pied | J.D. | 14 | 3 | G | 12 | Nid | 15 | Non | 0,5 | 2 | 2,5 | 2,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Entrée canal usine, tache individuelle droite canal, profond, agrandi, aval |
| 21-nov. | à pied | J.D. | 14 | 3 | G | 11 | Nid | 15 | Non | 0,5 | 2 | 2,5 | 2,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Entrée canal usine, tache individuelle droite canal, profond, agrandi, aval |
| 21-nov. | à pied | J.D. | 14 | 3 | G | 10 | Nid | 15 | Non | 0,5 | 2 | 2,5 | 2,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Entrée canal usine, tache individuelle droite canal, profond, agrandi, aval |
| 21-nov. | à pied | J.D. | 14 | 3 | G | 9 | Nid | 15 | Non | 0,5 | 2 | 2,5 | 2,5 | Gros galet | Gros Galet | 1 | 1 | 0 | Grand salmonidé | 0 | Entrée canal usine, tache individuelle droite canal, profond, aval |

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

Nota : 2 manifestations supplémentaires, à tendance "grand salmonidé", n'ont pu être confirmées

SUR L'ARIEGE

ANNEXE V : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES DIFFERENTS PROBLEMES DE COMPTAGES ET DE DISCRIMINATIONS DES NIDS DE SALMONIDES

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 (MI.GA.DO.), **tous les grands salmonidés observés 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 m², valeur proche de ce que l'on observait sur le secteur 8 de la Garonne en ce qui concerne les grands salmonidés (11 m²). Mais en chenal de frai, des valeurs plus faibles sont aussi avancées avec des surfaces de 4,1 m² (PRATT, 1968 in BEALL ET MARTY), de 2,5 à 5,7 m² (DE GAUDEMAR et al., 2000), de 0,5 à 2 m² chez THIOULOZE (1971) pour le Saumon de l'Allier, de 2,6 à 4 m² en chenal expérimental (BEALL et MARTY 1983) ou 5,8 m² en Suède (HEGGERGET et al., 1988). En ce qui concerne les fortes valeurs que l'on a parfois observées (14 m² 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'hybridation** 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 mâles 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 étaient issus 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 dégravolement

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 **dégravolement** 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 du rapport 2015), 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 le 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 Mijeanes 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 au fonctionnement 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, par ailleurs pièges à particules dans les zones peu courantes. 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.

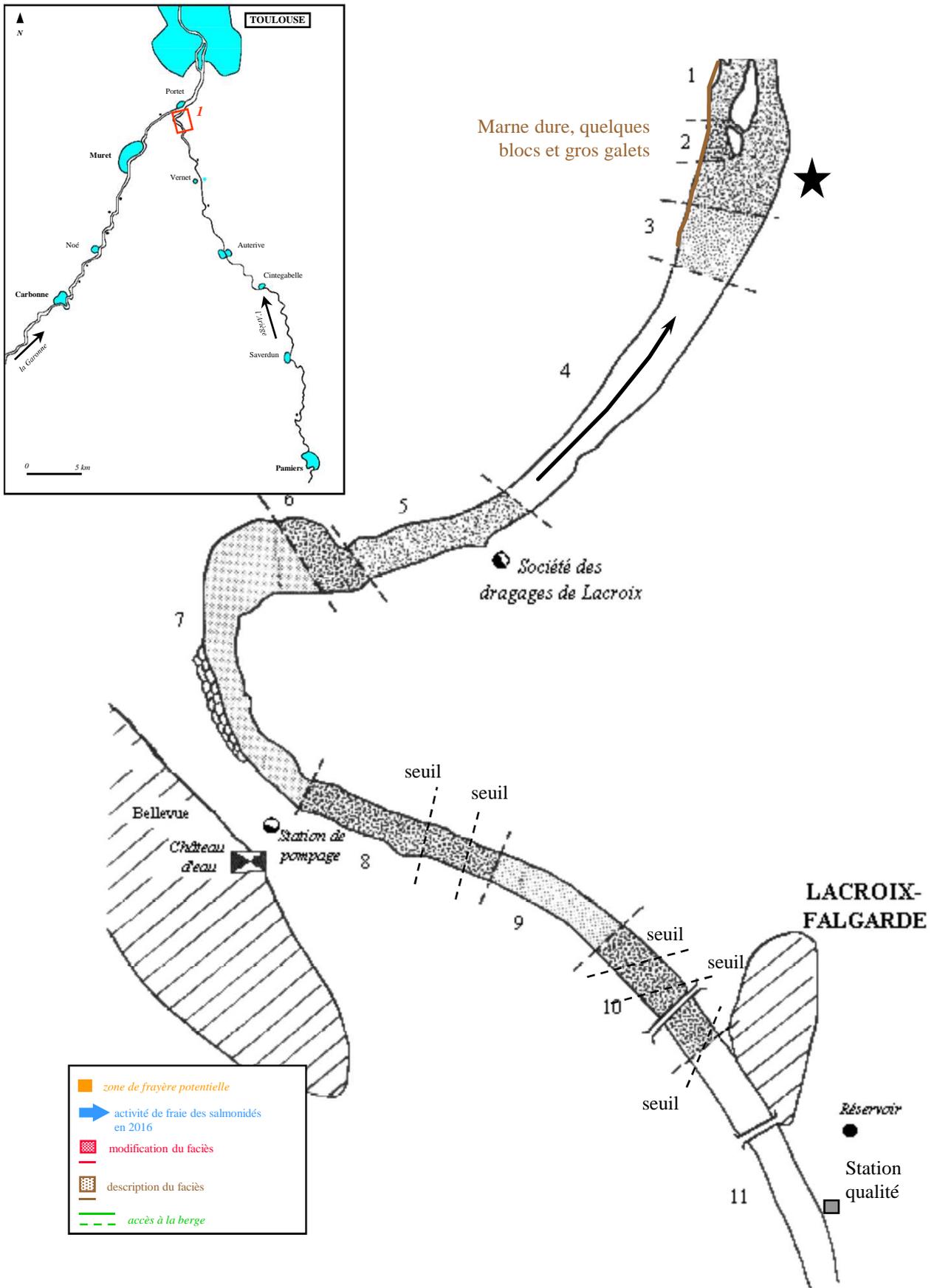
En 2013, ce mode s'est imposé du fait de la succession de crues durant le mois de novembre, empêchant physiquement le contrôle à pied pendant près de 1 mois. Le vol, régulièrement reporté du fait des conditions météo inadéquates, a été réalisé le 10 décembre, de manière sélective, en ignorant des parties 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. Son utilisation n'a pas été nécessaire en 2016 du fait des bonnes conditions de prospection à pied et de la précocité de l'activité de reproduction et de son déroulement.

7. CARTOGRAPHIE

SECTEURS SUR L'ARIEGE

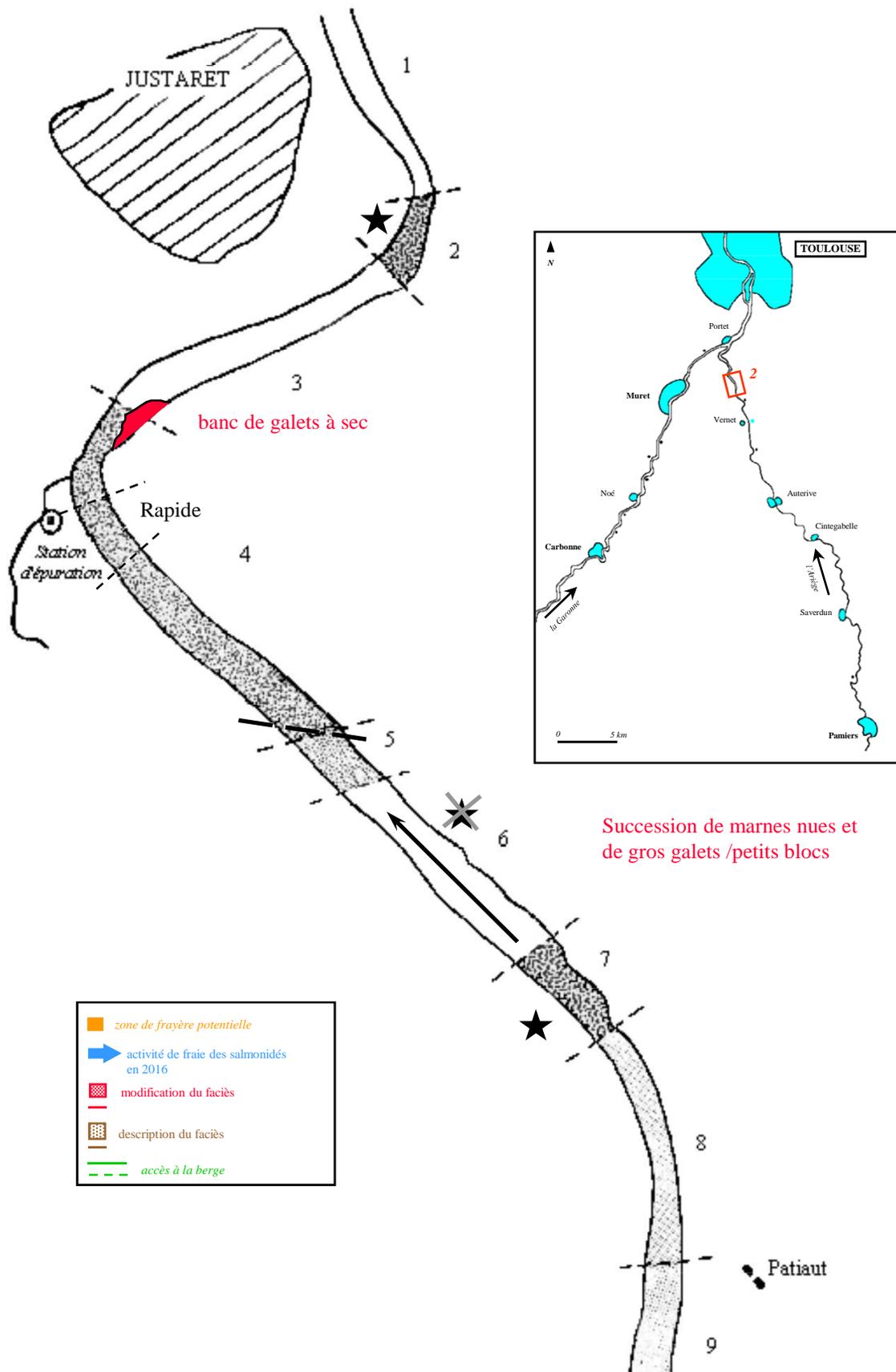
ARIEGE : SECTEUR 1



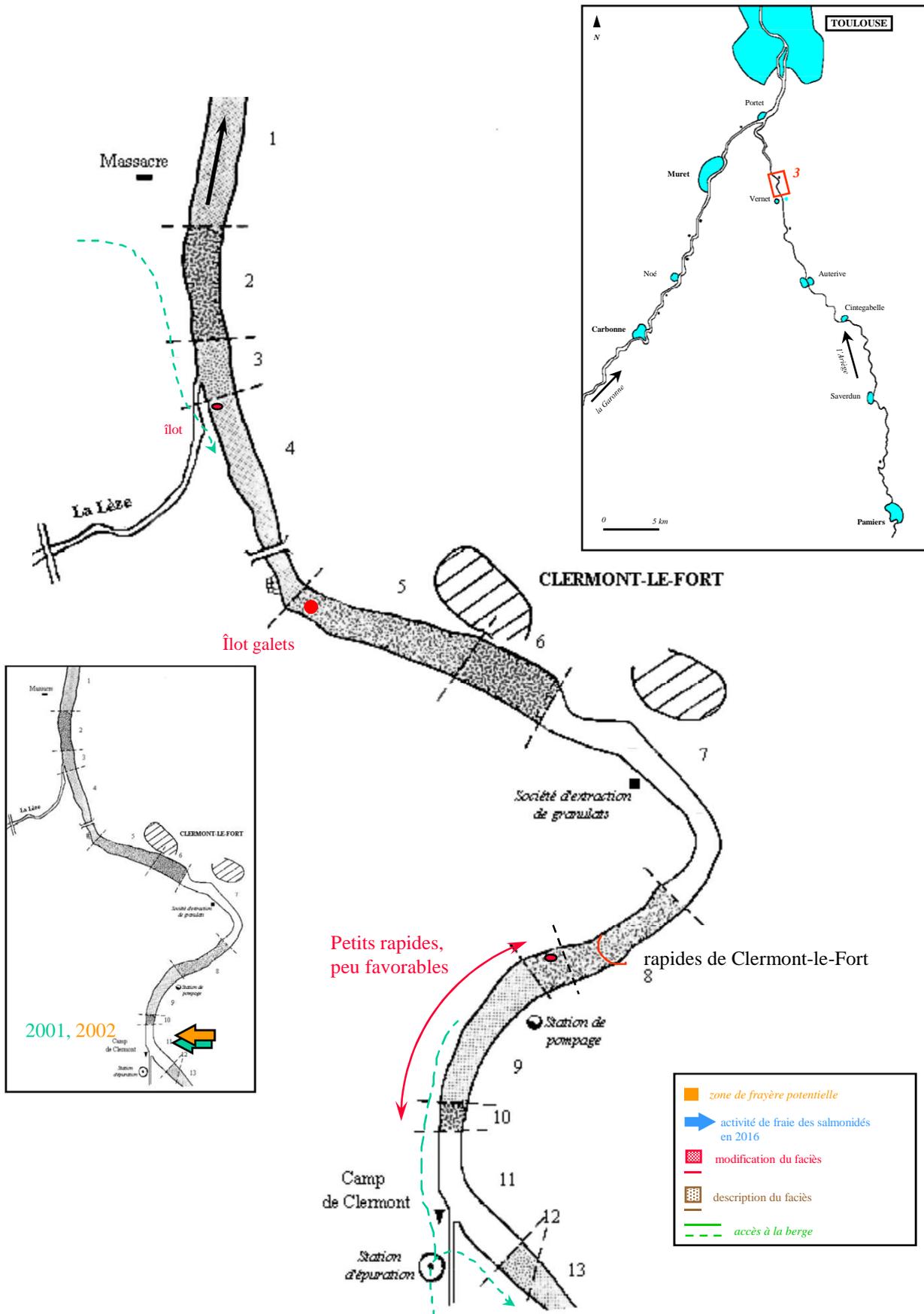
S.C.E.A. - Suivi de la reproduction des salmonidés sur l'Ariège en 2016

