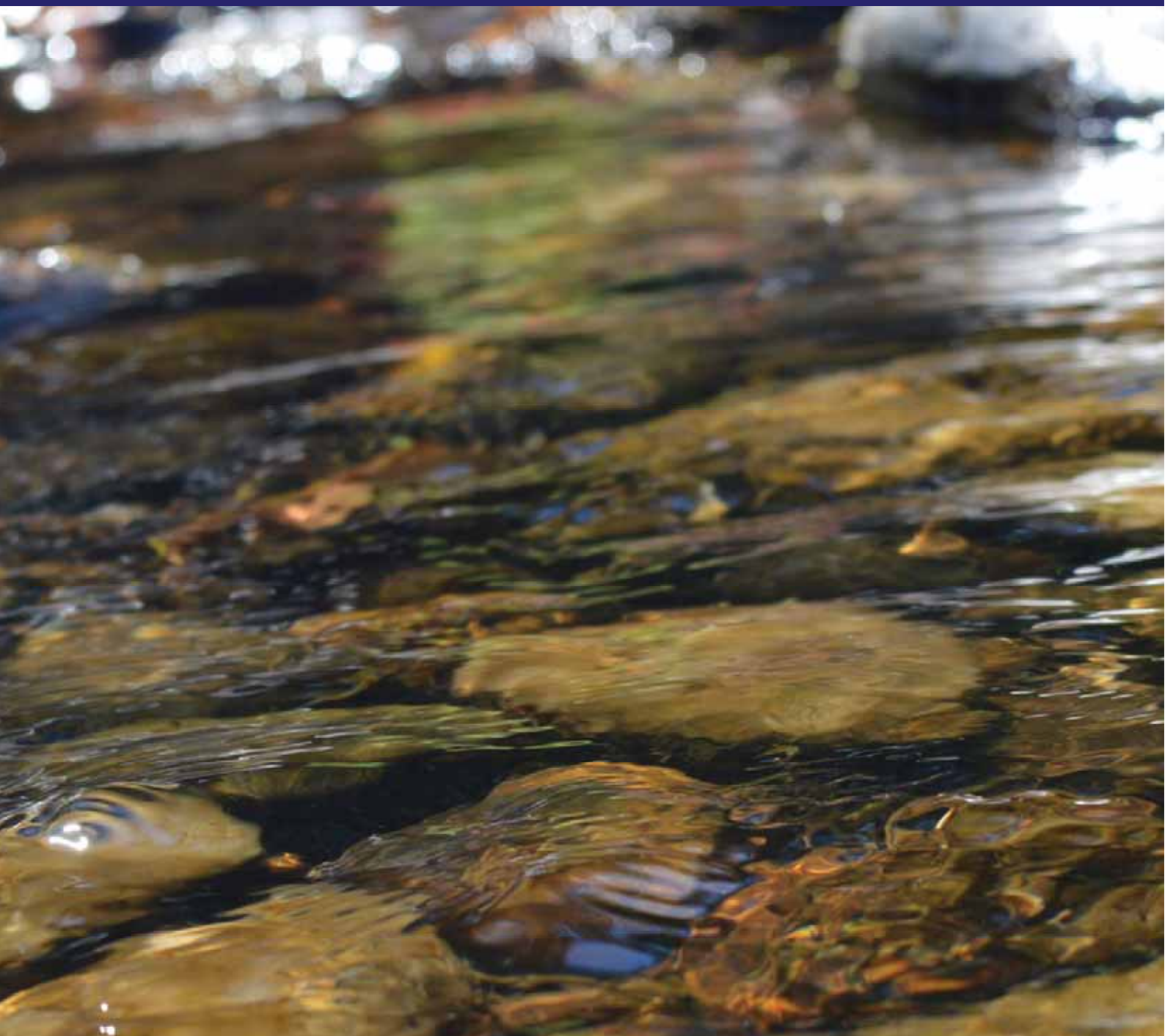


Suivi de la fraie des grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège

Année 2017

J. Dartiguelongue



M I G A D O

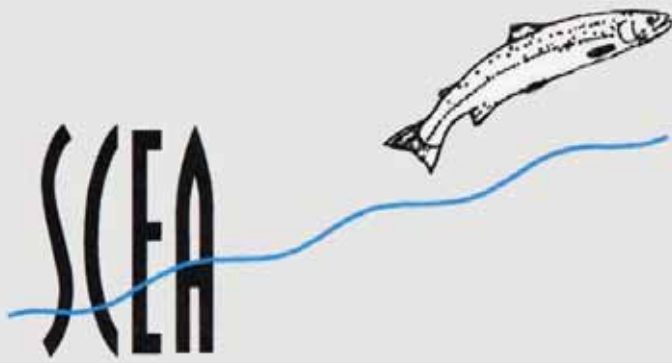
Migrateurs Garonne Dordogne

**SUIVI DE LA FRAIE DES GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS
SUR L'ARIEGE
AUTOMNE 2017**

JANVIER 2018

JEAN DARTIGUELONGUE





COMPTE RENDU D'ETUDE SOMMAIRE

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

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

DARTIGUELONGUE JEAN, (2018), Suivi de la fraie des grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège à l'automne 2017, 41 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 3 novembre au 14 décembre 2017, 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 14 saumons comptés au Bazacle et les 26 transférés à partir de Golfech par MI.GA.DO., soit des individus sortant de ce tronçon (5 saumons piégés à Carbonne, MI.GA.DO.).

Les conditions environnementales de cette année se traduisent, par un étiage estival et automnal, sévère, récurrent, à peine compensé par les opérations de soutien sur le bassin et une chute soudaine, précoce, de la température de l'eau dès le début de novembre. Les conditions d'étiage ont été brutalement interrompues par une hausse du débit, dès le début du suivi, qui a perturbé l'efficacité du suivi à pied.

Les manifestations de la reproduction ont été limitées, observables à partir de la mi-novembre.

Le bilan de cette campagne d'étude de la reproduction sur l'Ariège est de 3 frayères attribuées à des grands salmonidés, un des plus faibles effectifs depuis 2001, au regard du nombre d'individus potentiellement sur la rivière, concentrées sur le haut de la rivière.

Ces observations diffèrent de celles des années précédentes, par le faible effectif et par la concentration sur la moitié supérieure du cours d'eau, au contraire de l'étalement observé des précédentes années.

La migration naturelle, durant le second semestre 2017, et l'activité de frai, durant l'automne, ont pu être perturbées par 2 chantiers sur des barrages de la moitié supérieure de l'Ariège surveillée.

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 : janvier 2018

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.

Nous remercions Mr. Roca de l'AAPPMA de Varilhes pour ses informations tout au long de la campagne 2017.

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 2017 _____	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 _____	21
4.4.	Influence du débit et de la température de l'eau _____	22
4.5.	Surveillance aérienne _____	25
4.6.	Mortalité, redévalaison potentielle de géniteurs de saumon et individu tardif _____	25
5.	<i>Bibliographie et références</i> _____	26
6.	<i>Annexes</i> _____	29
	Annexe I : Localisation des secteurs d'études sur l'Ariège en 2017 _____	30
	Annexe II : Calendrier et bilan des prospections sur l'Ariège en 2017 _____	30
	Annexe III : Listes chronologique des observations de l'activité reproductrice et caractéristiques sur l'Ariège en 2017 _____	30
	Annexe IV : Listes par secteurs des observations de l'activité reproductrice et caractéristiques sur l'Ariège en 2017: _____	30
	Annexe V : Analyse bibliographique sur les différents problèmes de comptages et de discriminations des nids de salmonidés _____	30
	Annexe VI : Remarques sur l'évolution, les atteintes et les dégradations de l'Ariège depuis 1997 _____	33
	Annexe VII : Historique et conditions des contrôles aériens du frai sur l'Ariège depuis 2003 _____	36
7.	<i>Cartographie</i> _____	37

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Débit de l'Ariège à Auterive à l'automne 2017
- Figure 2 : Comparaison de la migration au Bazacle et estimations des frayères potentielles sur l'Ariège en 2017
- Figure 3 : Évolution des débits de la Garonne et de l'Ariège et contrôles des grands salmonidés sur les deux rivières en 2017
- Figure 4 : Localisation des frayères de grands salmonidés sur l'Ariège en 2017
- Figure 5 : Déroulement du frai observé et probable selon les conditions environnementales de débit et de température sur l'Ariège en 2017

LISTE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

- Planche I : Illustrations de travaux en rivière en 2017 et de frai de salmonidés

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1: Récapitulatif du décompte du frai de grands salmonidés sur la Garonne et l'Ariège depuis 1993
- Tableau 2 : Nombre et secteur du frai de grands salmonidés sur l'Ariège en 2017

LISTE DES ANNEXES

- Annexe I : Localisation des secteurs d'étude sur l'Ariège en 2017
- Annexe II : Calendrier et bilan des prospections sur l'Ariège à l'automne 2017
- Annexe III : Liste chronologique des observations de l'activité reproductrice des salmonidés et de leurs caractéristiques sur l'Ariège en 2017
- Annexe IV : Liste par secteur des observations de l'activité reproductrice des grands salmonidés et de leurs caractéristiques sur l'Ariège en 2017
- 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 2017 concerne, -comme l'an dernier- un grand contingent de géniteurs (35) provenant pour moitié d'une opération M.I.G.A.D.O. de transfert de saumons après leur piégeage à Golfech de mars à juin.

Ce suivi a eu lieu du 3 novembre au 20 décembre 2017, 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, sont celles d'un étiage récurrent, important malgré des opérations de soutien d'étiage (SMEAG), avec en corollaire, des pointes de température de l'eau de la mi-juin à août. *A contrario*, celles qui ont régné durant la période de reproduction ont été très différentes des précédentes campagnes avec des hautes eaux dès le début de novembre et une baisse significative de la température de l'eau dès le 6 novembre, parmi les plus précoces depuis 20 ans.

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 7 passages.

Trois nids de grands salmonidés ont été trouvés sur l'Ariège (tableau 1), ce qui est un des plus faibles résultats depuis 2001, au regard des effectifs de géniteurs potentiellement présents et des résultats des 2 précédentes années, interrogeant sur leur devenir.

Cet effectif peut voir son potentiel de reproduction amputé par l'échappement par piégeage à Carbonne (figures 2 et 3), sûrement par la mortalité naturelle et par d'éventuelles dévalaisons, enfin par un possible déséquilibre dans le sex-ratio.

Le déroulement de la reproduction a été accéléré, cette année, par la soudaineté du changement de régime hydraulique dès le début de novembre (passage brutal de l'étiage à un régime de hautes-eaux) et par l'importance de la chute de la température dès la mi-novembre (figure 5) : cette installation dans les basses valeurs de température de l'eau a précipité l'*arrêt* de l'activité de reproduction.

Cette reproduction des grands salmonidés s'est concentrée sur la moitié supérieure de la rivière (au contraire des observations depuis 3 ans), **entre l'aval du barrage de Las Rives et Varilhes, sans observations sur le milieu et le bas de la rivière**. Ces limites amont et aval coïncident avec 2 **gros chantiers en rivière**, perturbateurs, et de la migration avec celui sur la passe de Las Rives de juin à novembre, et de l'activité de fraies avec celui sur le barrage de Saverdun d'août à novembre, à un endroit où plusieurs frais avaient été observés l'an dernier.

Une autre caractéristique déjà notée depuis quelques années, est **la dépendance de la reproduction à des sites liés à des structures artificielles** comme les abords des installations hydroélectriques (aval des canaux de fuite comme à Las Rives cette année) ou des ouvrages de franchissement (sortie amont de passe comme à Saint-Jean-de-Vergne l'an dernier) où ces grands salmonidés **trouvent un courant suffisant, et constant, et des atterrissements de granulométrie favorable**.

La raréfaction sur ces secteurs de ces 2 facteurs favorables et nécessaires *a minima* à une installation d'un frai de grand salmonidé, peut conduire à des surcreusements (cas à

l'amont de la passe de Saint-Jean-de-Vergne ces dernières années), à des regroupements interspécifiques avec les risques d'hybridation et à des dévalaisons de géniteurs.

Si cette raréfaction de zones favorables devait se confirmer, l'augmentation du nombre de géniteurs par des opérations de transferts sur les derniers secteurs favorables à la reproduction naturelle, devrait s'accompagner par des **aménagements d'habitats de reproduction** appropriés comme le préconisait déjà BEALL et *al.* (1997) avec des recharges en matériaux de granulométrie adéquate à certains endroits.

FIGURE 1 : DEBIT DE L'ARIEGE A AUTERIVE A L'AUTOMNE 2017

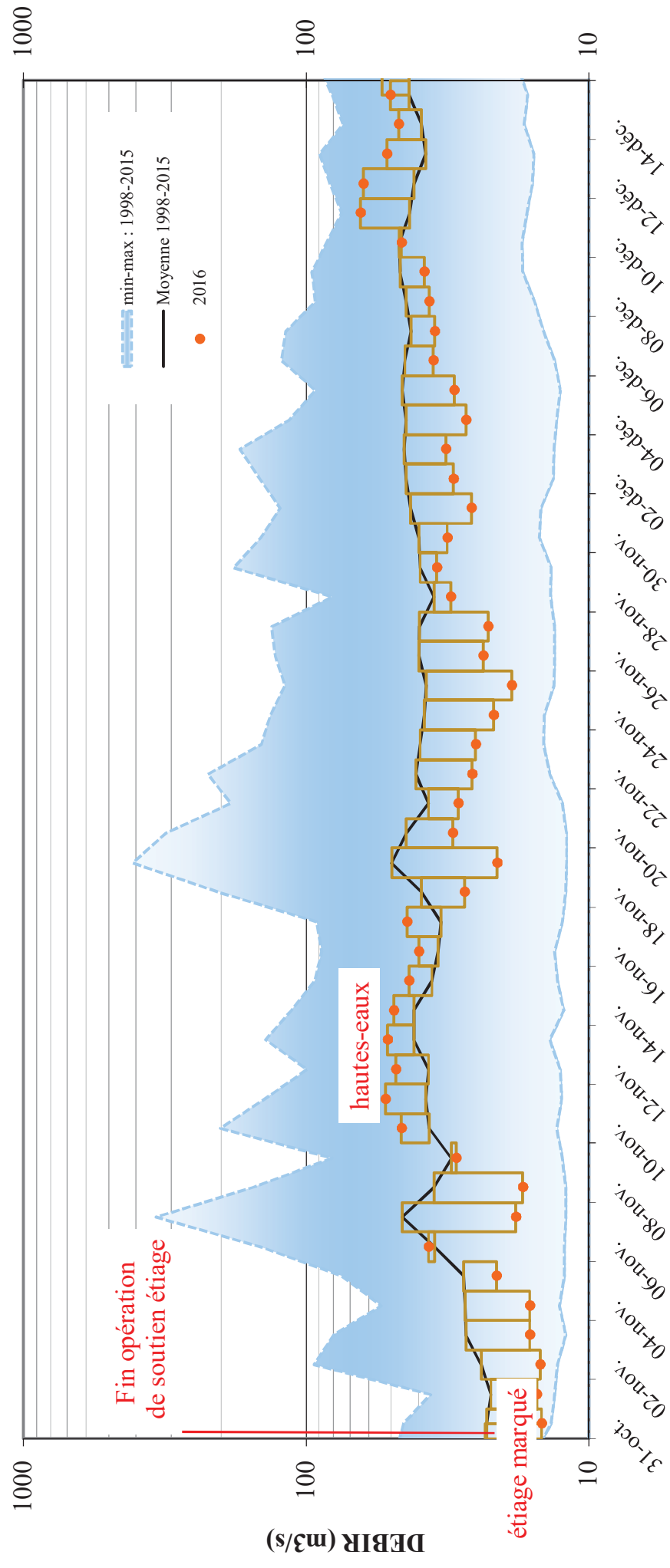
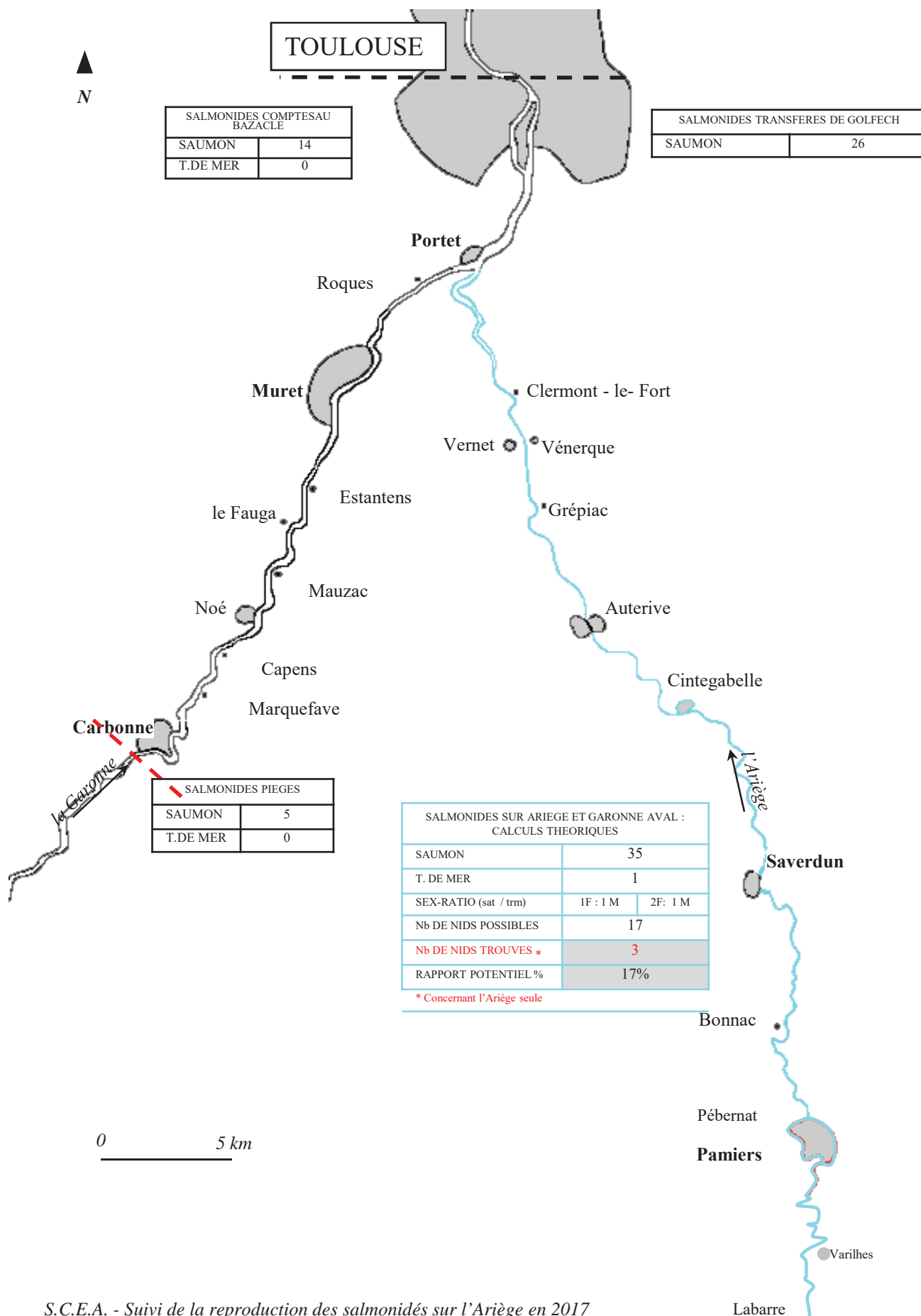


FIGURE 2 : COMPARAISON DES MIGRATIONS ET ESTIMATIONS DES FRAIES CORRESPONDANTES SUR L'ARIEGE EN 2017



ANNEE (automne)	Transfert de Golfech	Passages au Bazacle			Échappement amont, (à Carbonne ² et à Pébernat			Nombre de pontes trouvées			Rapport théorique entre les pontes trouvées et potentielles ^{*,1}		
		Saumon	Truite de mer	Total	Saumon	Truite de mer	Total	Garonne	Ariège	Total			
1993		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	Sans objet	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				
2017	26	14	0	40	5	0	5	⁽²⁾	3				

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

Tableau I: Récapitulatif du décompte du frai 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 quatrième 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 2017.

**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).

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

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

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 de 31 m³/s à Auterive (milieu du tronçon, figure 1, annexe II) supérieur aux 24 m³/s en 2016, rétrospectivement, année faible.

La température de l'eau a été globalement basse (au Vernet d'Ariège, milieu du tronçon, sonde S.C.E.A.), due à la chute brutale dès le 6 novembre : le passage, vraisemblable, sous les 6 °c à partir du 12/11, est un des plus précoces avec 2013 et 2007.

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 M.I.G.A.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, 7 nouveaux secteurs du tronçon entre Pamiers et Labarre: 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 2017

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 été mené de novembre à la mi-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, GHAAPPE voir 4.6.) et, le cas échéant, la redévalaison par les passes du Bazacle (connue par contrôle vidéo au Bazacle).

Les conditions du suivi. Cet automne fut plus humide que les précédents avec, en corollaire, un régime hydraulique de l'Ariège haut dès le début de la campagne ce qui a défavorisé la prospection, classique, à pied.

Lors de ces périodes de hautes-eaux, la **turbidité de l'eau** a aussi perturbé ce suivi.

3.4. OPERATION DE TRANSFERT DE GENITEURS DEPUIS GOLFECH

Une opération de transfert de géniteurs de saumons a été menée pour la quatrième 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 26 individus (bilan hebdomadaire au 30/06, 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.

