



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

AUTOMNE 2012

Etude financée par :

L'Union Européenne
L'Agence de l'Eau Adour-Garonne
La Fédération Nationale de la Pêche en France

Jean DARTIGUELONGUE (SCEA)

Février 2013

MI.GA.DO. 05G-13-RT



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



**SUIVI DE LA FRAIE DES GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS
SUR L'ARIEGE
AUTOMNE 2012**

FEVRIER 2013

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, (2013), Suivi de la fraie des grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège à l'automne 2012, 36 p + annexes.

Résumé :

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

Le présent rapport détaille le suivi, du 4 novembre au 3 décembre 2012, de la reproduction des grands salmonidés migrateurs sur environ 80 km d'Ariège potentiellement colonisables.

Ce contrôle s'appuie sur la connaissance des mouvements de grands salmonidés aux extrémités des tronçons, soit des individus entrant dans le tronçon surveillé (21 saumons et 1 truite de mer comptés au Bazacle), soit des individus sortant de ce tronçon (4 saumons piégés à Carbonne, rapport MI.GA.DO., ou redévalaison au Bazacle).

Les conditions de suivi ont été bonnes cette année avec des niveaux d'eau ne pénalisant pas la recherche à pied.

La reproduction a démarré vers le 8 novembre et s'est achevée vers le 15 novembre soit une des plus courtes observées jusqu'à présent.

Le bilan de cette campagne d'étude de la reproduction sur l'Ariège est de 5 frayères attribuées à des grands salmonidés, exclusivement sur le haut du tronçon surveillé, montrant un abandon probable de la partie médiane de ce tronçon, jusqu'alors fréquentée.

À l'exception de la saison en 2008, on reste sur un niveau anecdotique de reproduction naturelle sur l'Ariège et le bassin de la Garonne depuis 2002, dû autant à la faiblesse de l'effectif migrant qu'à une répétition de conditions environnementales défavorables à la survie des salmonidés et/ou à leur activité de fraie.

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 2013

AVANT-PROPOS

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

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

TABLE DES MATIERES

1.	<i>Synthèse</i> _____	3
2.	<i>Introduction</i> _____	6
3.	<i>Description de la rivière, protocole et déroulement de l'étude</i> _____	8
3.1.	Description de la rivière _____	9
3.2.	Protocole de l'étude _____	9
3.3.	Déroulement de l'étude _____	11
3.4.	Problèmes de méthodologie rencontrés _____	11
4.	<i>Bilan du suivi du frai des salmonidés</i> _____	16
4.1.	Bilan de la prospection _____	17
4.2.	Bilan de l'État de la rivière _____	17
4.2.1.	Ensablement et dégravolement _____	17
4.2.2.	Pollutions, travaux en rivière, gêne à la circulation des poissons _____	18
4.2.3.	Marnage- Lâcher _____	18
4.2.4.	Végétalisation des fonds _____	19
4.3.	Bilan du comptage des frayères _____	21
4.3.1.	Frai des grands salmonidés _____	21
4.3.2.	Frai de la Truite Fario _____	22
4.4.	Influence du débit et de la température de l'eau _____	24
4.5.	Surveillance aérienne _____	26
4.6.	Mortalité, redévalaison potentielle de géniteurs de saumon et individu tardif _____	27
5.	<i>Bibliographie</i> _____	29
6.	<i>Annexes</i> _____	31
7.	<i>Cartographie</i> _____	32

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Comparaison de la migration au Bazacle et estimations des fraies correspondantes sur l'Ariège en 2012
- Figure 2 : Évolution des débits de la Garonne et de l'Ariège et contrôles des grands salmonidés sur les deux rivières en 2012
- Figure 3 : Localisation des zones à frayères de grands salmonidés sur l'Ariège en 2012
- Figure 4 : Déroulement du frai observé et du frai probable selon les conditions environnementales de débit et de température sur l'Ariège en 2012

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 localisation des frayères de grands salmonidés sur l'Ariège en 2012

LISTE DES ANNEXES

- Annexe I : Localisation des secteurs d'étude sur l'Ariège en 2012
- Annexe II : Calendriers et relevés des prospections sur l'Ariège à l'automne 2012
- Annexe III : Liste chronologique des observations de l'activité reproductrice des salmonidés et de leurs caractéristiques sur l'Ariège en 2012
- Annexe IV : Liste par secteur des observations de l'activité reproductrice des grands salmonidés et de leurs caractéristiques sur l'Ariège en 2012

1. SYNTHÈSE

Le suivi de la reproduction des grands salmonidés sur l'Ariège a eu lieu du 4 novembre au 3 décembre 2012.

Le linéaire à surveiller correspond au tronçon de rivière compris entre la confluence avec la Garonne et la limite amont de la migration, le barrage de Labarre sur l'Ariège.

Environ 40 km de rivière sur les 80 km colonisables sur l'Ariège ont été inspectés à pied, couvrant les secteurs traditionnellement les plus favorables à la fraie, certains de ces secteurs ayant fait l'objet d'au moins 5 passages.

Ce suivi à pied a été l'occasion **de confirmer une végétalisation par des herbiers** à renoncules, (mais aussi potamots, ...) de beaucoup de ces secteurs -dont les principaux pour les frayères- pour la 3^e année consécutive. C'est l'aboutissement d'une première phase d'ensablement il y a quelques années. Le colmatage du fond a été conforté par l'absence ou la diminution du rôle de régulateur naturel des crues et de l'hydraulicité en général.

Cinq nids de grands salmonidés ont été trouvés sur l'Ariège (tableau 1), ce qui est un résultat médiocre -du même ordre de grandeur que ceux observés depuis 2007, exception faite de 2008- cependant logique compte tenu de la migration correspondante réduite (22 saumons ou truites de mer passés à l'amont du Bazacle).

Cette migration voit aussi son potentiel de reproduction amputé par l'échappement par piégeage à Carbonne (figure 1), par la mortalité naturelle due aux conditions estivales, par d'éventuelles redévalaisons (telles que celles observées lors des études de radiopistage de 2002 à 2006 ou en 2010 à la vidéo au Bazacle), enfin par de possibles déséquilibres du sex-ratio.

Ces nids de grands salmonidés ont été trouvés sur 1 seul secteur, **soit la colonisation la plus faible observée sur cette rivière, et ce pour la seconde année consécutive.**

En absence d'un suivi aérien, l'exhaustivité de ce résultat ne peut cependant pas être affirmée, tout comme l'éventuel abandon de la partie inférieure de ce tronçon observé pour la seconde année consécutive.

La période de reproduction des grands salmonidés a duré **moins d'une dizaine de jours** (figure 4), débutant autour du 8 novembre pour s'achever aux alentours du 15 novembre.

Son déroulement est cependant conforme en partie aux observations des années précédentes, avec un *début d'activité* dans la seconde dizaine de novembre alors que la température de l'eau passe et reste sous les 10 °C. Elle s'achève une dizaine de jours après, alors que les conditions environnementales sont restées favorables par la suite.

En résumé, malgré des conditions environnementales clémentes une grande partie de la période automnale (figure 4), le bilan de la reproduction des grands salmonidés sur l'Ariège reste faible. La faiblesse de la migration, mais aussi les conditions d'étiage sévères cette année ont dû influencer fortement la survie estivale des poissons à l'amont de Toulouse.

ANNEE (automne)	Passages au Bazacle			Échappement amont, (à Carbonne ² et à Pébernat ¹) et aval (Bazacle ¹)			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	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				

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

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.

À partir de 1993, le repérage des frayères et le suivi du déroulement du frai des grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège et la Garonne ont été réalisés par la Délégation Régionale du Conseil Supérieur de la Pêche à Toulouse, puis par S.C.E.A. (depuis 1997) pour M.I.G.A.D.O.

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 (M.I.G.A.D.O.)

Le présent rapport détaille la campagne de suivi de la reproduction de ces grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège durant l'automne 2012

**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. Durant l'étude, le débit moyen sur ce tronçon de rivière a été de 110 m³/s (données Diren à Portet, figure 2, annexe II).

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 sur cette portion de rivière a été de 31 m³/s (à Auterive, milieu du tronçon, figure 2, annexe II), et la température moyenne de l'eau de 8,6 °C (à Saverdun, milieu du tronçon, données MI.GA.DO.) similaire à 2011. On note que si la différence avec le haut du tronçon (à Varilhes, données MI.GA.DO.) est de l'ordre de 0,7 °C sur les moyennes journalières (écart variant de -0,7 °C à +2), l'évolution est similaire.

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). Les 75 premiers kilomètres font l'objet d'une prospection à pied et éventuellement par survol aérien. Les derniers kilomètres à l'aval de Labarre, sont éventuellement suivis par survol aérien les années où c'est possible (selon les suivis vidéo réalisés jusqu'en 1999 et les études de radiopistages réalisées de 2002 à 2006, il n'y a qu'une faible probabilité de présence d'individus, cf. 4.6).

Ce tronçon de rivière comprend 5 barrages à franchir, équipés de dispositifs (Grépiac, Auterive [2], Saverdun et Pébernat), puis 3 autres dans la partie à l'amont de Pamiers.

3.2. PROTOCOLE DE L'ETUDE

Le schéma général de l'étude consiste dans un premier temps à surveiller le début du frai à partir des zones favorables connues depuis les études précédentes (dès le début de novembre). Puis, on suit le déroulement de cette activité sur l'ensemble du linéaire de rivière à prospecter (cf. rapports précédents de S.C.E.A. pour MI.GA.DO.)

Lorsque l'activité de reproduction est établie, un survol en hélicoptère peut permettre d'établir un bilan exhaustif sur tout le linéaire. Les prospections à pied qui suivent, permettent de confirmer les observations faites lors du survol et de continuer à suivre le frai s'il y a lieu jusqu'à l'extinction de l'activité de reproduction.

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.

La prospection se fait à pied le long des berges, principalement aux heures de la journée où la visibilité est la meilleure. Elle a lieu en principe une à deux fois par semaine (calendrier en annexe II), mais peut être limitée aux quelques jours où **le débit et/ou la turbidité en rivière** le permettent.

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 6 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 sont contrôlés uniquement lors de 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 et de températures de l'eau sont obtenues respectivement auprès de la DIREN Midi-Pyrénées /HYDRO-MEDD/DE et de M.I.G.A.DO. (annexe II):

- pour l'Ariège, les débits sont fournis par la station d'Auterive et les températures de l'eau sont relevées à Foix, soit respectivement à peu près au milieu du tronçon surveillé et représentatif de son ensemble, et en haut du tronçon.

3.3. DÉROULEMENT DE L'ETUDE

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

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

De même, depuis 1999 **une partie des géniteurs passée au Bazacle est capturée à Carbone sur la Garonne**, à l'amont de la zone d'étude (opération MI.GA.DO, voir 3.4.) : ces individus sont donc retranchés du potentiel de pontes attendues à l'amont de Toulouse (figure 1, tableau 1), ainsi que ceux dont on connaît éventuellement la mortalité (comme lors d'opérations de radiopistage, GHAAPPE voir 4.6.) ou la redévalaison (à la vidéo au Bazacle).

Enfin, et au contraire du dernier exercice (effectué sur une partie de la rivière), il n'y a pas eu de **survol en hélicoptère** (cf. 4.5.) : le résultat n'est donc pas aussi **exhaustif qu'avec ce moyen technique**.

3.4. RAPPELS DES PROBLÈMES DE METHODOLOGIE

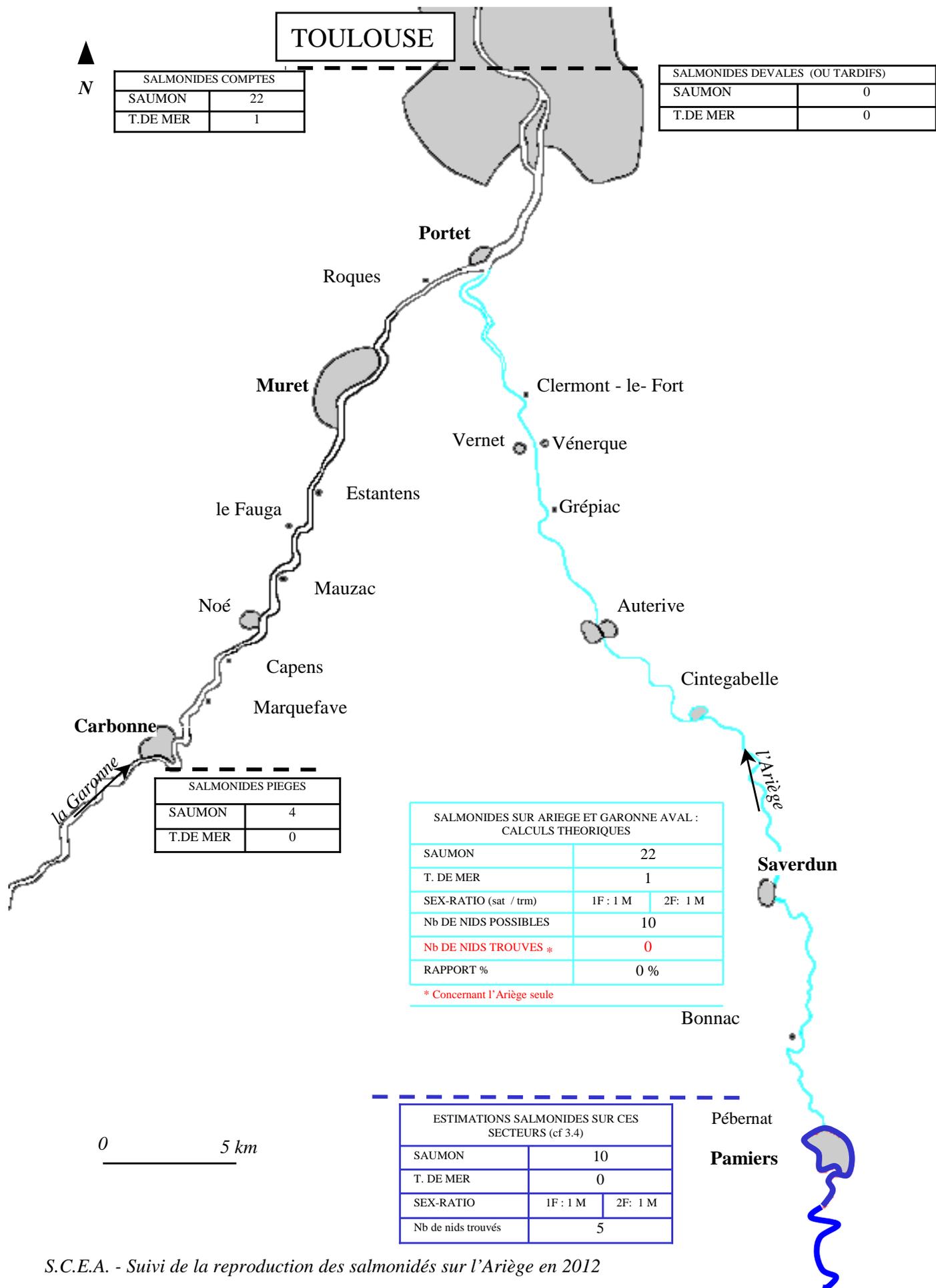
Lors de ces comptages de frayères, plusieurs problèmes se posent qui ont une incidence directe sur les résultats, comme la distinction entre les différentes espèces, la distinction entre des nids anciens et des grattés ou la distinction entre les multiples pontes d'une femelle et les pontes rapprochées de plusieurs femelles.

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 migrants" 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.

FIGURE 1 : COMPARAISON DES MIGRATIONS ET ESTIMATIONS DES FRAIES CORRESPONDANTES SUR L'ARIEGE EN 2012



Dans notre cas, en tenant compte des observations vidéo des poissons passés au Bazacle, la majorité des grands salmonidés observés cette année se situe dans une classe de taille supérieure à 65 cm (100 %). 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, ou qui sont capturées sur la Garonne à Carbonne (la moitié des truites capturées à Carbonne en 2011 par exemple),

- 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 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** (faible densité des poissons oblige) compte tenu du linéaire de rivière 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 Thioulouze (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 fraie. 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 fraie sont extrêmement variables et vont de 1 à 15 m.

Compte tenu de la sous-utilisation des secteurs favorables à la fraie, 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 THIOULOUZE sur l'Allier (2 nids par femelle, 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 qui 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.

La détermination du nombre probable de frayères de grands salmonidés. Le calcul du nombre de fraies possibles des grands salmonidés (tableau 1) se fait à partir du nombre de saumons et de truites de mer passés au Bazacle dans l'année et non sortis du tronçon de Garonne surveillé (soit capturés à Carbonne, MI.GA.DO.) et du tronçon d'Ariège prospecté (soit échappés à l'amont du tronçon surveillé s'il n'y pas de survol aérien, et estimés à partir des suivis vidéo annuels de 1998 et 1999).

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., GHAAPE) 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 erreurs lors des déterminations antérieures à l'automne. Le rapport égalitaire est maintenu car il permet une comparaison avec l'ensemble des campagnes précédentes et *fait 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).

L'échappement sur l'amont de la Garonne est connu par le piégeage à Carbonne (M.I.G.A.DO., à paraître), et est cette année de 4 saumons : la chronologie de ces sorties amont est représentée à la figure 2.

4. BILAN DU SUIVI DU FRAI DES SALMONIDES

4.1. BILAN DE LA PROSPECTION

La prospection s'est déroulée du 4 novembre au 3 décembre. Au contraire des derniers exercices, seule la fin de la période de surveillance a été perturbée par les conditions environnementales défavorables à une prospection efficace à pied, avec une alternance de crues et hautes eaux et une forte turbidité des eaux. Sur la période du 1^{er} novembre au 15 décembre le débit moyen journalier, aussi bien à Portet sur la Garonne qu'à Auterive sur l'Ariège (figure 2, annexe II), a été moins élevé se traduisant par des conditions correctes de prospection à pied.

8 des 19 secteurs définis à l'aval de Pamiers **sur l'Ariège**, parmi les plus fréquentés habituellement (annexe I) ont été prospectés de 1 à 5 fois à pied, au cours de 9 sorties durant cette période, ce qui représente un cumul d'environ 40 km de rivière contrôlés.

Sur la partie amont, les 2 secteurs entre Varilhes et Pamiers ont fait l'objet de prospections à pied. Le secteur de Varilhes -riche en fraies de truites- a été suivi qualitativement (évaluation du démarrage, pic et arrêt de l'activité) car ne concernant pas directement cette étude (cf. 3.3).

4.2. BILAN DE L'ÉTAT DE LA RIVIERE

Cette prospection est l'occasion de juger des modifications subies par le cours d'eau, qui sont courantes d'une année à l'autre et qui peuvent influencer sur la reproduction des salmonidés. En 2000 par exemple, *les actions conjuguées des 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, qui n'ont plus été fréquentés.

Cette année, l'effet de phénomènes naturels n'a pas été mesuré sur les zones surveillées, même si quelques autres phénomènes sont parfois constatés et passés en revue ci-après. **En revanche, la végétalisation des fonds constatée l'an dernier, nous est apparue confortée sur certains secteurs.**

4.2.1. 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 hydraulité 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.

Depuis 2001, l'absence de "transparence" de même que **certaines crues hivernales ou printanières** rendent 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 : le fond de marne apparaît définitivement nu.

4.2.2. Pollutions, travaux en rivière, gêne à la circulation des poissons

Il n'y a pas eu de travaux en rivière à proprement parler, comme il y a 4 ans à Bonnac (travaux de consolidation de berges, avec des engins dans le lit et des remaniements de terres à cette période critique de reproduction des salmonidés) ou à Varilhes (renforcement d'un terre-plein en rivière au milieu de la réserve –et zone de reproduction- des truites).

Tout au plus note-t-on des travaux d'aménagement (ou accès) d'une propriété équestre à Venerque. Ces interventions (manifestes depuis 2009) ont forcément mis en suspension des particules, et ont modifié l'écoulement dans cette zone. Peut-être faut-il y voir la raison de l'absence depuis 2009, et ce pour la première fois depuis 10 ans, de fraie de truites à l'aval immédiat de cette zone, absence sans cesse confirmée depuis.