HISTADEPT

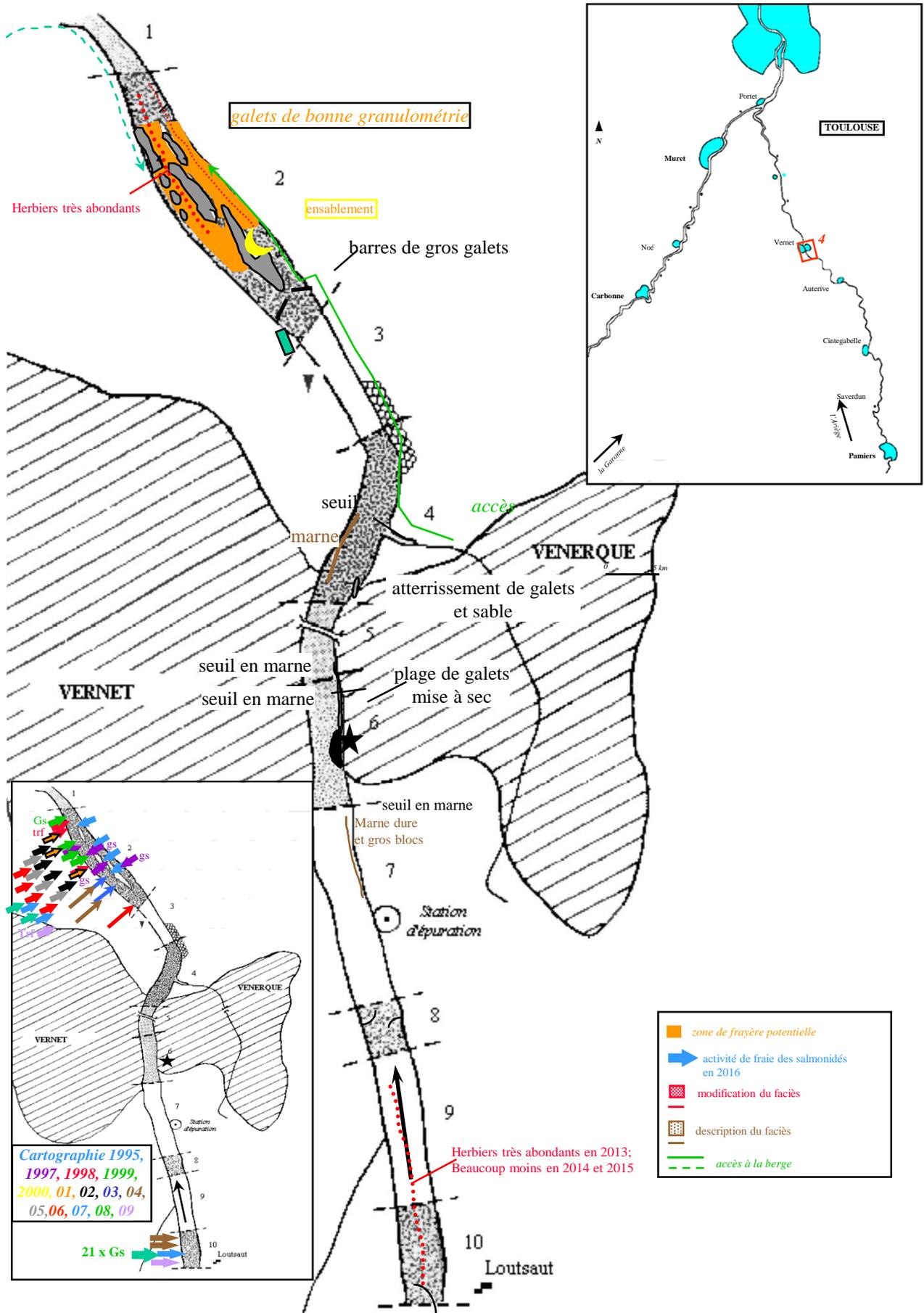
ARIEGE : SECTEUR 2



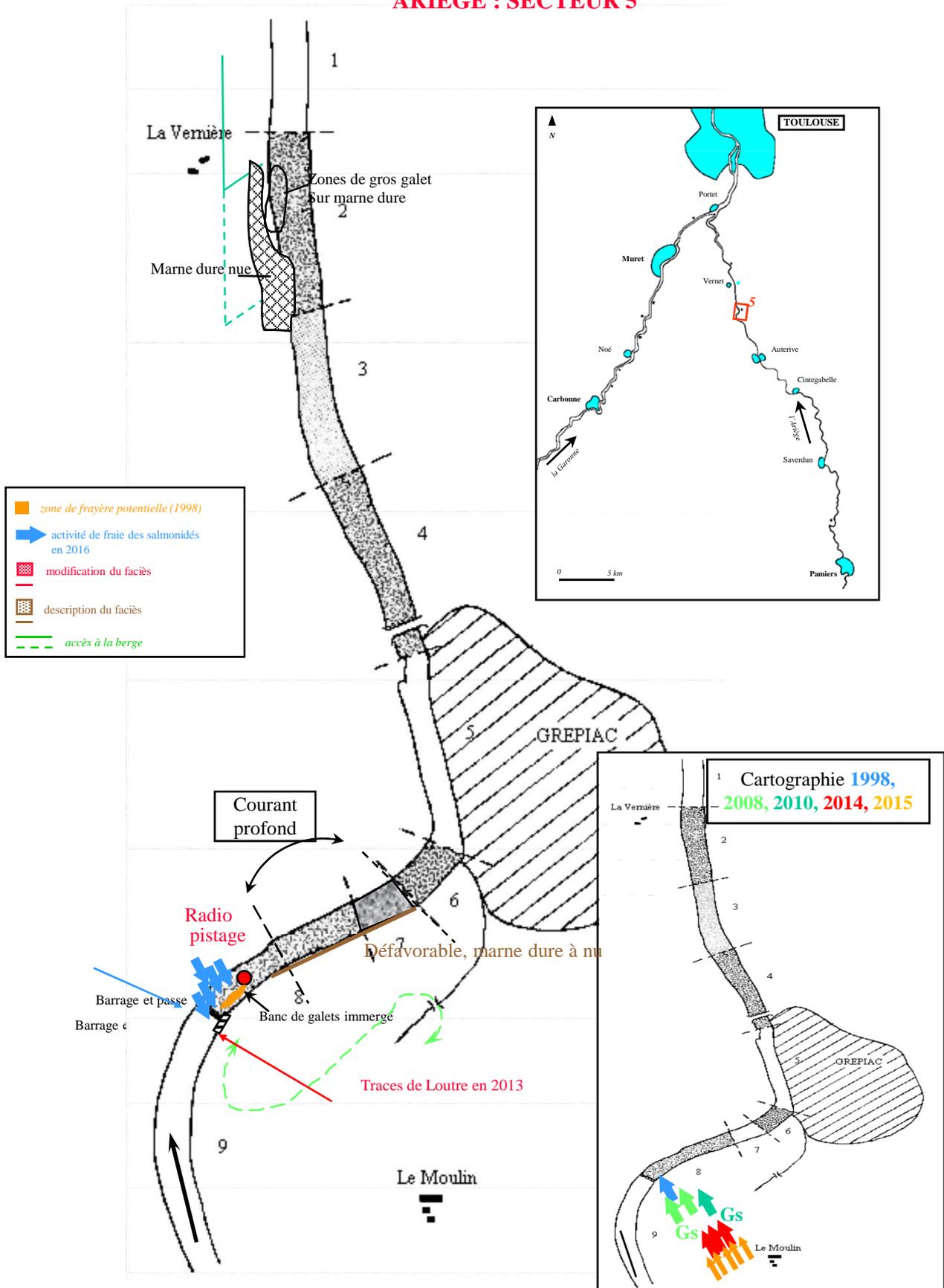
ARIEGE : SECTEUR 3



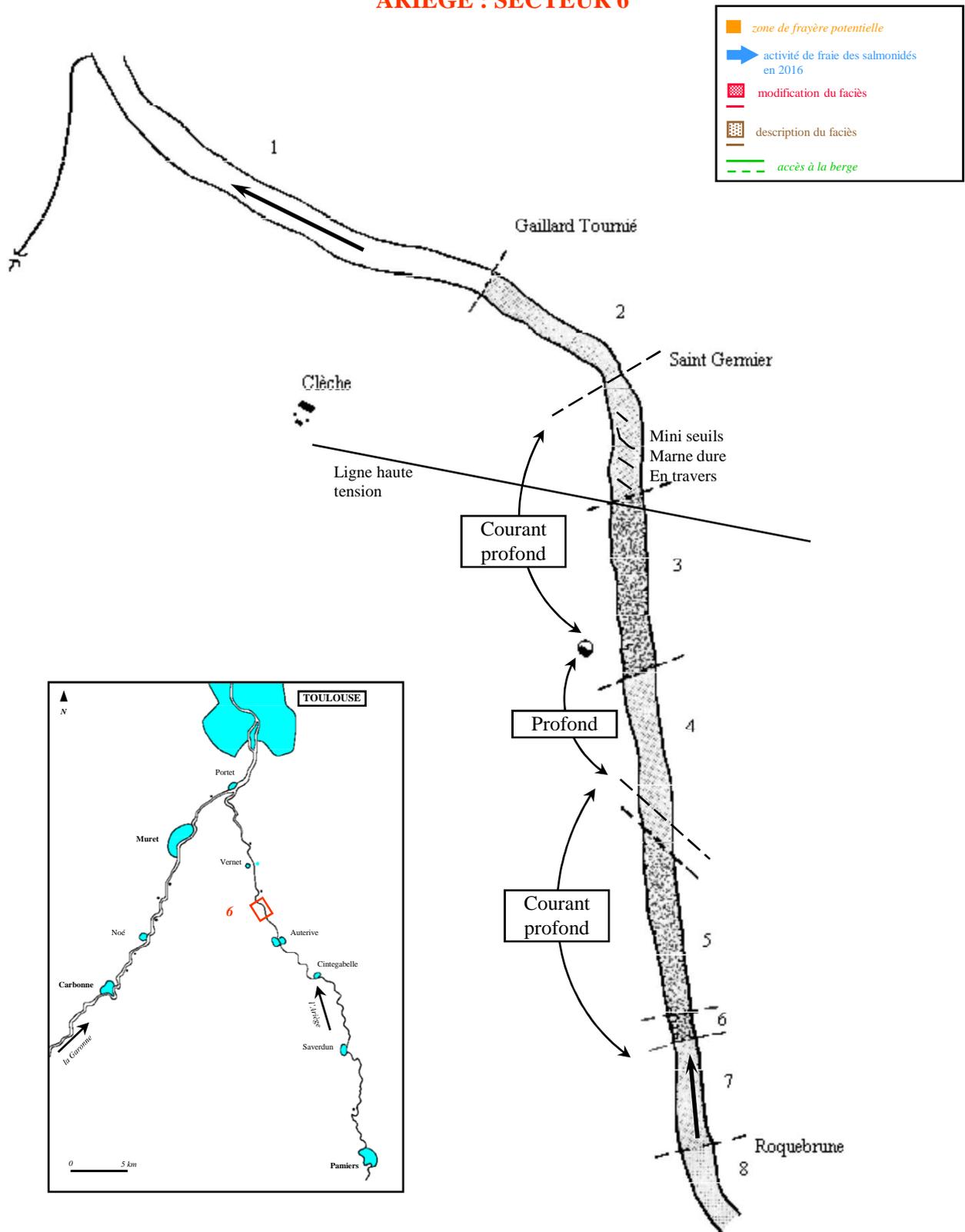
ARIEGE : SECTEUR 4



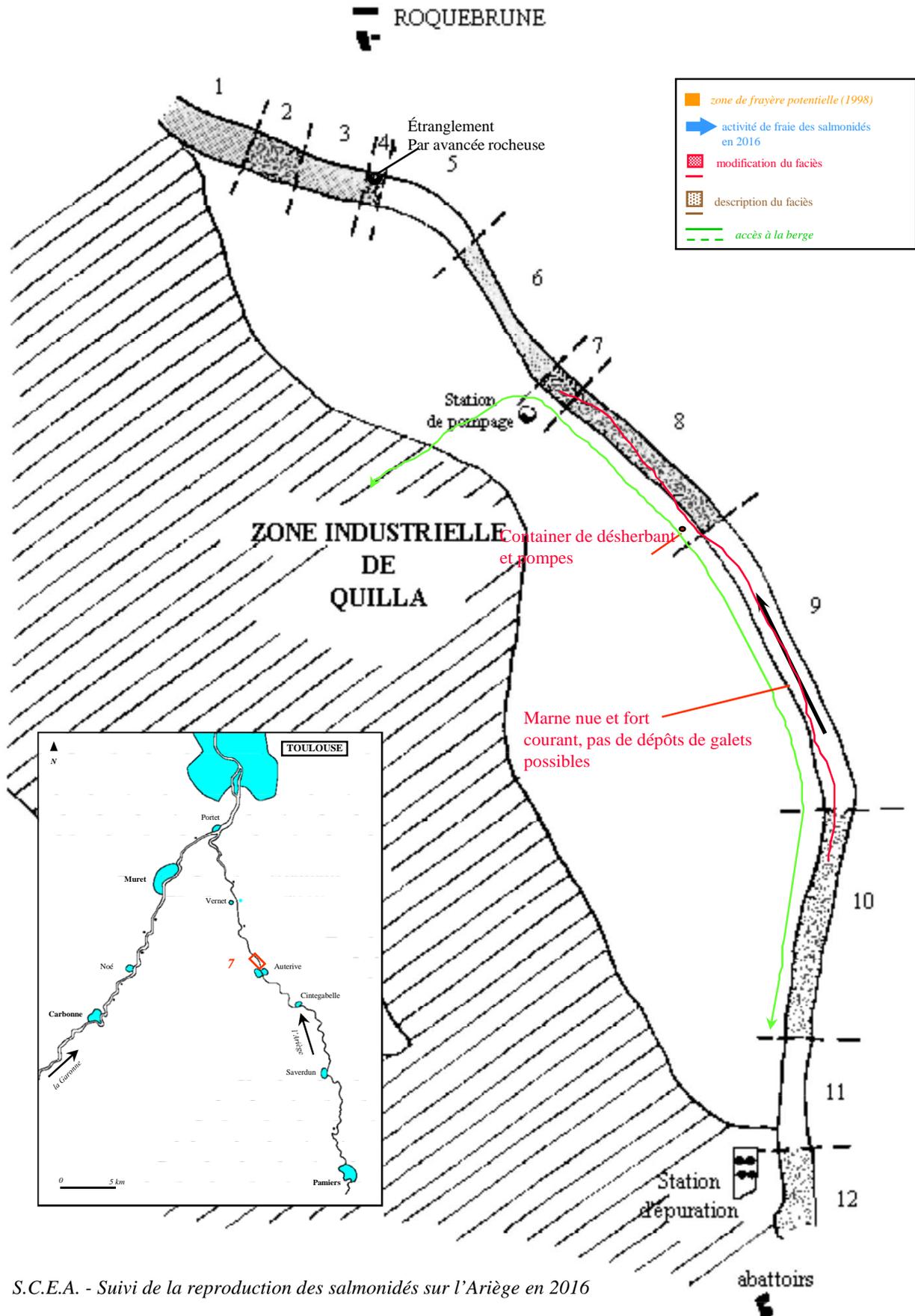
ARIEGE : SECTEUR 5



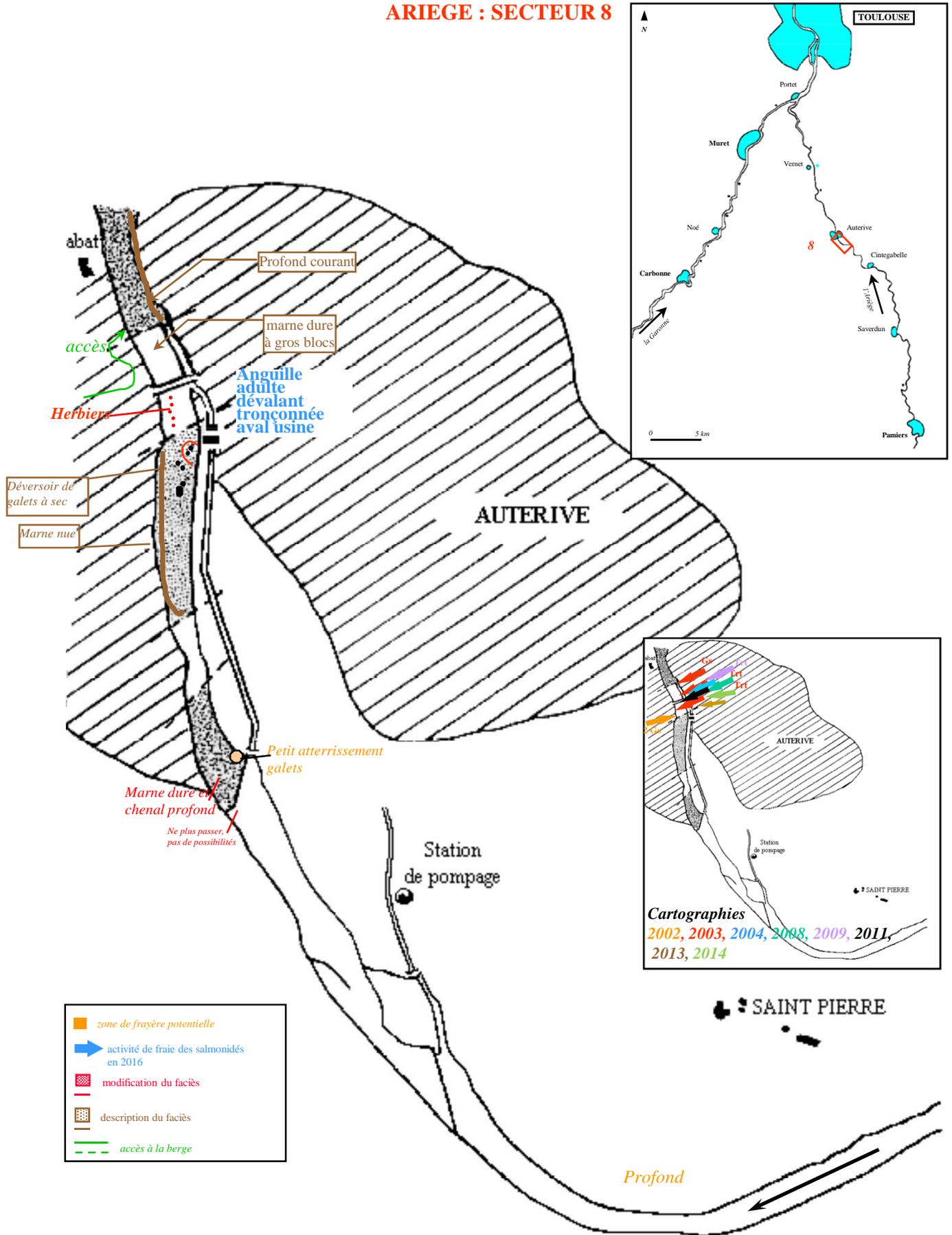