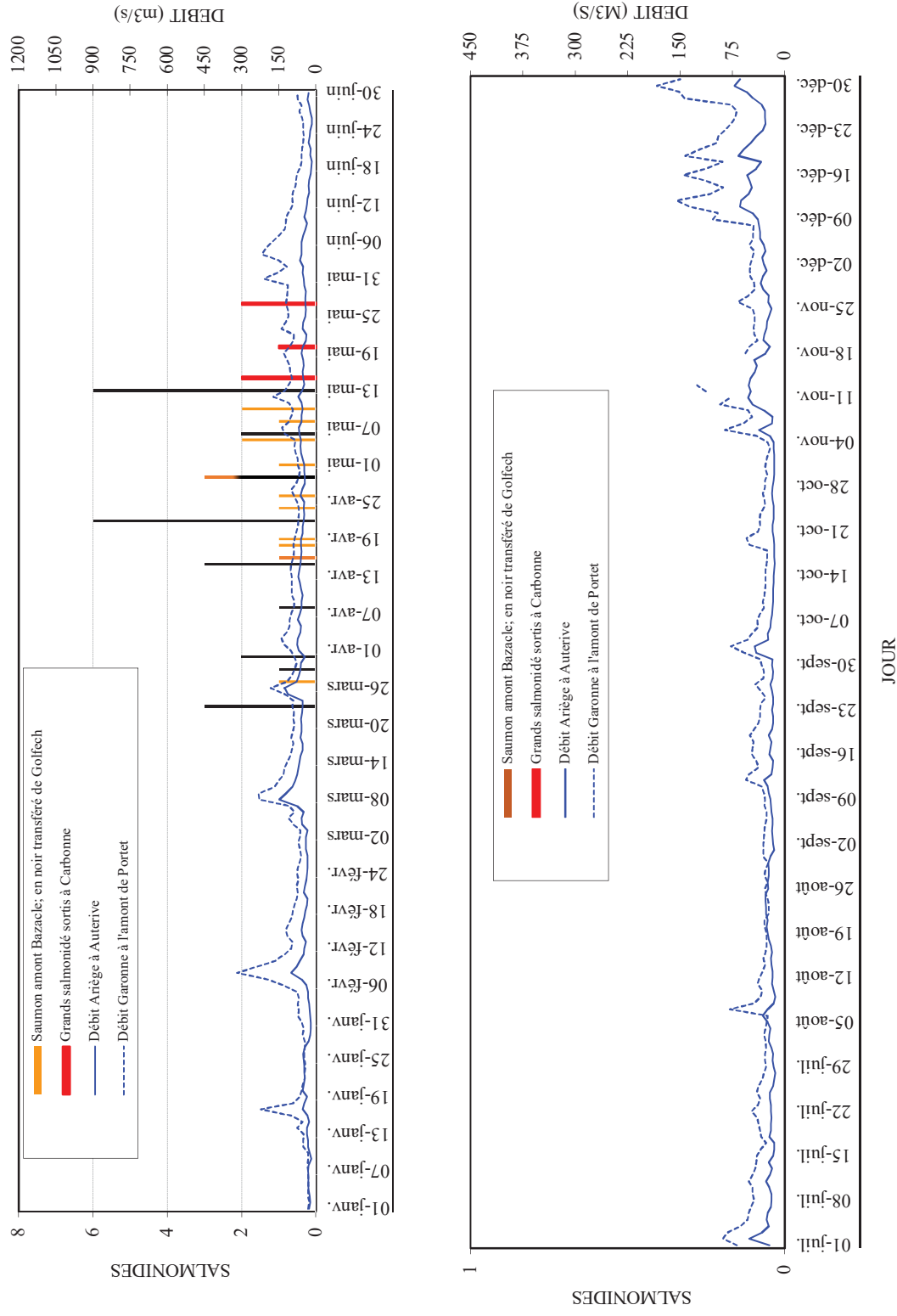
3.5. RAPPELS SUR QUELQUES PROBLEMES DE METHODOLOGIE

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 30/06, Site web MIGADO) et il est cette année de 5 saumons transportés sur l'amont du bassin, 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 2017



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

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

4. BILAN DU SUIVI DU FRAI DES SALMONIDES

4.1. BILAN DE LA PROSPECTION

La période de suivi s'est déroulée du 3 novembre au 14 décembre.

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.

Neuf des 25 secteurs définis jusqu'à Labarre **sur l'Ariège**, dont les plus fréquentés jusque-là (annexe II) ont été prospectés à pied entre 1 et 7 fois (milieu de tronçon Saverdun et Cingetabelle), au cours de 9 sorties, soit une moyenne de près de 1,5 sorties par semaine.

La partie amont de Varilhes a aussi fait l'objet d'un effort supplémentaire (4 sorties) du fait de l'opération de transfert des saumons capturés à Golfech.

Prospection de 2 affluents amont. Compte tenu de la concentration potentielle de géniteurs et de leur blocage par le barrage EDF de Labarre dans la partie amont suite à leur déversement au niveau de Crampagna, un effort de prospection a été fait sur **2 petits affluents de l'Ariège au niveau du Pas-de-Labarre, l'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 pu être programmé cette année du fait de conditions hydrauliques contraires lorsque le vol était possible.

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.



**Frayère de grands salmonidés
le 21/11 à l'aval du barrage
de Las Rives**



Travaux en rivière à Saverdun le 14/11 : mise en suspension à l'aval



**Frayère de grandes truites le 23/11
à l'aval de Cintegabelle**

4.3. BILAN DU COMPTAGE DES FRAYERES

4.3.1. Frai des grands salmonidés

Soixante-six **manifestations de l'activité de reproduction des salmonidés (nids), ont été repérées sur l'Ariège** (73 en 2016, 66 en 2015, 76 en 2014, de 8 à 110 les autres années).

RIVIÈRE	SECTEUR		
	Limites amont-aval	N°	Nombre de frayères
ARIÈGE	Varilhes-Las Mijannes	22	2
	Las Rives- Crampagna	24	1
TOTAL			3

Tableau 2 : Nombre et secteur du frai de grands salmonidés sur l'Ariège en 2017

Parmi ces 66 manifestations, **3 ont été considérées comme des manifestations du frai de grands salmonidés** (tableau 2 ; 18 en 2016, 27 en 2015, 3 à 26 les précédentes années) : avec *un doute sur 1 trace* à Grépiac impossible à confirmer sans la vision des poissons. Les 63 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.).

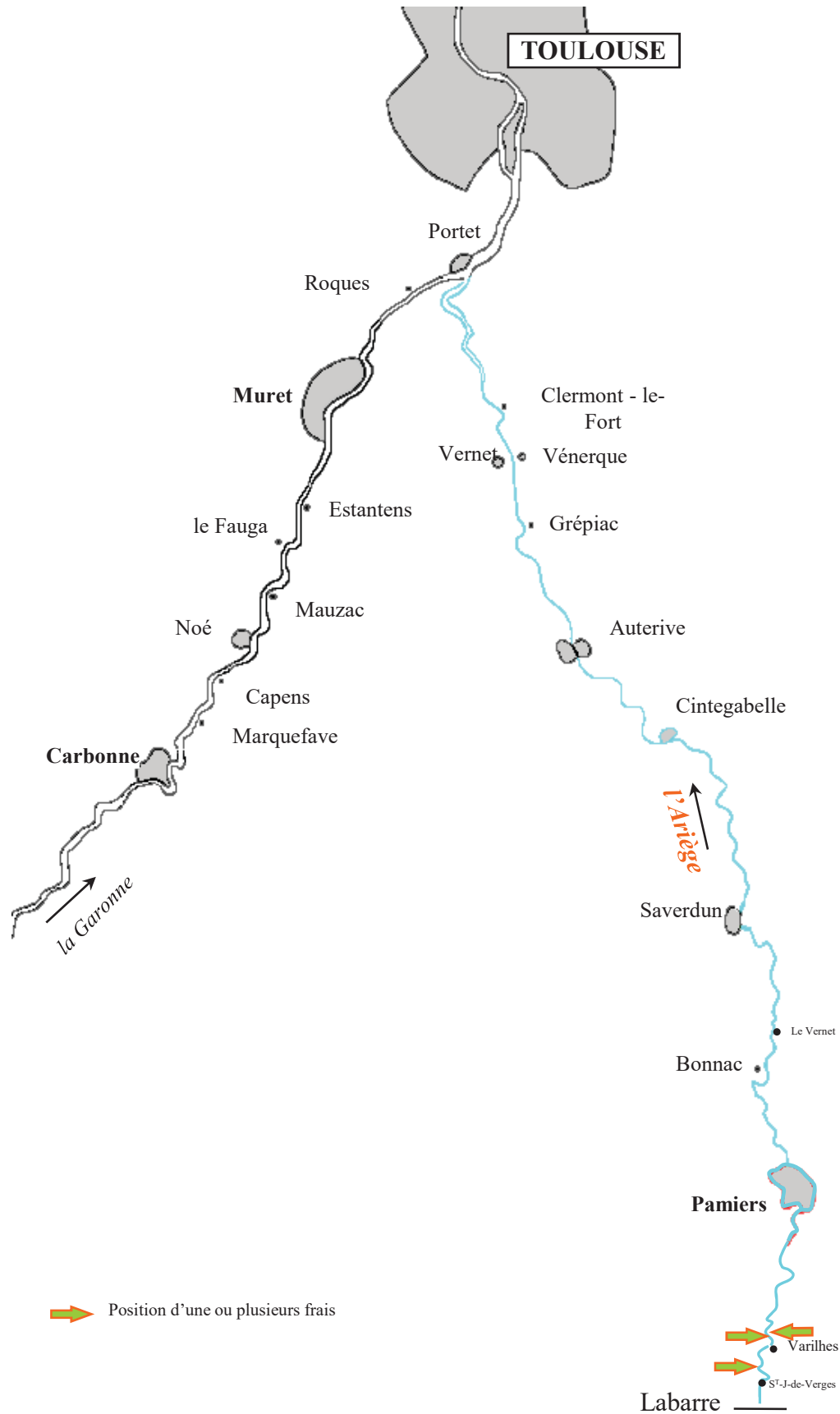
Au contraire des 2 précédentes années (observations sur tout le linéaire, parfois concentration sur 1 seul secteur), ces manifestations de grands salmonidés sont cantonnées, cette année, à la partie amont (figure 4).

Comme les années précédentes, ces reproductions sont liées à des exploitations hydroélectriques, situées cette année à l'aval immédiat des sorties usines, profitant de courants forts.

Le secteur 22 à l'aval de la restitution de la microcentrale de **Las Mijeannes**, est un vaste plateau de galets, alimenté en permanence par le bras court-circuité si le barrage déverse et par la restitution de la centrale le reste du temps. La hauteur d'eau y est importante (voisine de 1 m même par bas débit) mettant les poissons à l'abri des effets d'un marnage même notable. Régulièrement depuis 10 ans, des fraies de grands salmonidés y sont observés au milieu d'innombrables fraies de truites : c'est une zone importante pour les salmonidés dans la continuité de la réserve de Varilhes juste à l'amont.

La première manifestation de grands salmonidés a été vue le 16/11, ainsi qu'un saumon, et *une seconde* très probable, le 23/11, plutôt vers l'aval du site en rive droite par rapport aux truites (de grandes tailles) qui exploitent la partie amont, moins courante et à plus petite granulométrie.

FIGURE 4 : LOCALISATION DES FRAYERES DE GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS SUR L'ARIEGE EN 2017



C'est un secteur qui s'est couvert de renoncules depuis longtemps et devient difficile pour l'observation des poissons.

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 à l'amont du barrage de Crampagna, exploitant une zone de quelques mètres carrés de galets alimentés par un courant que génère la brèche-déversoir, ce ne fut pas le cas cette année. En revanche, l'aval de la nouvelle microcentrale au barrage de Las Rives (planche 1), a accueilli *1 fraie de grands salmonidés* devant la sortie du groupe.

Le secteur 25 enfin, le plus à l'amont, entre **Saint-Jean-de-Vergnes et Labarre**, n'a pas permis d'observer de grands salmonidés pour la première fois depuis 3 ans : la zone traditionnellement exploitée en sortie de passe, semble s'être dégarnie de galets et n' a été exploitée que par des truites.

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.

Les derniers kilomètres, surveillés jusqu'à Labarre, 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 2 ans 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.

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

- elles sont situées entre 5 et 15 m environ de la berge et dans tous les cas, hors couvert végétal rivulaire ;
- elles mesurent entre 1,2 m et 3,5 m de long (panache de fines compris) pour une largeur de 1 m à 2,5 m, ce qui fait une surface nettoyée et/ou éclaircie moyenne de 4 m² ;
- la vitesse du courant ponctuellement (estimée à partir de la surface), avoisinait les 0,5 m/s en moyenne. 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.

Soixante-trois 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'est pas exhaustif.

Comme pour les grands salmonidés, cette activité a été observée sur tout le linéaire surveillé d'Auterive à Labarre, mais elle ne devient significative qu'à partir de Saverdun, et la grande majorité l'a été à partir de Guilhot-Las Mijeanes (un peu à l'aval de Varilhes).

Pour la première fois, les manifestations ont été simultanées sur tout le linéaire, dès le 3 novembre, (d'ordinaire la partie aval était plus précoce).

Une première vague de frai de fario a été observée au 14 novembre notamment vers Saverdun, puis une seconde 10 jours plus tard.

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.

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 0,7 m et 2 m de long (panache de fines compris) pour une largeur de 0,5 m à 1,5 m, ce qui fait une surface nettoyée et/ou éclaircie moyenne d'environ 1,2 m² ;
- la vitesse du courant (estimée en surface) est en moyenne de 0,4 m/s ;
- la hauteur d'eau est en moyenne de 0,6 m (variant de 0,2 à 1,5 m) ;

- la granulométrie est en majorité «gros galet».

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, brutalement interrompu début novembre, enchaînant sur des hautes-eaux durant une quinzaine de jours.

Cette année, l'Ariège a à nouveau profité d'un **soutien d'étiage** (opérations SMEAG du 01/07 au 31/10, les principales sources de lâchers sur ce bassin sont 4 lacs ariégeois [I.G.L.S.] et Montbel [via l'Hers]).

Dès début août jusqu'à la mi-septembre, l'Ariège a bénéficié d'un apport supplémentaire de 5 à 13 m³/s (bulletins hebdomadaires du SMEAG, www.smeag.fr).

Depuis le début de septembre, le débit de l'Ariège à Auterive est naturel mais faible, proche des plus basses valeurs journalières observées depuis 1998, (figure 1).

La température de l'eau durant le mois d'octobre a été relativement basse mais sans commune mesure avec les observations de 2015. 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), le débit en rivière a connu une période de hautes eaux perturbant le suivi. La température de l'eau –relevée manuellement 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 et est restée inférieure ou voisine des 7 °C durant le gros de l'activité de reproduction (figure 5).

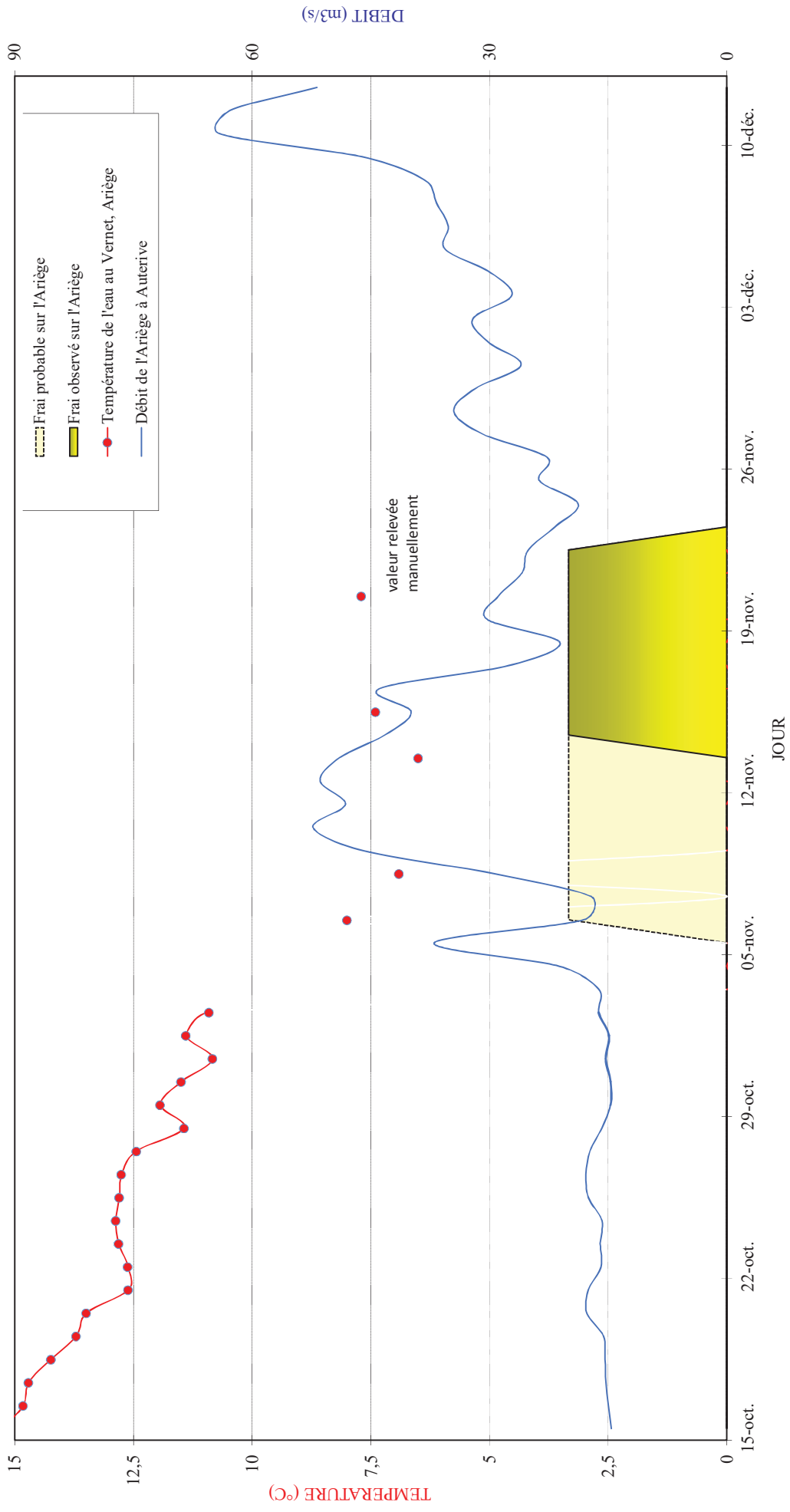
Le début de l'activité de reproduction des grands salmonidés avec les premières observations de nids au 16/11 au niveau de Las Mijeannes, correspond bien à cette baisse de température précédemment (à ce titre c'est une

des années les plus précoces, figure 5). Ces frayères ont donc commencé à être actives pendant les hautes eaux, 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.

Le 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.**

L'arrêt de l'activité de reproduction (dernière observation sûre au 23/11) concorde aussi avec le facteur aggravant de la chute et du maintien de la température de l'eau, voisine ou sous les 6°C vraisemblablement début décembre. Cet arrêt a été corroboré par l'absence de nouvelles manifestations.

FIGURE 5 : PERIODES DE FRAI PROBABLE SUR L'ARIEGE ET CONDITION ENVIRONNEMENTALES EN 2017



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 mauvaises conditions climatiques, de la transparence fluctuante de l'eau, de la précocité de l'activité de reproduction et de la rapidité de son déroulement, ce mode n'a pu être 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'étiage 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.

L'hypothèse d'une mortalité des poissons sur cette rivière pourrait expliquer la faiblesse des observations cette année.

5. BIBLIOGRAPHIE ET REFERENCES

- Anonyme., bilan climatique de l'automne 2017, Météo France . www.meteofrance.fr
- Anonyme. Campagne de soutien d'été 2017, SMEAG www.eptb-garonne.fr
- ADAMS, C. E., BURROWS, A., THOMPSON, C. and 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 et 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. et 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. and SUNDT R.C., (1994). Inter and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. *Can. J. Zool.* 72 : 636-642.
- BEALL E. et 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. et MARTY, (1983). Reproduction du Saumon atlantique *Salmo salar* l. en milieu semi-naturel contrôlé. *Bull. Fr. Piscic.*, 289, 77-93.
- BEALL E. C. et 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 et 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. et .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., and 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 2018). Contrôle du fonctionnement des passes à poissons installées au Bazacle. Suivi de l'activité ichthyologique en 2017. Rapport S.C.E.A. pour MI.GA.DO.
- DARTIGUELONGUE J. (2017). Suivi de la fraie des grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège à l'automne 2016. Rapport S.C.E.A. pour MI.GA.DO. 43 p + figures et annexes.
- DE GAUDEMAR B., SCHRODER S. L. and BEALL E. P., (2000). Nest placement and egg distribution in Atlantic salmon redds. *Environ. Biol. Fishes.*, vol. 57, n°1 : 37-47
- DELMOULY L., CROZE O., BAU F. et MOREAU. N.,(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., (1997). 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 and 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. and 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. and STAHL G., (1988). Temporal and spatial segregation of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L.. *J. Fish Biol.* 33, 347-356

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

JONES J. W. and 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.

MI.GA.DO., (à paraître 2018). Bilan du fonctionnement de la station de piégeage de Carbone en 2017. Suivi de l'activité ichthyologique.

NEWCORBE, 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.

