



M I G A D O
Migrateurs Garonne Dordogne

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

Campagnes 2005 et 2006

Etude financée par :

Union Européenne
Agence de l'Eau Adour-Garonne

Jean DARTIGUELONGUE

Février 2007

MI.GA.DO. 1G-07-RT

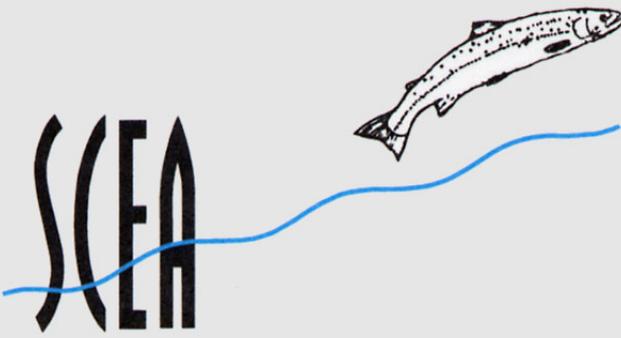


Agence de l'Eau
Adour Garonne 

**SUIVI DE LA FRAIE DES SALMONIDÉS MIGRATEURS
SUR L'ARIÈGE ET LA GARONNE
À L'AUTOMNE 2005
SYNTHESE ET COMMENTAIRES**

JANVIER 2006

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, (2006) , Suivi de la fraie des salmonidés migrateurs sur l'Ariège et la Garonne à l'automne 2005. Synthèse et commentaires ,11 p + figures.

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 fraie de la Garonne et de l'Ariège situées à l'amont de Toulouse.

Le présent rapport détaille le suivi, du 7 au 23 novembre 2005, de la reproduction des grands salmonidés migrateurs sur environ 125 km de Garonne et d'Ariège potentiellement colonisables.

Compte tenu de la faiblesse de l'effectif migrant au Bazacle –10 saumons et 14 truites de mer- ce suivi a été allégé en temps et en moyens.

Ce contrôle s'appuie sur la connaissance des mouvements de grands salmonidés aux extrémités des tronçons, soit des individus entrant dans le tronçon surveillé (24 individus au Bazacle), soit des individus sortants de ce tronçon (à Carbonne, MI.GA.DO., 2006), et cette année sur un suivi par radiopistage de certains d'entre eux (CEMAGREF-GHAAPPE, 2006).

Le bilan de cette campagne d'étude de la reproduction est de 6 frayères attribuées à des grands salmonidés dont 2 sur l'Ariège, et 4 sur la Garonne. Ces chiffres sont inférieurs à ceux des années précédentes et correspondent à près à 60 % de la ponte potentielle des grands salmonidés passés au Bazacle en 2005 et restés sur les tronçons surveillés, excluant la part échappée à l'amont (6 grands salmonidés à Carbonne), et la part connue ayant redévalés ou morts (2 individus).

La reproduction a démarré début-novembre pour s'arrêter avant la fin du mois consécutivement à la vague de grand froid.

Plus que les années précédentes, cette fraie des grands salmonidés a été restreinte à quelques grandes zones favorables sur l'Ariège et sur la Garonne.

Les deux rivières présentent en plusieurs endroits, et notamment sur des zones de fraies, des modifications importantes du fait des crues qui se sont produites durant l'année.

Mots clés : Reproduction des salmonidés, Saumon atlantique (*Salmo salar*), Truite de mer (*Salmo trutta trutta*), Truite fario (*Salmo trutta fario*), rivière Garonne, rivière Ariège, Migration catadrome.

Version : définitive

Date : janvier 2006

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 et sur la Garonne, le dépouillement des données, l'analyse et l'élaboration du présent rapport, ont été effectués par S.C.E.A.

SYNTHESE ET COMMENTAIRES

Le suivi de la reproduction des grands salmonidés sur l'Ariège et la Garonne, a eu lieu du 7 au 23 novembre 2005.

Le linéaire à surveiller correspond aux secteurs compris entre la confluence de la Garonne et de l'Ariège et les limites amont connues de la migration, que sont le barrage de Labarre sur l'Ariège et celui de Carbonne sur la Garonne (figure 1).