Comme les précédentes années on a pu noter aussi l'encombrement de l'entrée de la passe à poissons située sur le barrage à la confluence de l'Hers avec l'Ariège.

4.2.3. 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.

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, suivis de baisses de débits pendant 1 ou 2 jours, vraisemblablement liées aux fonctionnements des centrales hydroélectriques en montagne et à la demande énergétique.

Cette année, au contraire des 4 dernières années, les débits ont été compatibles avec un bon déroulement de la fraie : les forts débits ne se sont produits qu'en fin de période de frai. De même, les périodes précoces de froid des 3 précédentes années n'ont pas eu lieu cette année, et n'ont donc pas entraîné d'augmentation de la production hydroélectrique et des apports d'eau synonymes de fluctuations de niveaux liées à ces régimes de production soit sur 24h, soit entre la semaine et le week-end.

4.2.4. 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 l'an dernier 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 vers Cintegabelle où des frayères étaient pourtant traditionnellement présentes.

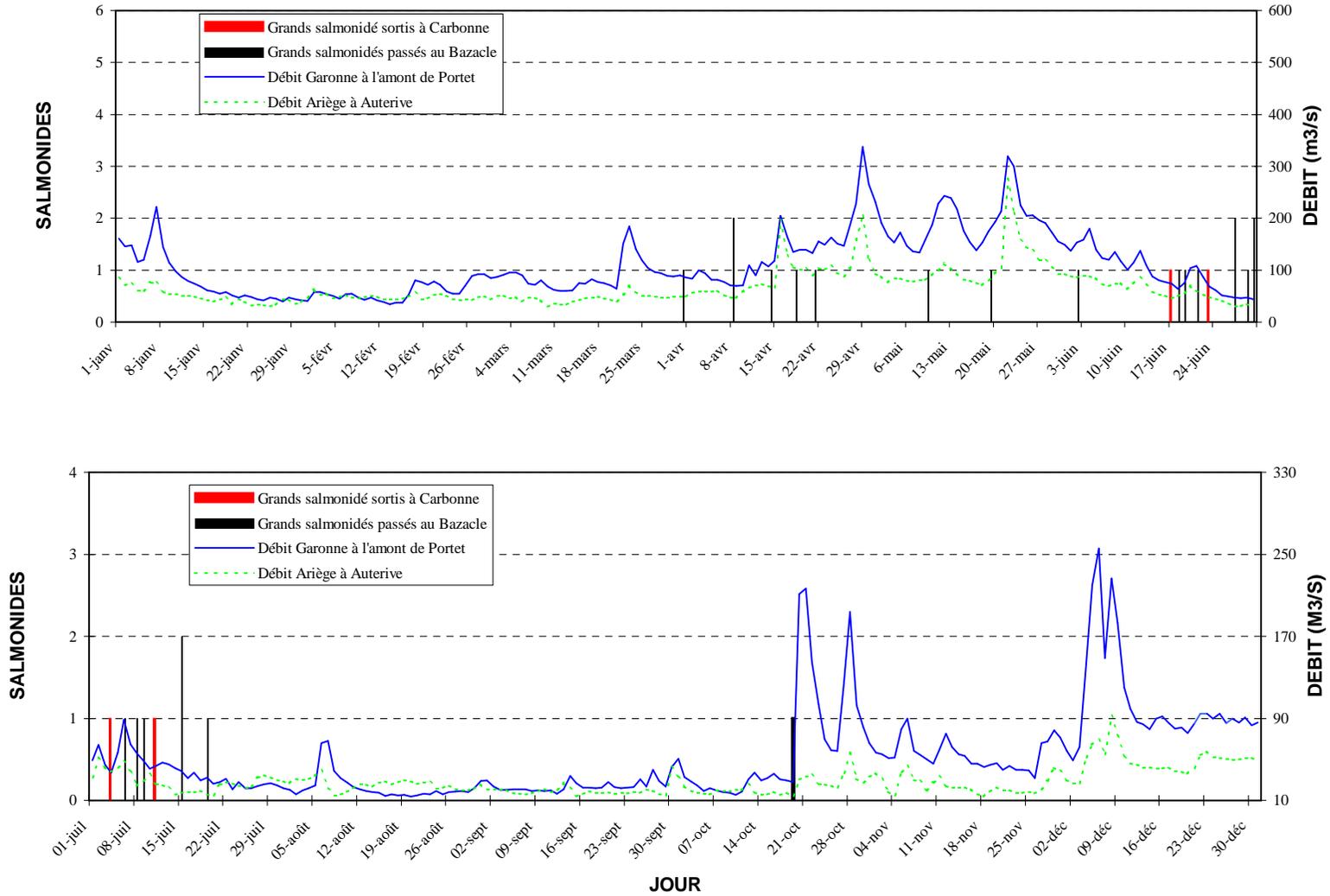
Ces proliférations sur l'Ariège sont le résultat de plusieurs facteurs comme des périodes estivales de basses eaux –réchauffées- et à forts ensoleillements. Une raréfaction des périodes de fortes eaux qui contribuent naturellement à la limitation par arrachage de ces pieds. Enfin des apports en nutriments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

Ces dernières années à hydraulicité basse, ce rôle de régulateur naturel a encore été réduit, excepté cette année au Vernet d'Ariège. Cependant, cette prolifération semble avoir été stoppée sur ce secteur vraisemblablement sur arrachage par les crues de cette année, sur un secteur plus "courant" qu'à Cintegabelle par exemple : pour autant, les fraies n'y sont pas revenues.

L'effet de cette végétalisation sur le frai est difficile à mesurer en 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, et l'absence d'observation de fraies de salmonidés, truites y compris à proximité d'herbiers sur les secteurs surveillés.

FIGURE 2 : COMPTAGES DES GRANDS SALMONIDES SUR LA GARONNE ET EVOLUTIONS DES DEBITS DE L'ARIEGE EN 2012



4.3. BILAN DU COMPTAGE DES FRAYERES

4.3.1. Frai des grands salmonidés

Du 4 novembre au 3 décembre, environ 64 **manifestations de l'activité de reproduction des salmonidés, nids ou grattés, ont été repérées et décrites sur l'Ariège** (13 en 2011, 22 en 2010, 12 en 2009, de 8 à 53 les autres années).

RIVIÈRE	SECTEUR		
	Limites amont-aval	N°	Nombre de frayères
<u>ARIÈGE</u>	Varilhes-Las Mijeannes	22	5
TOTAL			5

Tableau 2 : Dénombrement et localisation des frayères de grands salmonidés sur l'Ariège en 2012

Parmi ces 64 cas, **5 ont été considérés comme des manifestations du frai de grands salmonidés** (tableau 2 ; 3 en 2011 et 2010, 4 en 2009, 4 à 26 les autres années). Les 61 autres manifestations ont été attribuées à des truites fario -même pour les plus grandes d'entre elles et hors des observations de la réserve de Varilhes (cf. 4.3.2.)

Comme l'an dernier, ces manifestations de grands salmonidés ont été observées sur 1 seul secteur **dans le 1/4 amont du linéaire surveillé à l'amont de Pamiers** (figure 3): le nombre de secteurs fréquentés cette année est le plus faible observé depuis le début de ces suivis (de 2 à 6 jusque-là).

Le secteur colonisé est une zone à l'aval de la restitution de la microcentrale de Las Mijeannes, vaste plateau de galets, alimentée en permanence par le bras court-circuité si le barrage déverse, et par la restitution de la centrale le reste du temps : le fond plat paraît maintenir une hauteur d'eau importante mettant les poissons à l'abri des effets d'un marnage même notable.

Les parties aval et médiane de ce tronçon d'Ariège surveillé, ont donc été abandonnées pour la seconde fois consécutive et notamment les secteurs de fraies traditionnels comme Cintegabelle ou Vernet-Venerques.

Le secteur 10 (Cintegabelle) constituait une zone traditionnellement importante de ponte des grands salmonidés (et de truites) sur l'Ariège depuis plusieurs années, et accueillait d'habitude de 2 à 4 pontes (exceptionnellement 8 pontes en 2001) : 1 seule manifestation y a été constatée depuis 4 ans : il fait partie des secteurs fortement touchés par la végétalisation (cf. 4.4.).

La partie aval du secteur de Venerque accueillait traditionnellement des fraies de grands salmonidés (depuis 1997 à l'exception de 1998). Cette année, **son abandon par les grands salmonidés est confirmé** (depuis 4 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 4.2.4.) **Les caractéristiques de cette zone jusqu'alors importante (limite aval de la fraie sur l'Ariège)**, étaient les mêmes que celles décrites sur les grands sites de la Garonne (voir rapports antérieurs), 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.

De même, le secteur du Vernet d'Ariège (n°16) a été cette année déserté pour la 4^e fois depuis 2003. Ce secteur constituait jusqu'alors la limite amont de la reproduction des grands salmonidés migrateurs sur le tronçon surveillé à pied, et lui aussi est fortement colonisé par les herbiers selon les années.

Les principales caractéristiques physiques des pontes de grands salmonidés trouvées cette année sur l'Ariège ont été relevées (annexes III et IV) et sont forcément similaires puisque sur le même site:

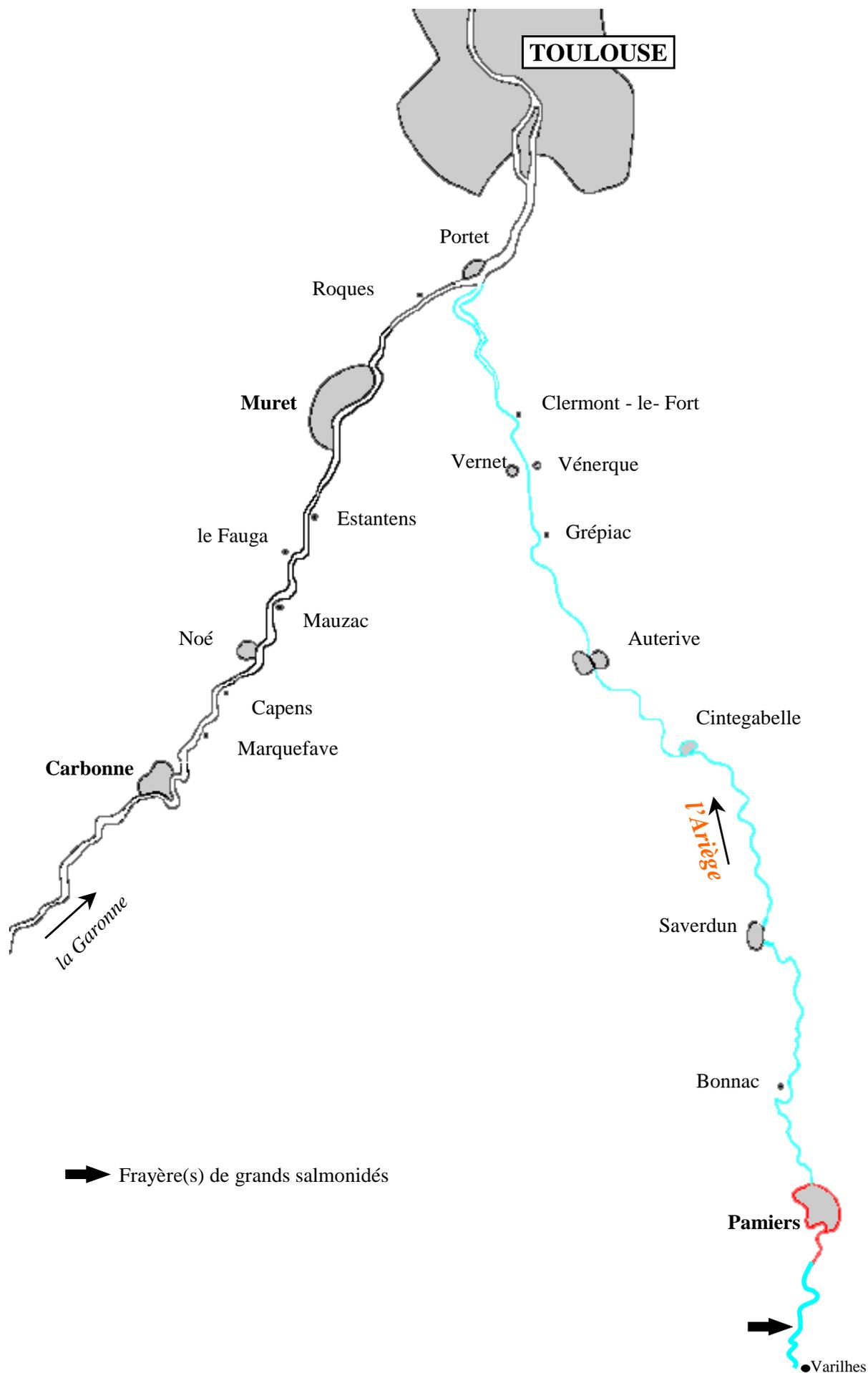
- elles sont situées entre 10 et 20 m environ de la berge et dans tous les cas, hors couvert végétal rivulaire,
- elles mesurent entre 3 m et 4 m de long (panache de fines compris) pour une largeur de 1,5 m à 2,5 m, ce qui fait une surface nettoyée et/ou éclaircie moyenne de 7 m²,
- la vitesse du courant (estimée à la surface), avoisine les 0,4 m/s en moyenne. La hauteur d'eau est en moyenne de 0,8 m, plus élevée que les années précédentes du fait de la configuration du site (plateau en eau).
- la granulométrie est à dominante "gros galet".

4.3.2. Fraie de la Truite Fario

À l'occasion du suivi de la reproduction des grands salmonidés, on note aussi la présence *de frayères de truites fario*. Cette activité est intéressante, car bien souvent elle se déroule sur les mêmes sites que ceux des grands salmonidés et lorsque cela n'est pas le cas, elle apporte des indications pour la surveillance d'éventuelles futures zones à prospecter. 59 fraies de truites **ont été comptabilisées sur l'Ariège** (incluant cette année l'amont de Pamiers hors site de Varilhes).

L'observation de manifestations dès le début du suivi, traduit la précocité traditionnelle de cette espèce par rapport aux grands salmonidés : ce décalage apparaît systématique sur cette zone en limite aval de la reproduction des salmonidés sur le Bassin. Cette activité démarre toujours très en avance sur celle de la partie amont (Varilhes par exemple). L'arrêt de cette activité (autour du 20 novembre) semble lié à la chute de température et à l'établissement des hautes eaux comme les années précédentes (fin naturelle du stock reproducteur à l'exception de 2011).

FIGURE 3 : LOCALISATION DES FRAYERES DE GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS SUR L'ARIEGE EN 2012



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. 3.4).

L'absence de survol aérien cette année n'a pas permis le contrôle de la fraie des truites sur la partie amont de Varilhes jusqu'à Labarre : cet exercice en avait permis en 2007 et 2011 de dénombrer quelques dizaines de fraies de truites.

Sur l'Ariège à l'aval de Pamiers, les manifestations ont été observées sur 5 secteurs, contre 1 seul en 2011, faisant rétrospectivement de cette dernière année, une mauvaise année.

Le secteur 4 de Venerque-Vernet, traditionnellement colonisé n'a pas montré de fraies pour la 3^e année de même que sur celui du Vernet d'Ariège (voir l'hypothèse des herbiers en 4.2.4.).

Les principales caractéristiques physiques de ces pontes de truites trouvées sur l'Ariège ont aussi été relevées (annexe III) :

- elles sont situées entre 1 et 30 m de la berge, et 1/3 bénéficient d'un couvert végétal rivulaire,
- elles mesurent entre 0,7 m et 3,5 m de long (panache de fines compris) pour une largeur de 0,4 m à 1,5 m, ce qui fait une surface nettoyée et/ou éclaircie moyenne d'environ 1,1 m²,
- la vitesse du courant (estimée en surface) est en moyenne de 0,3 m/s,
- la hauteur d'eau est en moyenne de 0,55 m (variant de 0,1 à 1 m),
- la granulométrie est en majorité «galet».

Comme les années précédentes, ces valeurs paraissent 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 fraies sont le fait d'individus de plus grande taille, ce qui semble exclure une reproduction avant une taille de 40 à 45 cm pour les femelles sur ces grandes rivières. La taille de l'individu vu cette année a été estimée à 50 cm.

À l'opposé, les observations à Varilhes -à l'amont de la zone surveillée- montrent des reproducteurs plus petits que sur les secteurs à peine plus aval.

Par ailleurs, le piégeage à Carbonne en 2010 a montré que près de 50 % des truites capturées égalaient ou dépassaient les 40 cm (maximum de 53 cm, M.L.G.A.D.O., 2011) : cela montre que la confusion est possible entre ces grands individus et les grands salmonidés migrateurs dans ces parties amont de rivière.

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 sorte de règle sur cette partie du bassin qui se vérifie le plus souvent. *« Il apparaît établi 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 (toujours 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 majorité des années précédentes, l'étiage a été sévère et a duré malgré des actions de soutien d'étiage dont l'Ariège profite directement (SMEAG) puisque les principales sources de lâchers sur le bassin ont été les lacs ariégeois (I.G.L.S.) et Montbel.

Les conditions d'étiages, aggravées par un premier déficit hydrique hivernal, ont débuté précocement, entraînant les actions de soutien de fin août à octobre : la rivière a régulièrement reçu un apport de 4 à 15 m³/s supplémentaires et malgré ces lâchers, l'hydrologie est restée très basse pour la saison jusqu'aux premières réalimentations naturelles de la fin octobre.

Ces soutiens contribuent à maintenir une qualité de l'eau acceptable durant cette période avec des températures de l'eau ne dépassant pas à Saverdun les 21 °C en moyenne journalière (maximum en août, données MI.GA.DO.) et loin de celles observées sur la Garonne dans le même temps (jusqu'à 4 °C de plus). La température de l'eau sur le milieu de tronçon surveillé, est restée comprise entre 16,5 et 10 °C durant les mois précédant la fraie, de septembre à octobre.

Mais des conditions environnementales moyennes à mauvaises plus à l'aval, entre Saverdun et Toulouse, ont aussi pu défavoriser la survie des géniteurs durant la période traditionnellement critique -et longue- de l'étiage sur les 2 rivières (cf. 4.6. mortalité et redévalaison potentielles).

Conditions pendant la période de reproduction. L'évolution du débit en rivière et de la température de l'eau a été plutôt traditionnelle. Si en 2011 (comme en 2009), la période de fraie avait été perturbée par des hautes eaux ou crues importantes, la fraie 2012 a été épargnée sur l'Ariège avec des eaux fortes ou des crues encadrant la période de fraie, dans la dernière dizaine d'octobre, puis en décembre (traditionnellement).

Après des précédentes saisons avec une température de l'eau précocement et durablement basse (en particulier 2010), on a connu cette année un régime thermique plus conforme à ce que l'on observait jusque-là sur l'Ariège.

Les 10 °C -seuil plus ou moins de déclenchement de l'activité de reproduction- ont été atteints dans la 1^{ère} dizaine de novembre, alors que le passage sous les 5 °C, arrêtant traditionnellement cette même activité n'a eu lieu qu'à la mi décembre et n'a donc pas influé sur la fraie de cette année déjà achevée.

Dans ces conditions, **le début de l'activité de reproduction** des grands salmonidés a dû se produire juste après la première baisse significative de la température de ce début novembre, période similaire aux précédents suivis. Cela correspond au passage et au maintien sous les 10°C cette année (figure 4) : cette première chute brutale de la température semble le déclencheur de l'activité de reproduction des salmonidés à ce niveau de bassin.

L'arrêt de l'activité de reproduction -traditionnellement le fait de la première grosse crue de décembre- semble s'être produit dans la seconde quinzaine de novembre si l'on en juge par l'absence de nouvelles fraies de grandes tailles à partir de cette date, alors que les conditions restaient clémentes. Les contrôles réalisés par la suite n'ont pas montré d'autres manifestations.