ARIEGE : SECTEUR 6



ARIEGE : SECTEUR 7

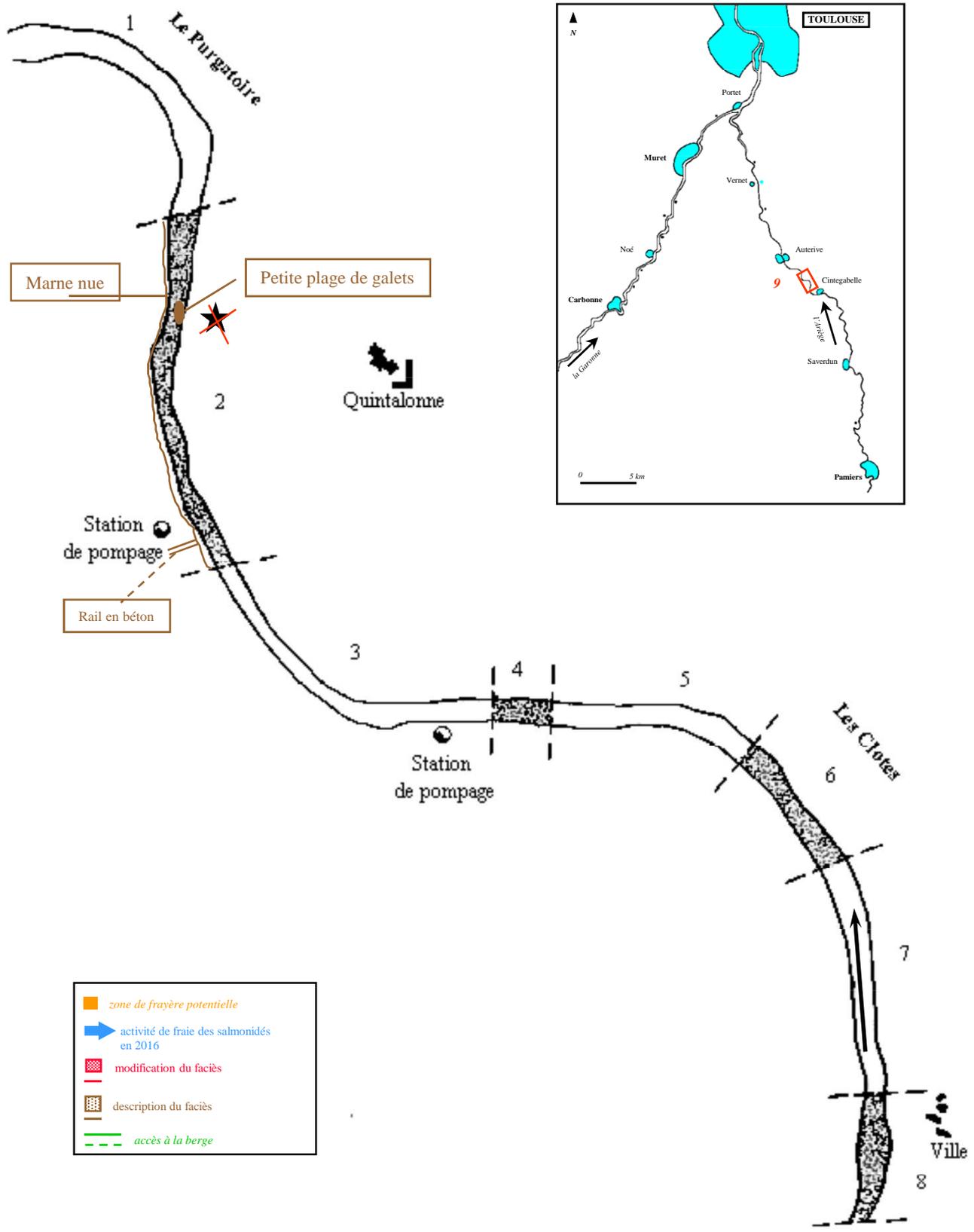


ARIEGE : SECTEUR 8

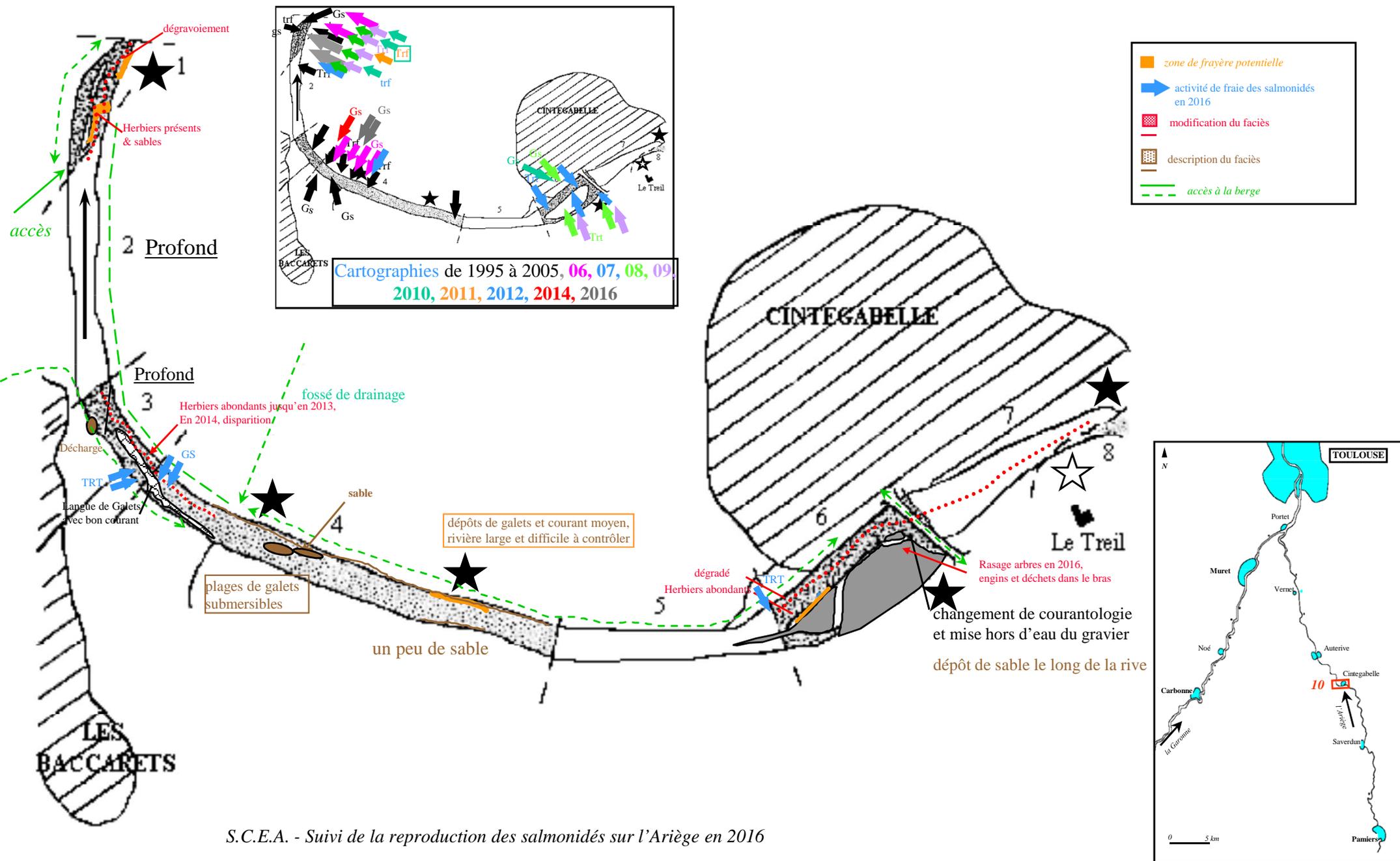


S.C.E.A. - Suivi de la reproduction des salmonidés sur l'Ariège en 2016

ARIEGE : SECTEUR 9

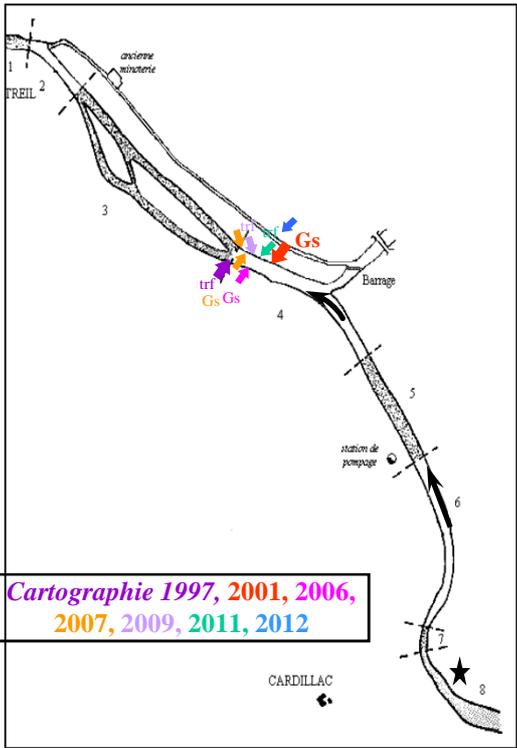
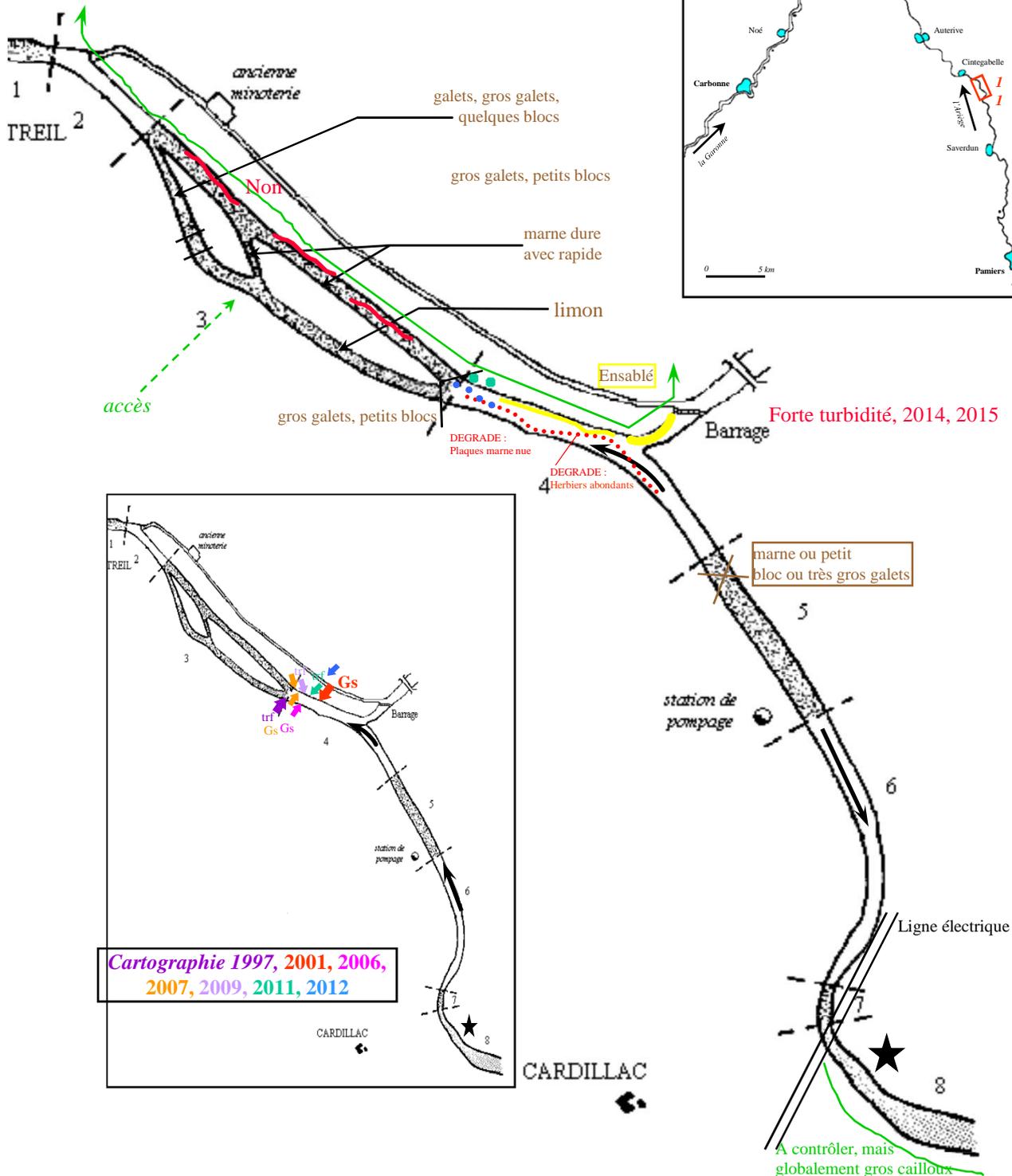