Environ 45 km sur les 125 km de rivières possibles ont été inspectées à pied, en un nombre retreint de sorties et sans survol exhaustif en hélicoptère comme les années précédentes, du fait de la faiblesse des effectifs ayant migré au niveau du Bazacle cette année (10 saumons et 14 truites de mer).

6 nids de grands salmonidés ont été trouvés, ce qui est un des plus faibles résultats observés (tableau 1).

La fraie observée correspond à environ 60 % de celle attendue (figure 1). Ce potentiel est calculé en tenant compte de l'échappement amont, correspondant sur l'Ariège aux individus passant à l'amont de Pébernat (aucun cette année), et sur la Garonne aux individus piégés à Carbonne (6, figure 2), mais aussi des individus ayant éventuellement dévalés le Bazacle ou morts (2, connu grâce au radiopistage), enfin en tenant compte d'un sex-ratio (cf.3.4.).

Cette importante réduction de la ponte peut avoir plusieurs raisons, outre les moyens limités de prospection cette année :

- le déficit de géniteurs avec une migration faible cette année, tronquée par des conditions environnementales défavorables (étiage sévère et persistant à l'automne, figure 2). L'effectif de géniteurs de grands salmonidés passés au Bazacle (24 individus) a ainsi subi une diminution de près de 87 % par rapport à 2002 ou 2001,
- une ponction due aux piégeages à Carbonne sur la Garonne (40 % des saumons, 25 % des grands salmonidés) passés au Bazacle,
- un déséquilibre dans le sex-ratio noté sur les individus piégés aussi bien à Golfech qu'à Carbonne. Si ce rapport a été le même dans la population qui a migré jusqu'aux zones de fraies, il y avait cette année une écrasante majorité de femelles,

L'activité de reproduction, s'est déroulée sur un peu plus d'une quinzaine de jours, de début-novembre au 20 novembre environ (figures 4 et 5). Ce déroulement est conforme aux observations des années précédentes, avec cependant une *fin de l'activité plus précoce*, liée semble-t-il, à la baisse importante de la température de l'eau.

La répartition des frayères de grands salmonidés entre les 2 rivières est similaire aux précédentes années (exception faite de 2003) avec des manifestations majoritaires sur la Garonne –au contraire de la fraie des truites.

Les manifestations de grands salmonidés ont été observées sur les 2 rivières **sur un nombre restreint de sites** (un maximum de 2 sites sur la Garonne, 1 sur l'Ariège) phénomène classique des mauvaises années, et ont privilégié les sites traditionnels comme au Vernet sur l'Ariège, ou à l'Onera sur la Garonne (figure 3).

Les modifications de faciès dues aux crues et fortes eaux que l'on connaît depuis quelques années, semblent récurrentes, confortant de précédentes modifications ou en ajoutant de nouvelles. Ces changements ont des conséquences directes sur la fraie avec une tendance à la perte de zones de galets sans pour l'instant de créations de nouveaux sites. Le phénomène d'ensablement constaté jusqu'en 2000-2001 sur l'Ariège, semble marquer le pas du fait des fortes crues hivernales ou printanières depuis 4 ans.

ANNEE	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		
	Automme	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⁾	19	45	24	10	34	63 %		
2001	123	68	191	45 ⁽¹⁾	14	59	47	26	73	97 %		
2002	121	61	182	57 ⁽¹⁾	11	68	10	6	16	23 % ⁽¹⁾		
2003	38	14	52	15 ⁽¹⁾	7	22	0	6	6	40 % ⁽¹⁾		
2004	33	17	50	21 ⁽¹⁾	1	22	5	8	13	80 % ⁽¹⁾		
2005	10	14	24	6 ⁽¹⁾	2	7	4	2	6	60 % ⁽¹⁾		

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

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

S.C.E.A. - Suivi de la fraie des salmonidés sur la Garonne et sur l'Ariège en 2005 - Synthèse et commentaires