4.5. SURVEILLANCE AERIENNE

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 les parties aval des tronçons surveillés),
- un suivi systématique du frai des grands salmonidés à l'amont de Toulouse, 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'est 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. La partie à l'aval de Saverdun, cible prioritaire, n'a cependant pu être survolée, ni cette fois-là, ni les jours suivants du fait des conditions climatiques dégradées, et a donc été définitivement abandonnée. Si la partie à l'aval de Saverdun 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. Il est regrettable de se passer d'un outil -toujours utilisé jusque-là avec discernement- qui permet de rendre un résultat exhaustif sur l'ensemble de la rivière et d'autant plus important que les individus à suivre se raréfient et modifient leur comportement de reproduction.

Dans les conditions actuelles des effectifs migrants, pouvoir affirmer qu'il n'y a eu que quelques fraies, voire aucune, mais avec certitude, apparaît une information de bien meilleure qualité qu'avancer un chiffre dont on n'est pas sûr de son exhaustivité.

Comme on le disait déjà l'an dernier, si les poissons persistent à désertter les zones traditionnelles de reproduction de l'aval et de la partie médiane, et à se répartir sur l'ensemble du tronçon -distribution de type éclatée- ce mode de surveillance aérienne deviendra plus efficace et les résultats plus exhaustifs.

4.6. MORTALITÉ, REDEVALAISON POTENTIELLE DE GENITEURS DE SAUMON ET INDIVIDU TARDIF

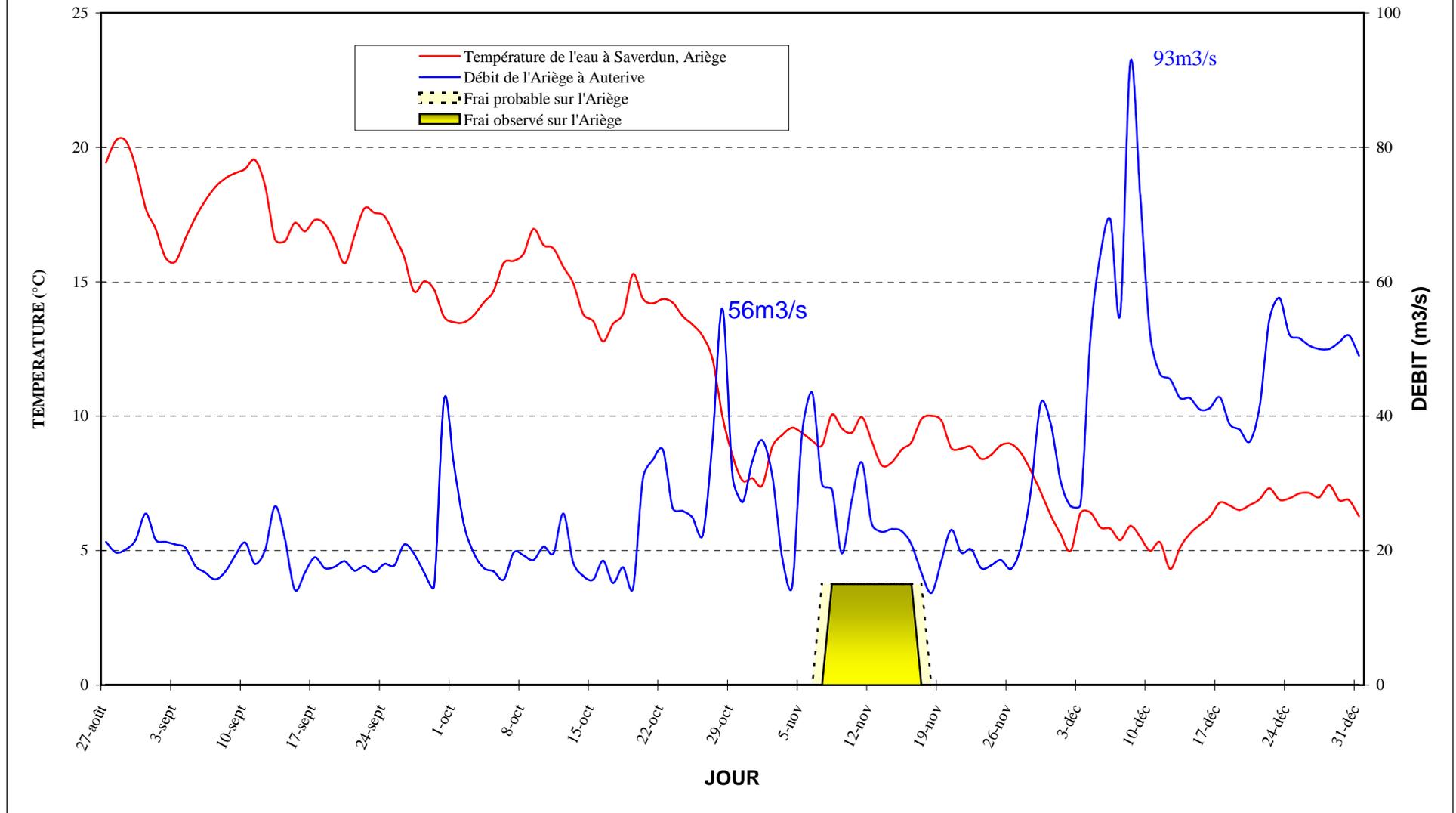
Les études de radiopistage menées par le GHAAPPE de 2002 à 2006, ont montré des cas de redevalaison et/ou de mortalité avant la période de reproduction (rapports GHAAPPE, 2002 à 2007).

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

Cette année, **la part piégée à Carbonne** est de 4 saumons (MI.GA.DO., à paraître) et n'a donc pas participé à la reproduction sur ce tronçon de manière certaine.

L'ensemble de ces individus est donc à retrancher à la reproduction potentielle de cette année sur ce tronçon aval du bassin.

FIGURE 4 : PERIODES DE FRAI OBSERVE ET PROBABLE SUR L'ARIEGE ET CONDITION ENVIRONNEMENTALES EN 2012

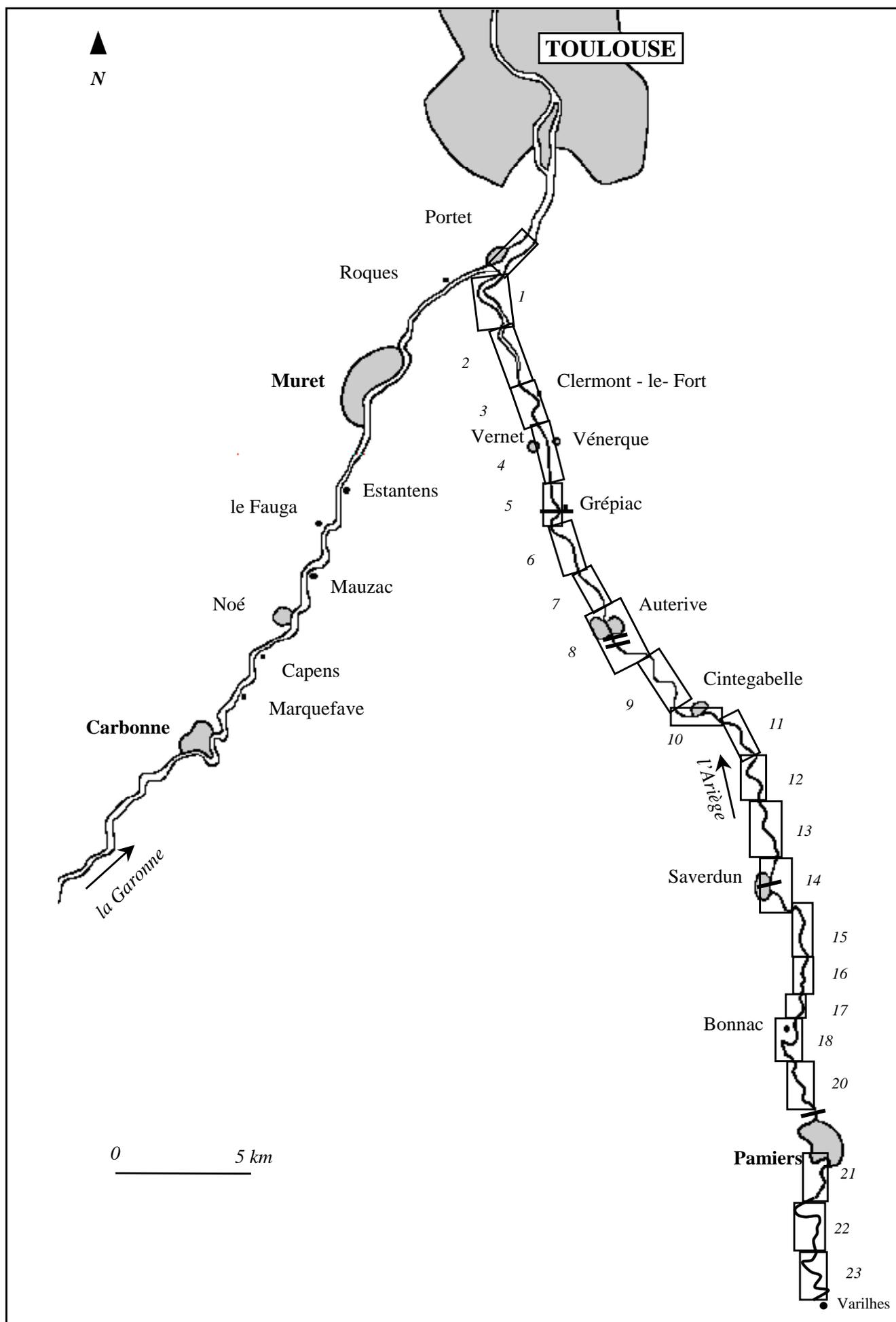


5. BIBLIOGRAPHIE

- Anonyme. Campagne de soutien d'été 2012, SMEAG. <http://www.eptb-garonne.fr>
- 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., SÆGROV 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. 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., 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.
- 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.
- DARTIGUELONGUE J. 2012. Suivi de la fraie des grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège à l'automne 2011, . Rapport S.C.E.A. pour M.I.G.A.DO. 36 p + figures et annexes.
- DARTIGUELONGUE J. (2013). Contrôle du fonctionnement des passes à poissons installées au Bazacle. Suivi de l'activité ichthyologique en 2012. Rapport S.C.E.A. pour M.I.G.A.DO. 47p + 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., 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.
- 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
- JONES J. W., J. N. BALL, 1954. The Spawning Behaviour of brown trout and salmon. Animal Behaviour, 2 :103-114.
- 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). Bilan du fonctionnement de la station de piégeage de Carbonne en 2012. 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.
- 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.

6. ANNEXES

ANNEXE 1 : LOCALISATION DES SECTEURS D'ETUDE SUR L'ARIEGE EN 2012



ANNEXE III : LISTE CHRONOLOGIQUE DES OBSERVATIONS DE L'ACTIVITE REPRODUCTRICE DES SALMONIDES ET DE LEURS CARACTERISTIQUES SUR L'ARIEGE EN 2012

PROSPECTION ARIEGE			LOCALISATION ARIEGE			OBSERVATION ARIEGE			CARACTERISTIQUES DES OBSERVATIONS					QUALITE DES OBSERVAT			POISSON			
DATE	Type	Observateur	Secteur	N° de Facès	Rive (D ou G)	N°	Nature	Eloign. de la rive (m)	Couvert végétal	Hauteur d'eau (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Granulo. Dominante	Granulo. Secondaire	Nouvelle	Récente	Abandonnée	Espèce	Vu	REMARQUE
6-nov	à pied	J.D.	12	14	D	1	Nid	3	Oui	0,45	0,9	0,5	Petit Galet	Galet	oui	Non	oui	Truite	0	Démarrage activité début novembre
14-nov	à pieds	J.D.	8	2	D	1	Nid	15	Non	0,3	1	0,5	Petit Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	ancien, - de 5j entre le 8 et le 12
14-nov	à pieds	J.D.	8	2	D	2	Nid	15	Non	0,3	1	0,5	Petit Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	ancien, - de 5j entre le 8 et le 12
14-nov	à pied	J.D.	10	1	D	1	Nid	2	Oui	0,4	1	0,5	Petit Galet	Galet	oui	oui	Non	Truite	0	
14-nov	à pied	J.D.	10	1	D	2	Nid	4	Non	0,6	2,5	0,6	Gros galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	
14-nov	à pieds	J.D.	14	2	D	1	Nid	10	Non	0,35	0,8	0,6	Gros galet	Galet	oui	Non	Non	Truite	0	
14-nov	à pieds	J.D.	14	2	D	2	Nid	10	Non	0,35	0,8	0,6	Gros galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	
14-nov	à pieds	J.D.	14	2	D	3	Nid	12	Non	0,6	1	0,6	Gros galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	
14-nov	à pieds	J.D.	14	2	D	4	Nid	14	Non	1	2,5	0,75	Gros galet	Gros galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	21	1	D	1	Nid	5	Oui	0,4	2	1,2	Petit Galet	Galet	oui	oui	Non	Truite	2	
15-nov	à pied	J.D.	21	1	D	2	Nid	5	Oui	0,4	2	1,2	Petit Galet	Galet	oui	oui	Non	Truite	1	
15-nov	à pied	J.D.	21	1	D	3	Nid	5	Oui	0,4	1,7	1,5	Petit Galet	Galet	oui	oui	Non	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	1	Nid	10	Non	0,8	3	1,5	Gros galet	Petit bloc	oui	oui	oui	Grand salmonidé	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	3	Nid	10	Non	0,8	2,5	1,2	Gros galet	Petit bloc	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	4	Nid	12	Non	0,75	2	1,1	Petit bloc	Gros galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	5	Nid	12	Non	0,8	1,5	1	Gros galet	Gros galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	6	Nid	8	Non	0,5	1	1	Gros galet	Petit bloc	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	7	Nid	8	Non	0,5	2	1	Gros galet	Gros galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	8	Nid	15	Non	0,8	1,5	0,75	Gros galet	Petit bloc	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	9	Nid	10	Non	0,8	3,5	2,5	Gros galet	Gros galet	oui	oui	oui	Grand salmonidé	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	10	Nid	20	Non	0,8	4	2,5	Gros galet	Gros galet	oui	oui	oui	Grand salmonidé	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	11	Nid	20	Non	0,8	4	2	Gros galet	Gros galet	oui	oui	oui	Grand salmonidé	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	12	Nid	20	Non	0,6	3	1,5	Gros galet	Gros galet	oui	oui	oui	Grand salmonidé	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	13	Nid	8	Non	0,6	1,5	0,8	Gros galet	Gros galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	14	Nid	5	Oui	0,8	2	1	Gros galet	Gros galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	15	Nid	5	Oui	0,8	2	1	Gros galet	Gros galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	D	16	Nid	30	Non	0,3	1	1	Gros galet	Gros galet	oui	Non	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	G	17	Nid	15	Non	1	1,7	1	Gros galet	Gros galet	oui	Non	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	G	18	Nid	4	Oui	0,8	1,2	0,8	Petit Galet	Galet	oui	Non	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	G	19	Nid	3	Oui	0,8	1,2	0,7	Petit Galet	Petit Galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	G	20	Nid	5	Oui	1	1	1	Petit Galet	Galet	oui	Non	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	1	G	21	Nid	10	Oui	1	1	1	Gros galet	Gros galet	oui	Non	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	D	22	Nid	10	Non	0,8	1,7	0,8	Gros galet	Petit bloc	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	D	23	Nid	10	Non	0,8	0,8	1,2	Gros galet	Petit bloc	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	D	24	Nid	10	Non	0,4	2,2	1	Gros galet	Bloc	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	D	25	Nid	10	Non	0,4	2,2	1,2	Gros galet	Petit bloc	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	D	26	Nid	10	Non	0,4	1,7	0,8	Gros galet	Petit bloc	oui	oui	Non	Truite	1	poisson de 50cm
15-nov	à pied	J.D.	22	2	D	27	Nid	10	Non	0,4	1,7	0,8	Petit Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	D	28	Nid	10	Non	0,4	3,5	1,2	Petit Galet	Gros galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	D	29	Nid	8	Non	0,4	1	1	Petit Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	D	30	Nid	7	Non	0,4	1	1	Petit Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	D	31	Nid	6	Non	0,4	1	1	Petit Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	D	32	Nid	5	Non	0,4	1	1	Petit Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	D	33	Nid	1	Oui	0,4	0,7	0,5	Petit Galet	Petit Galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	D	34	Nid	1	Oui	0,4	0,7	0,5	Petit Galet	Petit Galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	G	35	Nid	10	Non	0,4	1,7	0,8	Galet	Gros galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	G	36	Nid	10	Non	0,4	1,7	0,8	Galet	Gros galet	oui	oui	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	22	2	G	37	Nid	1	Non	0,5	1,5	0,5	Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	au pied du barrage
15-nov	à pied	J.D.	22	2	G	38	Nid	1	Non	0,5	1,5	0,5	Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	au pied du barrage
15-nov	à pied	J.D.	22	2	G	39	Nid	1	Non	0,5	1,5	0,5	Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	au pied du barrage
15-nov	à pied	J.D.	22	2	G	40	Nid	1	Non	0,5	1,5	0,5	Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	au pied du barrage
15-nov	à pied	J.D.	22	2	G	41	Nid	1	Non	0,5	1,5	0,5	Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	au pied du barrage
15-nov	à pied	J.D.	22	2	G	42	Nid	1	Non	0,5	1,5	0,5	Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	au pied du barrage
15-nov	à pied	J.D.	22	2	G	43	Nid	1	Non	0,5	1,5	0,5	Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	au pied du barrage
15-nov	à pied	J.D.	22	2	G	44	Nid	1	Non	0,5	1,5	0,5	Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	au pied du barrage
15-nov	à pied	J.D.	22	2	G	45	Nid	1	Non	0,5	1,5	0,5	Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	au pied du barrage
15-nov	à pied	J.D.	22	2	G	46	Nid	1	Non	0,5	1,5	0,5	Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	au pied du barrage
15-nov	à pied	J.D.	22	2	G	47	Nid	1	Non	0,5	1,5	0,5	Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	au pied du barrage
15-nov	à pied	J.D.	23	1	D	1	Nid	5	Non	0,4	1,2	0,8	Gros galet	Galet	oui	Non	oui	Truite	0	
15-nov	à pied	J.D.	23	1	D	2	Nid	5	Non	0,4	1,2	0,8	Gros galet	Galet	oui	Non	oui	Truite	0	
16-nov	à pied	J.D.	4	2	D	1	Nid	2	Oui	0,4	1	0,5	Galet	Gros galet	oui	Non	oui	Truite	0	
16-nov	à pied	J.D.	4	2	D	2	Nid	2	Oui	0,3	1	0,5	Galet	Gros galet	oui	Non	oui	Truite	0	
16-nov	à pied	J.D.	10	6	G	4	Nid	2	Oui	0,3	1	0,45	Petit Galet	Galet	oui	Non	oui	Truite	0	
16-nov	à pied	J.D.	10	6	G	5	Nid	2	Oui	0,2	1	0,5	Galet	Galet	oui	Non	oui	Truite	0	
16-nov	à pied	J.D.	10	6	G	6	Nid	2	Non	0,2	0,8	0,4	Petit Galet	Petit Galet	oui	oui	oui	Truite	0	
22-nov	à pieds	J.D.	8	2	D	3	Nid	7	Non	0,5	1,2	1	Galet	Galet	oui	oui	oui	Truite	0	ancien, - de 5j autour du 17/11
22-nov	à pied	J.D.	23	1	D	3	Nid	5	Non	0,4	1,2	0,8	Gros galet	Galet	oui	Non	oui	Truite	0	une dizaine de nids différents ancien -5j

**ANNEXE IV : LISTES PAR SECTEUR DES OBSERVATIONS DE L'ACTIVITE REPRODUCTRICE DES GRANDS SALMONIDES
SUR L'ARIEGE EN 2012**