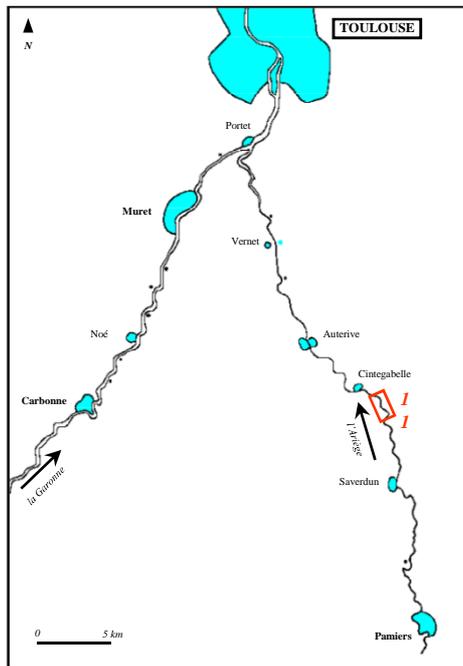


ARIEGE : SECTEUR 10

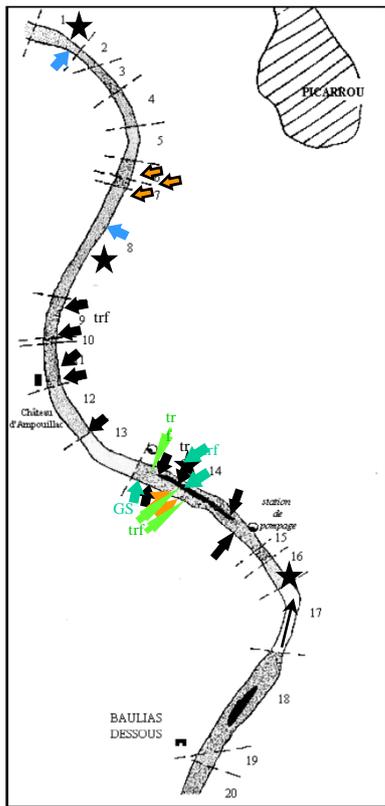


S.C.E.A. - Suivi de la reproduction des salmonidés sur l'Ariège en 2016

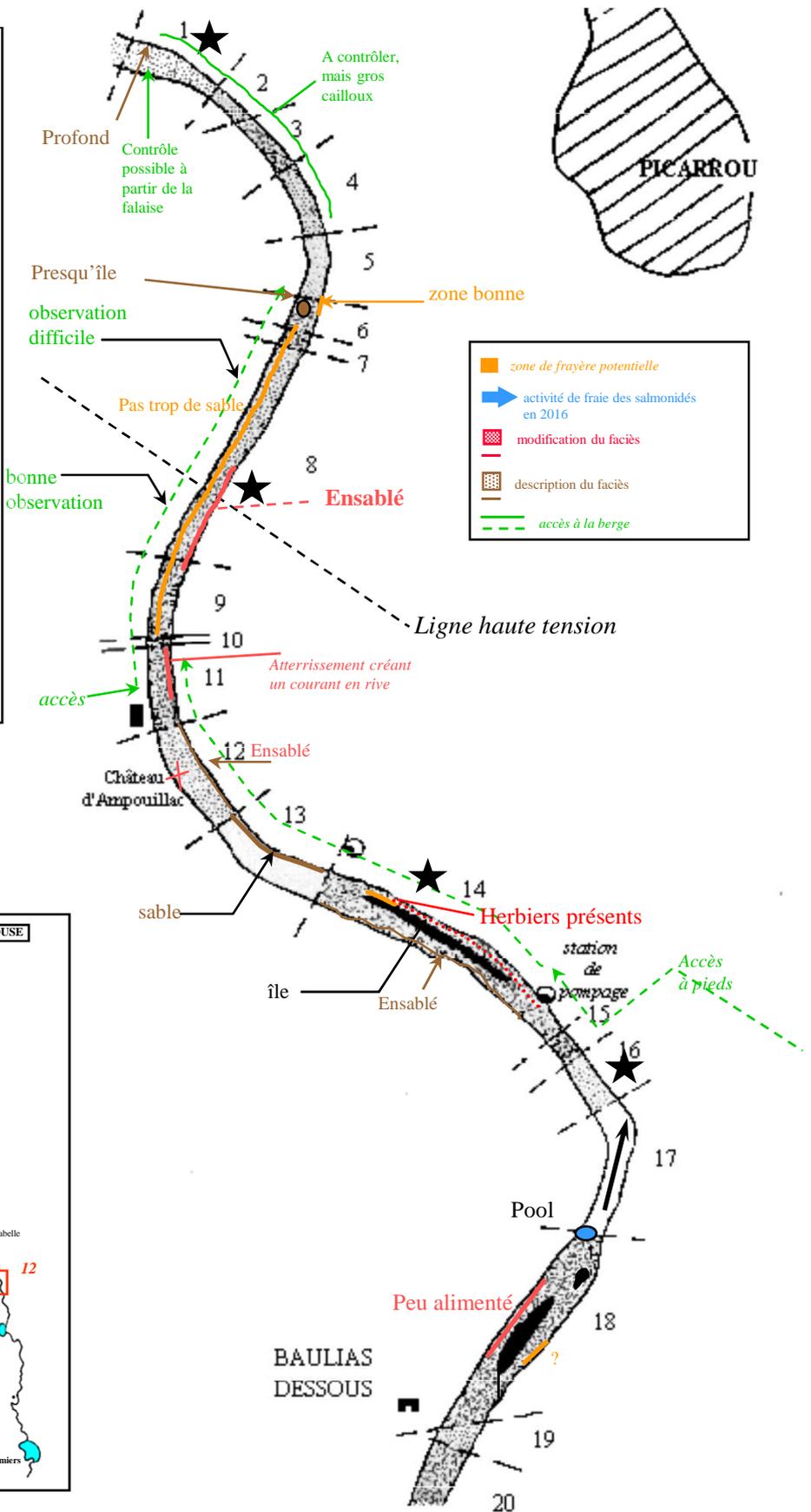
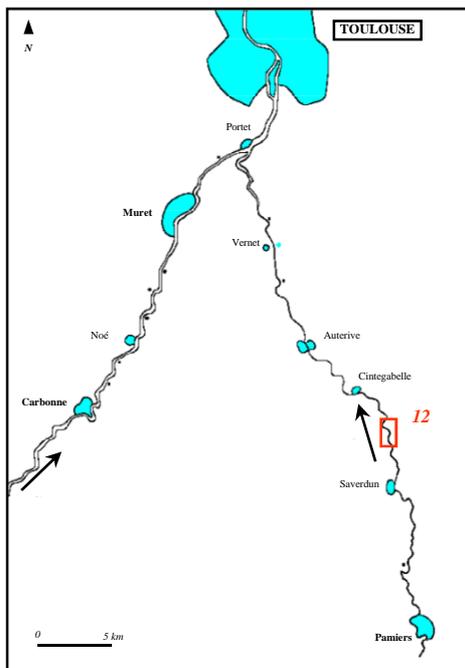
ARIEGE : SECTEUR 11