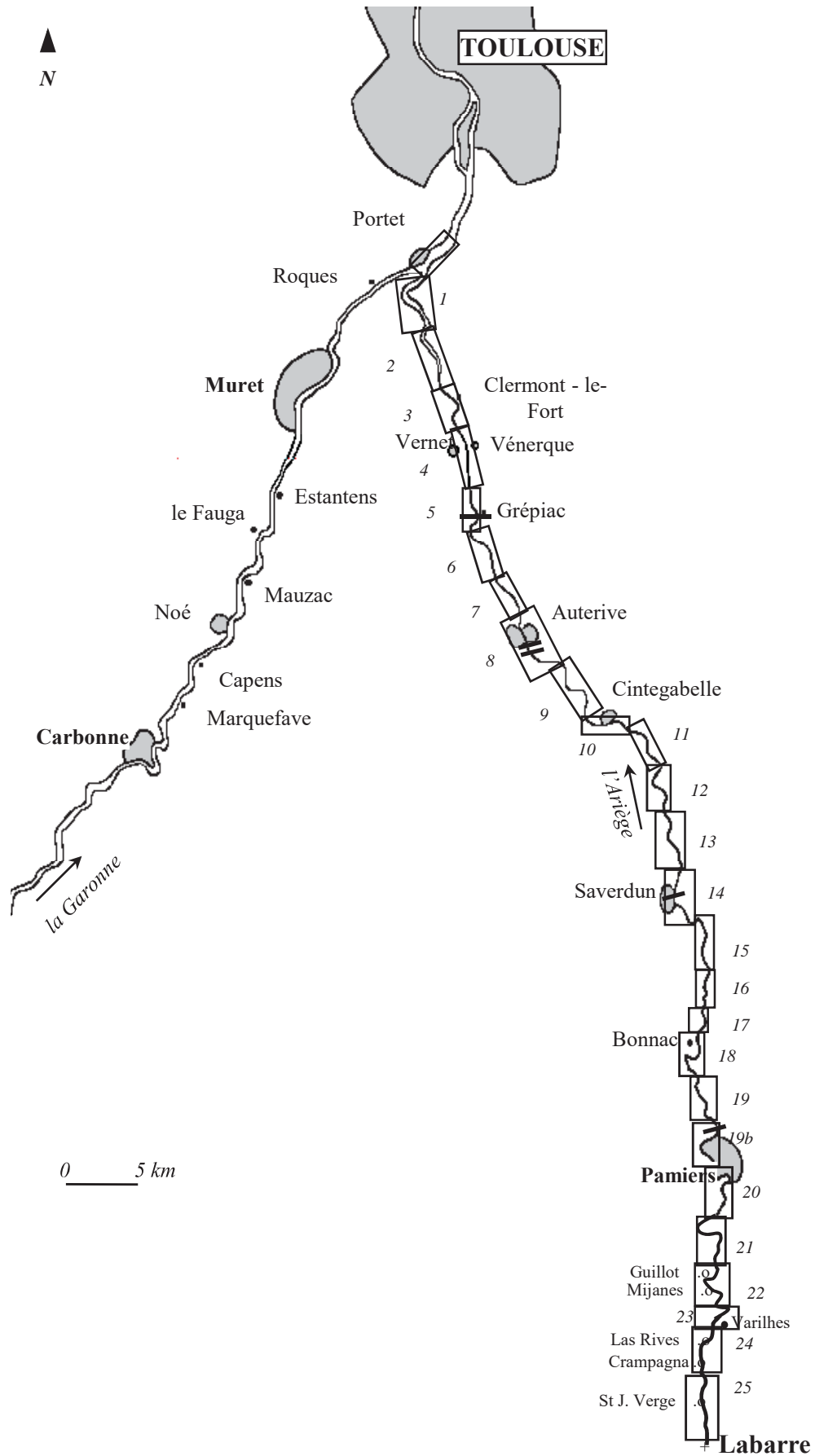
OKE K. B., WESTLEY P. A. H., MOREAU D. T. R. and FLEMING I. A., (2013). Hybridization between genetically modified Atlantic salmon and wild brown trout reveals novel ecological interactions. *Proc. R. Soc. B* 2013 280 20131047; DOI: 10.1098/rspb.2013.1047

OTTAWAY E. M., CARLING P. A., CLARKE A. and 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 2017



ANNEXE II : CALENDRIER DES PROSPECTIONS SUR L'ARIEGE A L'AUTOMNE 2017

DATE	Débit Auterive m ³ /s	Température VERNET °C	Fraies 2017	SECTEUR																							
				25	24	23	22	21	20	19b	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
31-oct	15,3	10,8	0																								
1-nov	14,9	11,4	0																								
2-nov	16,2	10,9	0																								
3-nov	16,2	0,0	0	0	0	0							0	0			0	0					0				
4-nov	21,2	0,0	0																								
5-nov	37		0																								
6-nov	18,1		0																								
7-nov	17,1		0																								
8-nov	29,5		0																								
9-nov	46		0																								
10-nov	52,3		0																								
11-nov	48,2		0																								
12-nov	51,4		0																								
13-nov	49		0																								
14-nov	43,2		0	0		0							0	0			0						0				
15-nov	39,9		0																								
16-nov	43,9		1				1	0					0	0	0												
17-nov	27,5		0																								
18-nov	21,1		0																								
19-nov	30,3		0																								
20-nov	28,9		0																								
21-nov	25,9		1	0	1	0							0	0	0			0						1			
22-nov	25,1		0																								
23-nov	21,7		1		0		1							0				0									
24-nov	18,8		0																								
25-nov	23,7		0																								
26-nov	22,7		0																								
27-nov	30,8		0											0				0		0			0				
28-nov	34,5		0																				0	0			
29-nov	31,7		0																								
30-nov	26		0																								
1-déc	30,2		0																								
2-déc	32,1		0																								
3-déc	27,2		0																								
4-déc	29,9		0																								
5-déc	35,6		0											0	0				0				0				
6-déc	35,2		0	0																							
7-déc	36,7		0																								
8-déc	38,2		0																								
9-déc	46,1		0																								
10-déc	64,1		0																								
11-déc	62,8		0				0																				
12-déc	51,8		0																								
13-déc	47,2		0																								
14-déc	50,4		0																								
15-déc	53,8		0																								
16-déc	40,9		0																								

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 2017

PROSPECTION ARIEGE LOCALISATION ARI			OBSERVATION ARIEGE			CARACTERISTIQUES DES OBSERVATIONS - QUALITE DES OBSERVA					POISSON									
DATE	Type	Observateur	Secteur	Faibles (1 à 14)	Rive (D ou G)	No	Nature	Eloignement (m)	Couvert	Heau (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Granulo.Dom	Granulo.Sec	Nouvelle	Recente	Abandonnée	Espece	Poisson vu	REMARQUES
3-nov.	à pied	J.D.	16	9	G	1	Nid	4	Oui	0,3	1	0,7	Petit galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Sûrement dans le 1er temps du mois
3-nov.	à pied	J.D.	16	9	G	2	Nid	4	Oui	0,3	1	0,7	Petit galet	Galet	1	1	1	Truite	0	
3-nov.	à pied	J.D.	16	9	G	3	Nid	4	Oui	0,3	1	0,7	Petit galet	Galet	1	1	1	Truite	0	
3-nov.	à pied	J.D.	23	1	D	1	Nid	10	Non	0,3	0,7	0,5	Galet	Galet	1	1	0	Truite	2	Pieds amont pile pont
3-nov.	à pied	J.D.	23	1	D	2	Nid	10	Non	0,3	0,7	0,5	Galet	Galet	1	1	0	Truite	0	"
3-nov.	à pied	J.D.	23	1	D	3	Nid	10	Non	0,3	0,7	0,5	Galet	Galet	1	1	0	Truite	2	"
3-nov.	à pied	J.D.	25	1	D	1	Nid	0,5	Non	0,5	0,7	0,5	Galet	Galet	1	1	0	Truite	1	Poisson de 45cm
14-nov.	à pied	J.D.	23	1	D	4	Nid	10	Non	0,3	0,7	0,5	Galet	Galet	1	1	0	Truite	2	Poissons de 40-45cm
14-nov.	à pied	J.D.	25	1	D	2	Nid	0,5	Non	0,5	0,7	0,5	Galet	Galet	1	1	0	Truite	0	
14-nov.	à pied	J.D.	25	1	D	3	Nid	0,5	Non	0,5	1	0,5	Galet	Galet	1	1	0	Truite	0	
14-nov.	à pied	J.D.	25	1	D	4	Nid	0,5	Non	0,5	0,7	0,5	Galet	Galet	1	1	0	Truite	0	
16-nov.	à pied	J.D.	14	4	D	1	Nid	0,5	Oui	0,4	1,5	0,5	Gros galet	Gros Galet	1	1	1	Truite	0	
16-nov.	à pied	J.D.	14	4	D	2	Nid	0,5	Oui	0,4	1,2	1	Gros galet	Gros Galet	1	1	1	Truite	0	
16-nov.	à pied	J.D.	15	3	G	1	Nid	3,5	Oui	0,25	1	0,7	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	1	Le Viggié-bas, finis; poisson de 45cm
16-nov.	à pied	J.D.	16	9	D	4	Nid	15	Non	0,45	1,5	0,7	Gros galet	Galet	1	1	0	Truite	0	
16-nov.	à pied	J.D.	16	9	D	5	Nid	3	Non	0,3	1,5	1,2	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	
16-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	2	Nid	15	Non	1,1	1,5	1,5	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Grand salmionidé	1	1 saumon , sombre, +70cm
16-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	3	Nid	15	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Truite	0	Grattés ou grande truite, en cours, sur platier
16-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	4	Nid	10	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Truite	0	Grattés ou grande truite, en cours, sur platier
16-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	5	Nid	10	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Truite	0	Grattés ou grande truite, en cours, sur platier
16-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	6	Nid	10	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Truite	0	Grattés ou grande truite, en cours, sur platier
16-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	7	Nid	1	Non	0,4	1,5	0,7	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Dans le prolongement canal fuite usine
16-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	8	Nid	1	Non	0,5	1,2	0,7	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	A droite entrée aval passe barrage
16-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	9	Nid	10	Non	0,2	1,5	1,5	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Dans l'entrée amont passe barrage
16-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	10	Nid	10	Oui	0,5	1,5	0,7	Gros galet	Petit bloc	1	1	1	Truite	0	
16-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	1	Nid	1	Non	1,2	1	0,7	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	
21-nov.	à pied	J.D.	5	8	G	1	Nid	15	Non	1	3	1,5	Gros galet	Gros Galet	0	1	1	Grand salmionidé	0	Au pied amont passe guillot
21-nov.	à pied	J.D.	10	3	D	1	Nid	1	Oui	0,3	1,75	0,7	Gros galet	Gros Galet	1	1	0	Truite	0	Très à l'aval, fort débit; doute, à confirmer
21-nov.	à pied	J.D.	14	3	G	3	Nid	15	Non	1,5	2	1,5	Gros galet	Gros Galet	1	1	1	Truite	0	Tout contre rive
21-nov.	à pied	J.D.	17	6	D	1	Nid	5	Non	0,3	1,5	1,5	Gros galet	Gros Galet	1	0	0	Truite	0	Remblais rampe de travaux en rivière, milieu
21-nov.	à pied	J.D.	23	1	D	5	Nid	3	Non	0,3	1,2	0,7	Galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Sortie petit bras îlot, aval usine Perbenat
21-nov.	à pied	J.D.	23	1	D	6	Nid	3	Non	0,3	1,2	0,7	Galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Aval pont, entre berge et îlot
21-nov.	à pied	J.D.	23	1	D	7	Nid	3	Non	0,3	1,2	0,7	Galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Aval pont, entre berge et îlot
21-nov.	à pied	J.D.	23	1	D	8	Nid	3	Non	0,3	1,5	0,7	Galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Aval pile
21-nov.	à pied	J.D.	24	1	D	1	Nid	5	Non	1,5	3,5	2,5	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Grand salmionidé	0	Aval pile
21-nov.	à pied	J.D.	24	5	G	2	Nid	5	Oui	0,4	1,2	1	Galet	Galet	1	0	1	Truite	1	Aval sortie nouvelle microcentrale, Barrage LasRives
21-nov.	à pied	J.D.	25	1	D	1	Nid	0,5	Non	0,5	0,7	0,5	Galet	Galet	1	1	1	Truite	1	Poisson 45cm, amont pont Chemin de fer, amont barrage Crampagna
21-nov.	à pied	J.D.	25	1	D	2	Nid	0,5	Non	0,5	0,7	0,5	Galet	Galet	1	1	1	Truite	0	
21-nov.	à pied	J.D.	25	1	D	3	Nid	0,5	Non	0,5	1	0,5	Galet	Galet	1	1	1	Truite	0	
21-nov.	à pied	J.D.	25	1	D	4	Nid	0,5	Non	0,5	0,7	0,5	Galet	Galet	1	1	1	Truite	0	

ANNEXE III : LISTE CHRONOLOGIQUE DES OBSERVATIONS DE L'ACTIVITE REPRODUCTRICE DES SALMONIDES ET DE LEURS CARACTERISTIQUES SUR L'ARIEGE EN 2017

PROSPECTION ARIEGE LOCALISATION ARI			OBSERVATION ARIEGE				CARACTERISTIQUES DES OBSERVATIONS					QUALITE DES OBSERVA		POISSON						
DATE	Type	Observateur	Secteur	Factes (1 à 14)	Rive (D ou G)	N°	Nature	Eloignement (m)	Couvert	Heau (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Granulo.Dom	Granulo.Sec	Nouvelle	Recente	Abandonnée	Espèce	Poisson vu	REMARQUES
3-nov.	à pied	J.D.	16	9	G	1	Nid	4	Oui	0,3	1	0,7	Petit galet	Galet	1	1	1	Traite	0	Sûrement dans le 1er temps du mois
21-nov.	à pied	J.D.	25	3	D	5	Nid	5	Non	0,4	1,2	1	Galet	Galet	1	1	1	Traite	0	Radier parallèle canal de fuite usine Saint Jean de Verignes
21-nov.	à pied	J.D.	25	3	D	6	Nid	5	Non	0,4	1,2	0,7	Galet	Galet	1	1	1	Traite	0	Radier parallèle canal de fuite usine Saint Jean de Verignes
21-nov.	à pied	J.D.	25	3	D	7	gratté	5	Non	0,4	1	0,5	Galet	Galet	1	1	1	Traite	0	Radier parallèle canal de fuite usine Saint Jean de Verignes
23-nov.	à pied	J.D.	14	2	G	4	Nid	15	Non	1,5	2	1,5	Gros galet	Gros Galet	1	1	1	Traite	0	Aval pied barrage
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	11	Nid	15	Non	1,1	1,5	1,5	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	(photo)
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	12	Nid	15	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	13	Nid	10	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	14	Nid	7	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	15	Nid	7	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	16	Nid	7	Non	1,1	1,5	1,5	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	17	Nid	7	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	18	Nid	7	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	19	Nid	7	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	20	Nid	7	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	21	Nid	7	Non	1,1	1,5	1,5	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	22	Nid	15	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Grand salmonidé	0	Avec frai grandes truites
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	23	Nid	10	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	24	Nid	10	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	25	Nid	10	Non	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	26	Nid	15	Non	1,1	1,5	1,5	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	27	Nid	5	Non	0,7	1	0,7	Petit galet	Galet	1	1	1	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	28	Nid	5	Non	0,7	1	0,7	Petit galet	Galet	1	1	1	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	29	Nid	5	Non	0,7	1	0,7	Petit galet	Galet	1	1	1	Traite	0	"
23-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	30	Nid	5	Oui	0,7	1	0,7	Petit galet	Galet	1	1	1	Traite	0	Dans 1er bassin aval de la passe Guilhaot
23-nov.	à pied	J.D.	24	2	D	2	Nid	3	Non	1,2	1,2	1,2	Petit galet	Gros Galet	1	1	0	Traite	2	Amont passe barrage Crampagna; couple dessus 35-40cm (photo)
23-nov.	à pied	J.D.	24	3	D	3	Nid	10	Non	0,3	2	1,2	Gros galet	Petit galet	1	1	0	Traite	1	Aval exutoire dévalaison barrage Crampagna; poissons de 45-50cm (photo)
27-nov.	à pied	J.D.	24	3	D	4	Nid	10	Non	0,2	1,5	1,2	Gros galet	Petit galet	1	1	1	Traite	0	Aval exutoire dévalaison barrage Crampagna; poissons de 45-50cm
27-nov.	à pied	J.D.	14	2	G	5	Nid	15	Non	1,5	2	1,5	Gros galet	Gros Galet	1	1	1	Traite	0	Aval pied déversoir grille usine RG

**ANNEXE IV : LISTES PAR SECTEUR DES OBSERVATIONS DE L'ACTIVITE REPRODUCTRICE DES GRANDS SALMONIDES
SUR L'ARIEGE EN 2017**

DATE	Type	Observateur	Secteur	Facès (1 à 14)	Rive (D ou G)	N°	Nature	Eloignement (m)	Couvert	Courant (m/s)	Heau (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Granulo.Dom	Granulo.Sec	Nouvelle	Récente	Abandonnée	Espèce	Poisson vu	REMARQUES
16-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	2	Nid	15	Non	0,45	1,1	1,5	1,5	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Grand salmonidé	1	1 saumon , sombre, +70cm
21-nov.	à pied	J.D.	24	1	D	1	Nid	5	Non	0,5	1,5	3,5	2,5	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Grand salmonidé	0	sortie nouvelle microcentrale, barrage Las Rives; au 23/11 encore active et agr
23-nov.	à pied	J.D.	22	2	D	22	Nid	15	Non	0,45	1,1	1,2	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Grand salmonidé	0	avec frai grandes truites

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

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 and 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 (par M.I.G.A.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 (HEGGBERGET 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 mentionnés en Bretagne pour le Saumon atlantique (3 nids par femelle, FONTENELLE in BEALL et MARTY, 1983) mais aussi au Canada (8,4 nids différents, BARLAUP et *al.*, 1994 ; 7 à 11 nids, DE GAUDEMAR et *al.*, 2000) ou sur l'Allier (2 nids par femelle, THIOULOZE, 1971) ce dernier donnant aussi des distances importantes de 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 *al.*, 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 al.*, 1997), voire très élevés avec 28 % en Suède (JANSSON *et al.*, 1991 in BEALL *et al.*, 1997), 31,4 % dans des rivières baltiques (BRUSLE et QUIGNARD, 2001), 41,8 % en Grande-Bretagne (JORDAN *et al.* 2007 in SOLEM *et al.*, 2014) et jusqu'à 66,7 % en Suède sur la rivière Dalalven (JANSSON *et al.*, 1997 in ADAMS *et al.*, 2014).

Une étude de HORREO *et al.* (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 al.*, 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 al.*, 2013) : certains auteurs produisant même des planches photos comparatives (SOLEM *et al.*, 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 al.*, 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 al.*, 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 al.*, 1991 in BEALL *et al.*, 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 al.*, 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

Si en 2016 aucun gros chantier en rivière susceptible de perturber la migration des géniteurs ou leur activité de reproduction n'a été relevé, en revanche en 2017, 2 chantiers ont été observés : le premier s'est déroulé d'août à novembre 2017, en rive droite du barrage de Saverdun avec une emprise jusqu'en milieu de rivière, là où en 2016 plusieurs fraies de saumons y avaient été observés accompagné, par ailleurs, par des remises en suspension à l'aval du chantier qui ont vraisemblablement éliminées le frai de truites, traditionnellement observés sur cette rive. Le second chantier a été observé au barrage de Las Rives, condamnant la passe et la montée naturelle des saumons sur le haut de la rivière de juin à novembre 2017.

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 fraies 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 frais 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.

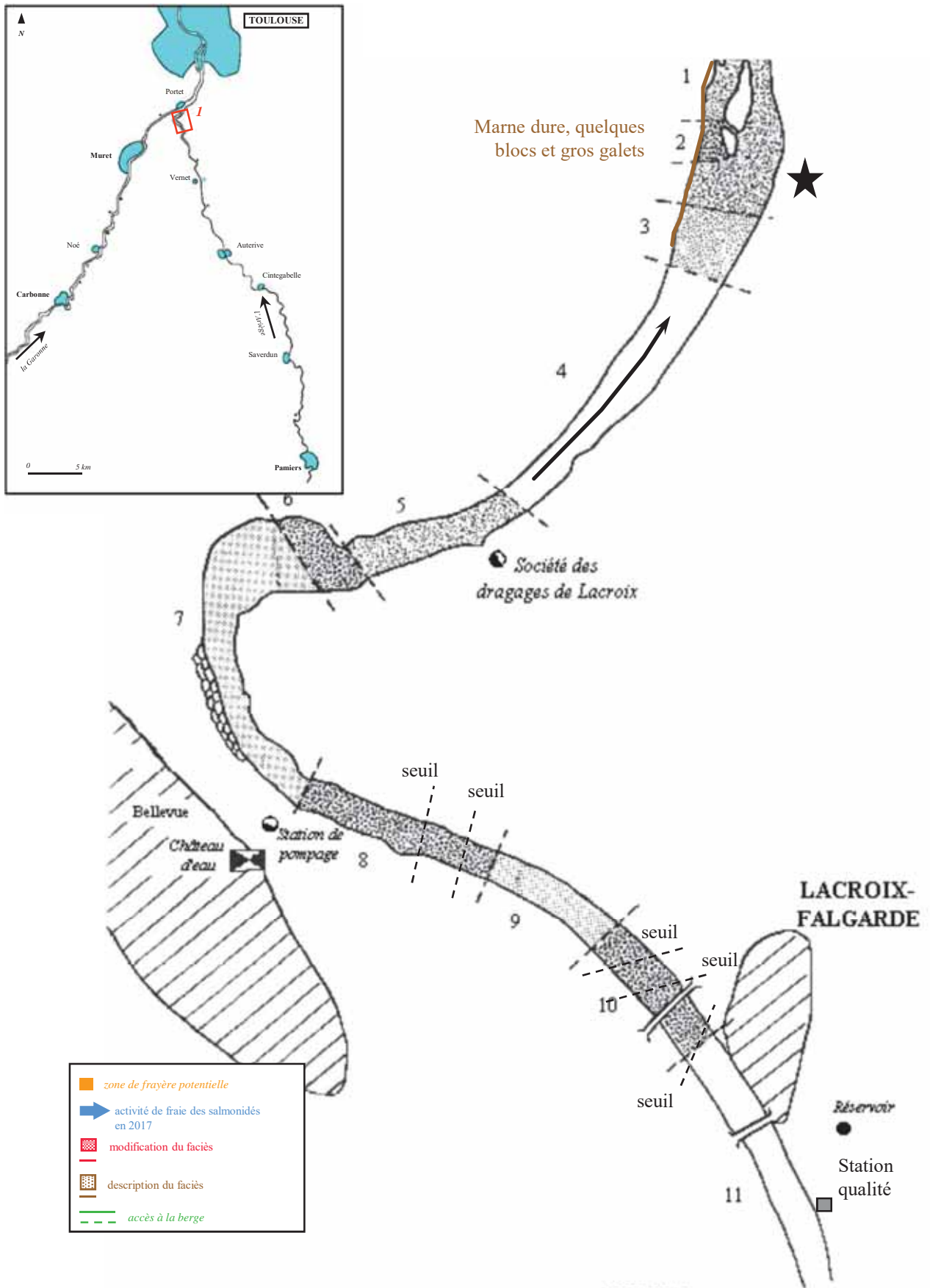
En 2011, ce survol a eu lieu en partie, interrompu à mi-parcours du fait des conditions aérologiques soudainement défavorables. L'Ariège à l'aval de Saverdun, cible prioritaire, n'a cependant pu être survolée, ni ce jour-là, ni les suivants du fait des conditions climatiques dégradées, et a donc été 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.