DATE	Type	Observateur	Secteur	Faciès (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
15/11/2012	à pied	J.D.	22	1	D	12	Nid	20	Non	0,4	0,6	3	1,5	Gros galet	Gros galet	oui	oui	oui	Grand salmonidé	non	
15/11/2012	à pied	J.D.	22	1	D	11	Nid	20	Non	0,45	0,8	4	2	Gros galet	Gros galet	oui	oui	oui	Grand salmonidé	non	
15/11/2012	à pied	J.D.	22	1	D	10	Nid	20	Non	0,45	0,8	4	2,5	Gros galet	Gros galet	oui	oui	oui	Grand salmonidé	non	
15/11/2012	à pied	J.D.	22	1	D	9	Nid	10	Non	0,45	0,8	3,5	2,5	Gros galet	Gros galet	oui	oui	oui	Grand salmonidé	non	
15/11/2012	à pied	J.D.	22	1	D	1	Nid	10	Non	0,3	0,8	3	1,5	Gros galet	Petit bloc	oui	oui	oui	Grand salmonidé	non	

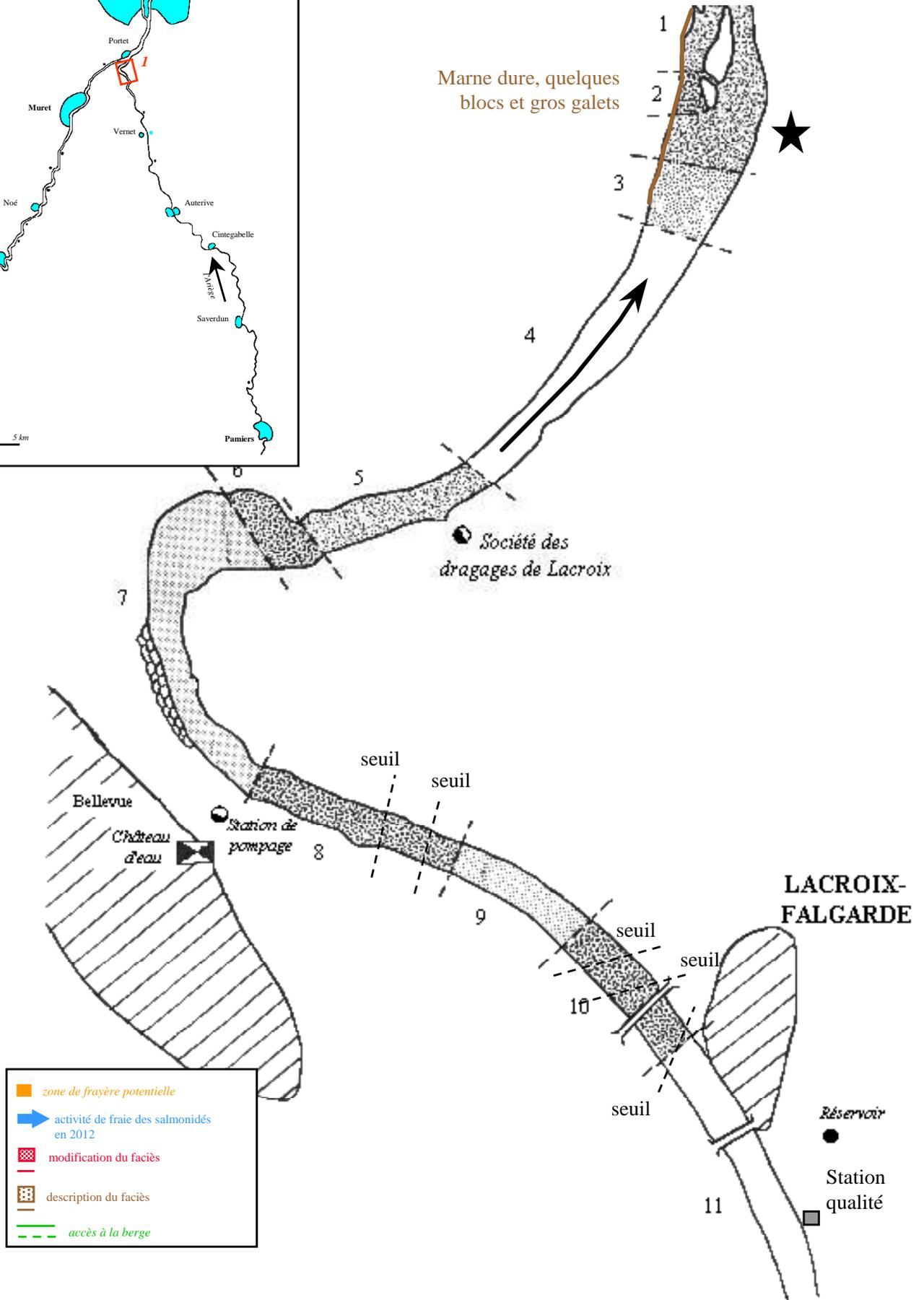
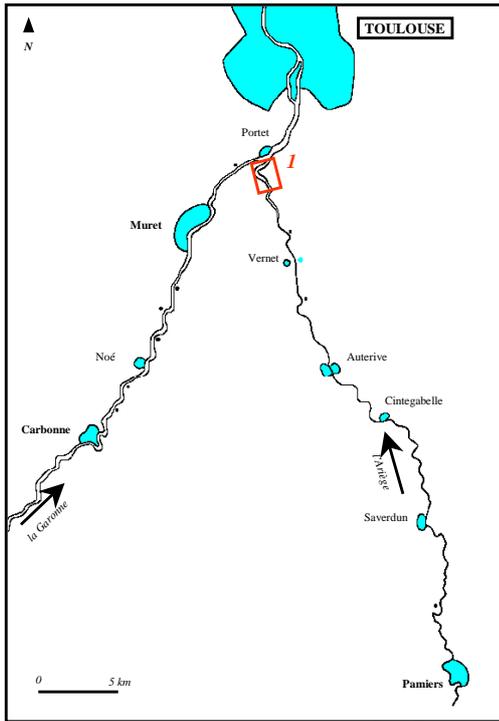
N° de Secteur, N° de Faciès, N° observation : renvoient aux cartes