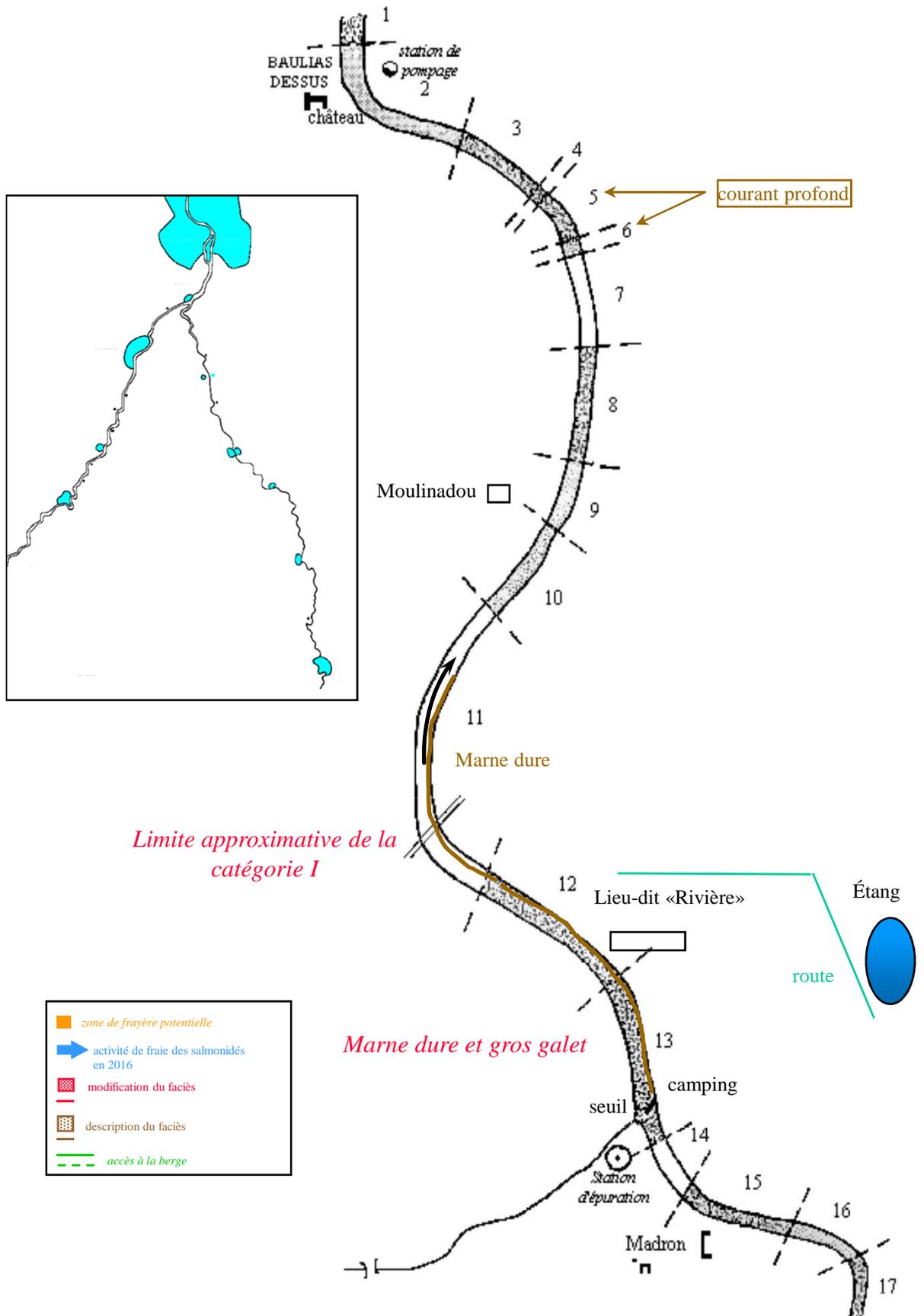
ARIEGE : SECTEUR 12



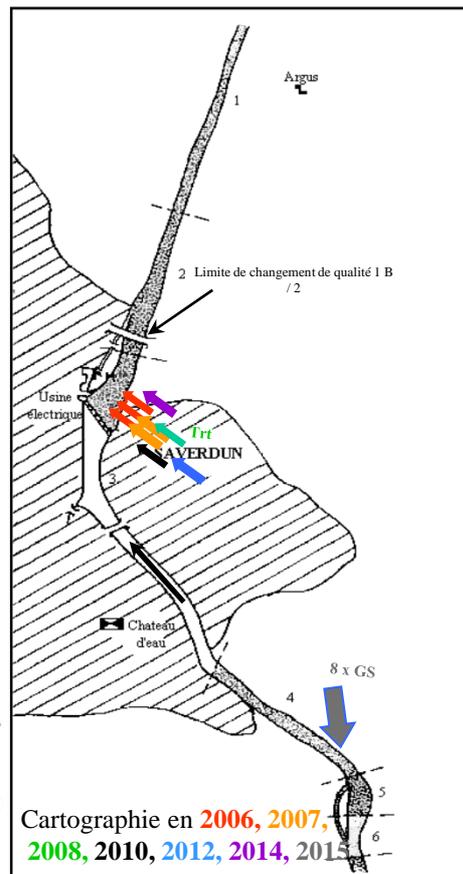
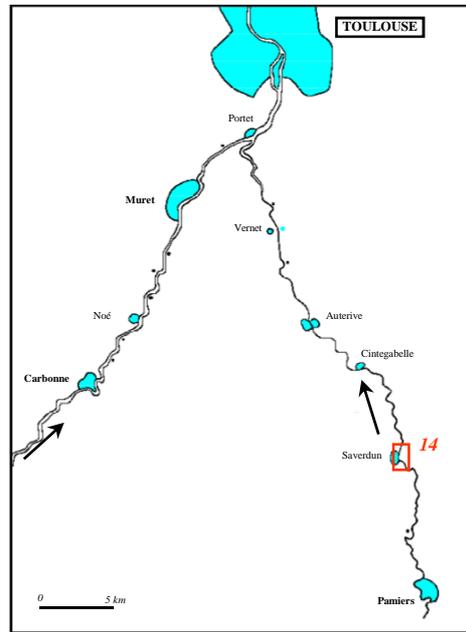
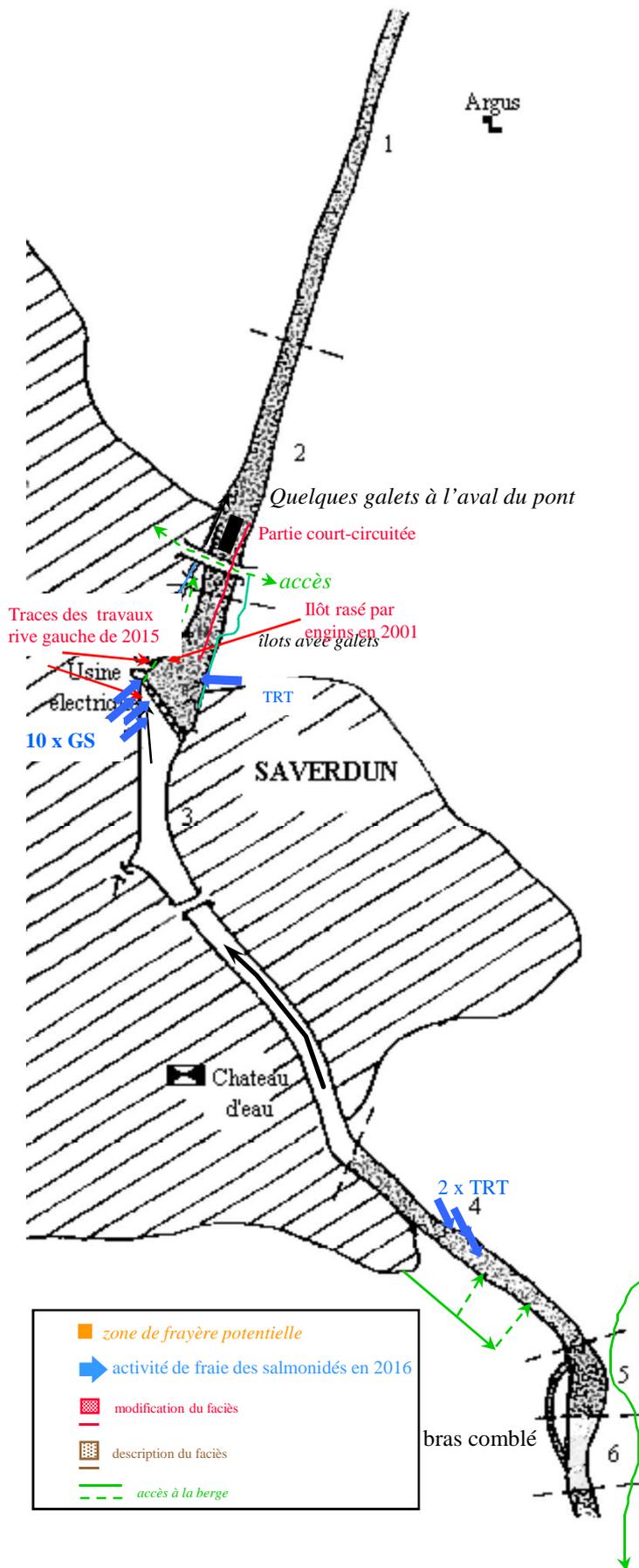
Cartographie de 1995 à 2005, 2007, 2008, 2010



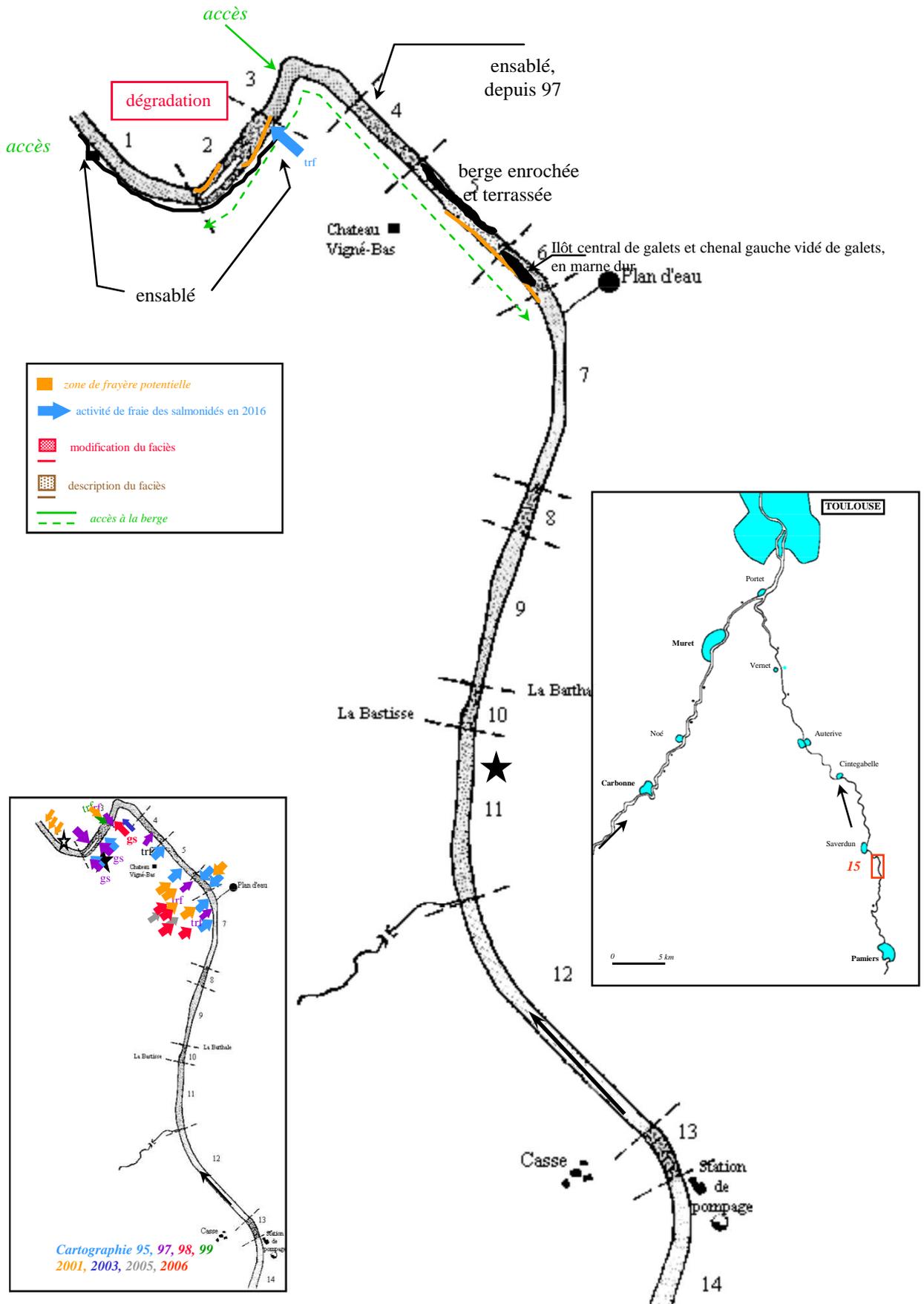
ARIEGE : SECTEUR 13



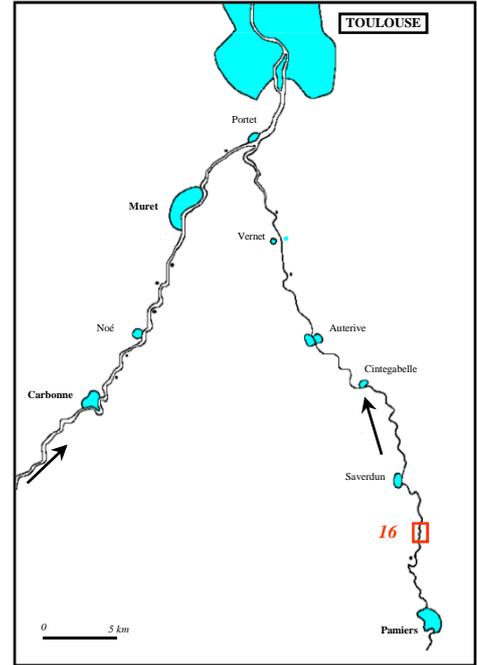
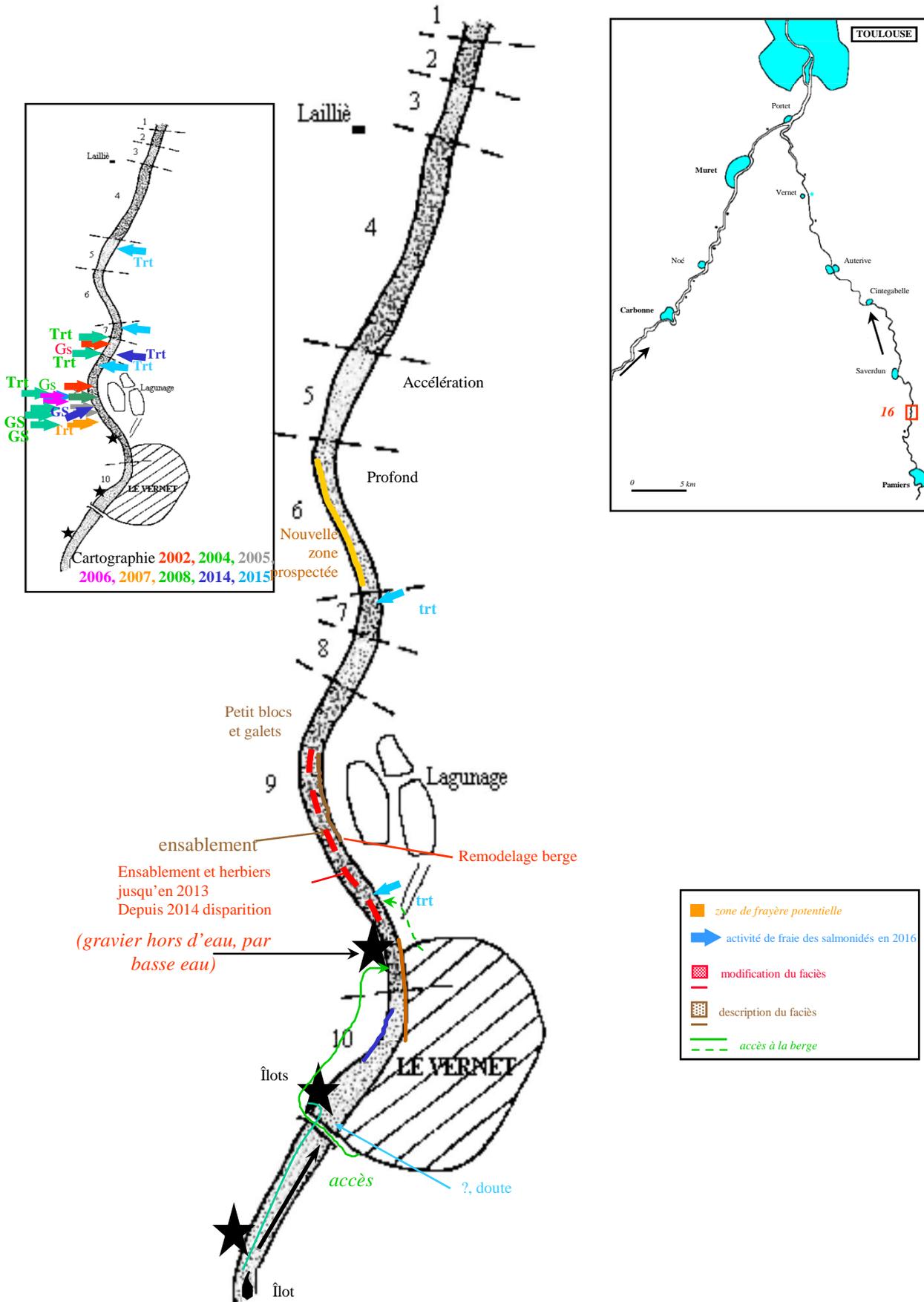
ARIEGE : SECTEUR 14