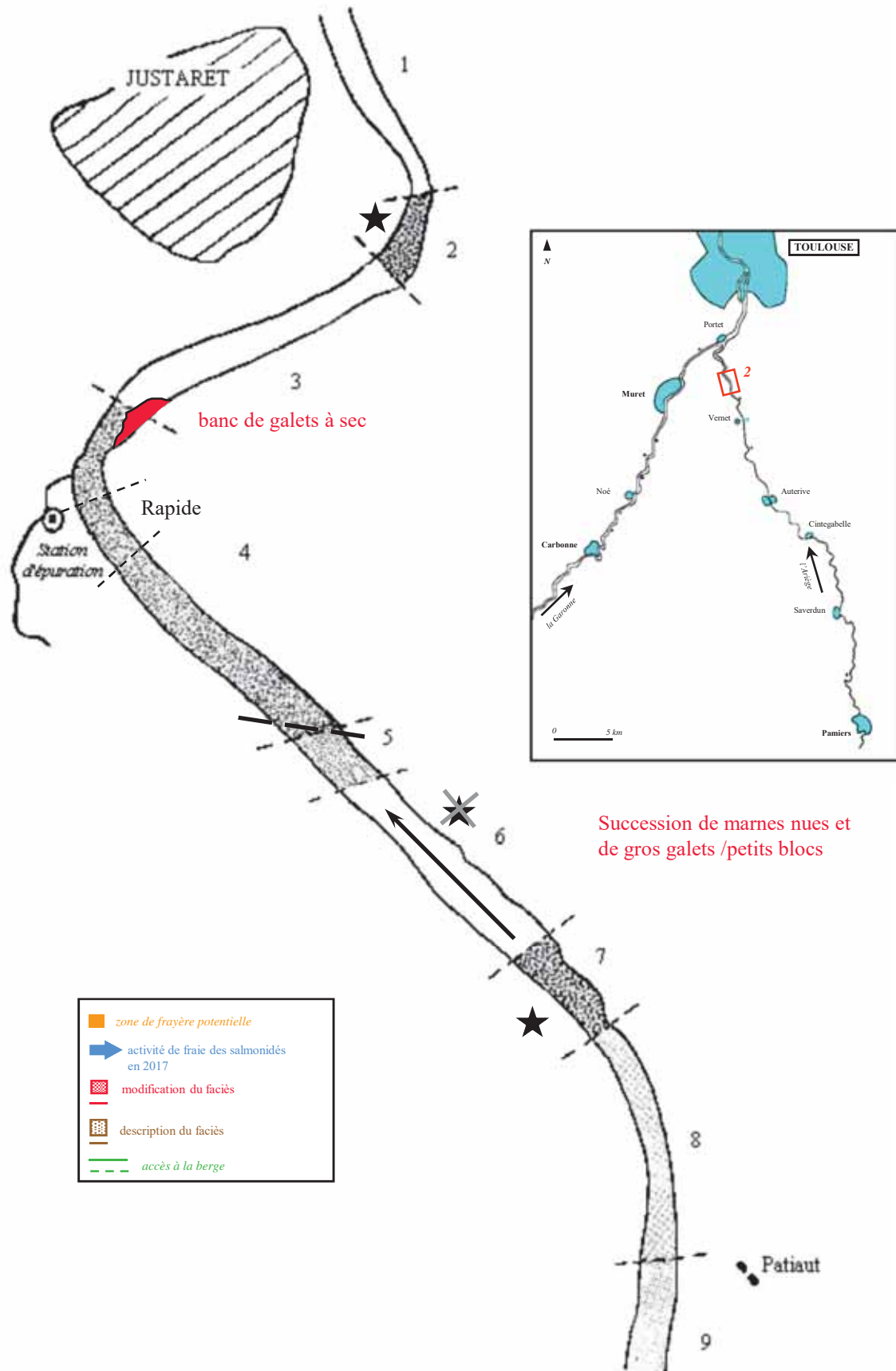
En 2013, ce mode s'est imposé du fait de la succession de crues durant le mois de novembre, empêchant physiquement le contrôle à pied pendant près de 1 mois. Le vol, régulièrement reporté du fait des conditions météo inadéquates, a été réalisé le 10 décembre, de manière sélective, en ignorant des parties 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.