SUR L'ARIEGE

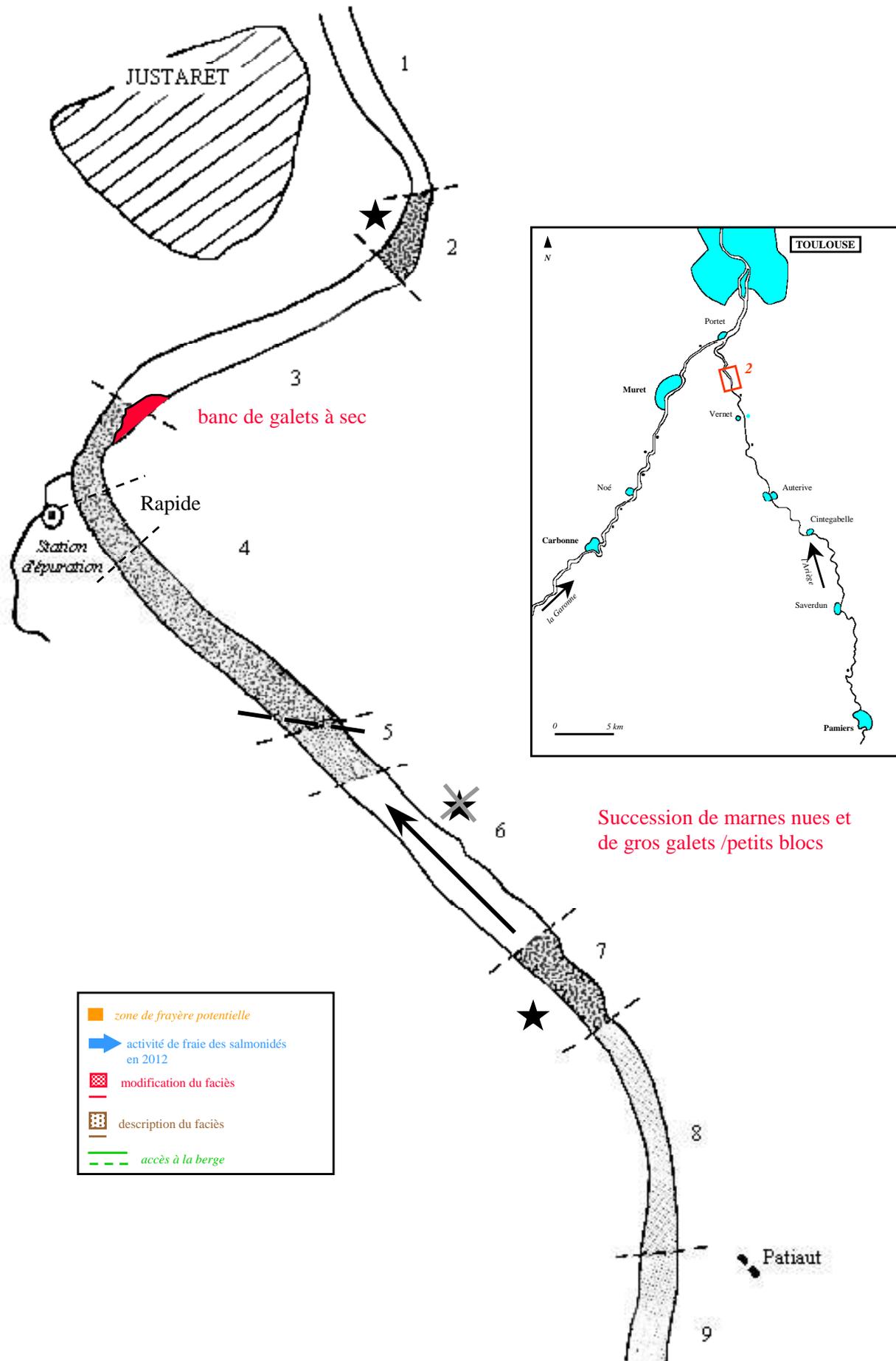
7. CARTOGRAPHIE

SECTEURS SUR L'ARIEGE

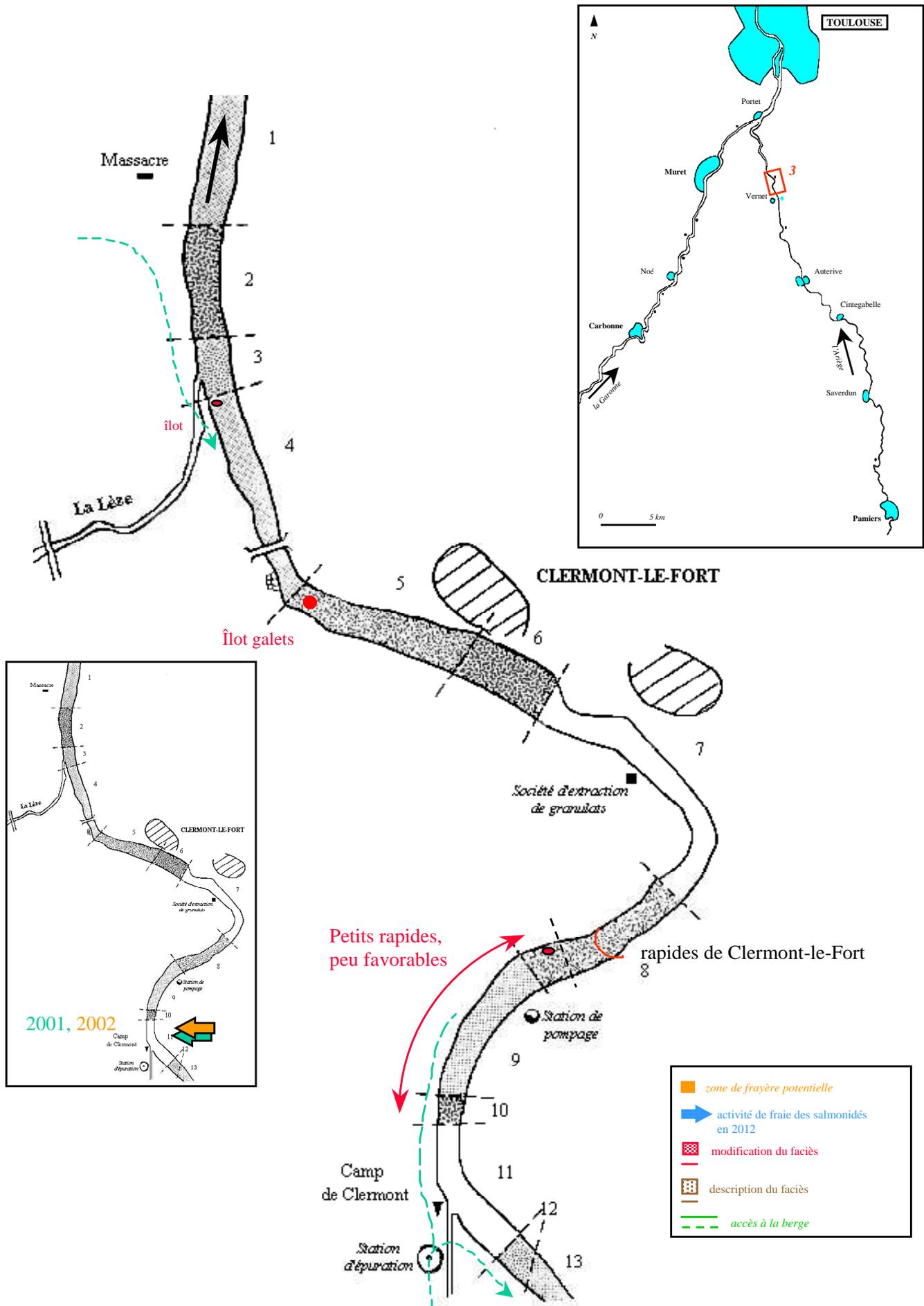
ARIEGE : SECTEUR 1



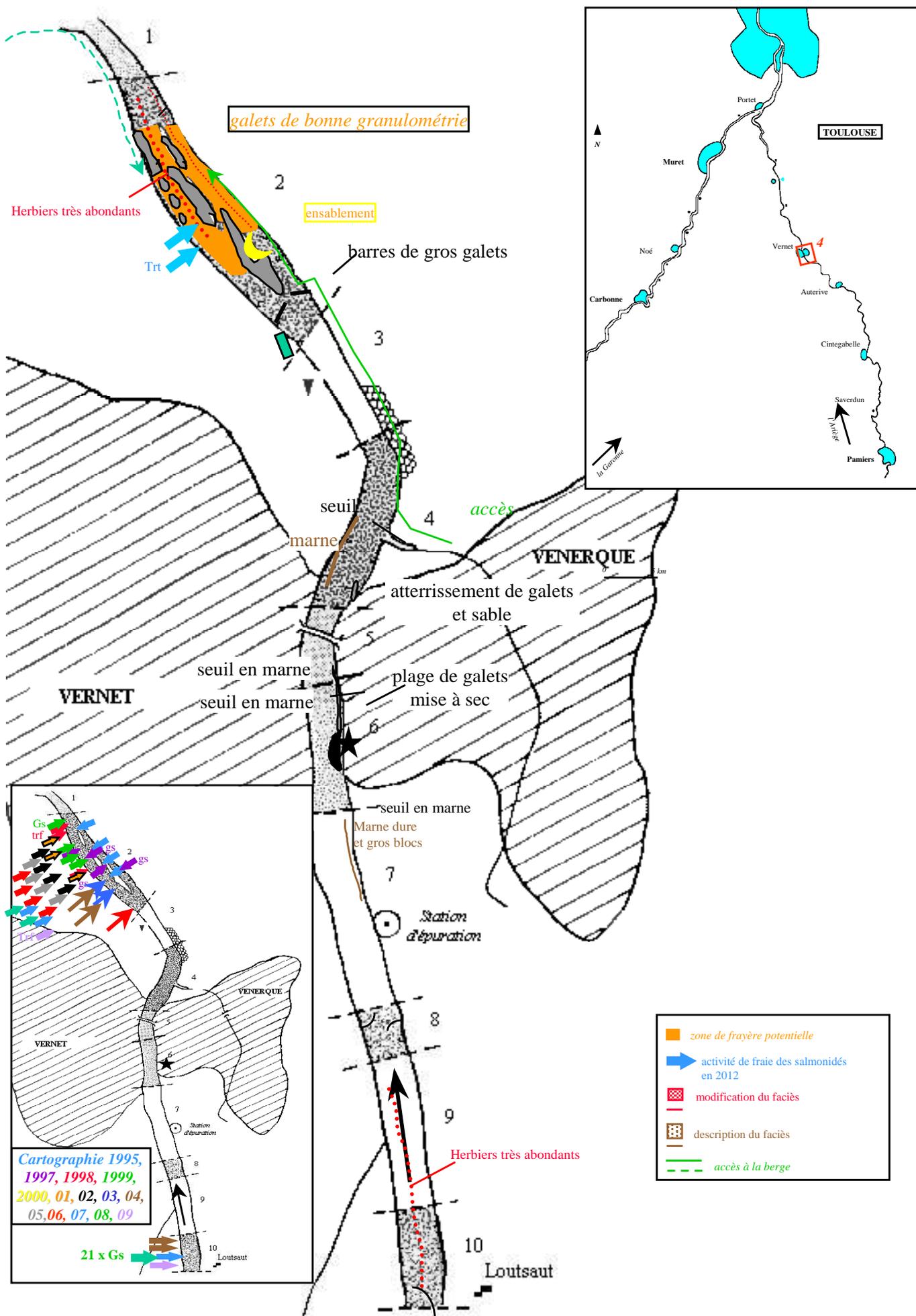
ARIEGE : SECTEUR 2



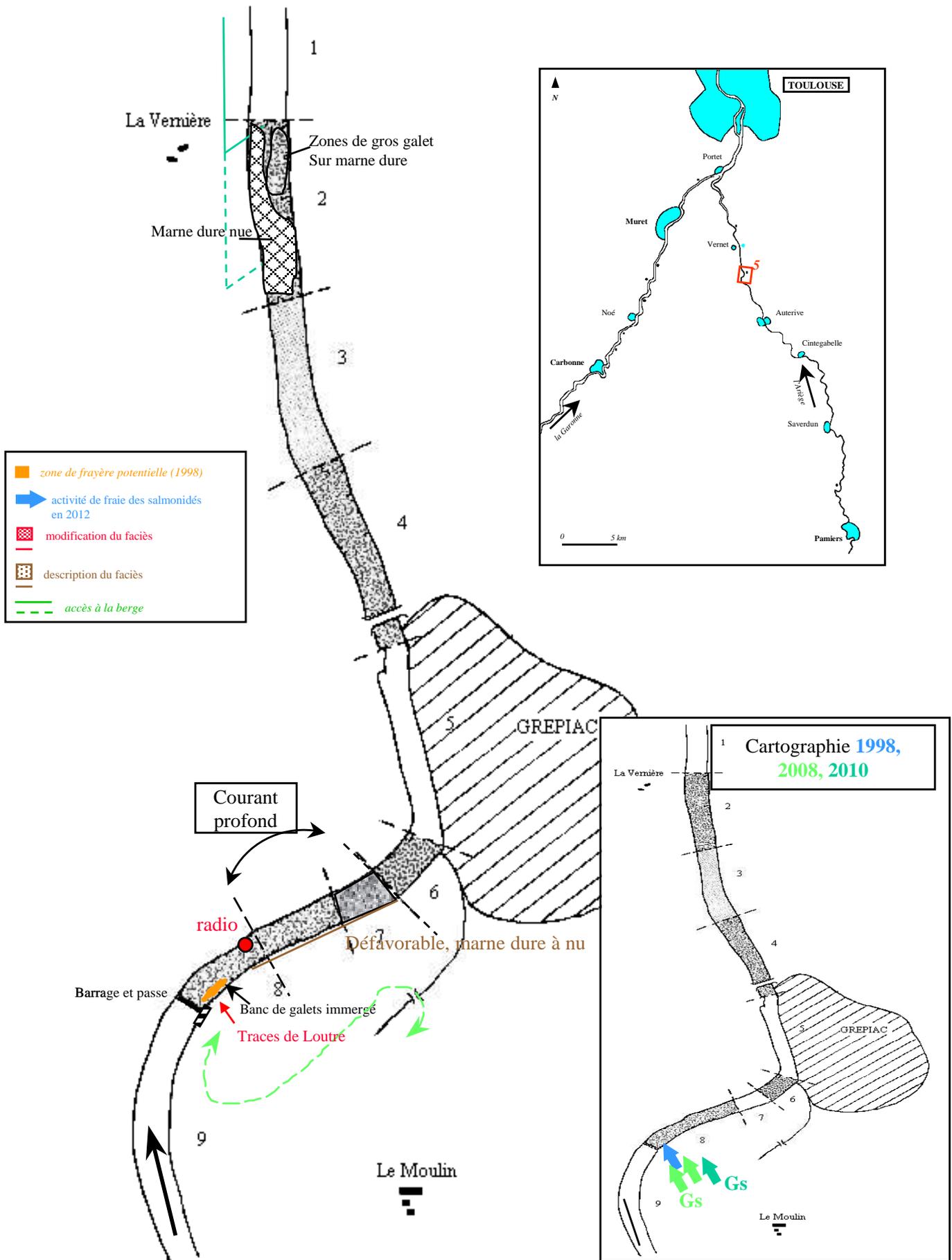
ARIEGE : SECTEUR 3



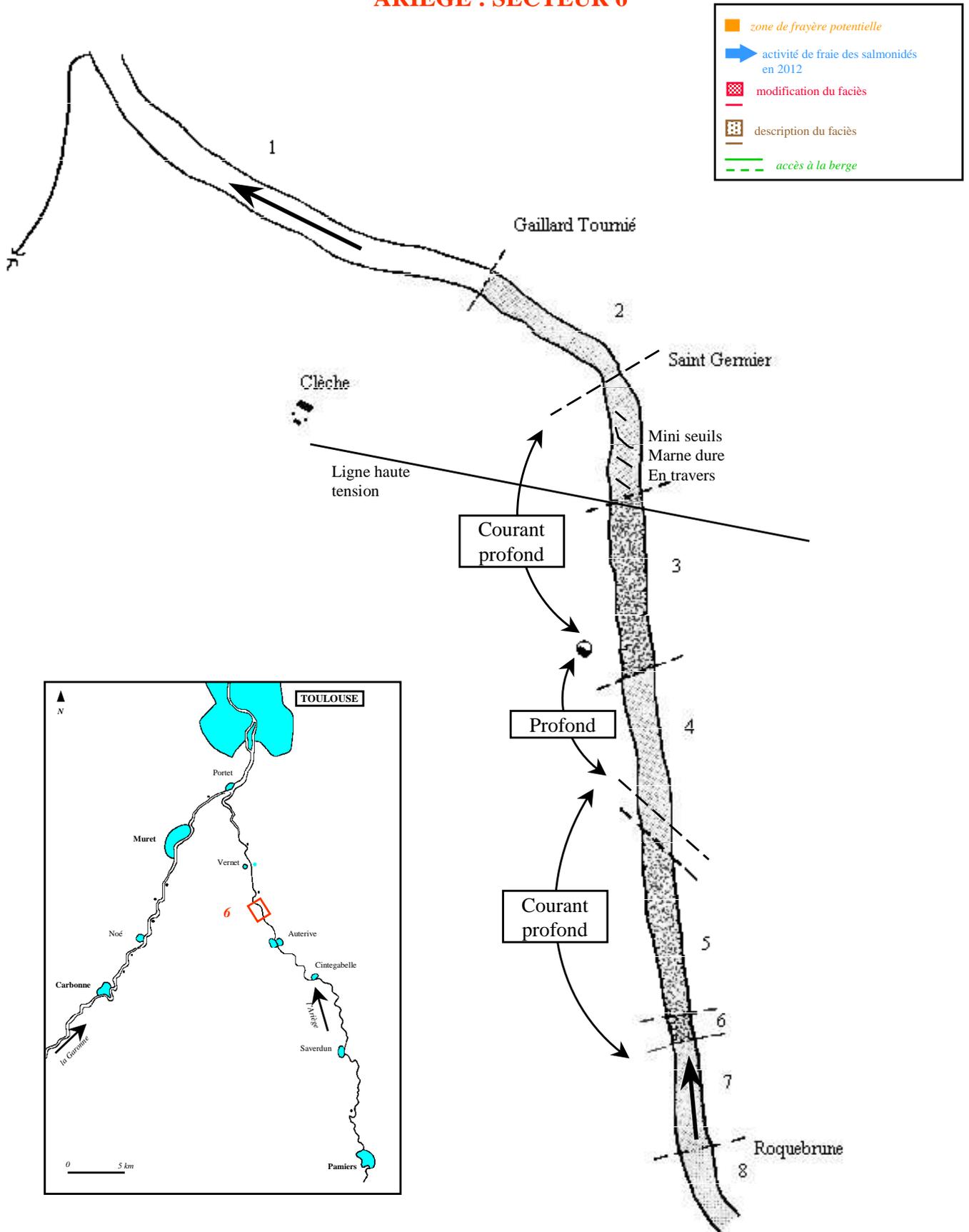
ARIEGE : SECTEUR 4



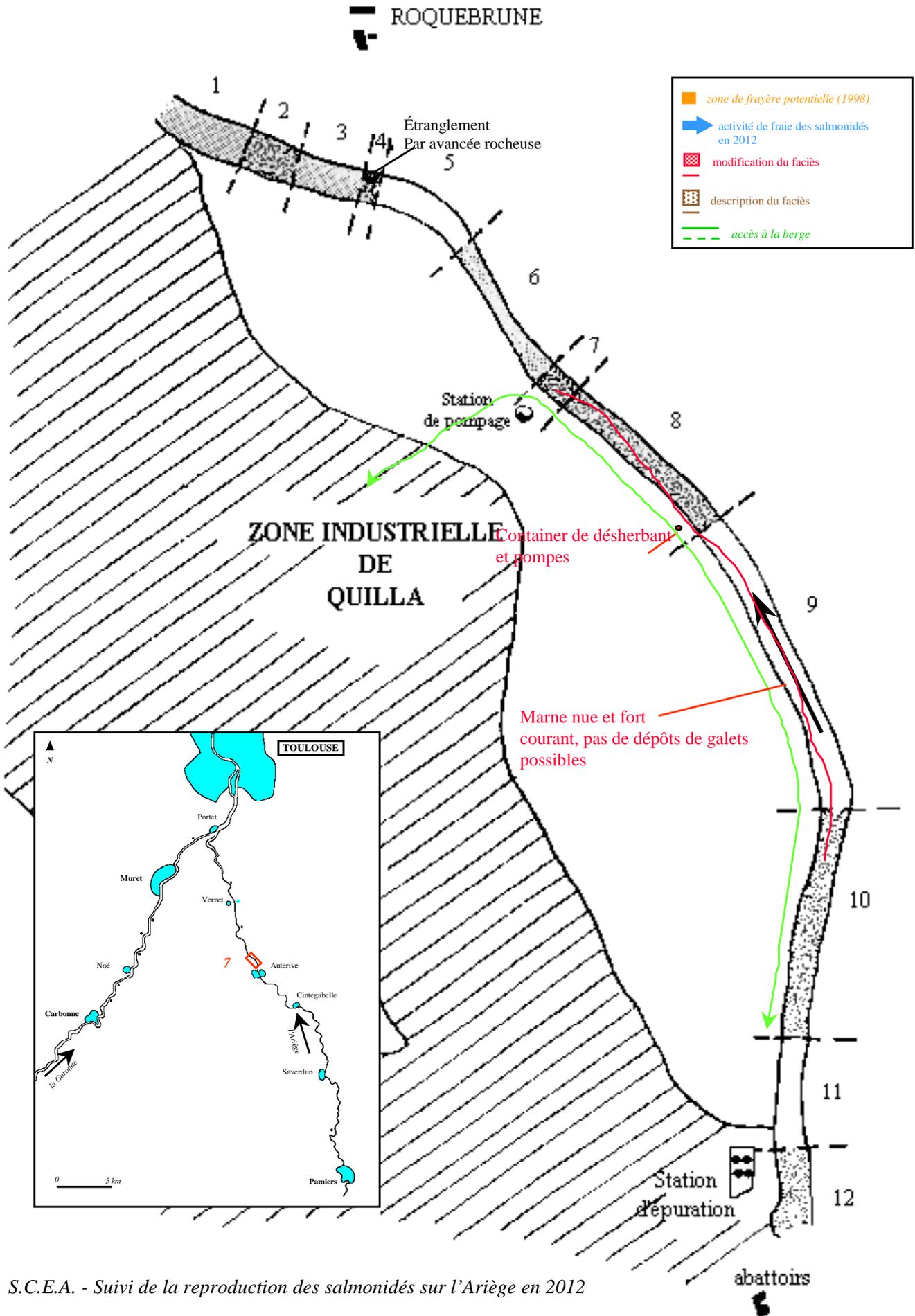
ARIEGE : SECTEUR 5



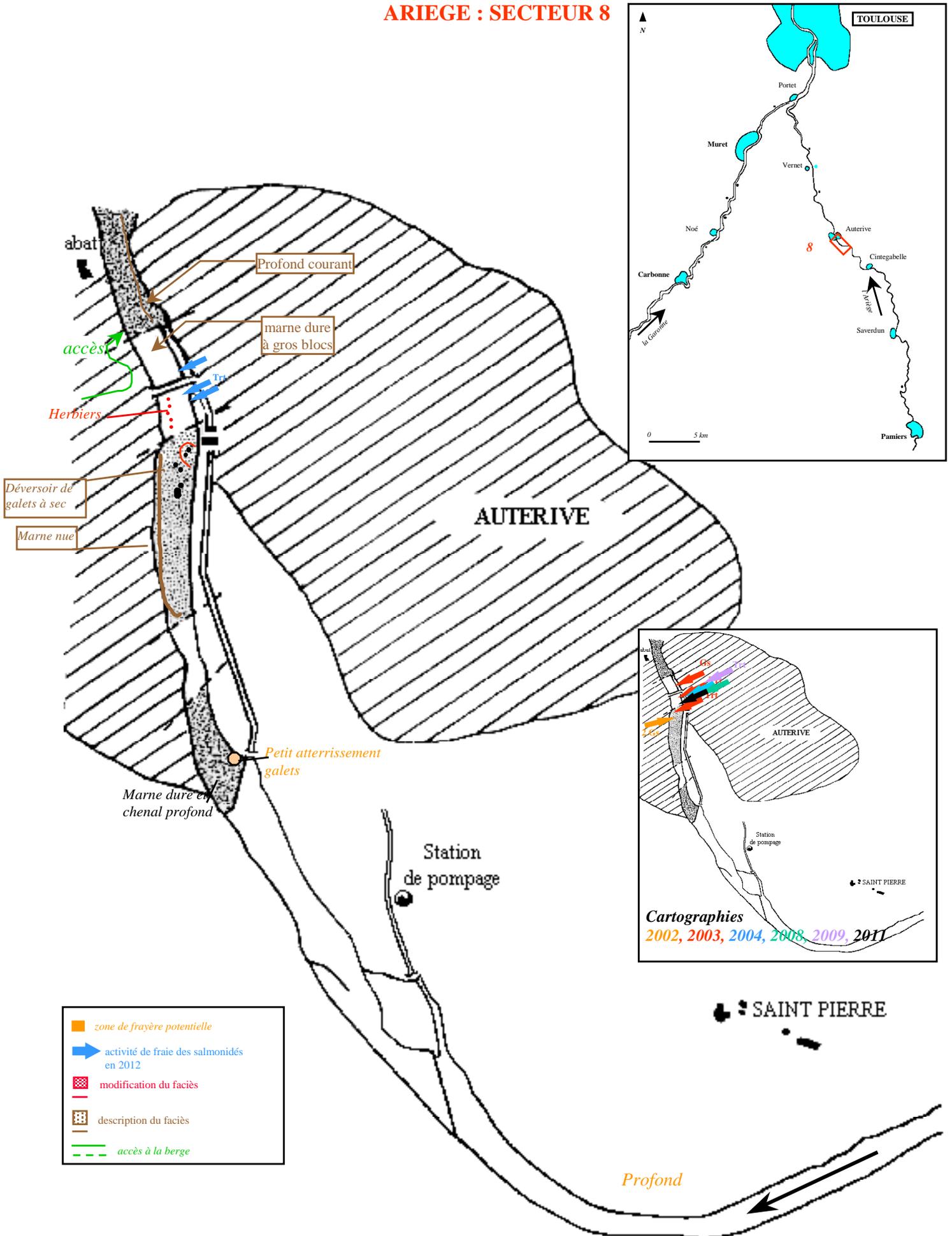
ARIEGE : SECTEUR 6