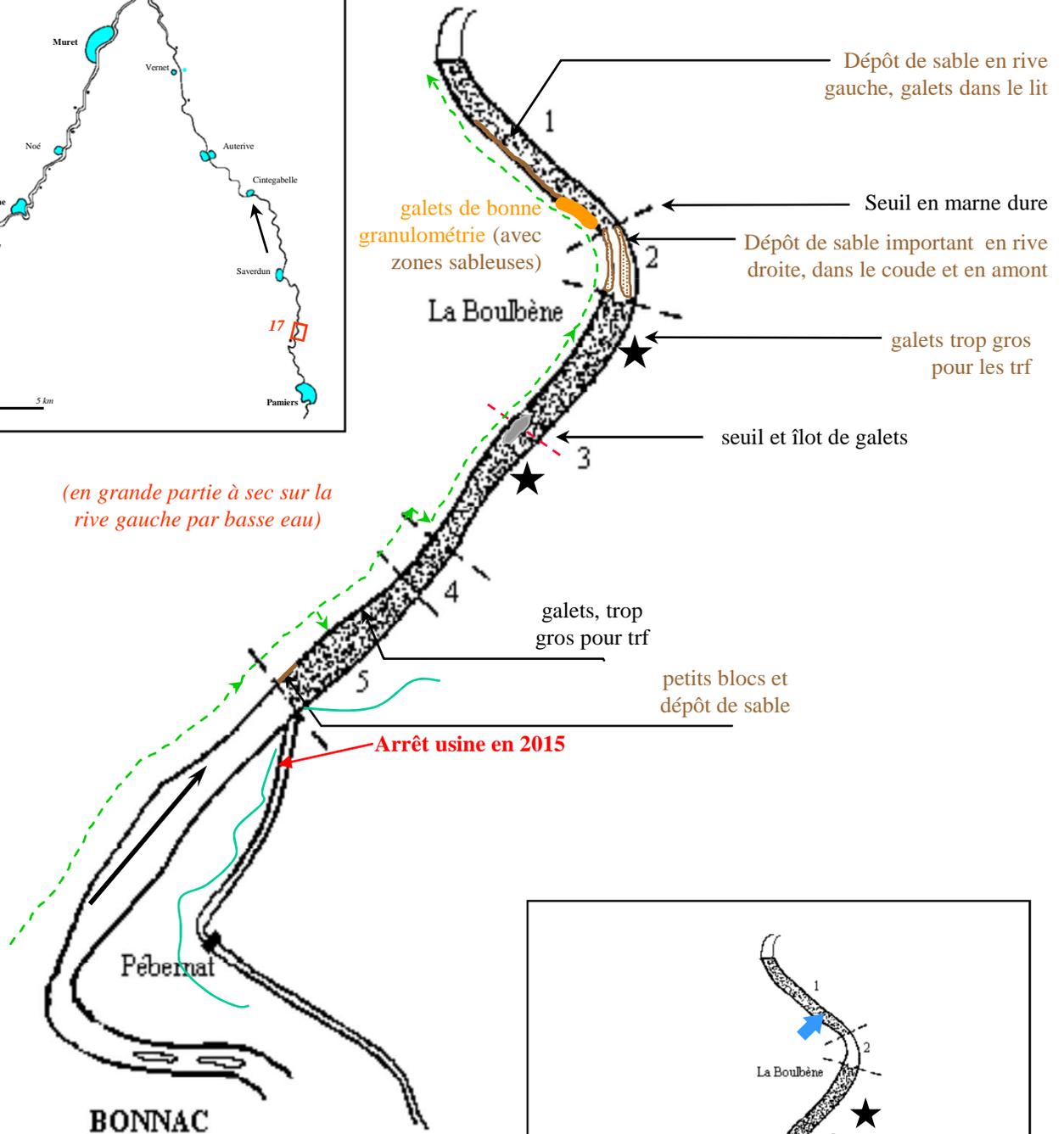
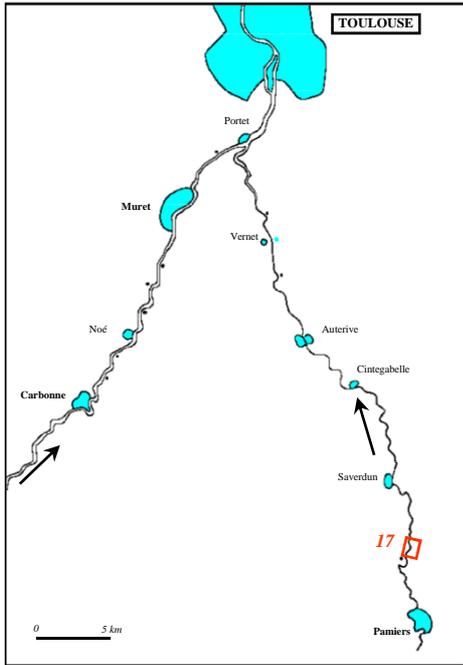
ARIEGE : SECTEUR 15



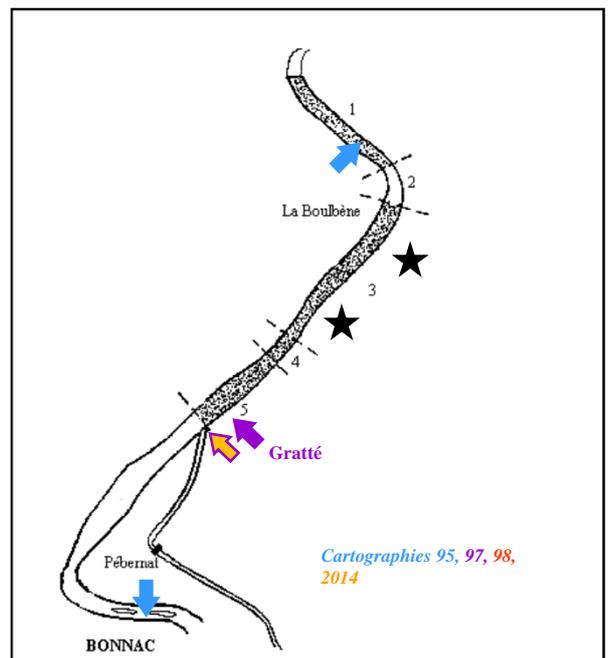
ARIEGE : SECTEUR 16



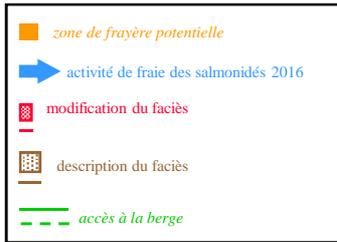
ARIEGE : SECTEUR 17



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

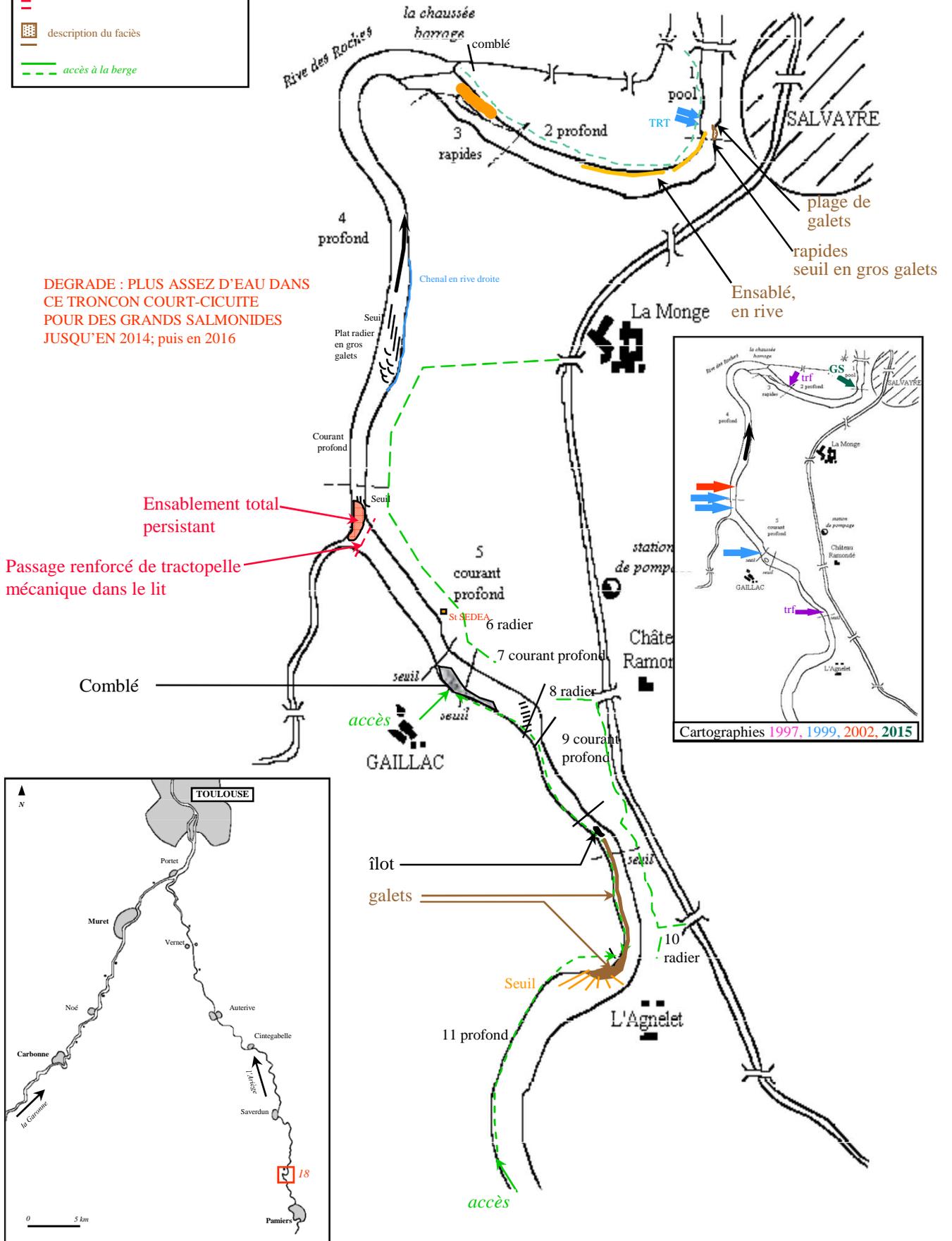


ARIEGE : SECTEUR 18



DEGRADE : PLUS ASSEZ D'EAU DANS CE TRONCON COURT-CIRCUITE POUR DES GRANDS SALMONIDES JUSQU'EN 2014; puis en 2016

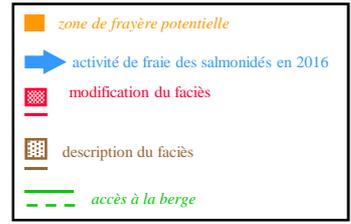
Ensablement total persistant
Passage renforcé de tractopelle mécanique dans le lit



ARIEGE : SECTEUR 19b

Pébernat

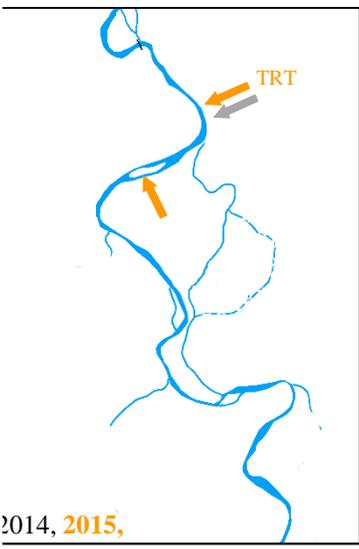
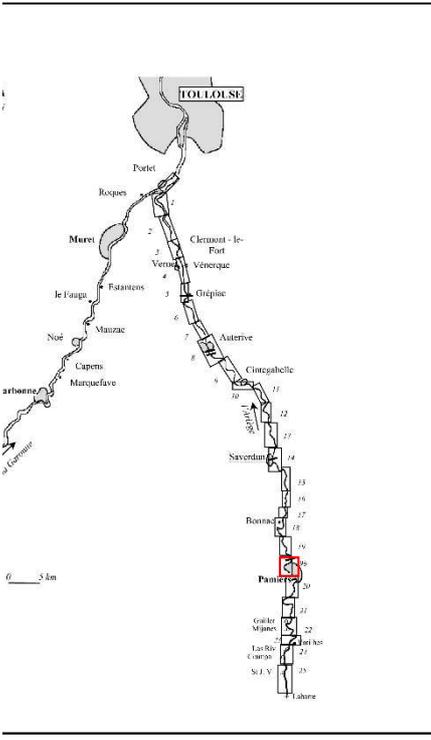
Faciés 1