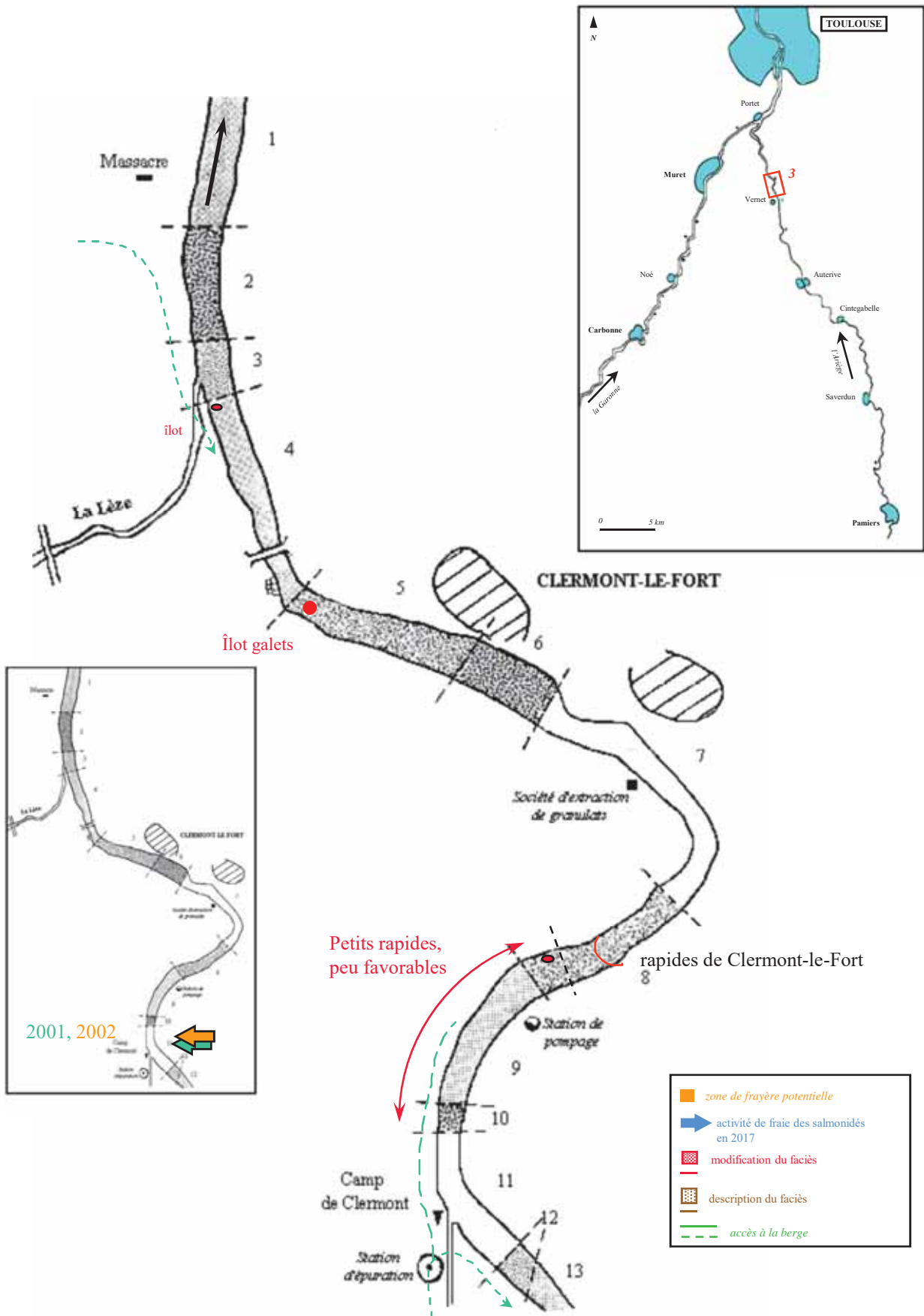
ARIEGE : SECTEUR 1



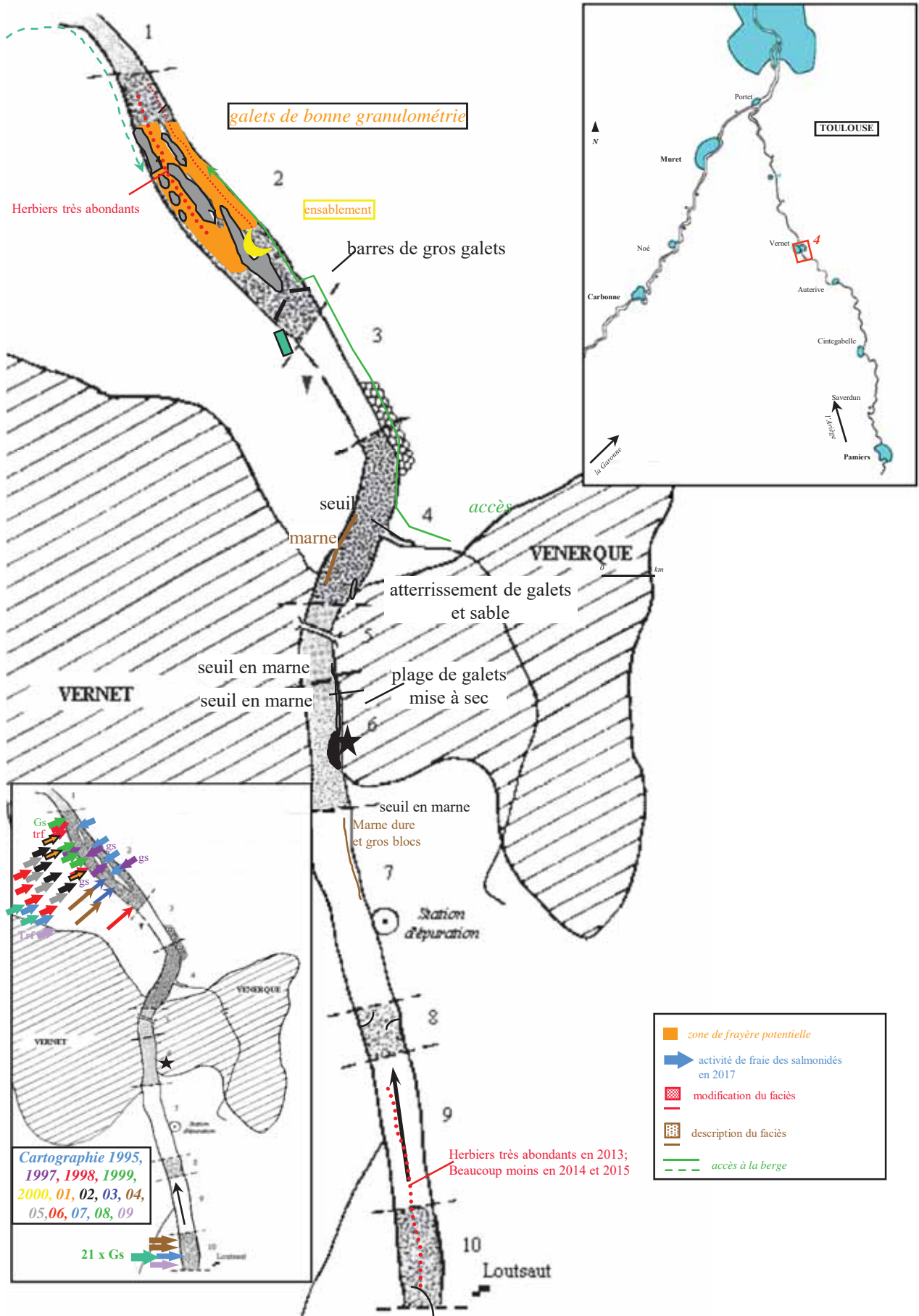
ARIEGE : SECTEUR 2



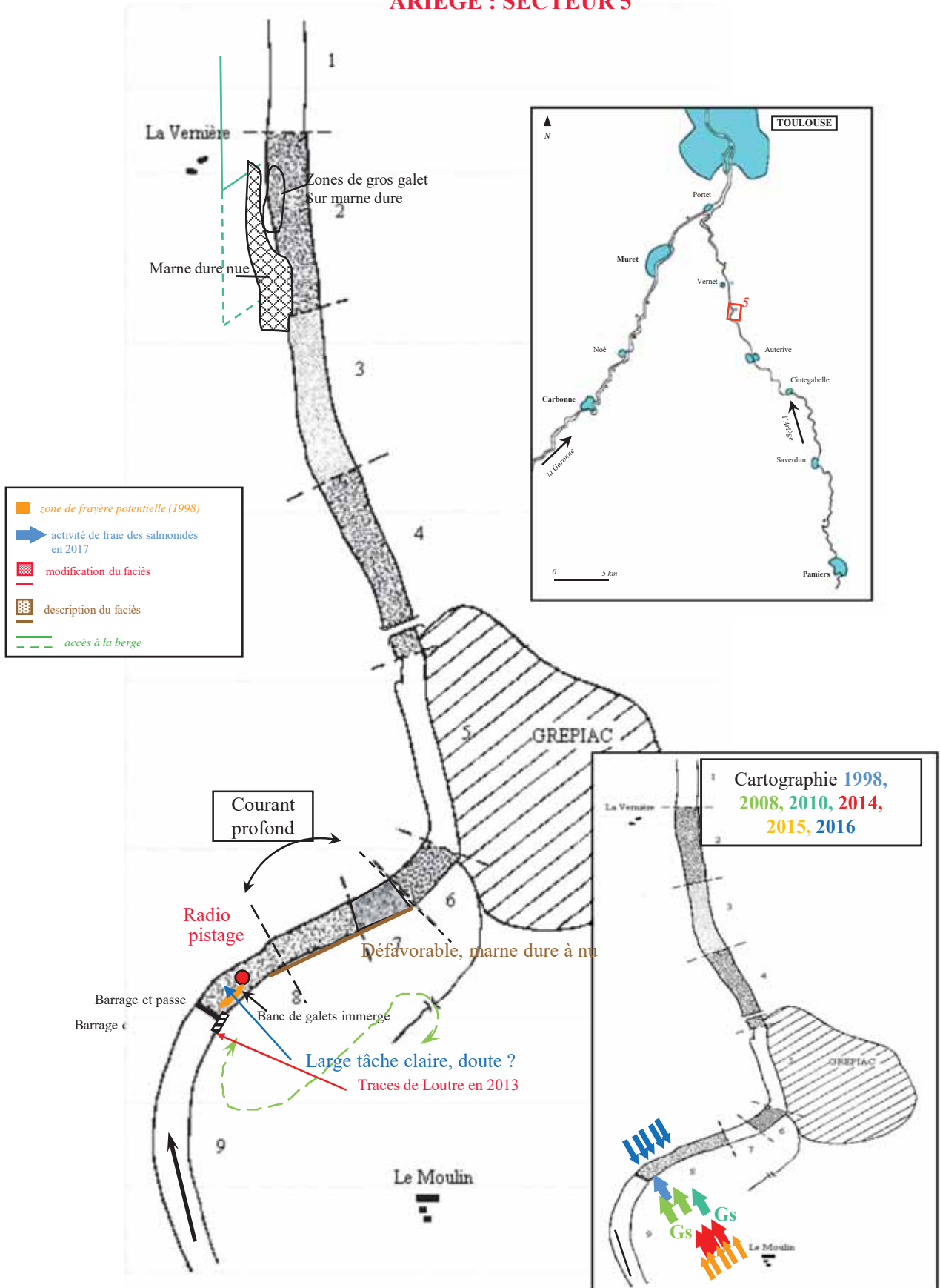
ARIEGE : SECTEUR 3



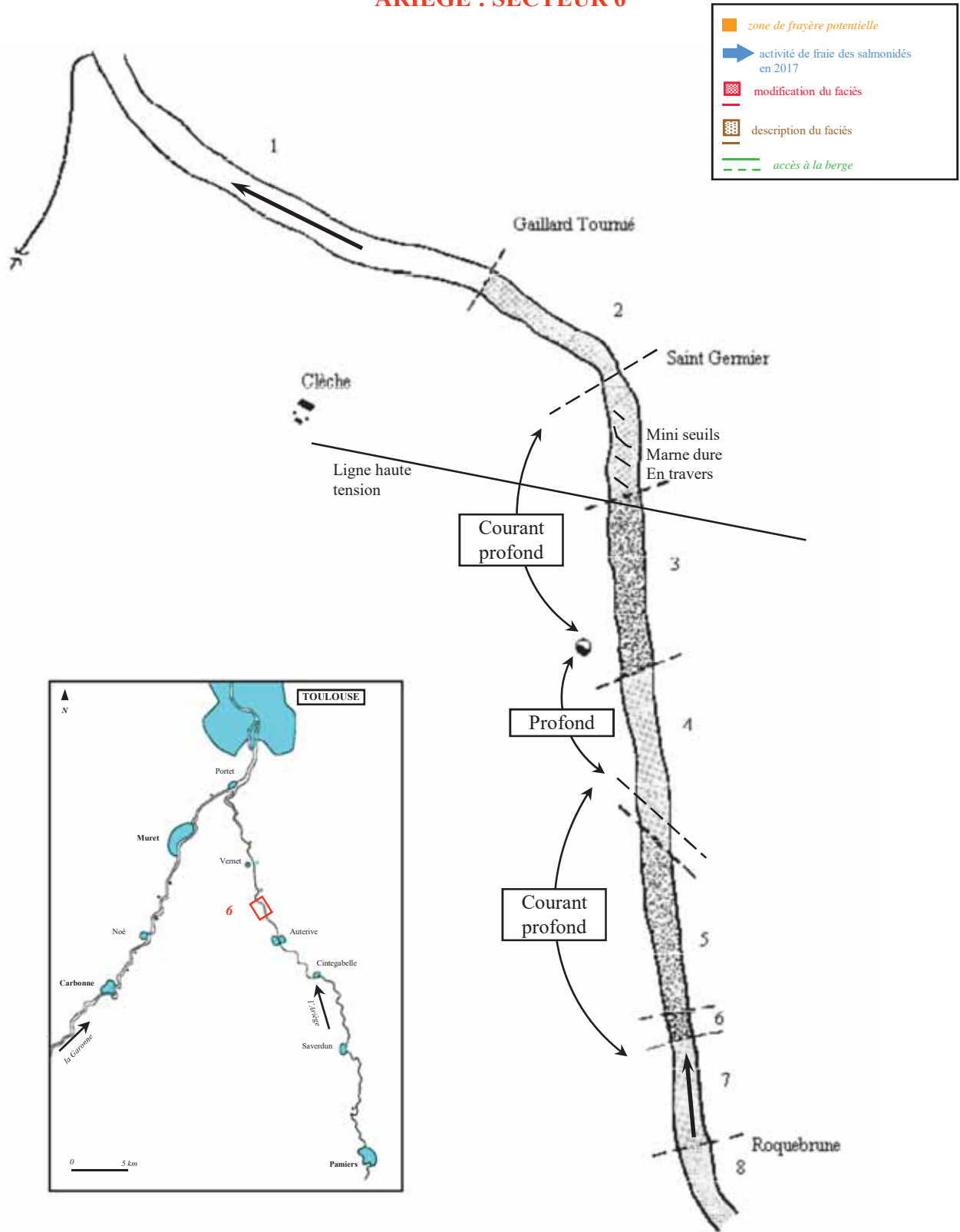
ARIEGE : SECTEUR 4



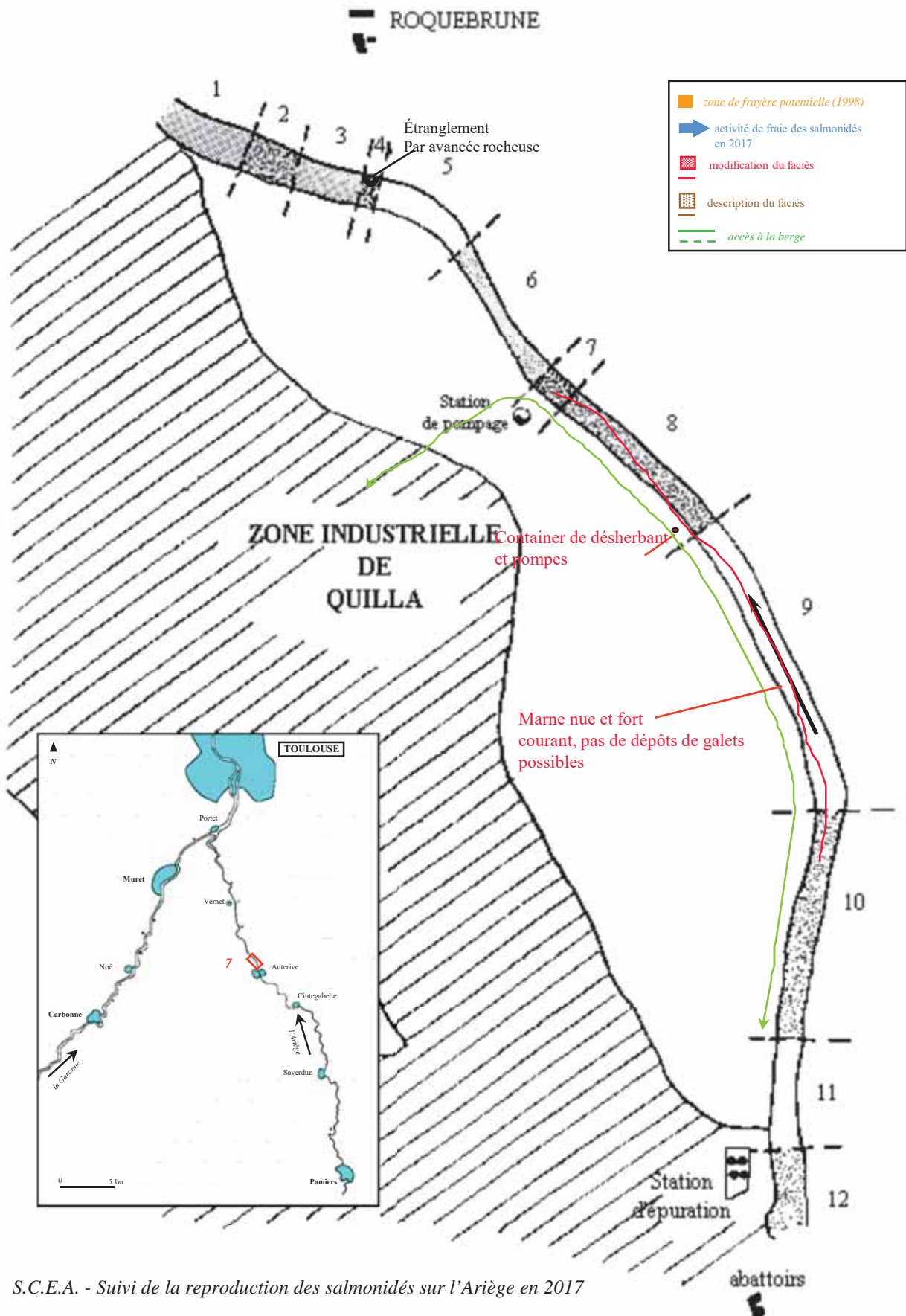
ARIEGE : SECTEUR 5



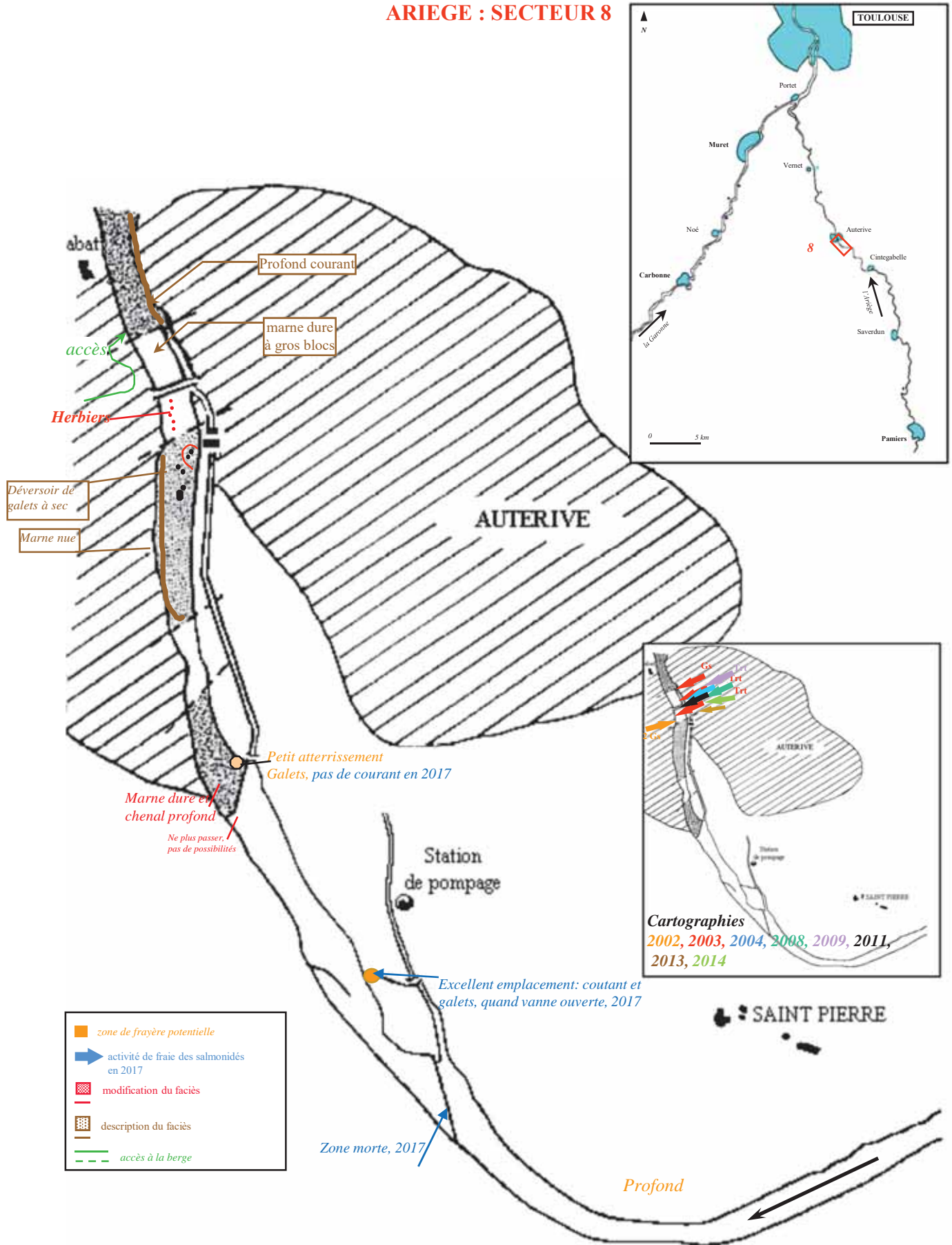
ARIEGE : SECTEUR 6



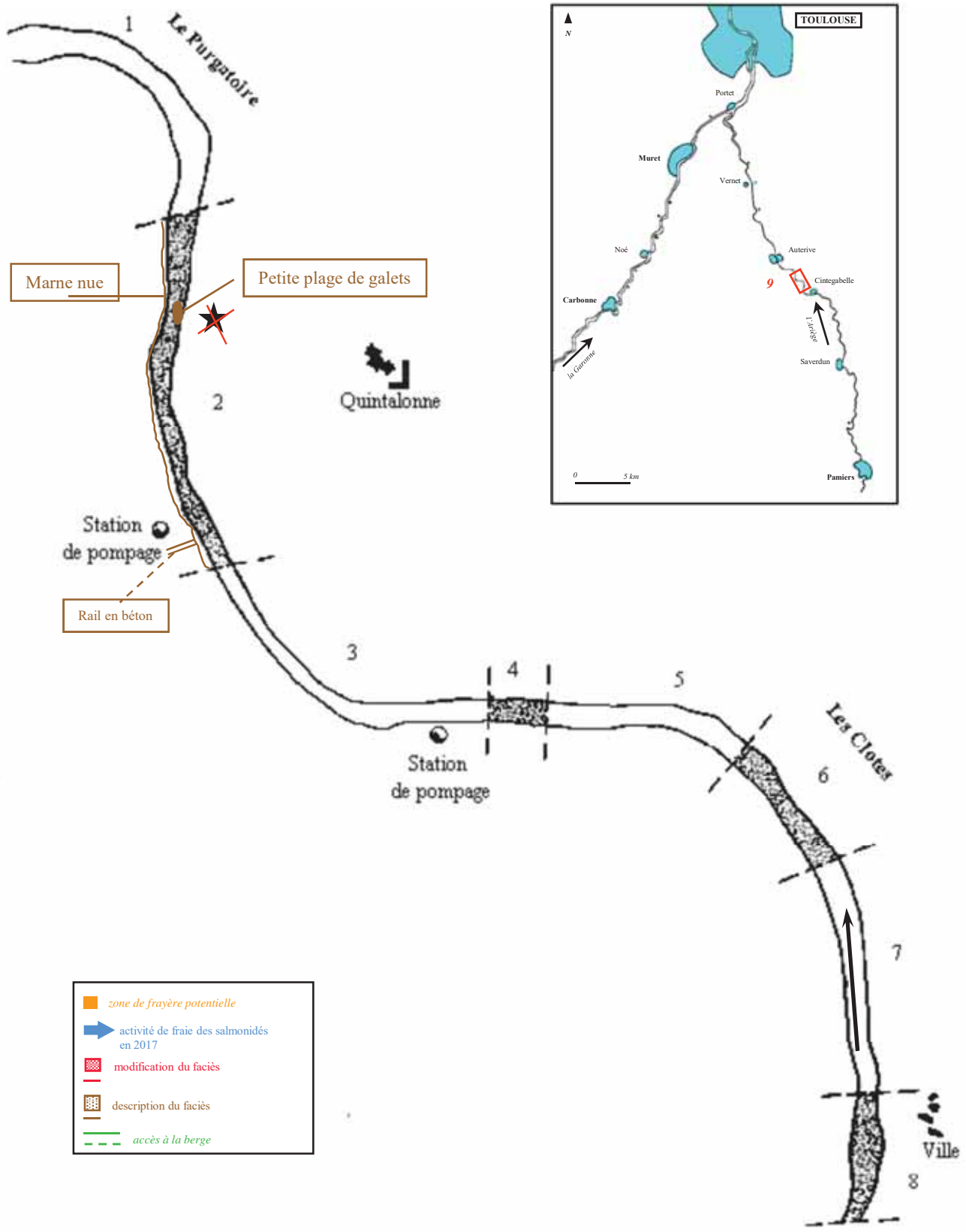
ARIEGE : SECTEUR 7



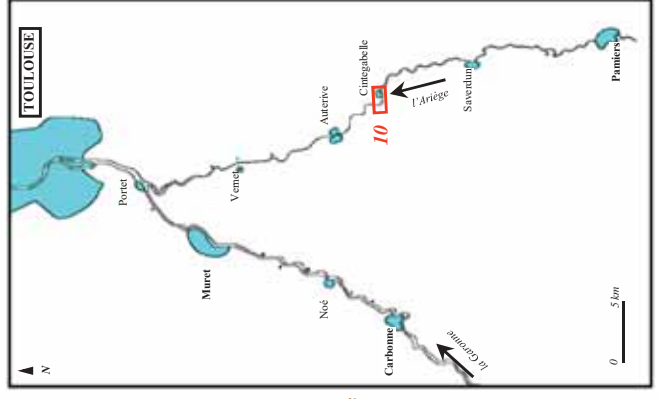
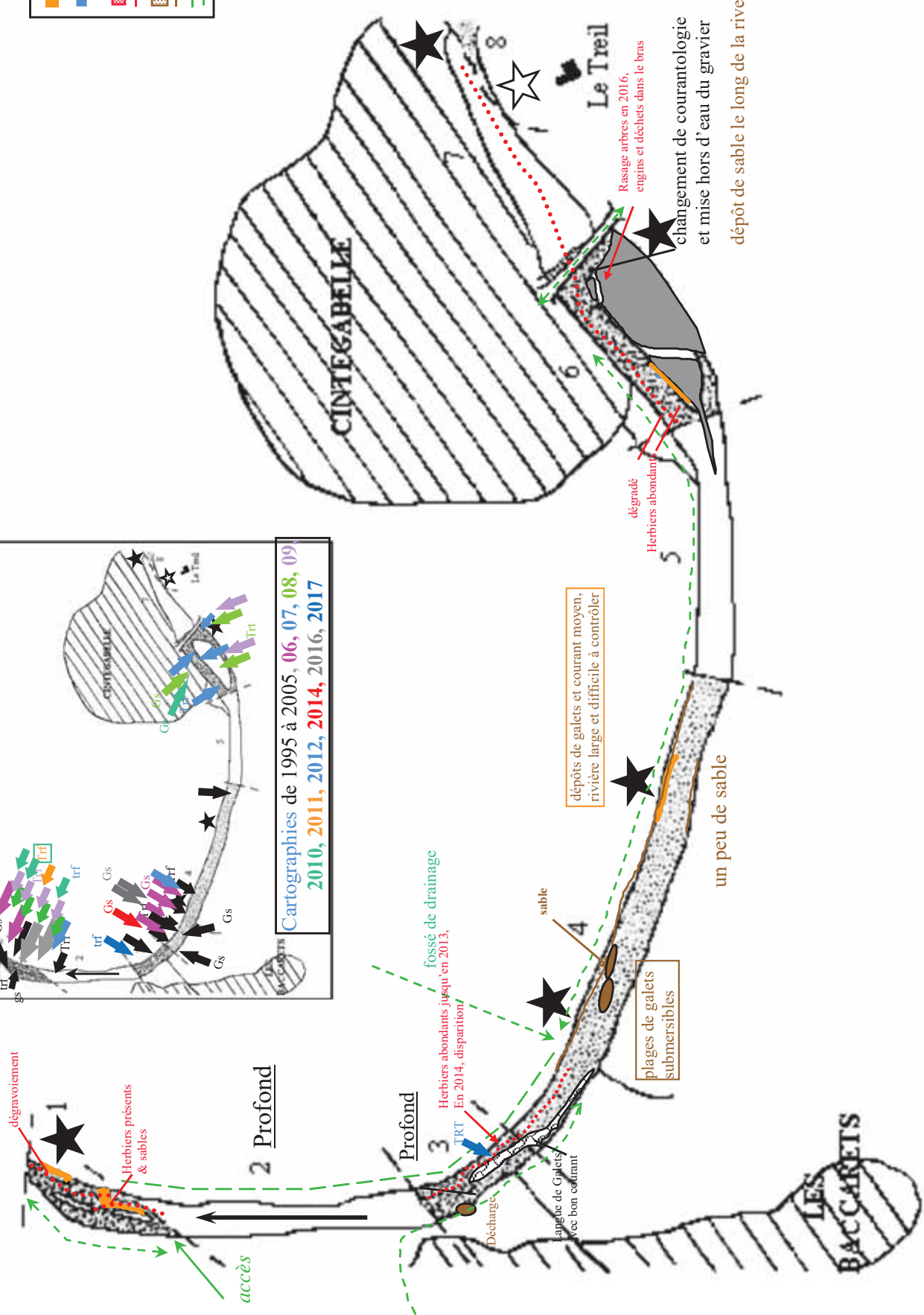
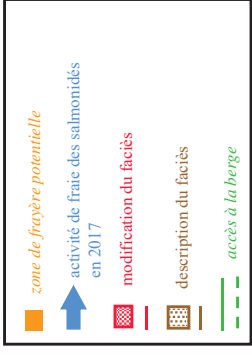
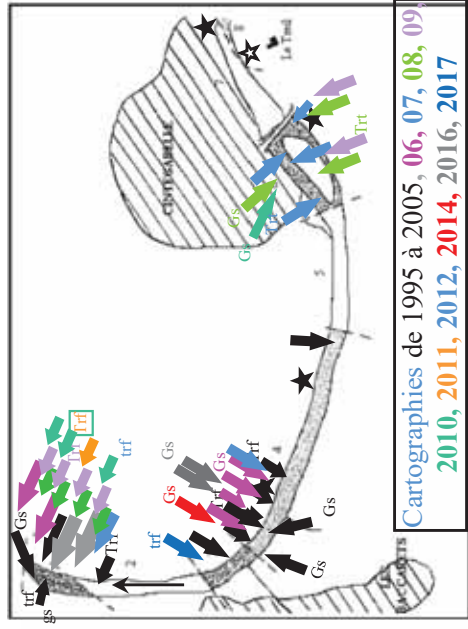
ARIEGE : SECTEUR 8



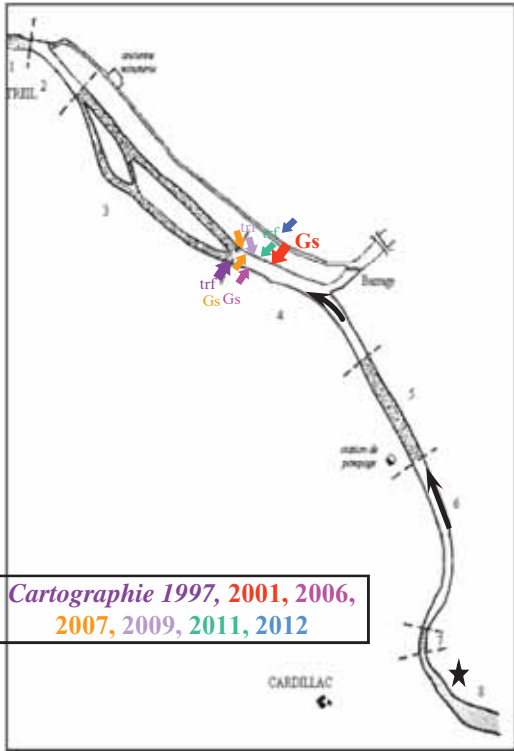
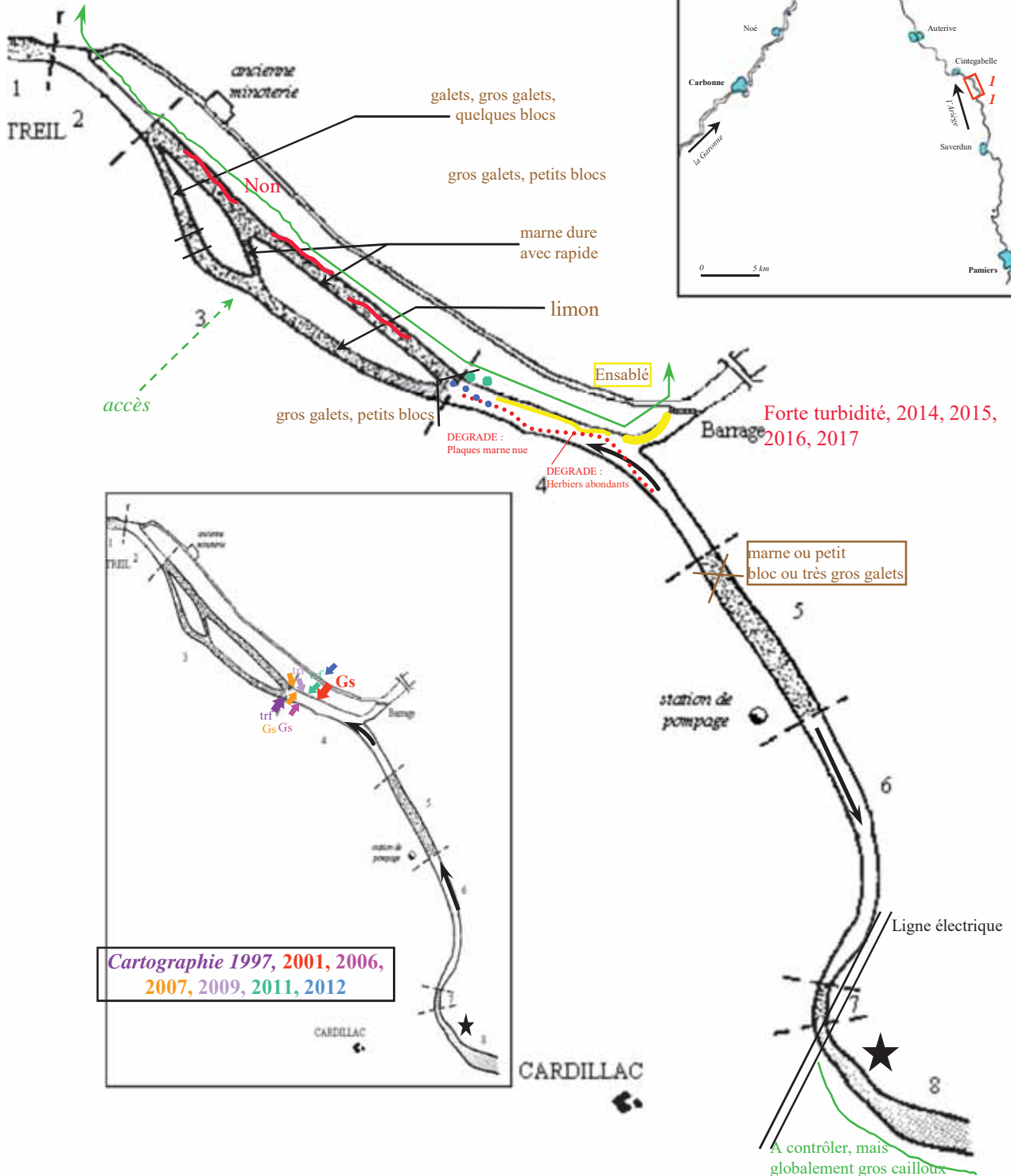
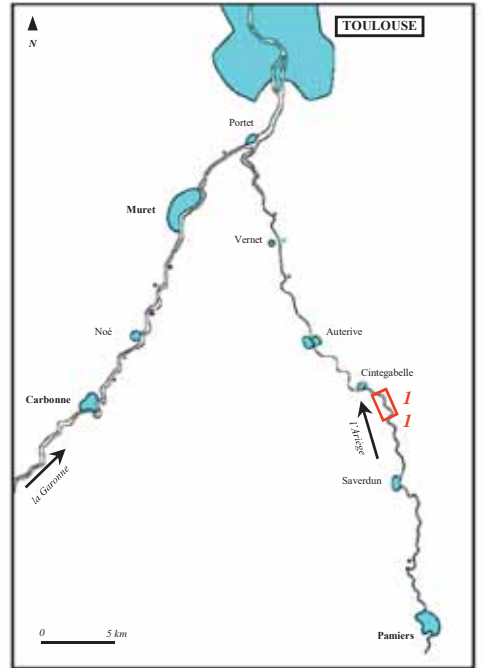
ARIEGE : SECTEUR 9