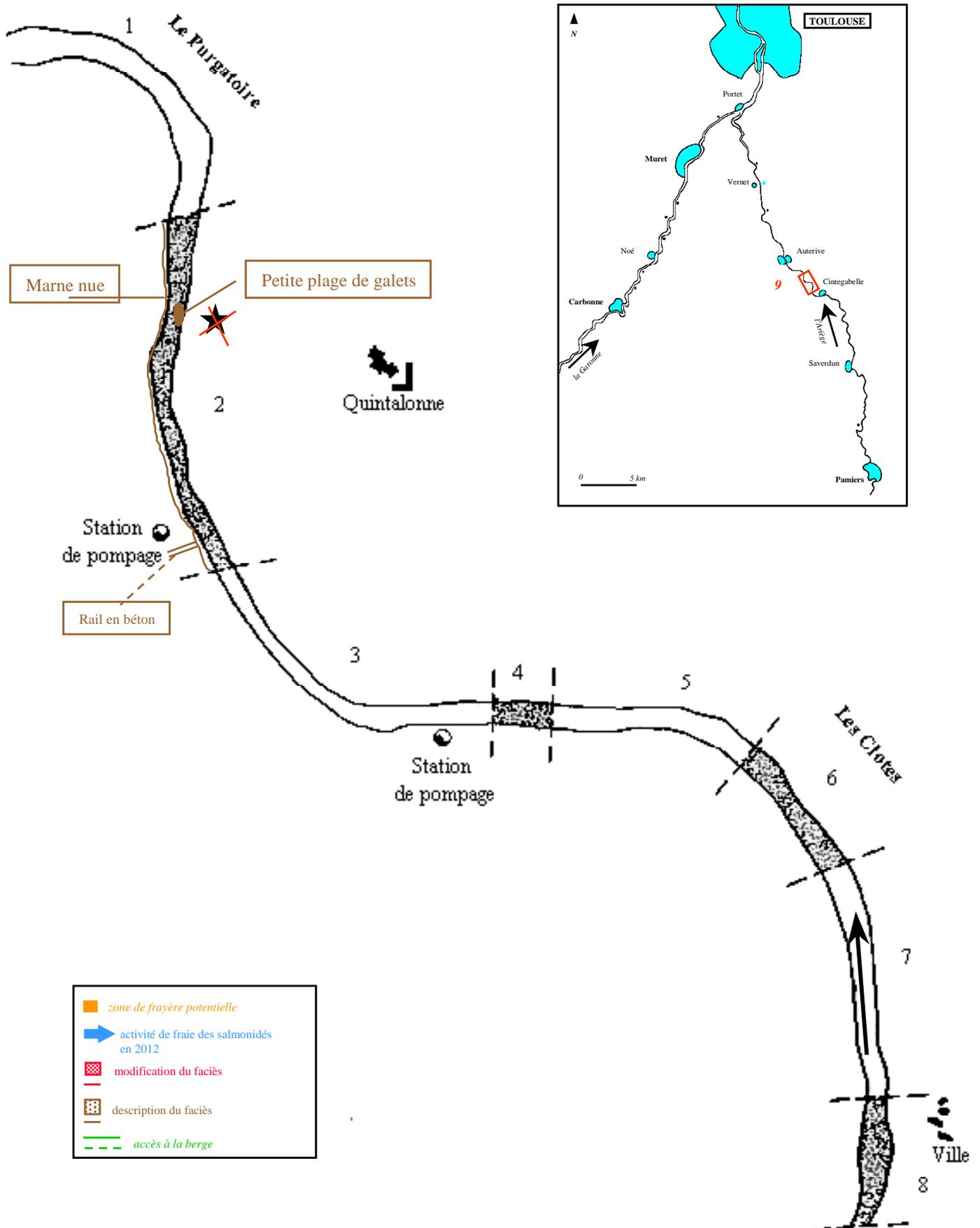
ARIEGE : SECTEUR 7



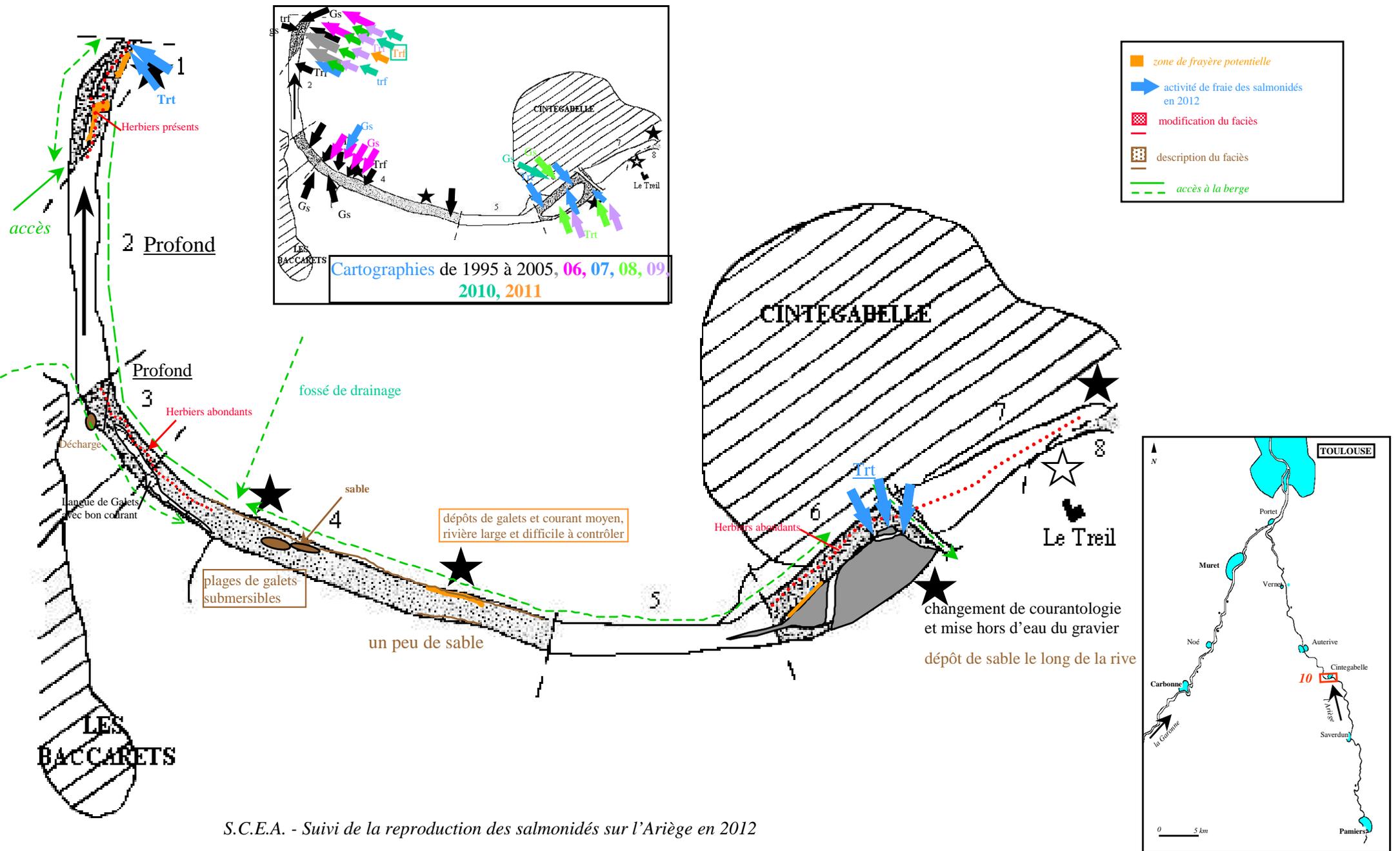
ARIEGE : SECTEUR 8



ARIEGE : SECTEUR 9

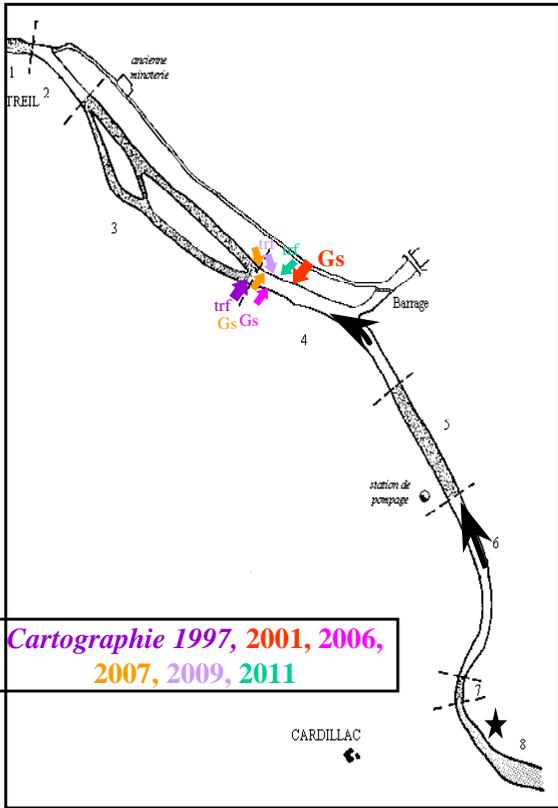
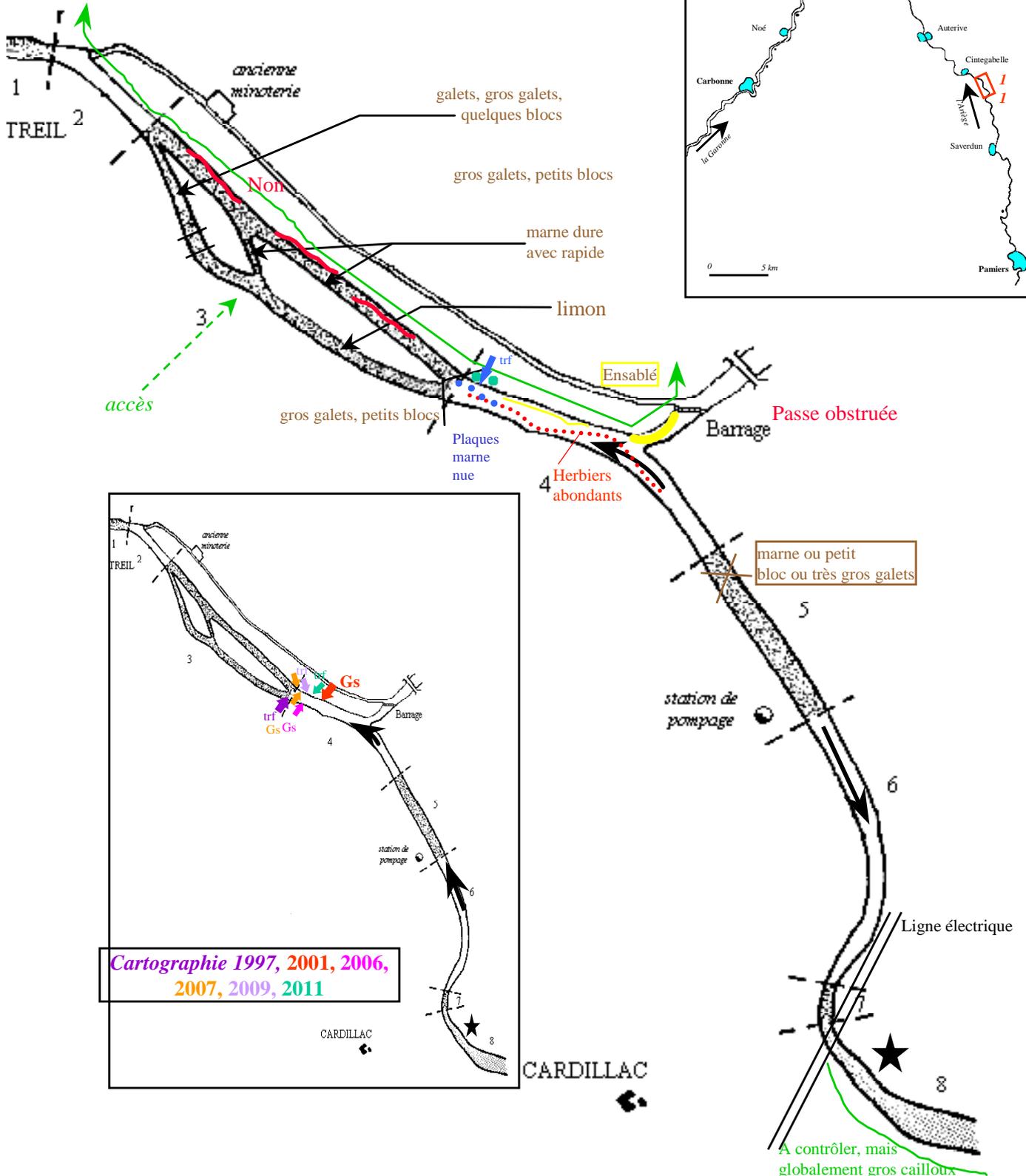
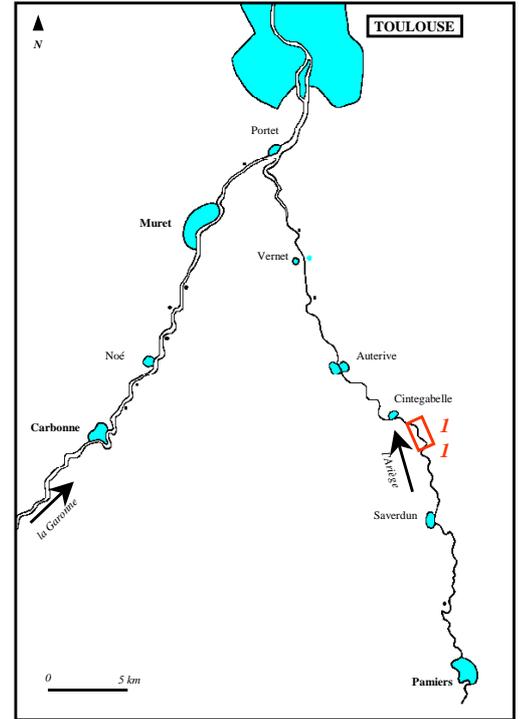


ARIEGE : SECTEUR 10



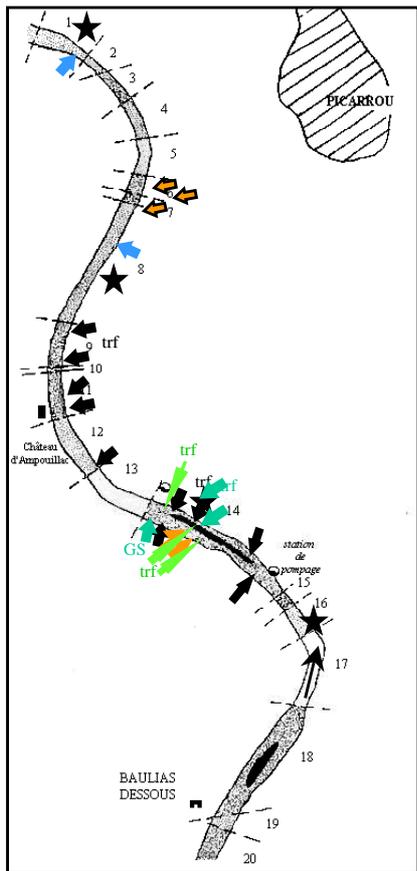
S.C.E.A. - Suivi de la reproduction des salmonidés sur l'Ariège en 2012

ARIEGE : SECTEUR 11

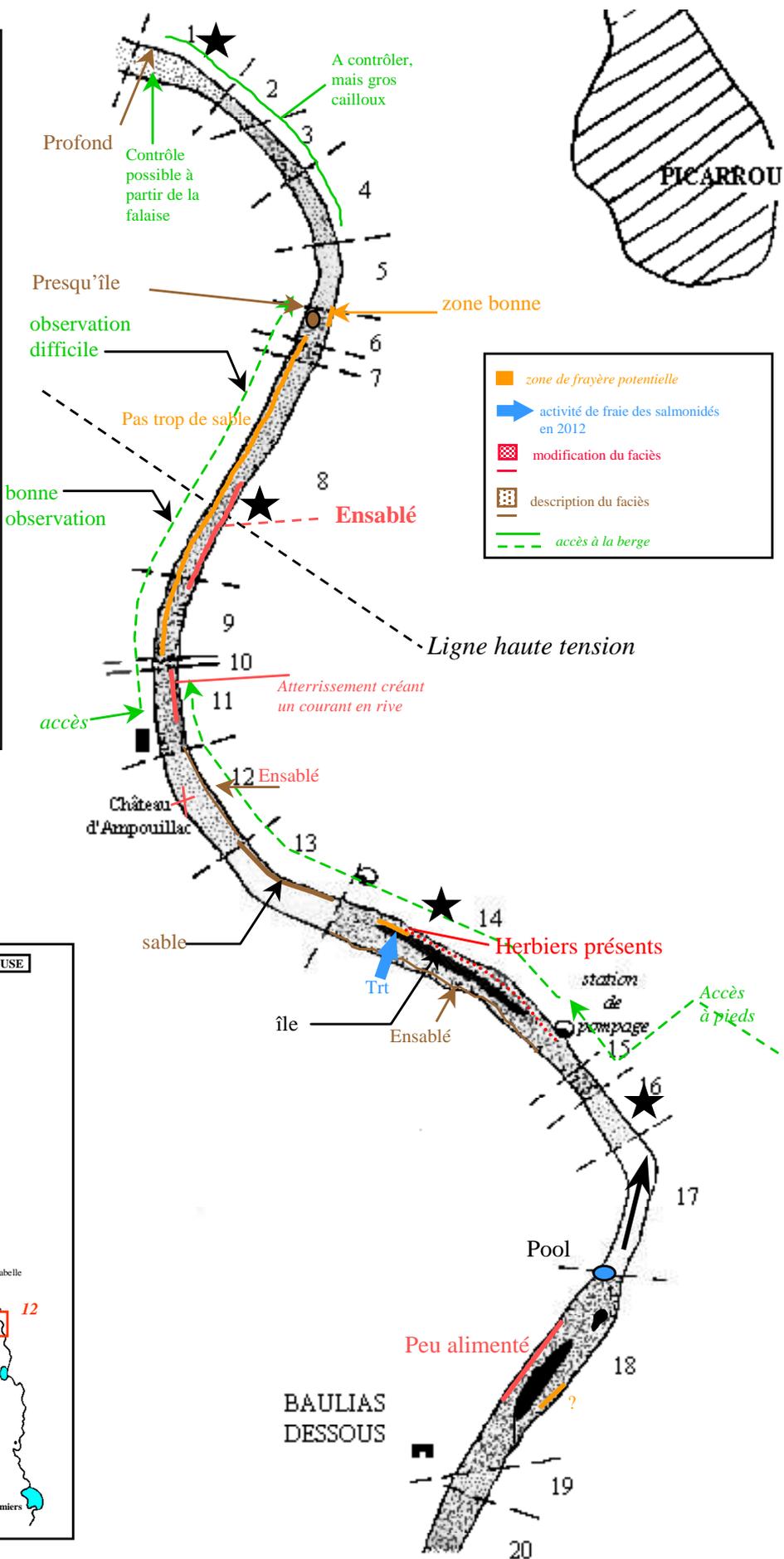
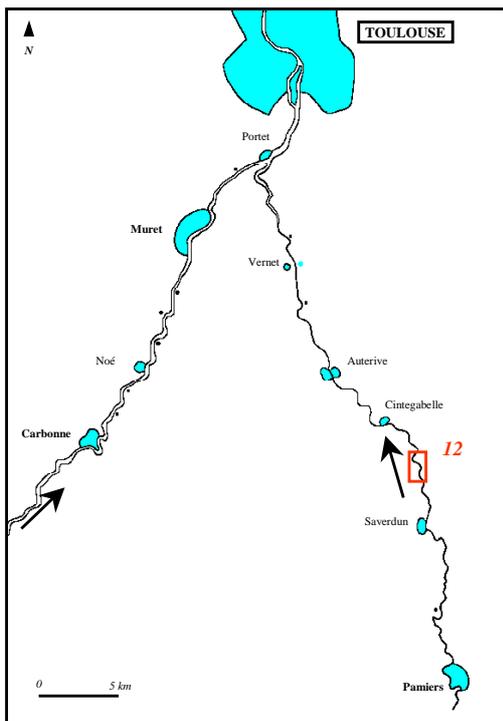