2

Pamiers

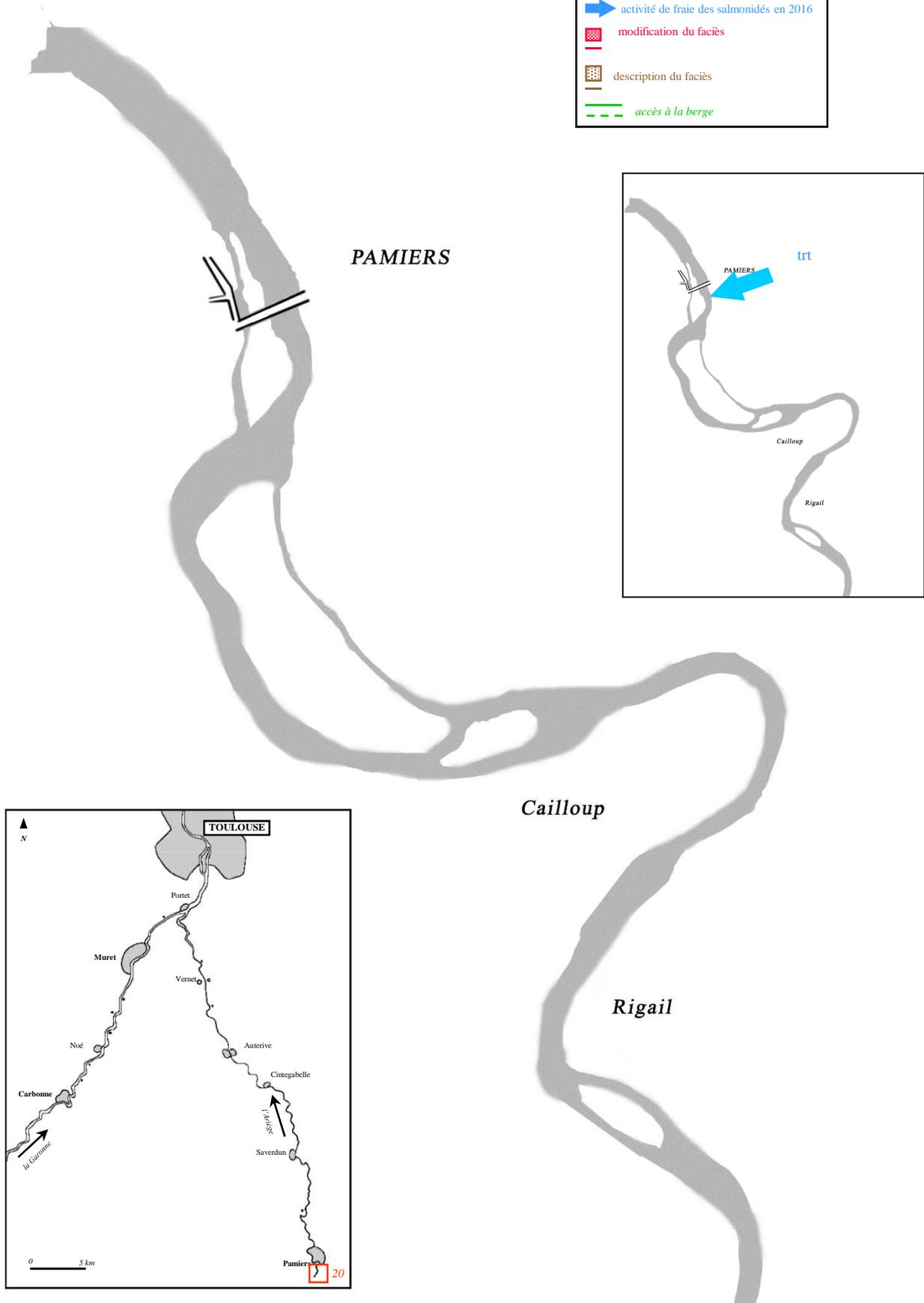
PETIT SEUIL



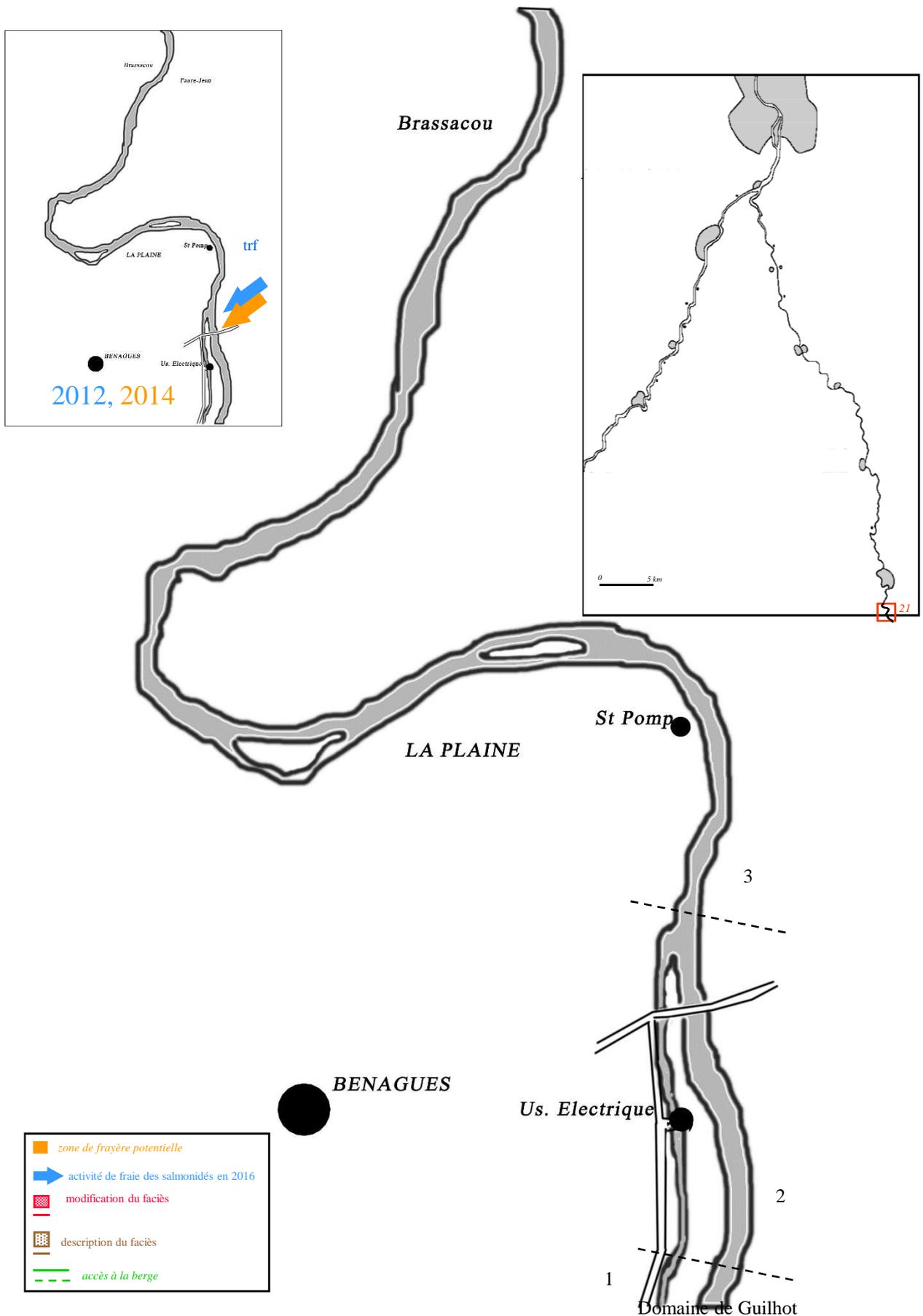
2014, 2015,

1 Km

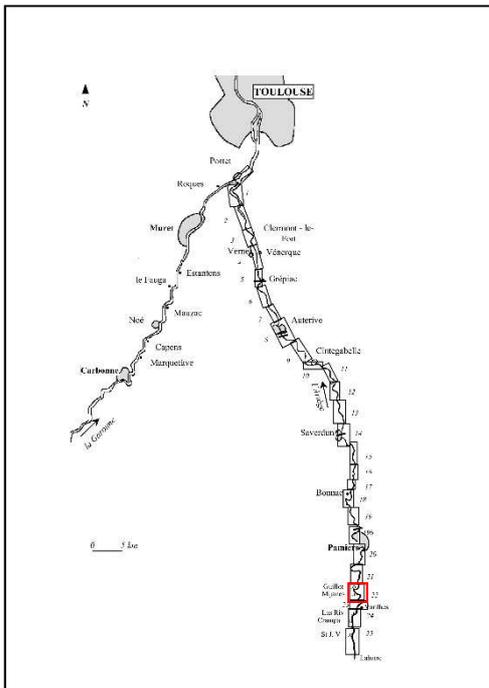
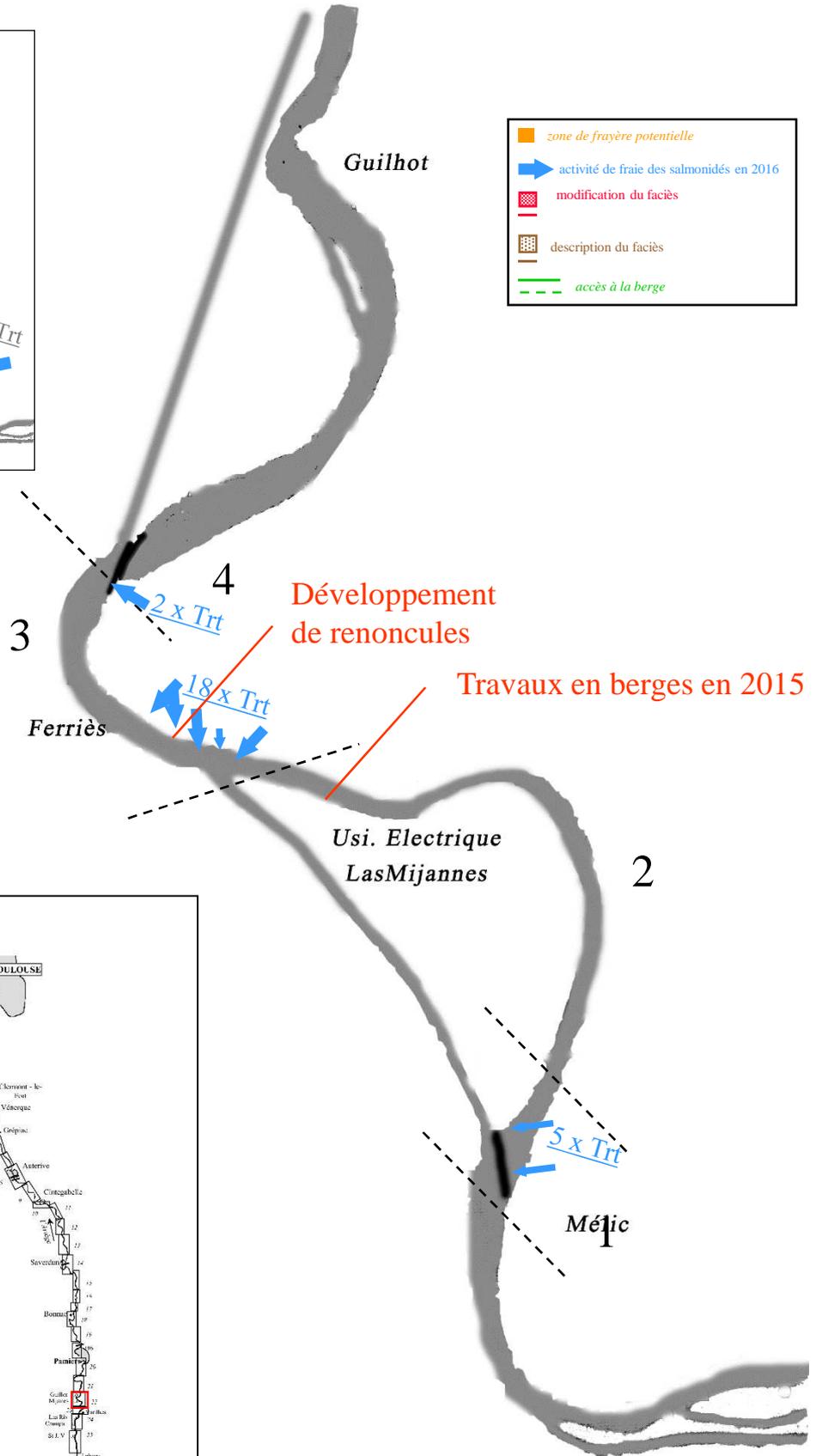
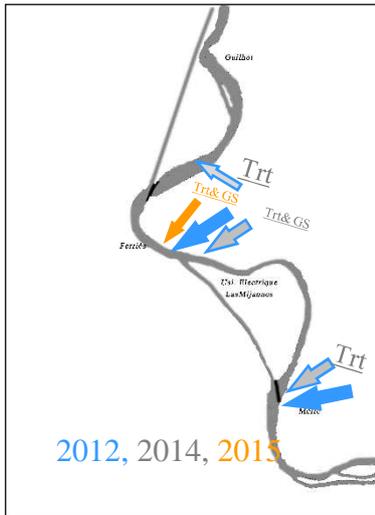
ARIEGE : SECTEUR 20



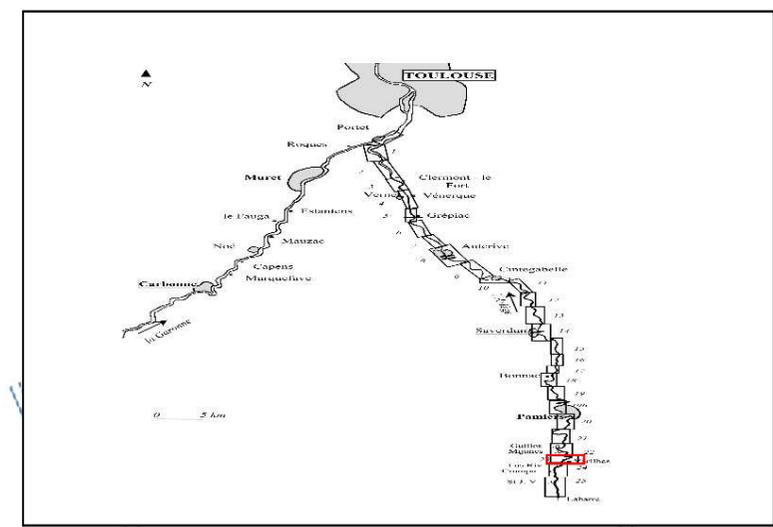
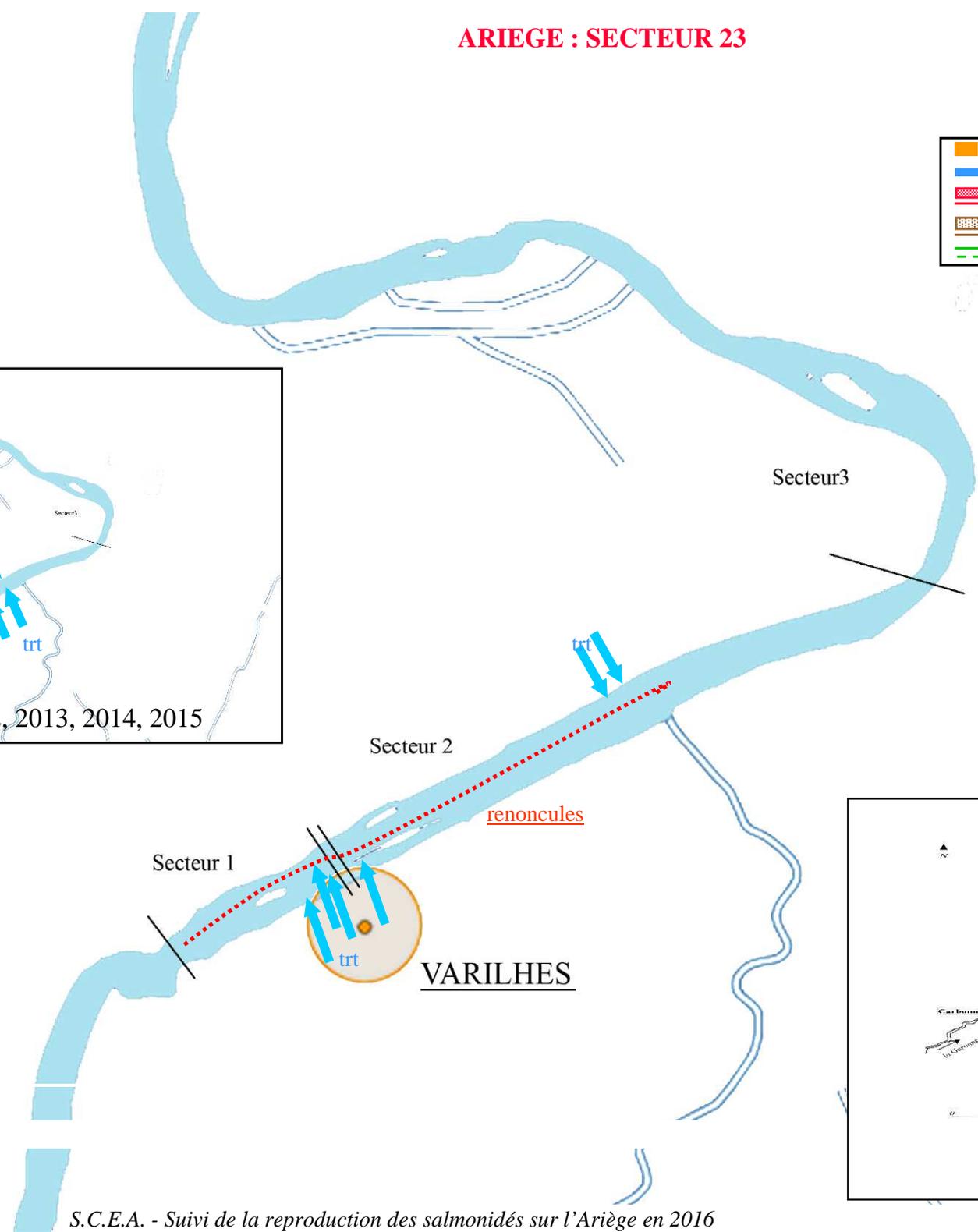
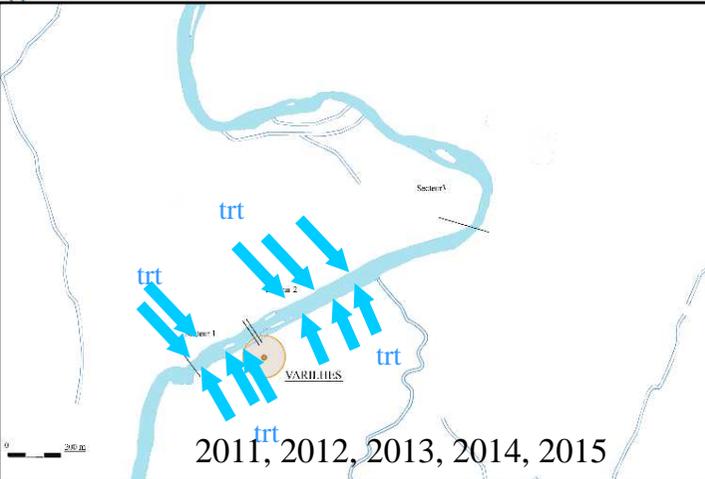
ARIEGE : SECTEUR 21