FIGURE 1 : COMPARAISON DES MIGRATIONS ET ESTIMATIONS DES⁹ FRAIES CORRESPONDANTES SUR LA GARONNE ET L'ARIEGE EN 2005

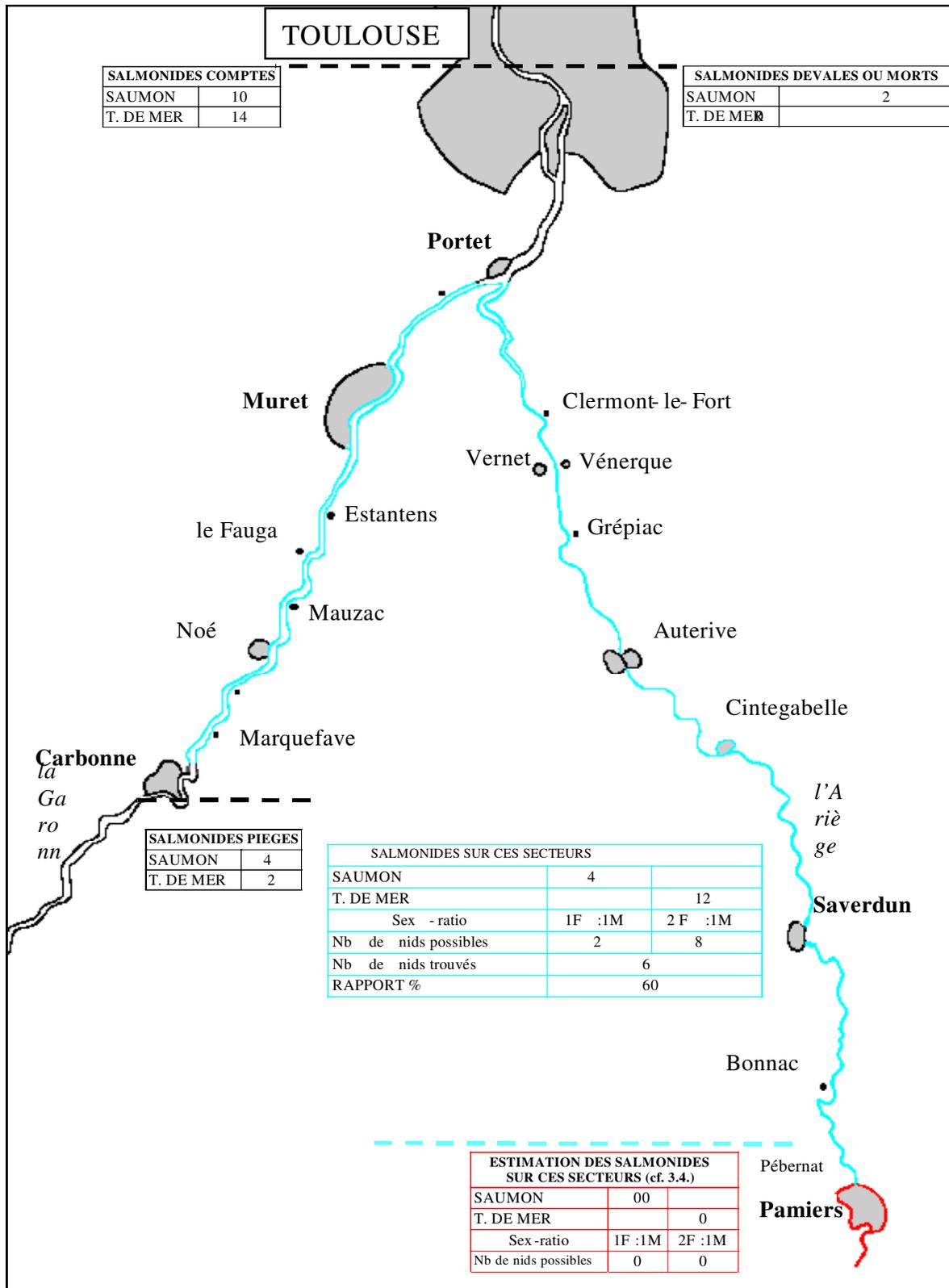