Cartographie 1997, 2001, 2006, 2007, 2009, 2011

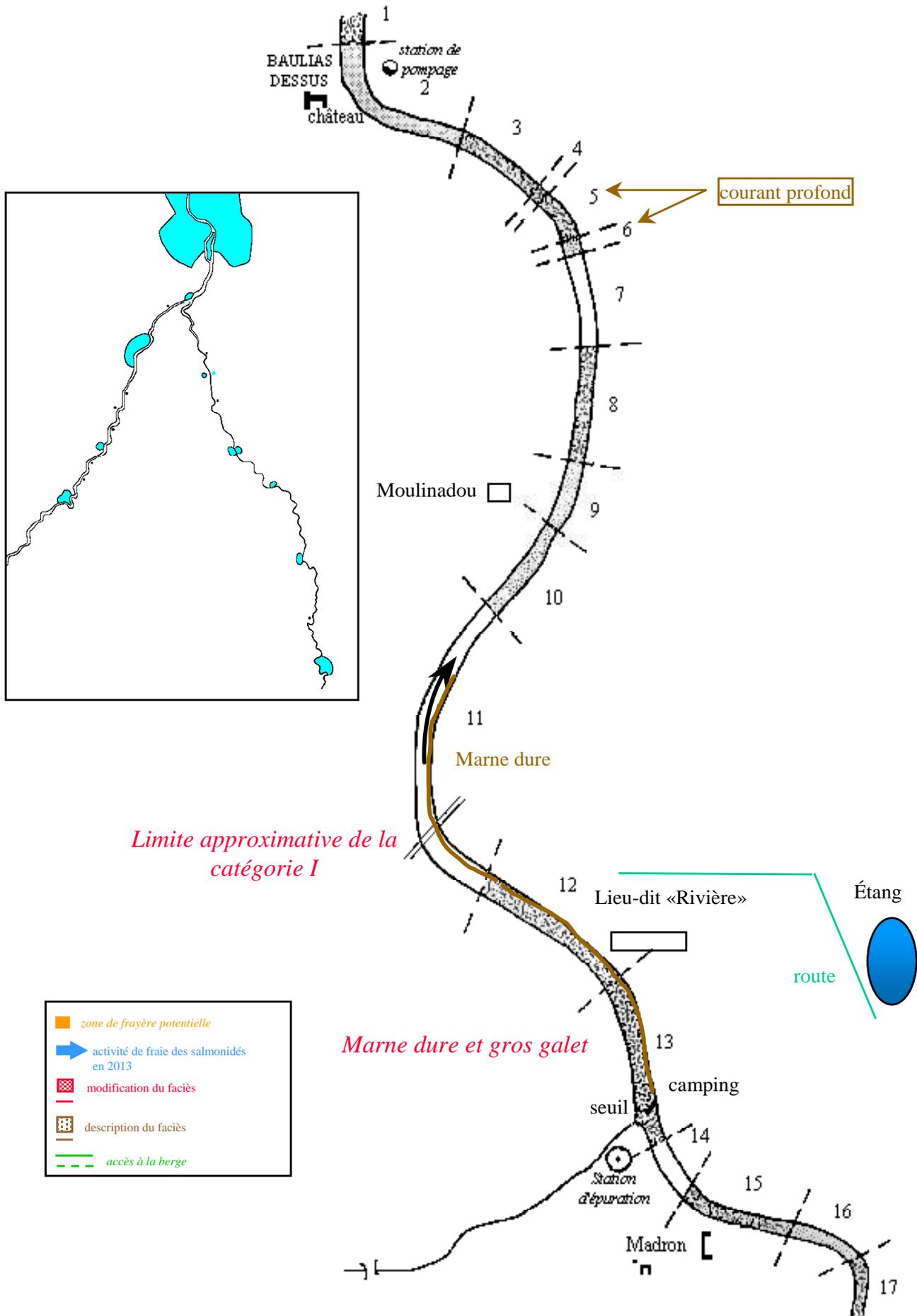
ARIEGE : SECTEUR 12



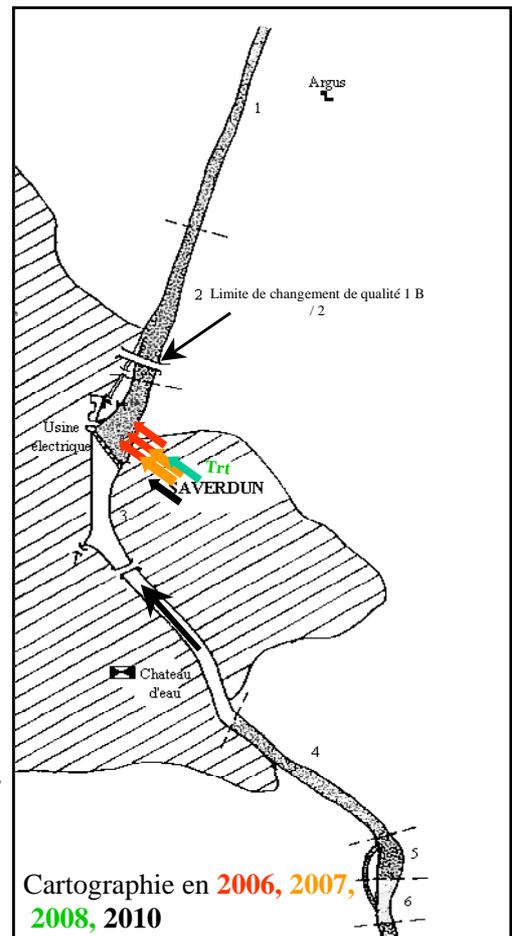
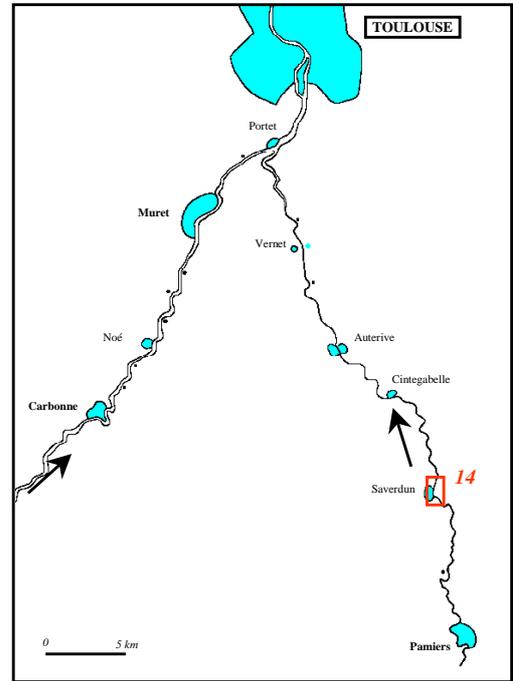
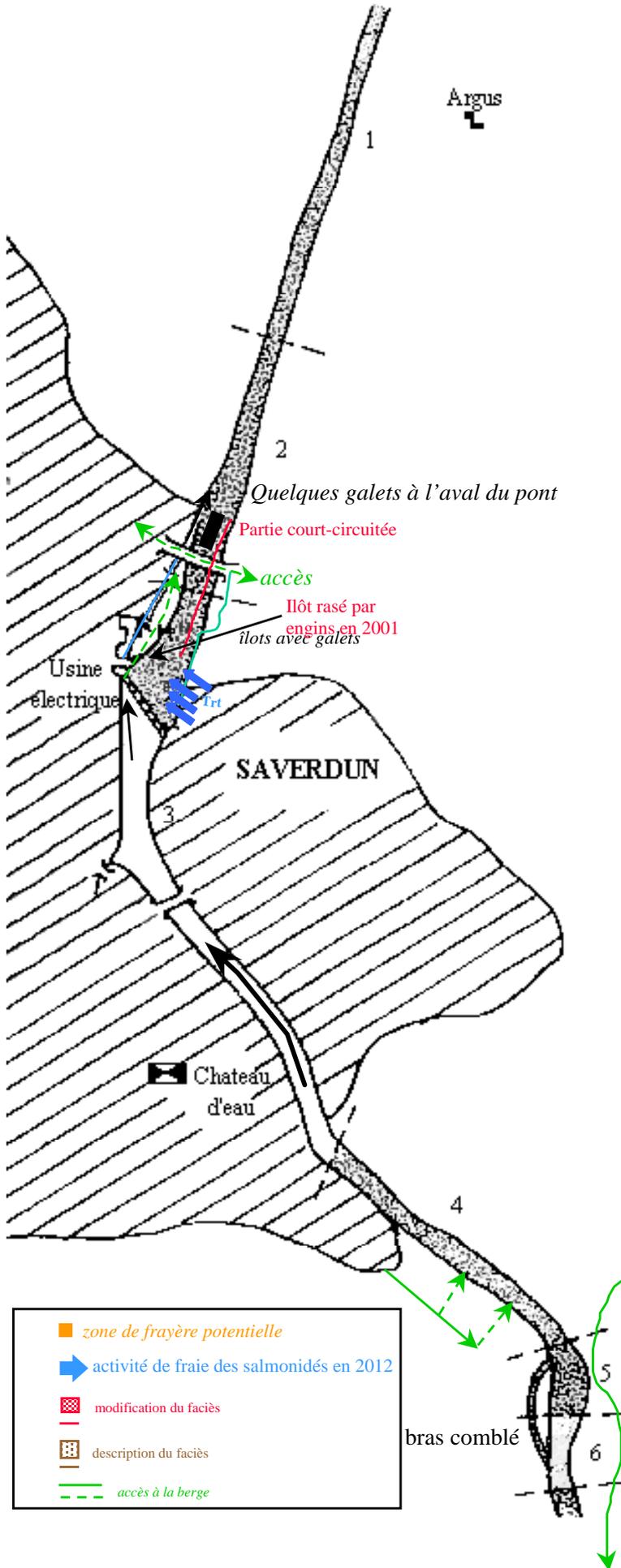
Cartographie de 1995 à 2005, 2007, 2008, 2010



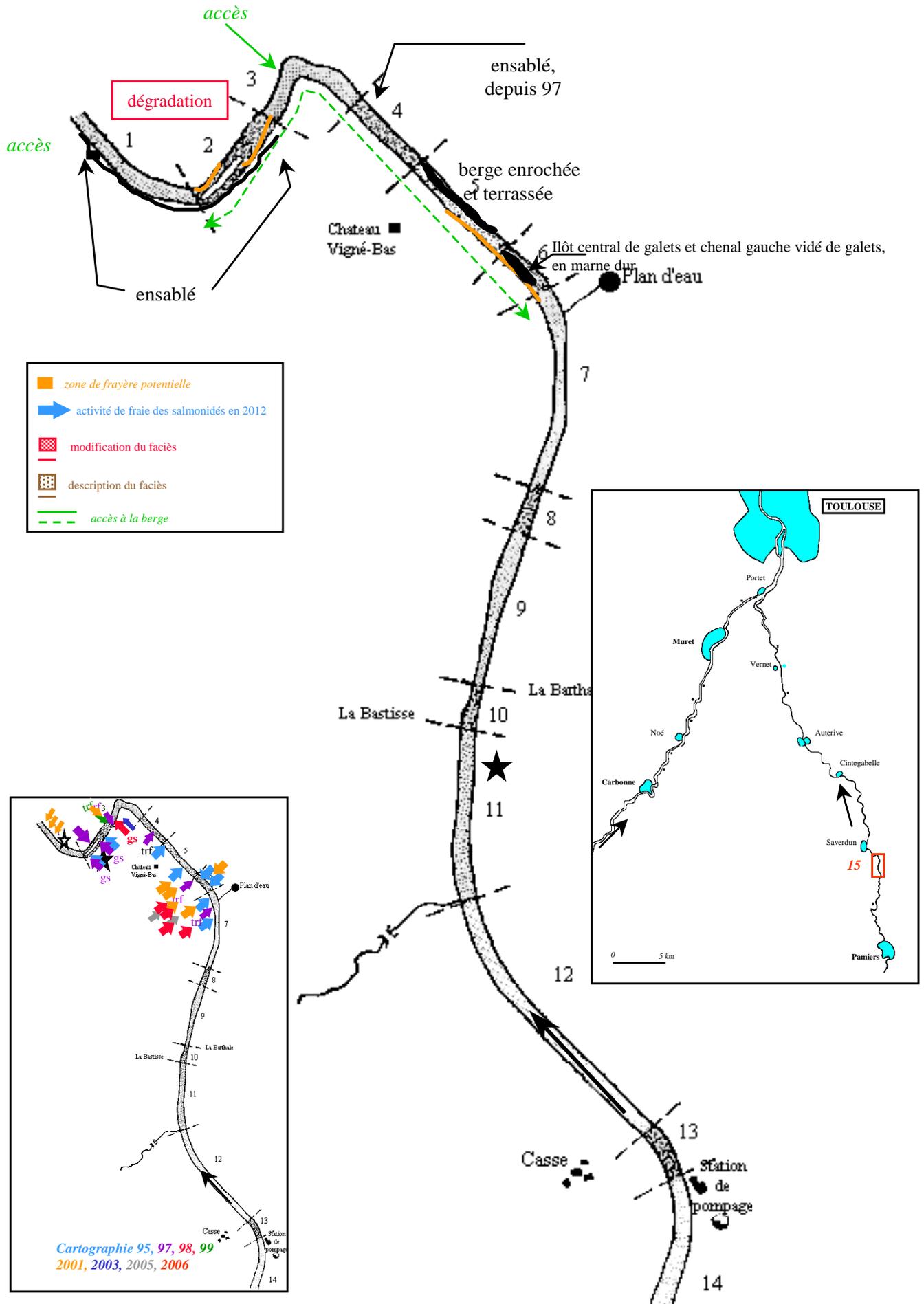
ARIEGE : SECTEUR 13



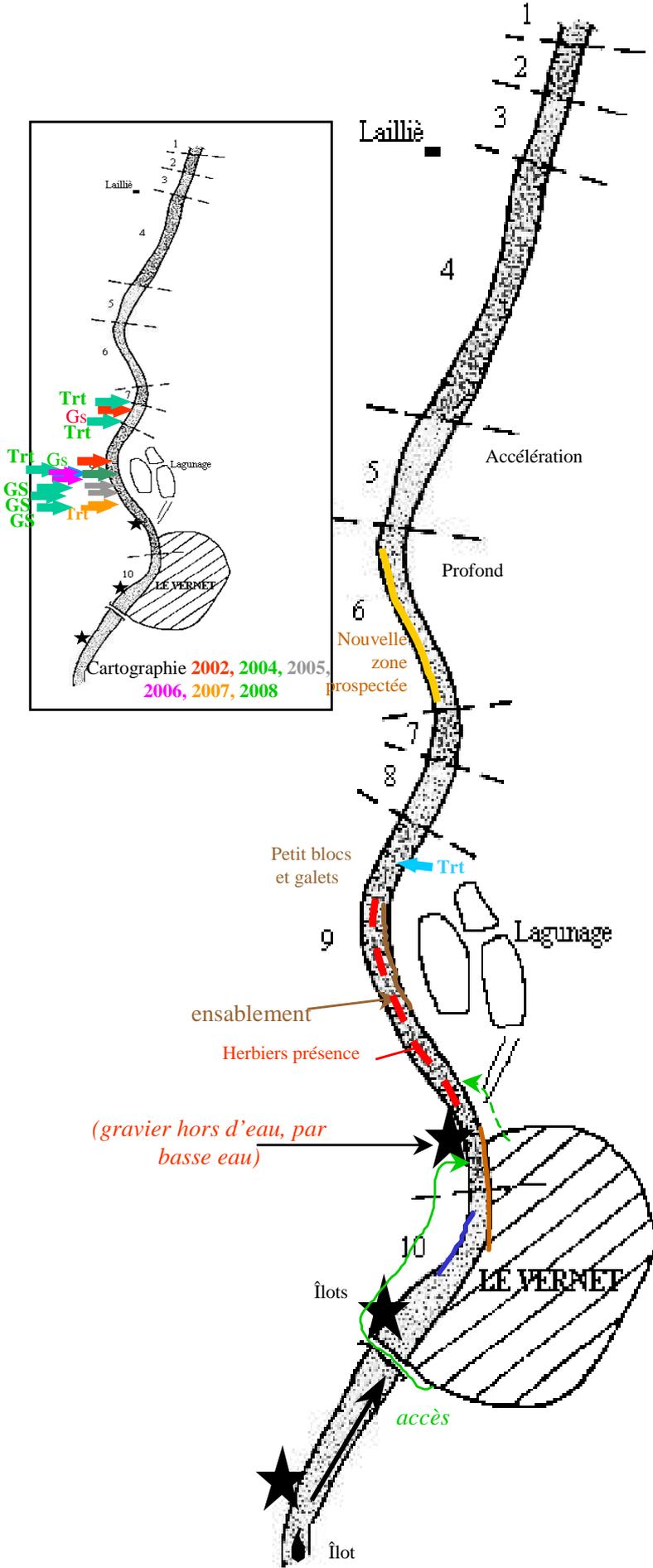
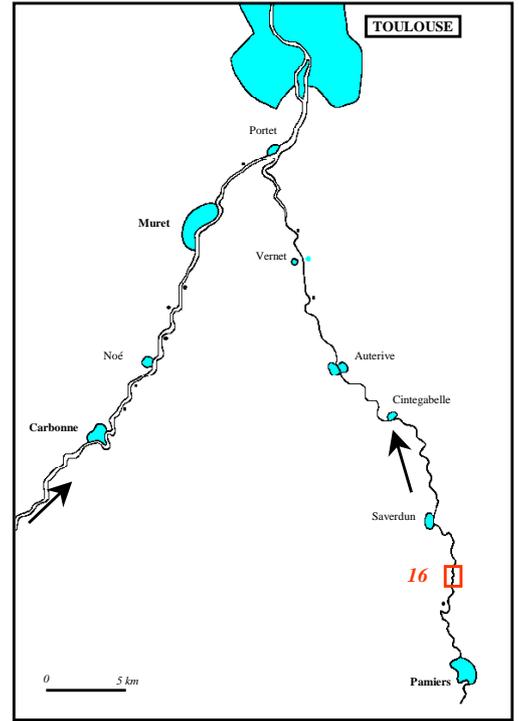
ARIEGE : SECTEUR 14



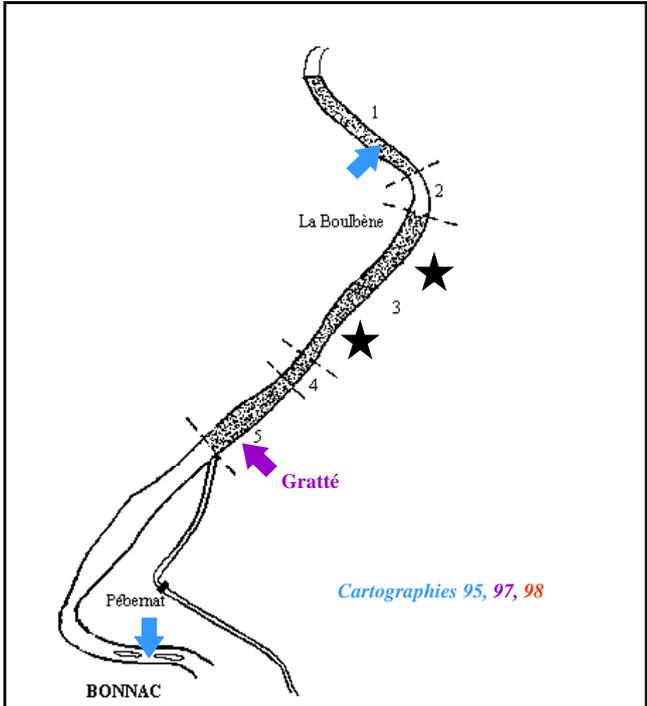
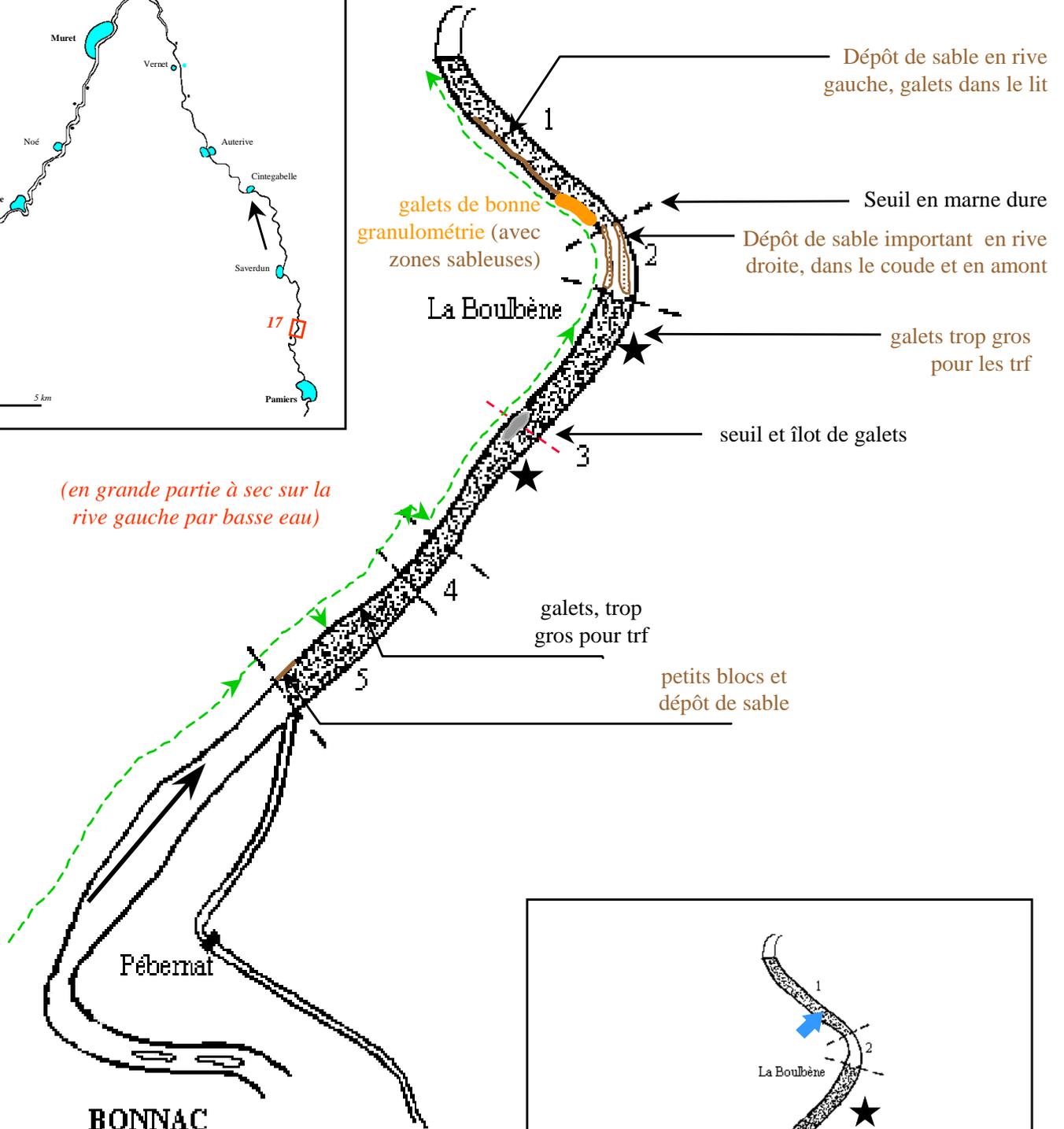
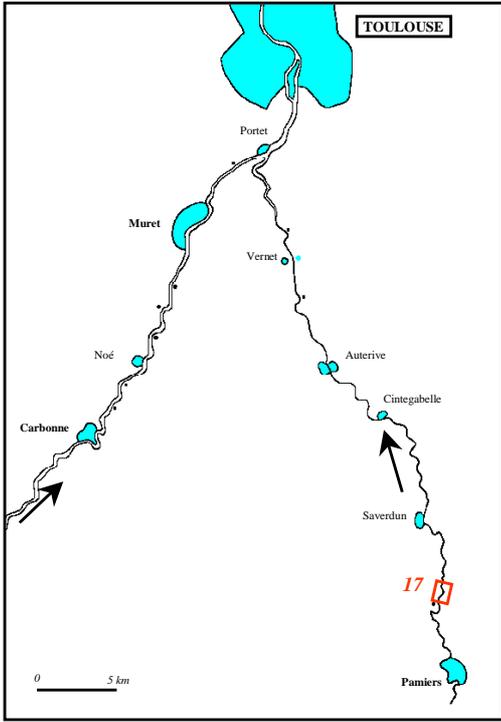
ARIEGE : SECTEUR 15