ARIEGE : SECTEUR 22

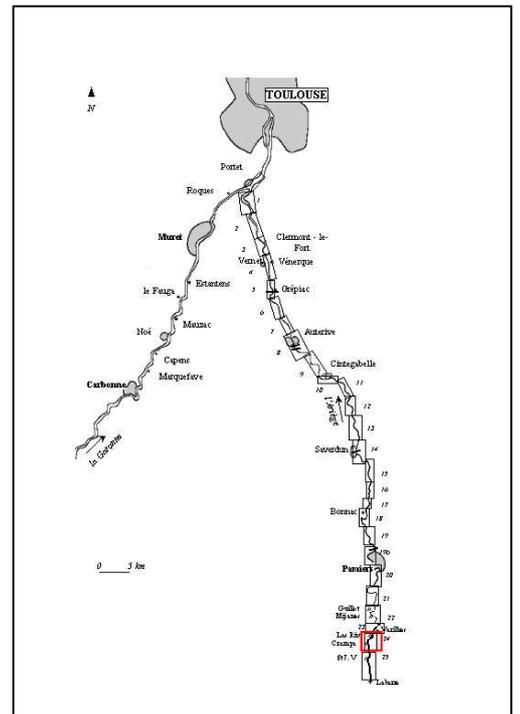
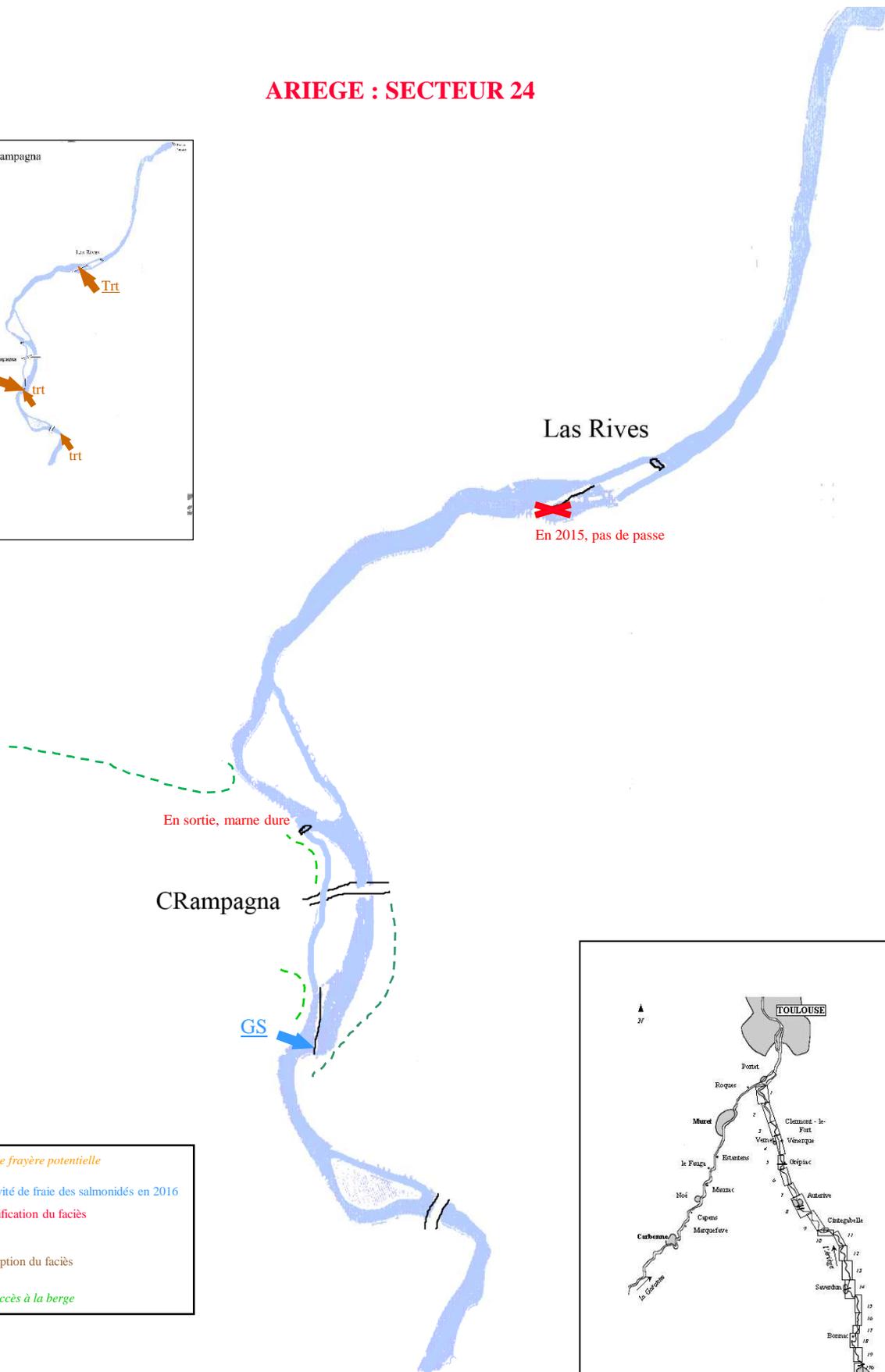
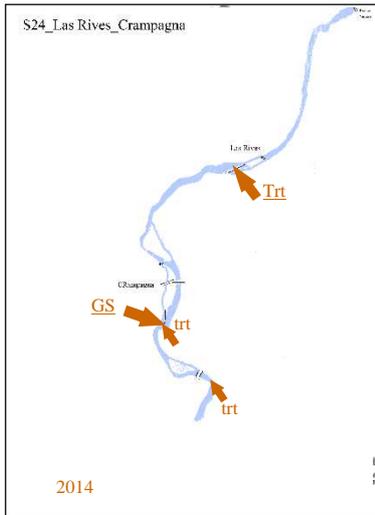


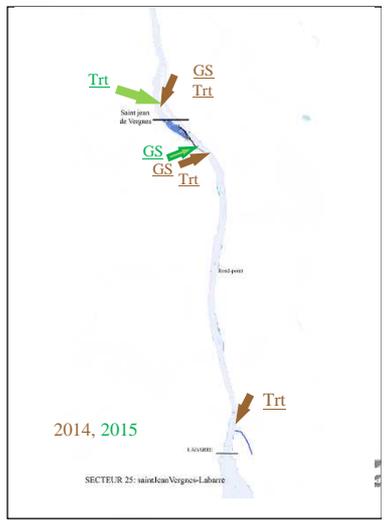
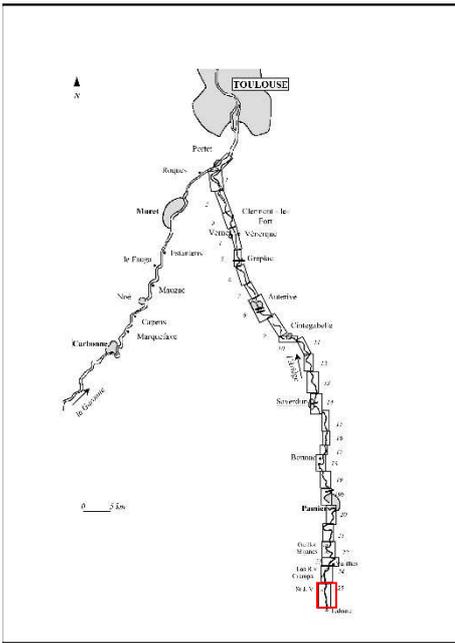
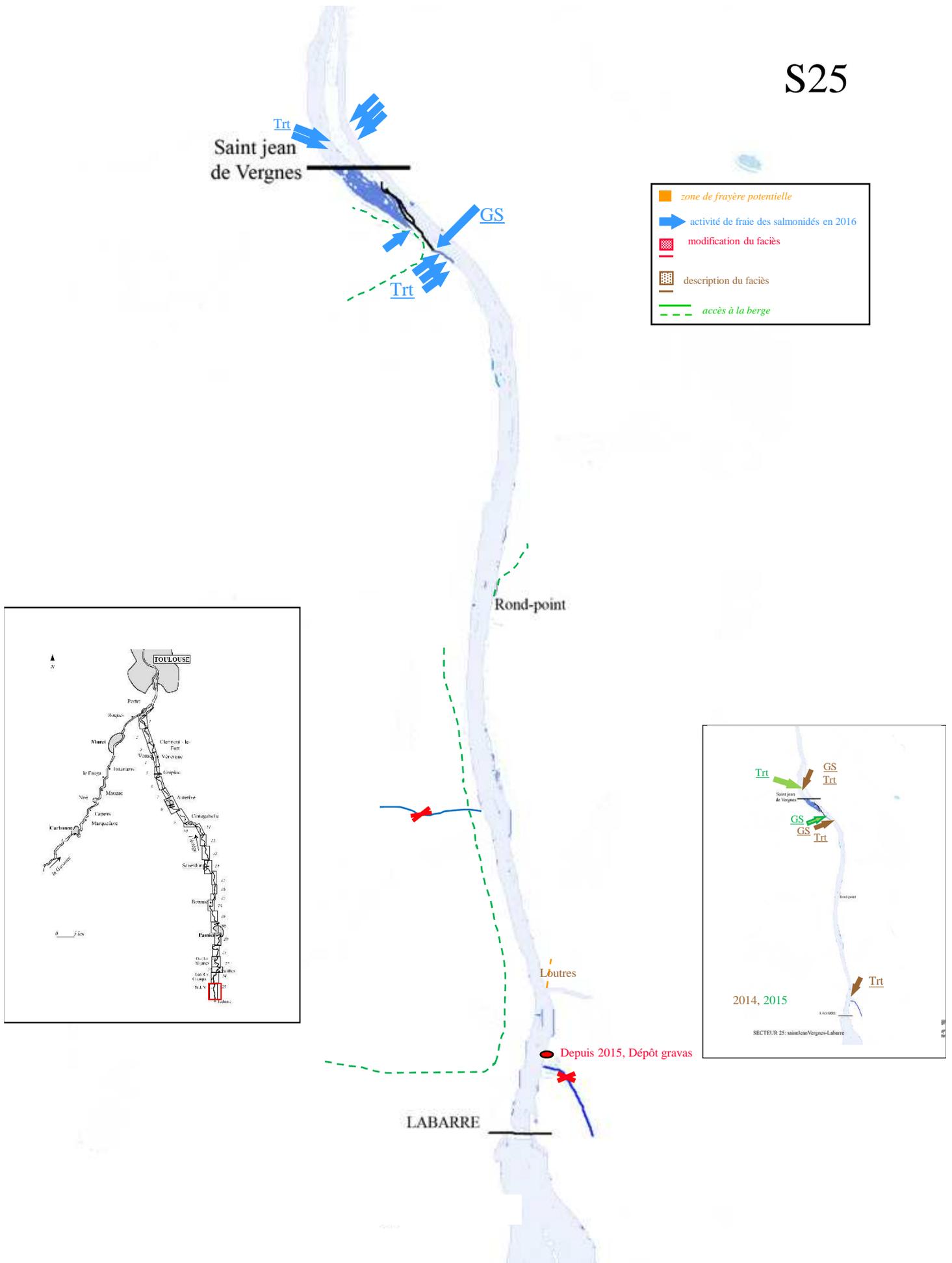
ARIEGE : SECTEUR 23



200 m

ARIEGE : SECTEUR 24





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.

Opération financée par :



Association MIGADO

18 Ter Rue de la Garonne - BP 95 - 47520 LE PASSAGE D'AGEN

Tel : 05 53 87 72 42

www.migado.fr - 