ARIEGE : SECTEUR 10

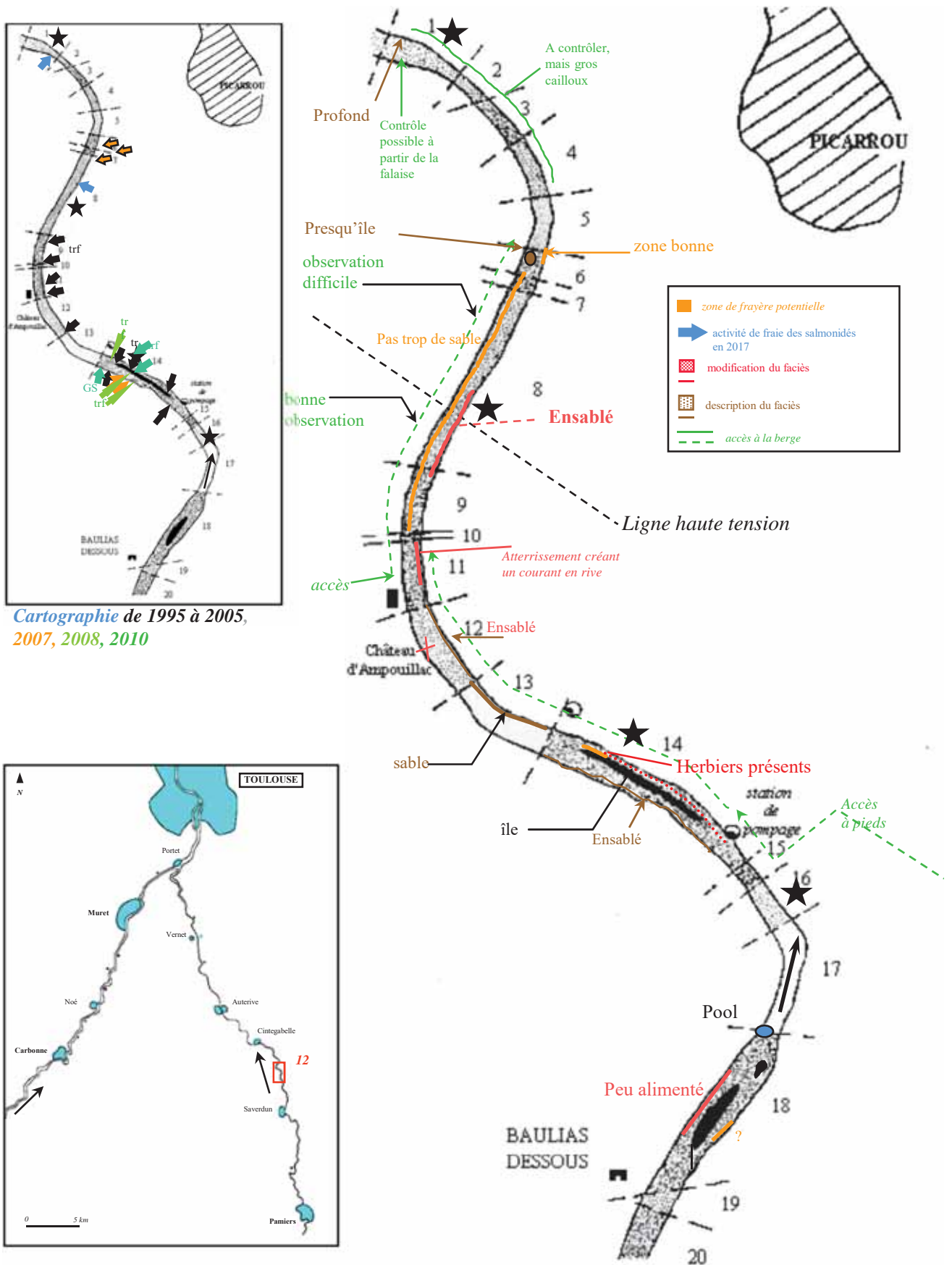


ARIEGE : SECTEUR 11

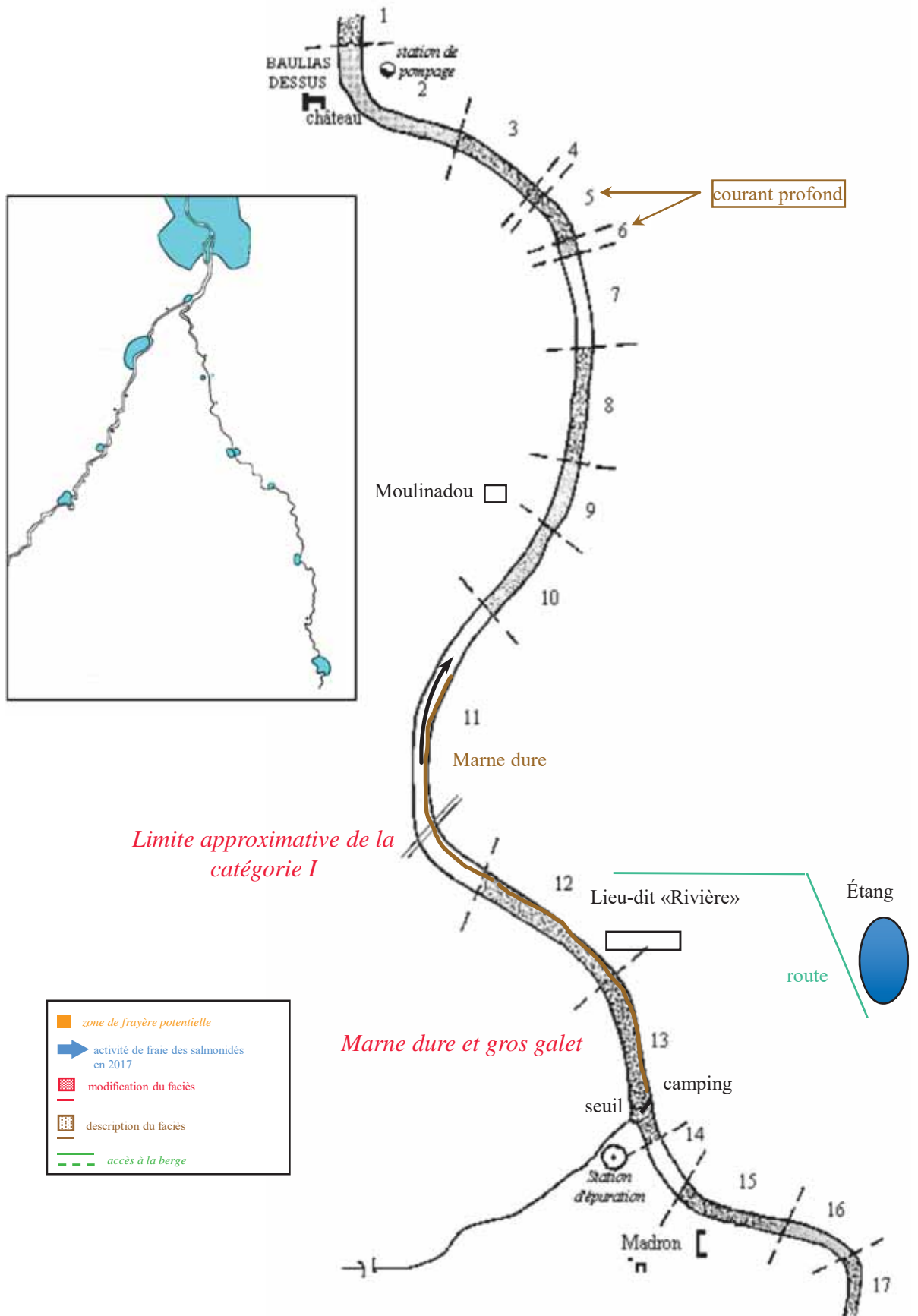


Cartographie 1997, 2001, 2006, 2007, 2009, 2011, 2012

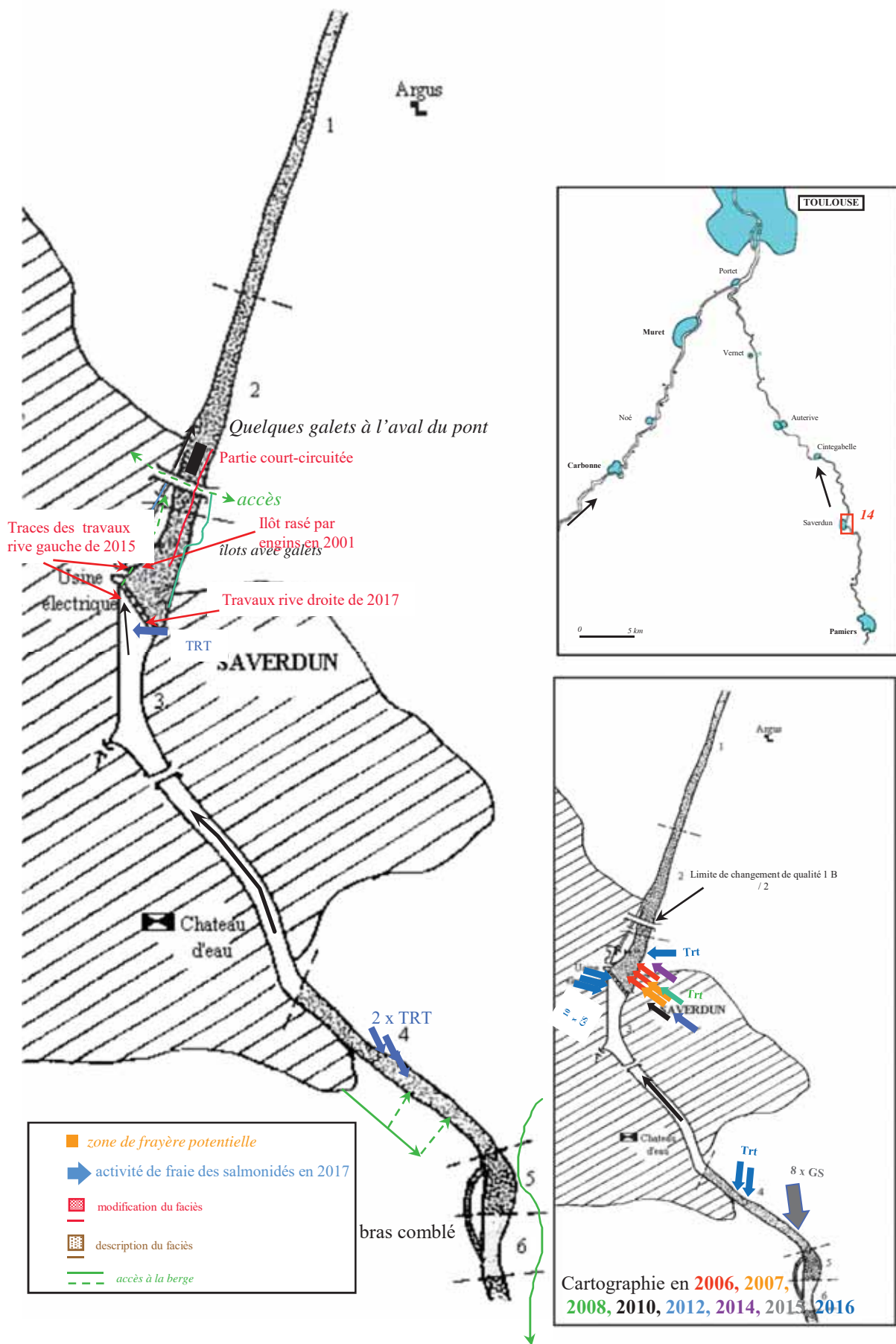
ARIEGE : SECTEUR 12



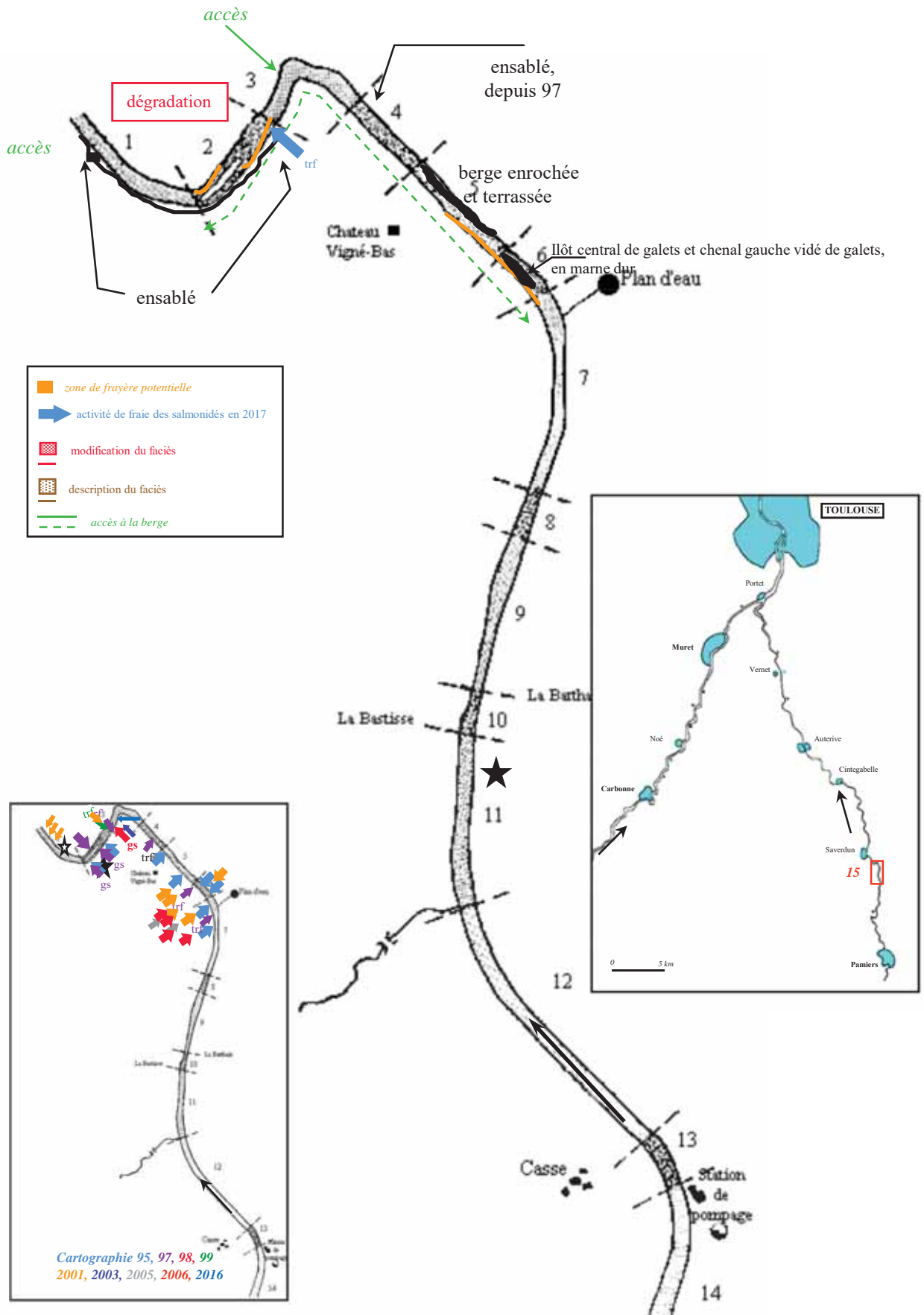
ARIEGE : SECTEUR 13



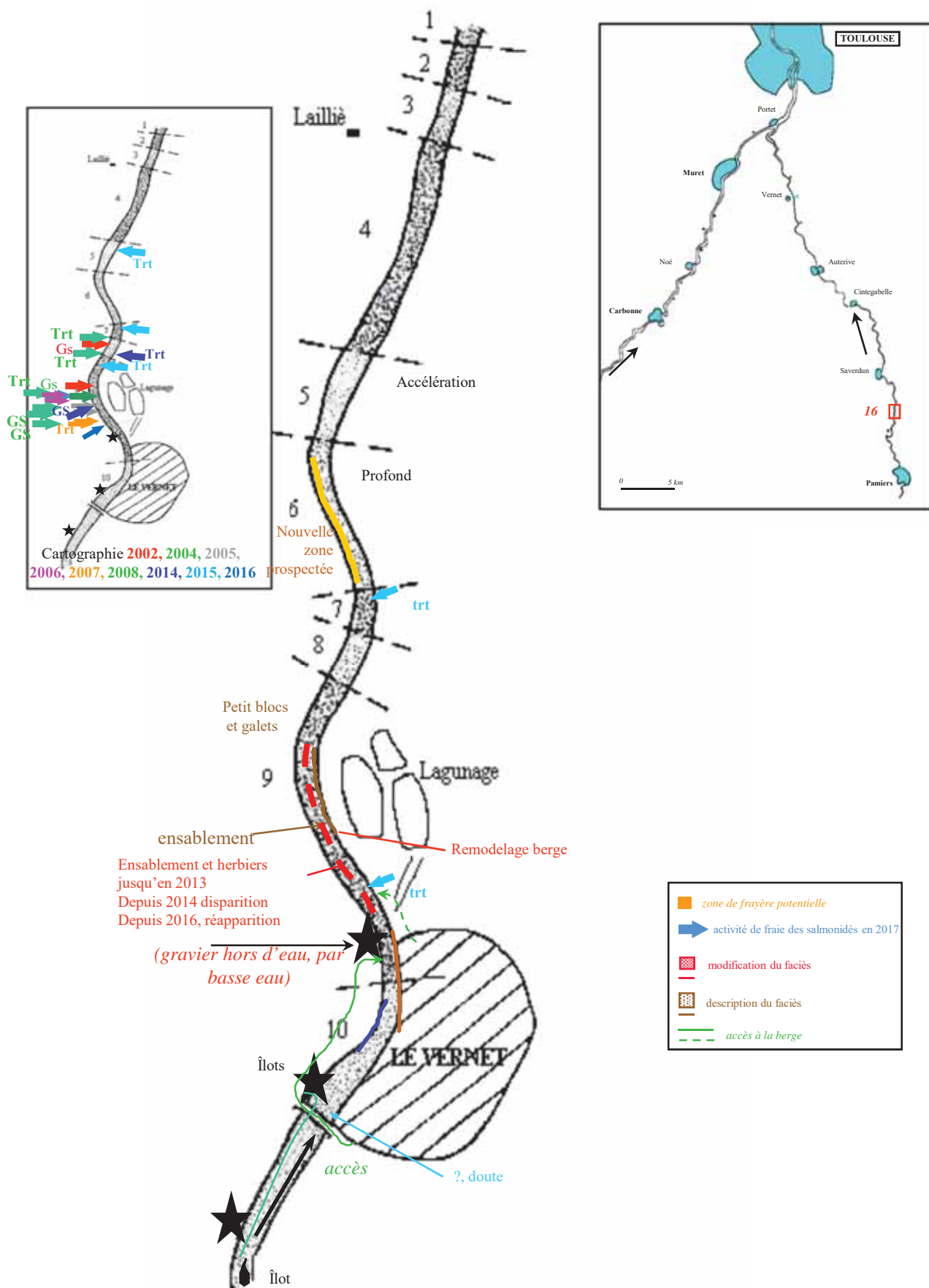
ARIEGE : SECTEUR 14



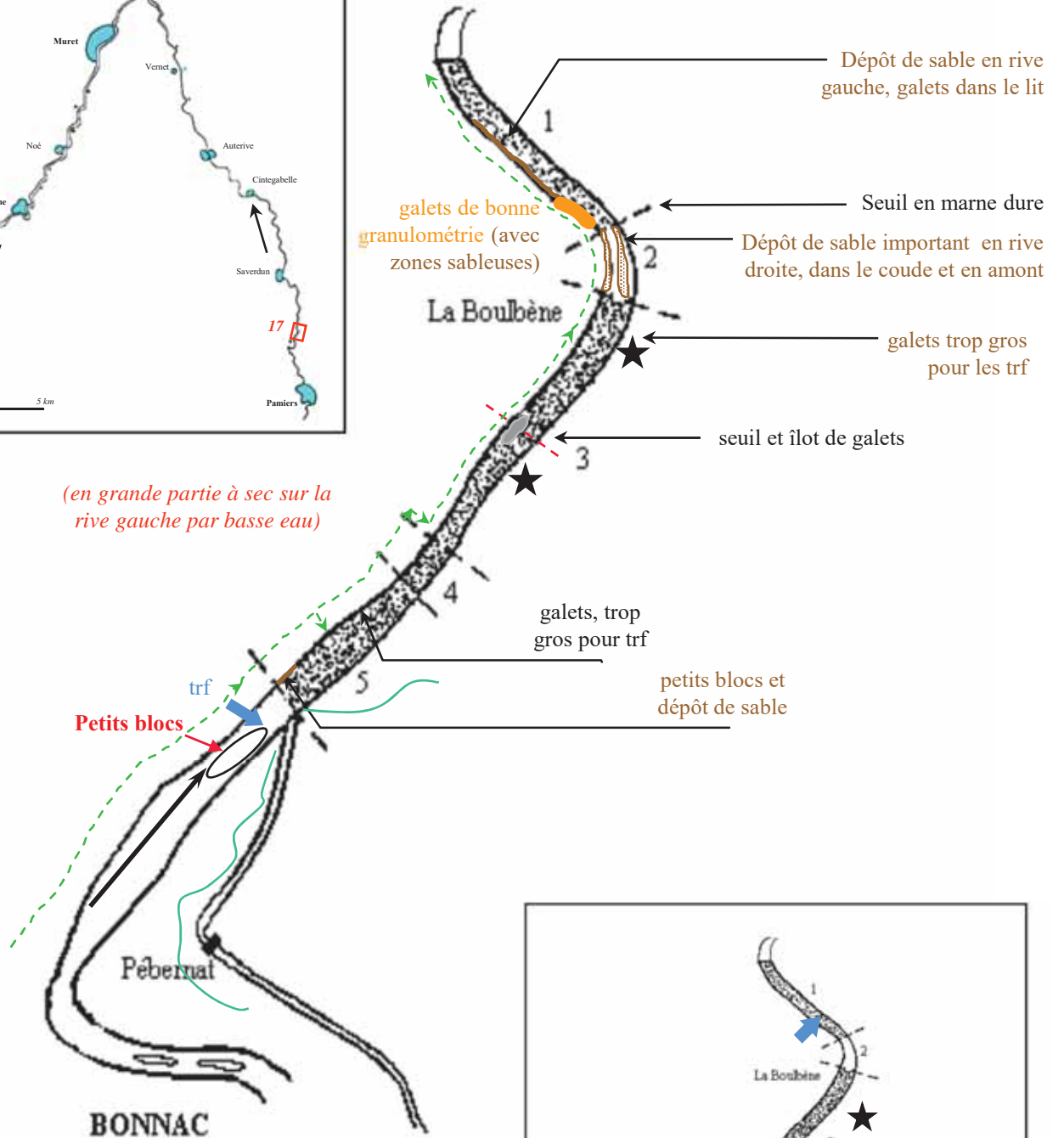
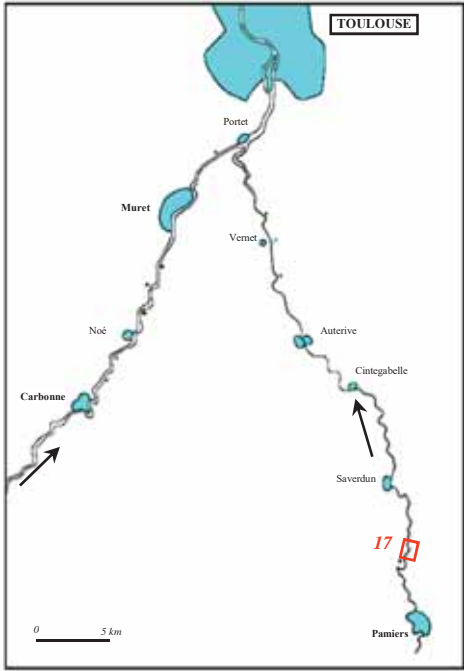
ARIEGE : SECTEUR 15