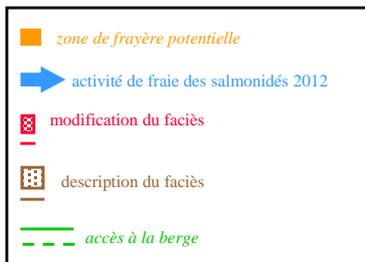
ARIEGE : SECTEUR 16



ARIEGE : SECTEUR 17



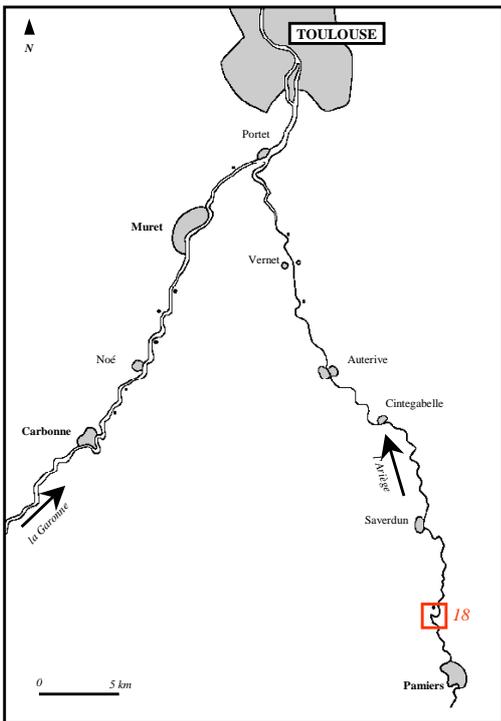
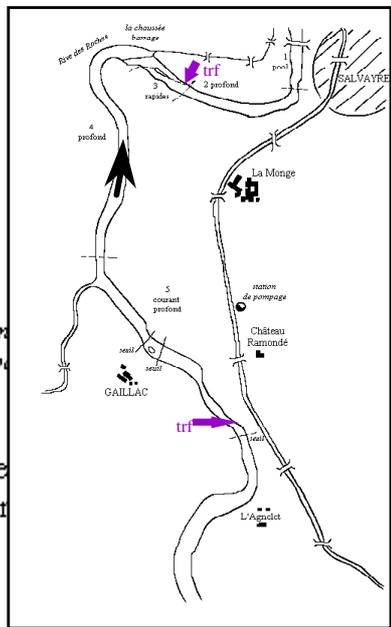
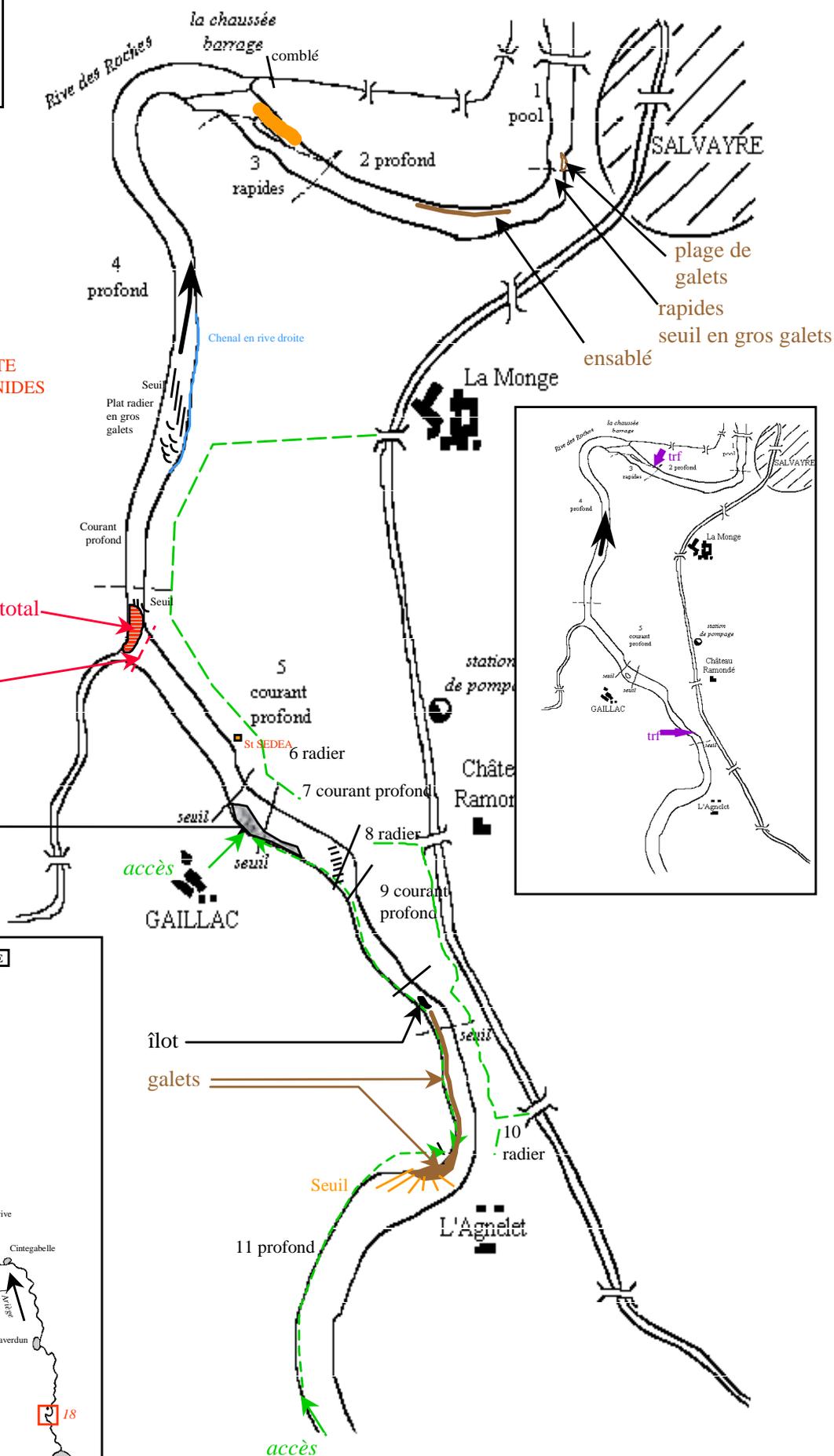
ARIEGE : SECTEUR 18



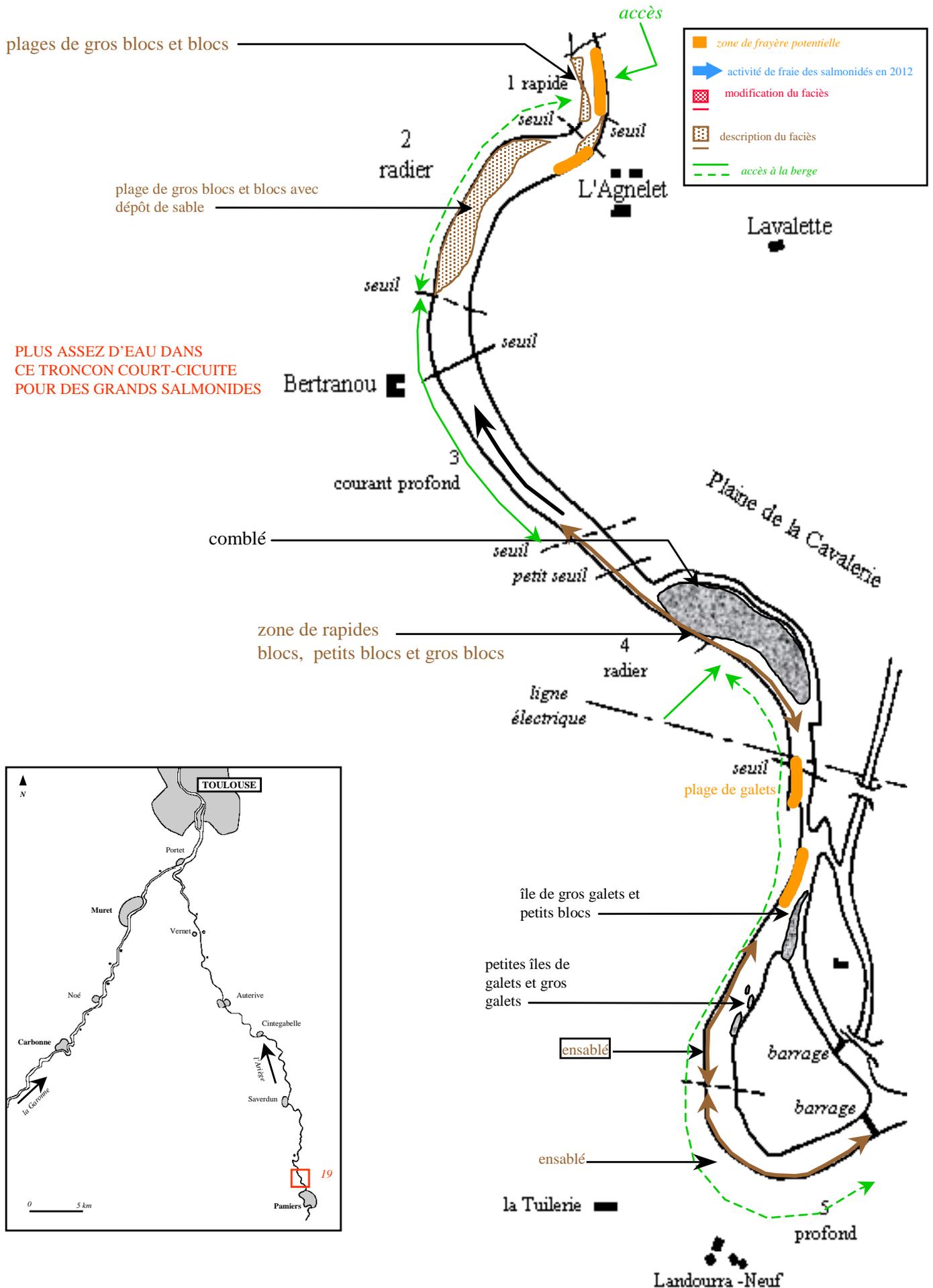
PLUS ASSEZ D'EAU DANS
CE TRONCON COURT-CICUITE
POUR DES GRANDS SALMONIDES

Ensablement total
persistant

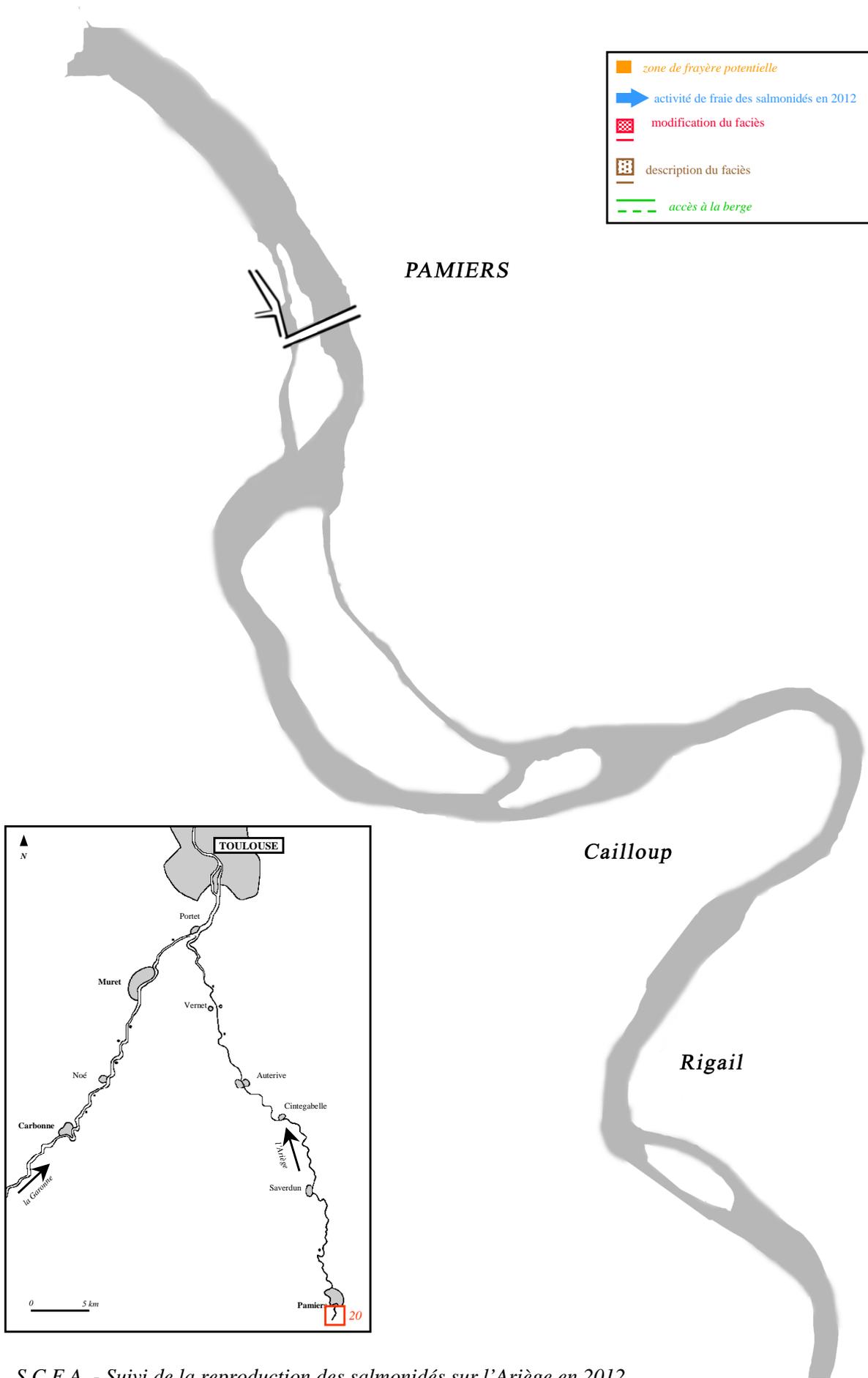
Passage renforcé de tractopelle
mécanique dans le lit



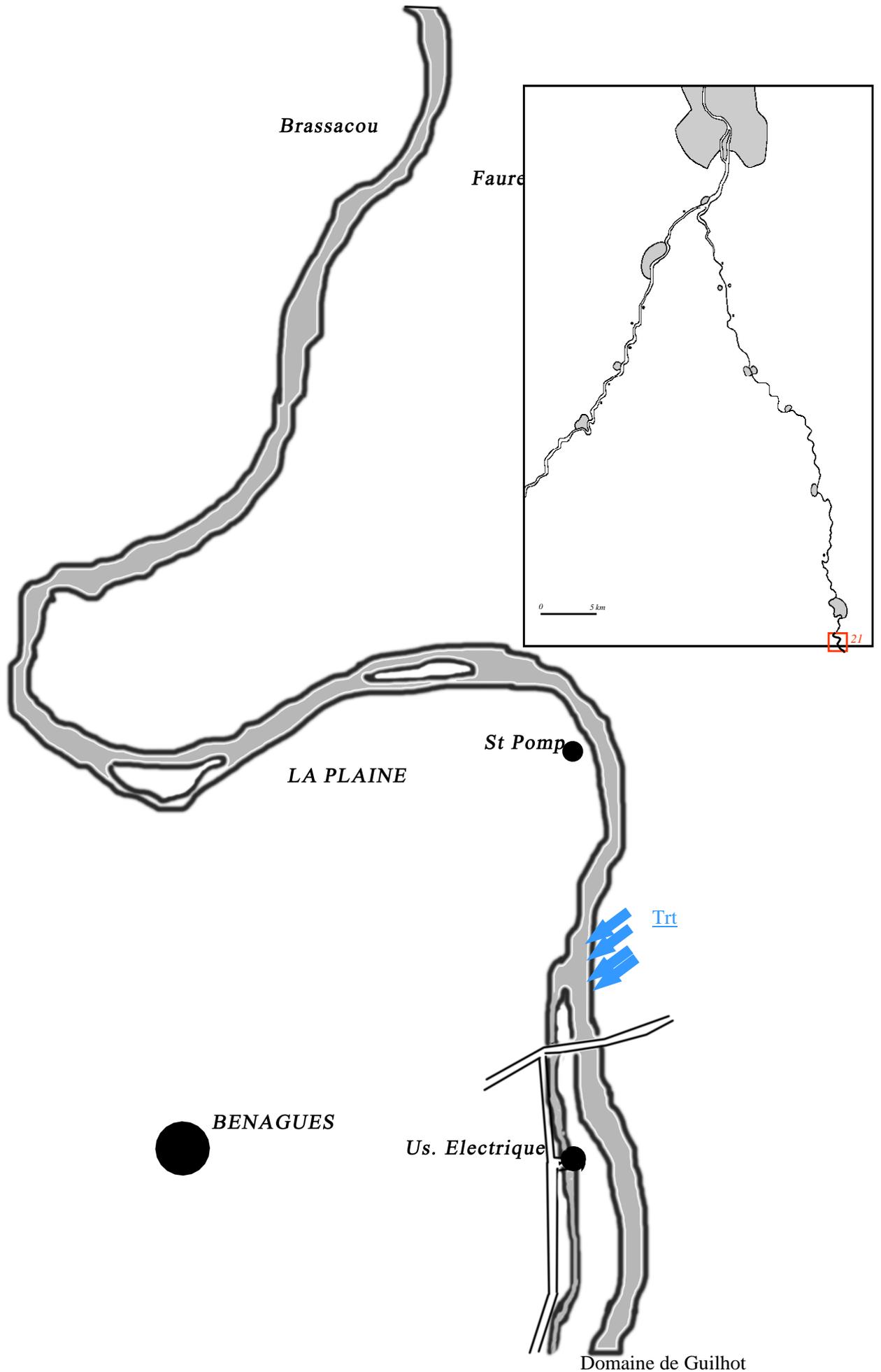
ARIEGE : SECTEUR 19



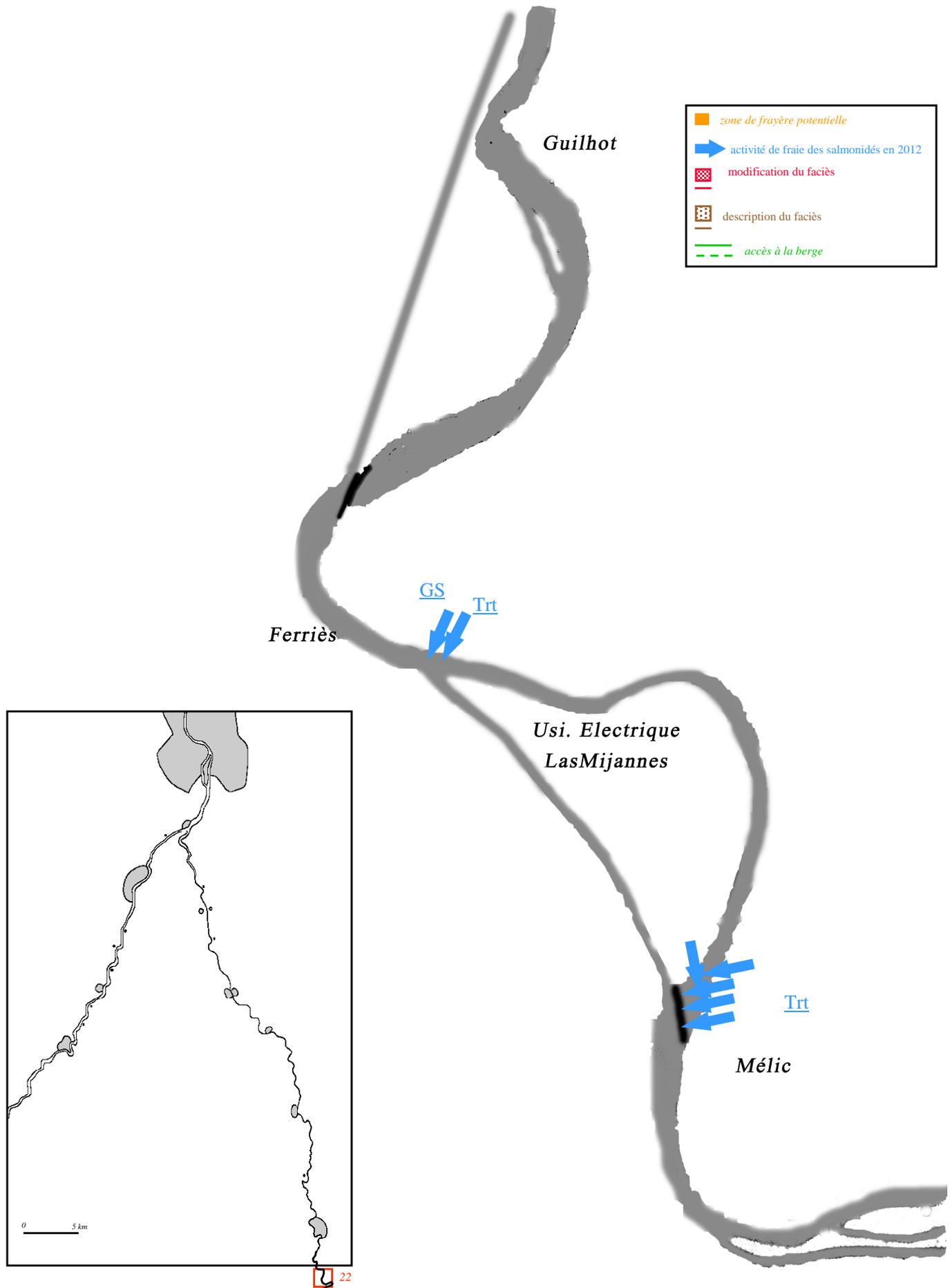
ARIEGE : SECTEUR 20



ARIEGE : SECTEUR 21



ARIEGE : SECTEUR 22



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.