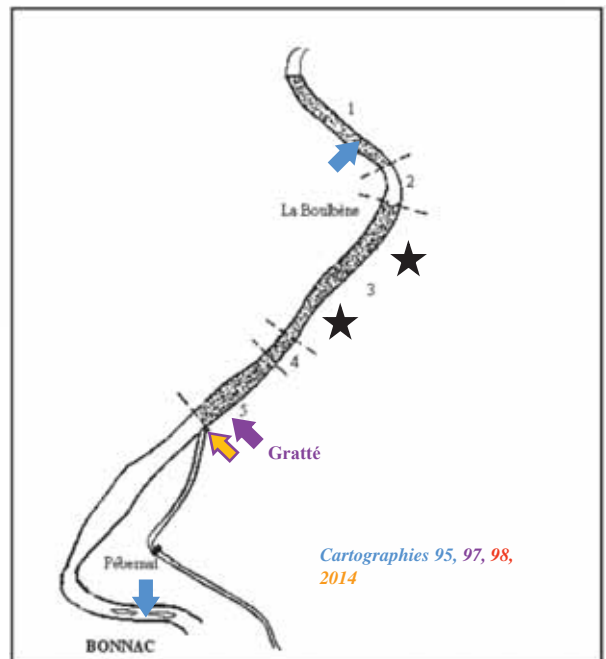
ARIEGE : SECTEUR 16



ARIEGE : SECTEUR 17



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



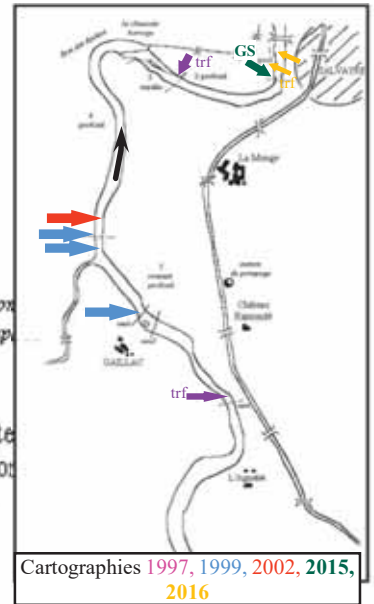
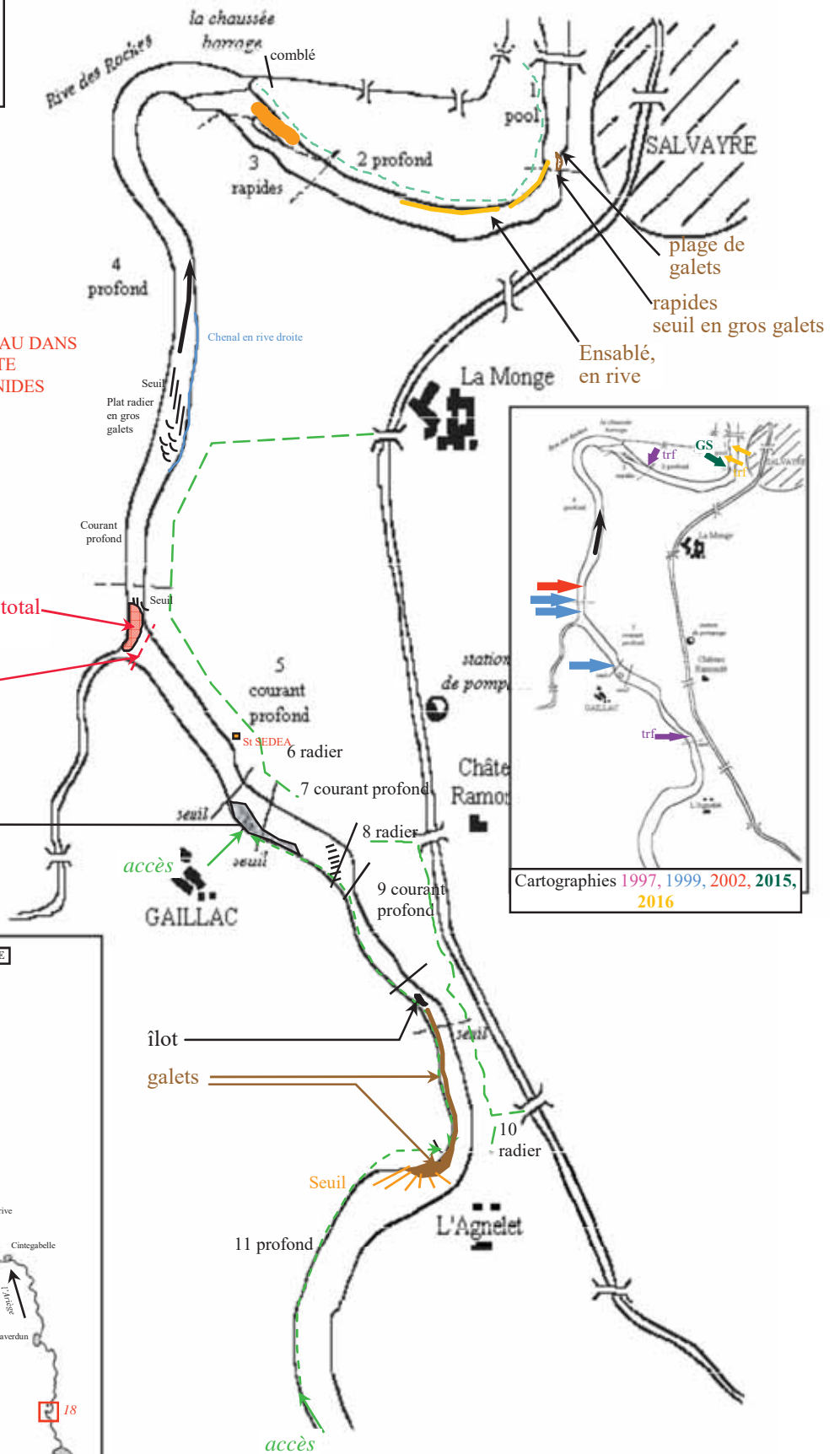
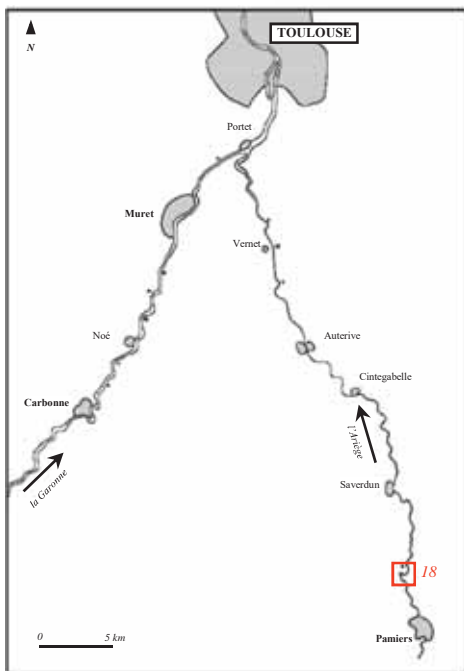
ARIEGE : SECTEUR 18



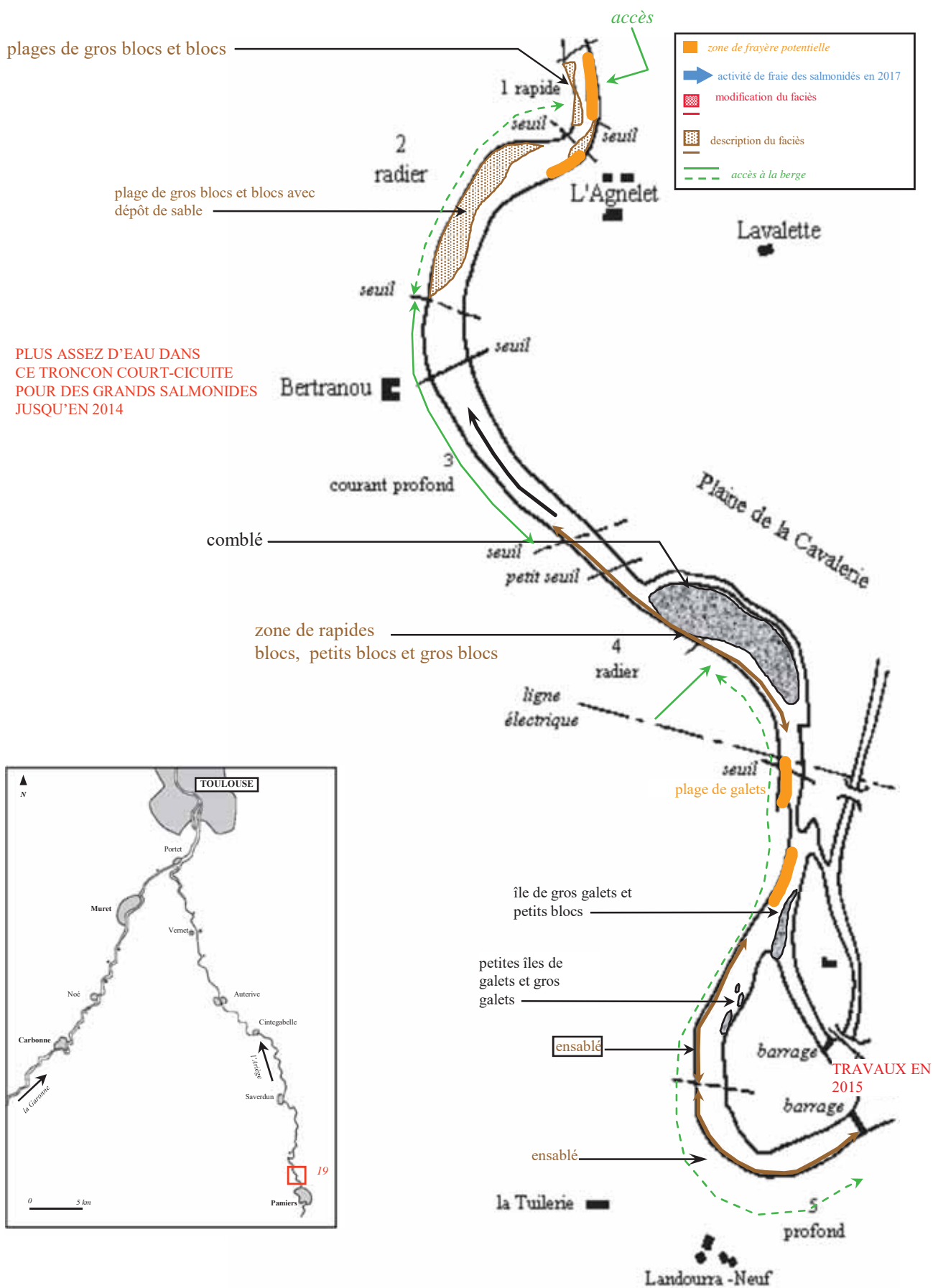
DEGRADE : PLUS ASSEZ D'EAU DANS CE TRONCON COURT-CIRCUITE POUR DES GRANDS SALMONIDES SAUF ARRÊT EN 2015

Ensablement total persistant
Passage renforcé de tractopelle mécanique dans le lit

Comblé



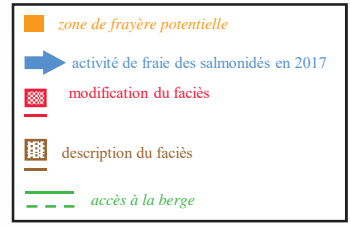
ARIEGE : SECTEUR 19



ARIEGE : SECTEUR 19b

Pébernat

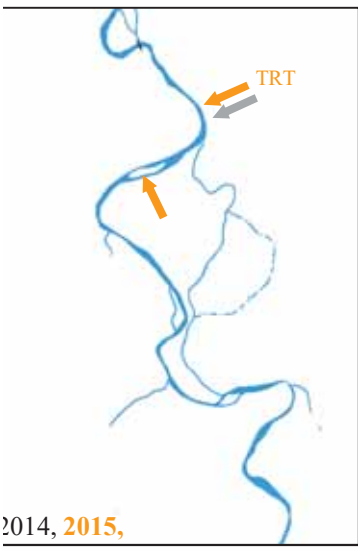
Faciés 1



2

Pamiers

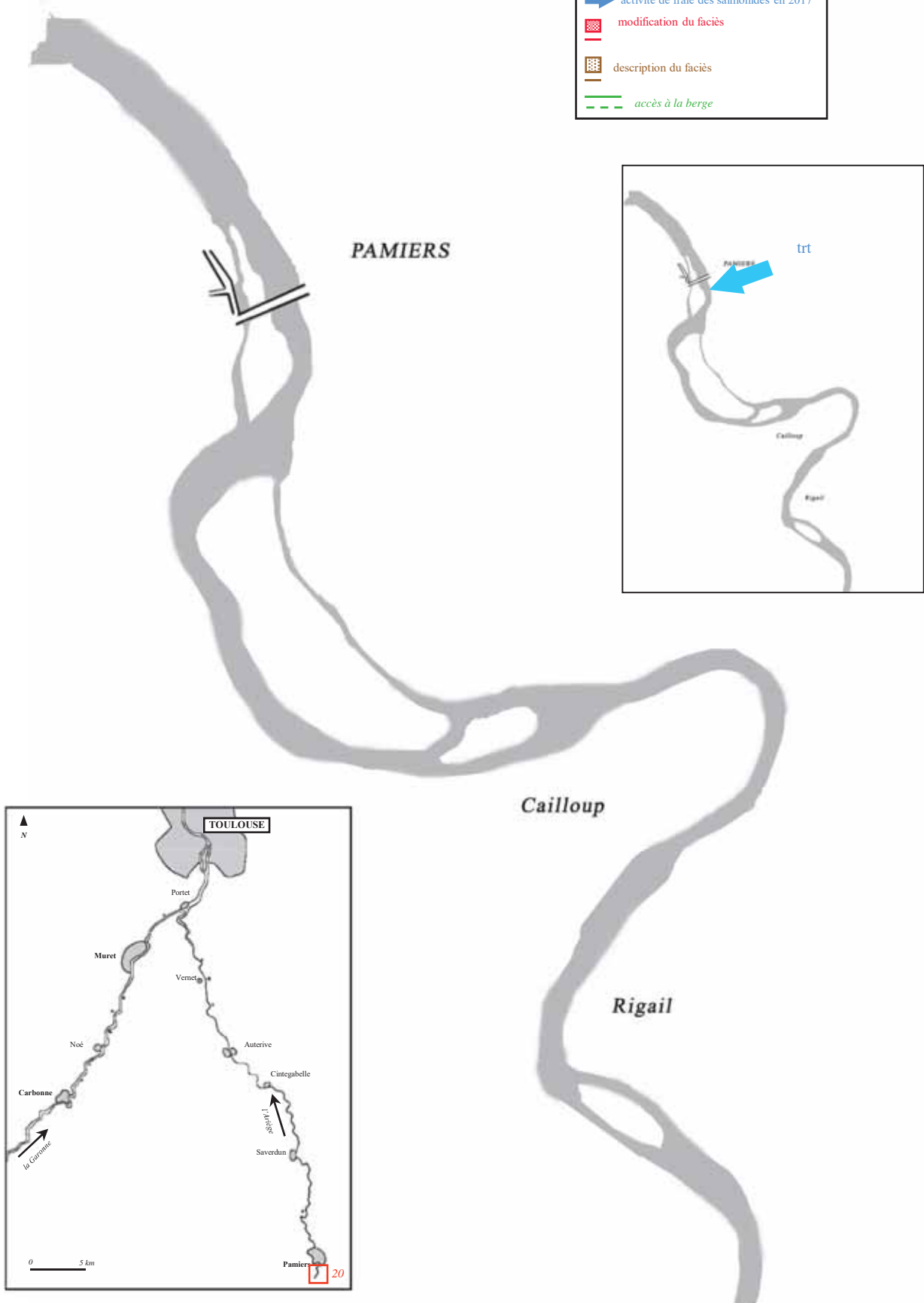
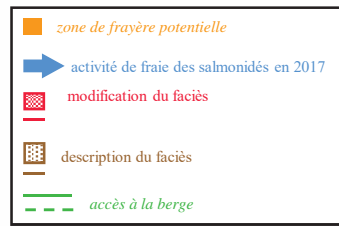
PETIT SEUIL



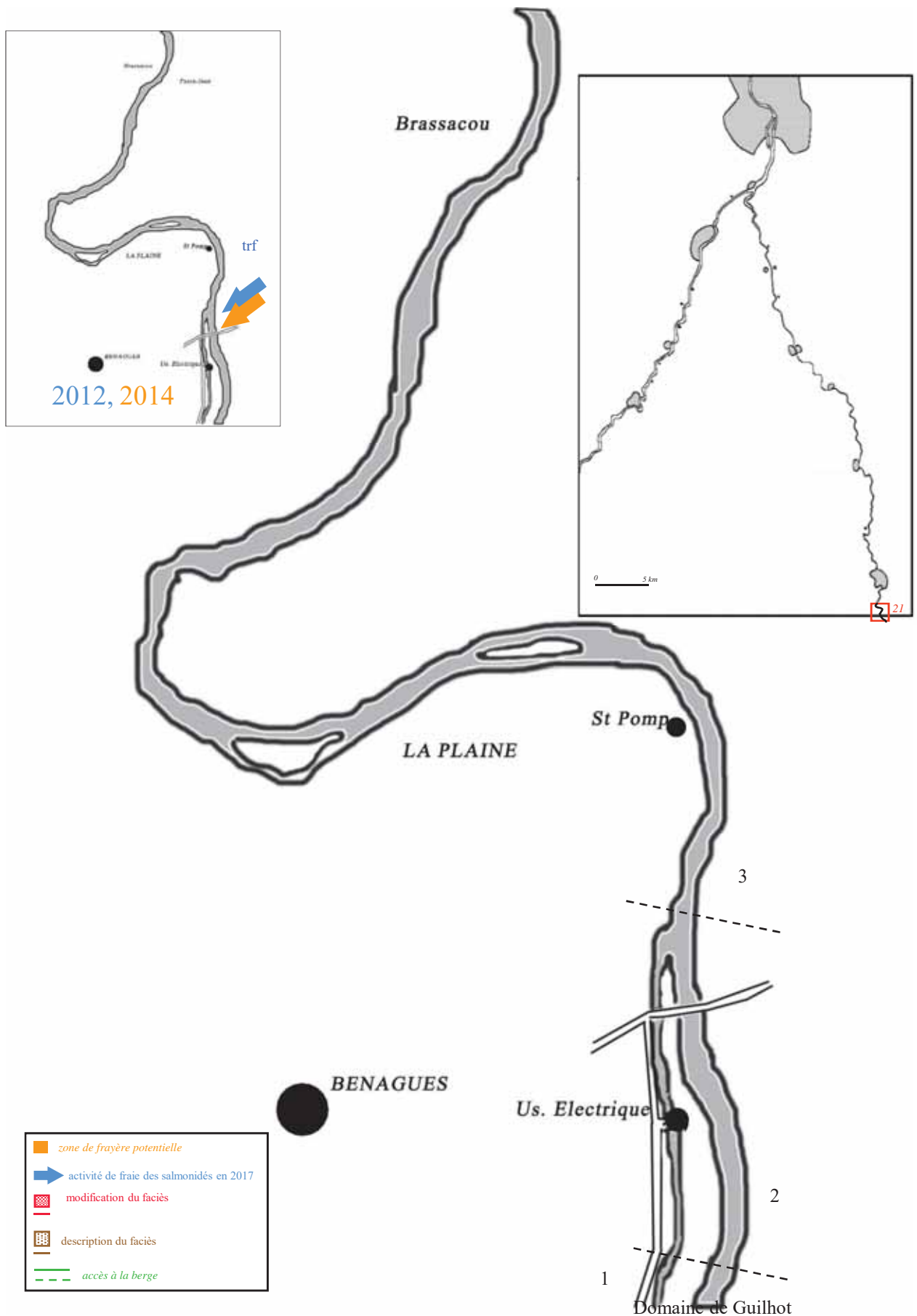
2014, 2015,

1 Km

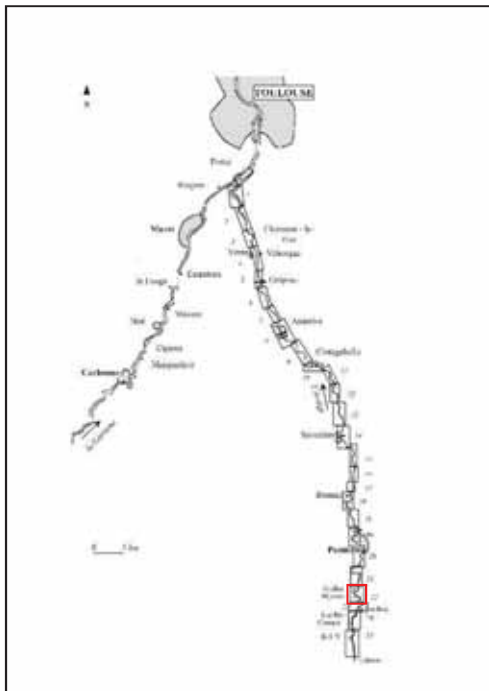
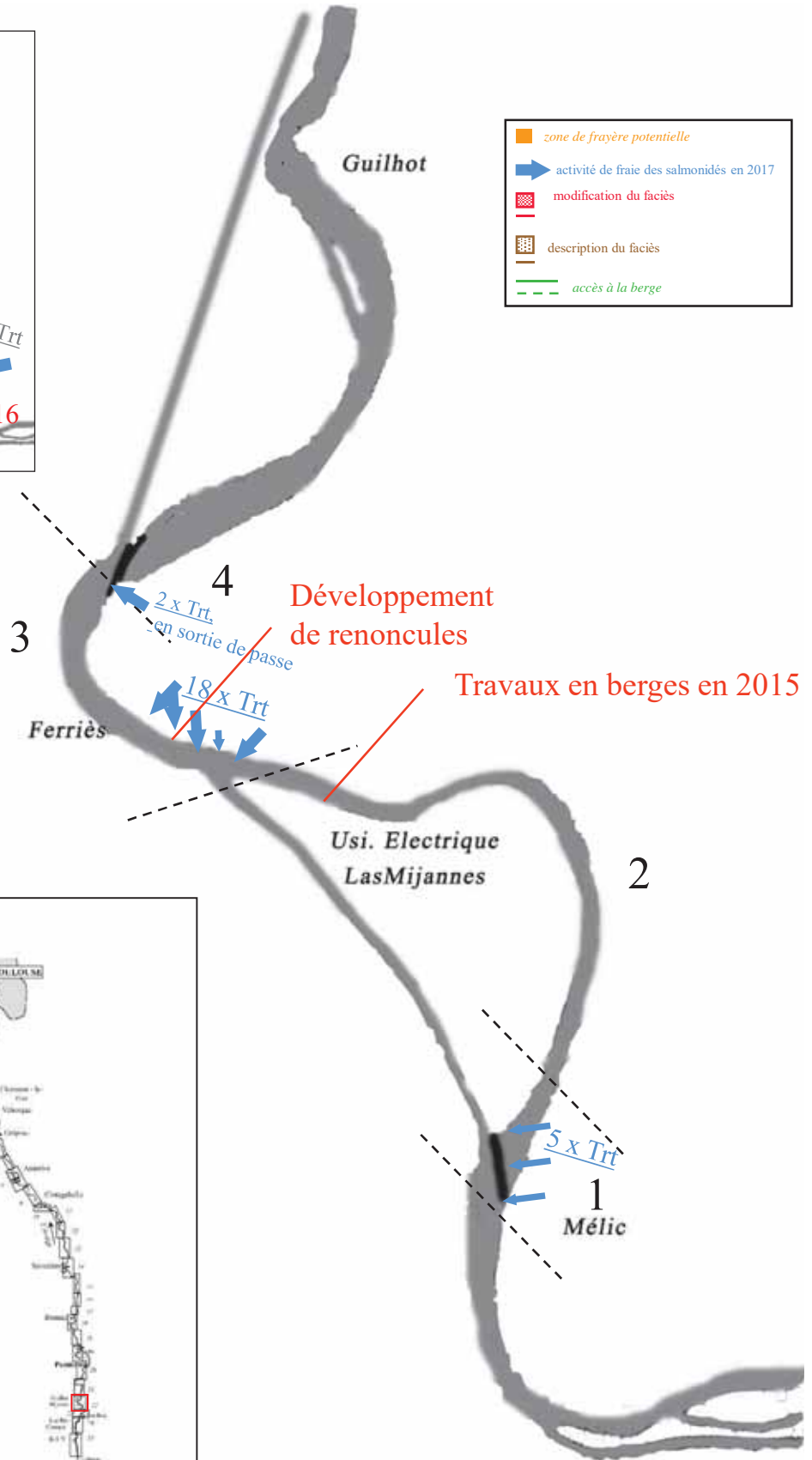
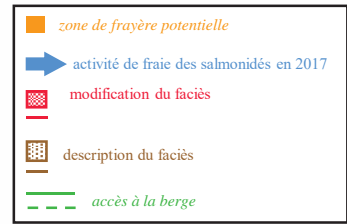
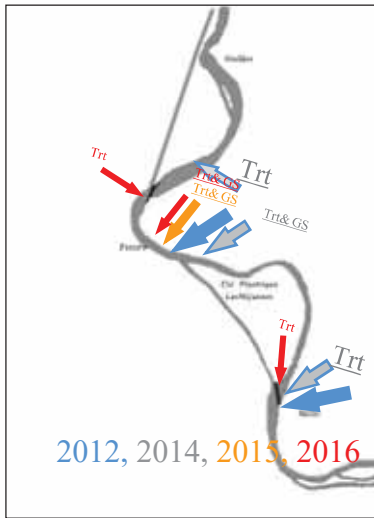
ARIEGE : SECTEUR 20



ARIEGE : SECTEUR 21

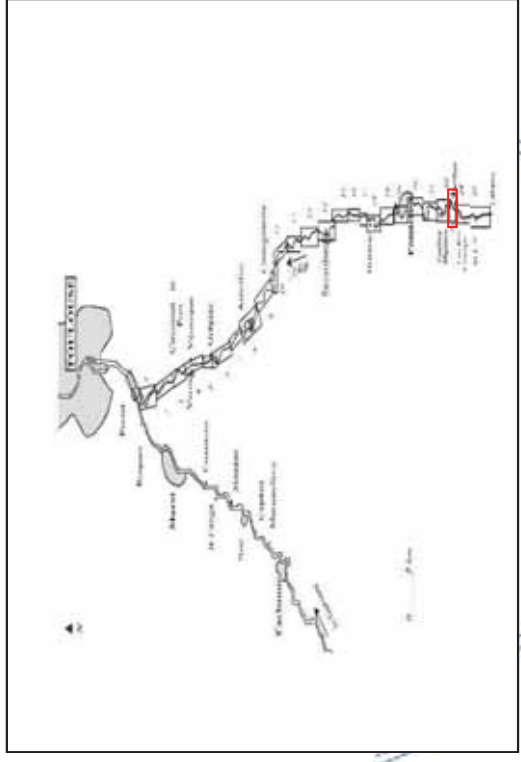
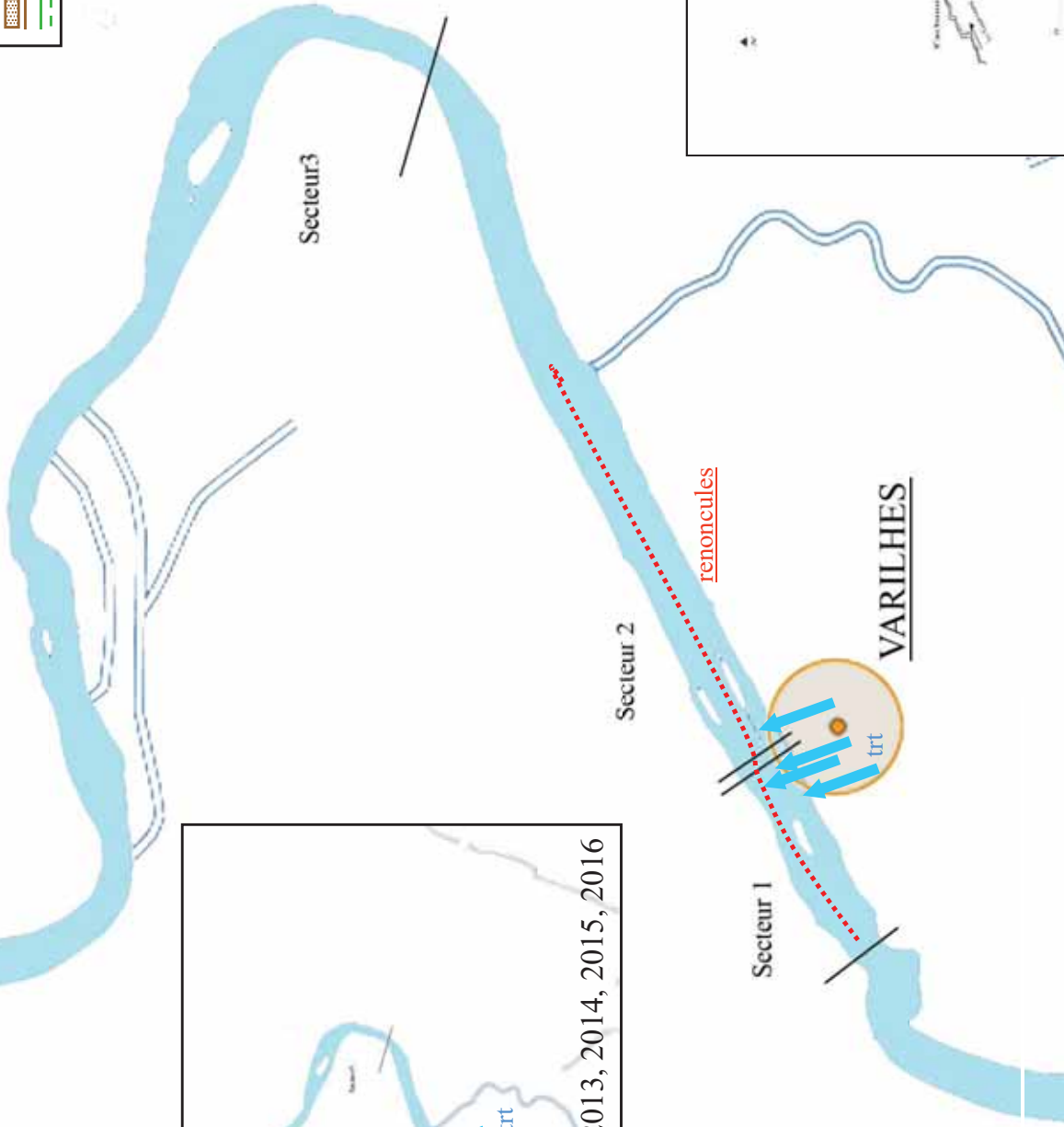
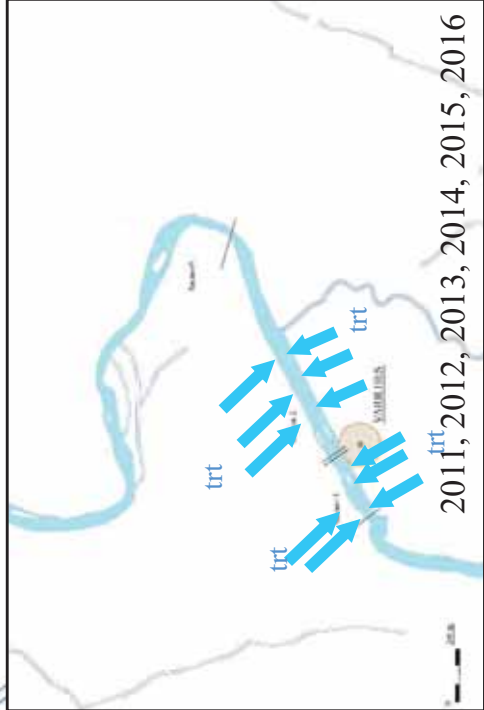


ARIEGE : SECTEUR 22

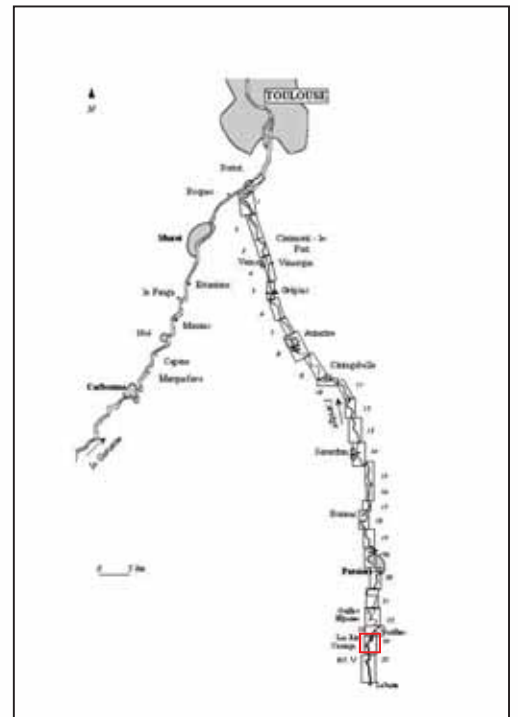
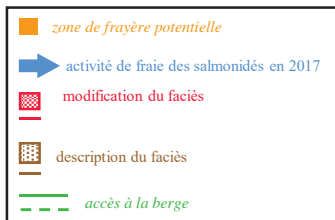
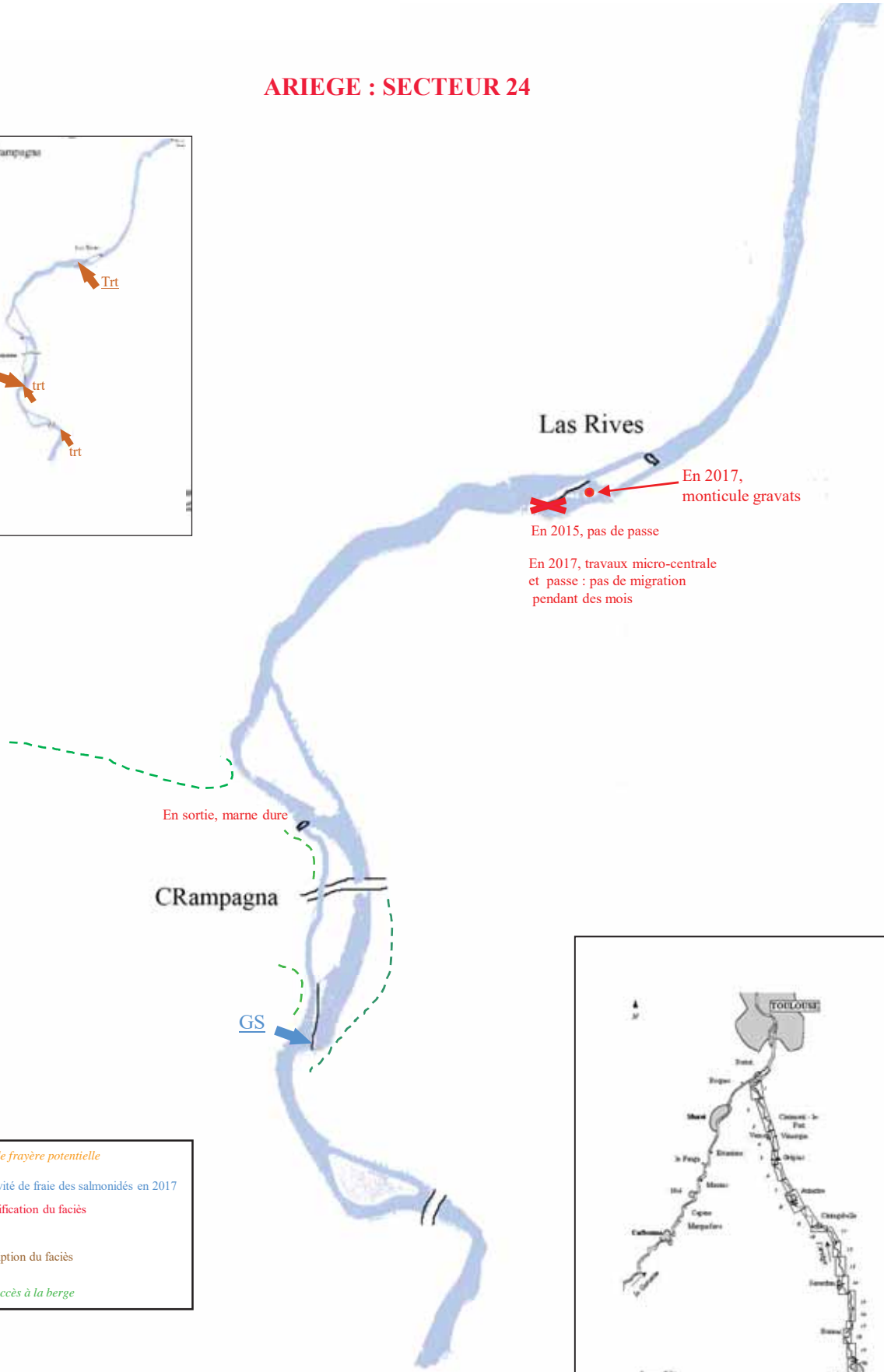
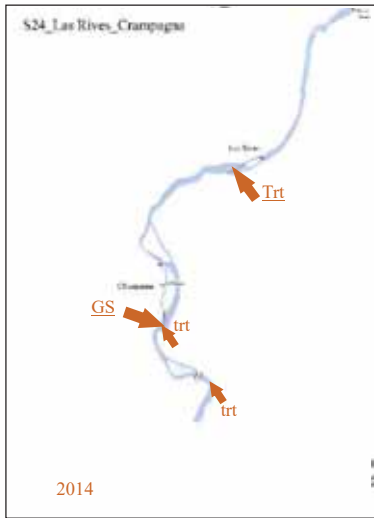


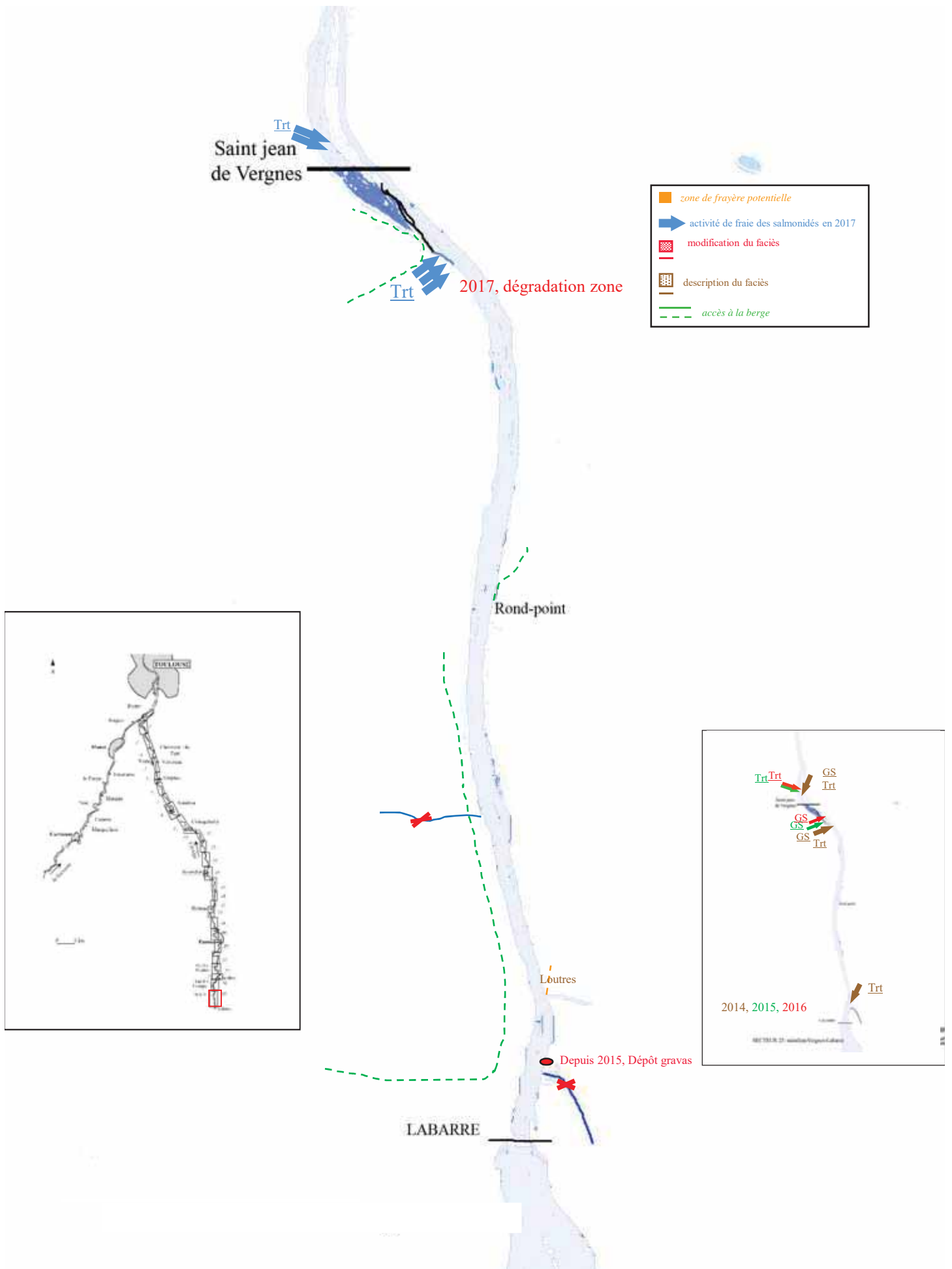
ARIEGE : SECTEUR 23

	zone de frayère potentielle
	activité de fraie des salmonidés en 2017
	modification du faciès
	description du faciès
	accès à la berge



ARIEGE : SECTEUR 24





S.C.E.A. - Suivi de la reproduction des salmonidés sur l'Ariège en 2017

Opération financée par :



Association MIGADO

18 Ter Rue de la Garonne - 47520 LE PASSAGE D'AGEN - Tel : 05 53 87 72 42

www.migado.fr -  