FIGURE 2 : COMPTAGES DES GRANDS SALMONIDÉS ET EVOLUTION DES DEBITS SUR LA GARONNE ET L'ARIEGRE EN 2004

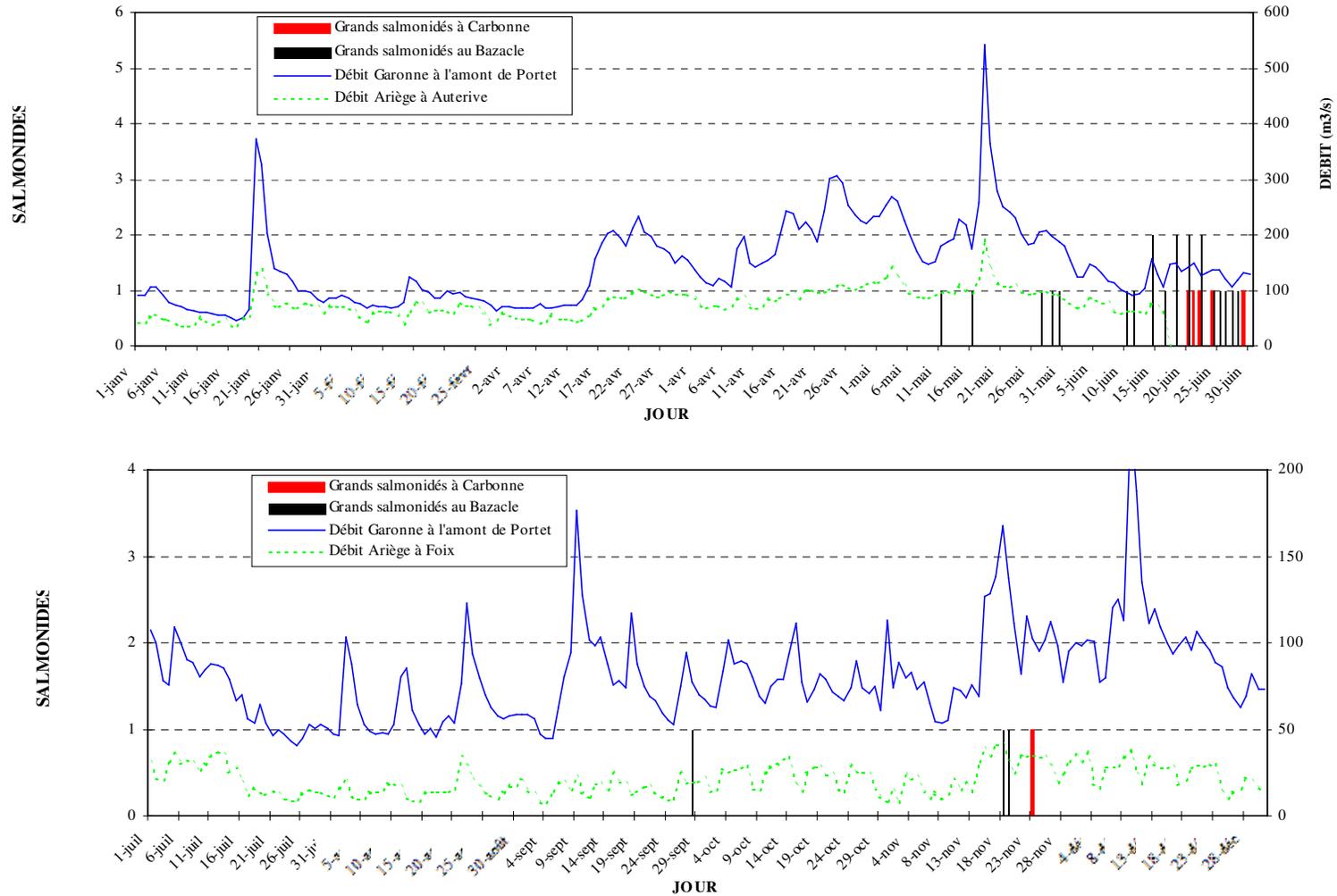
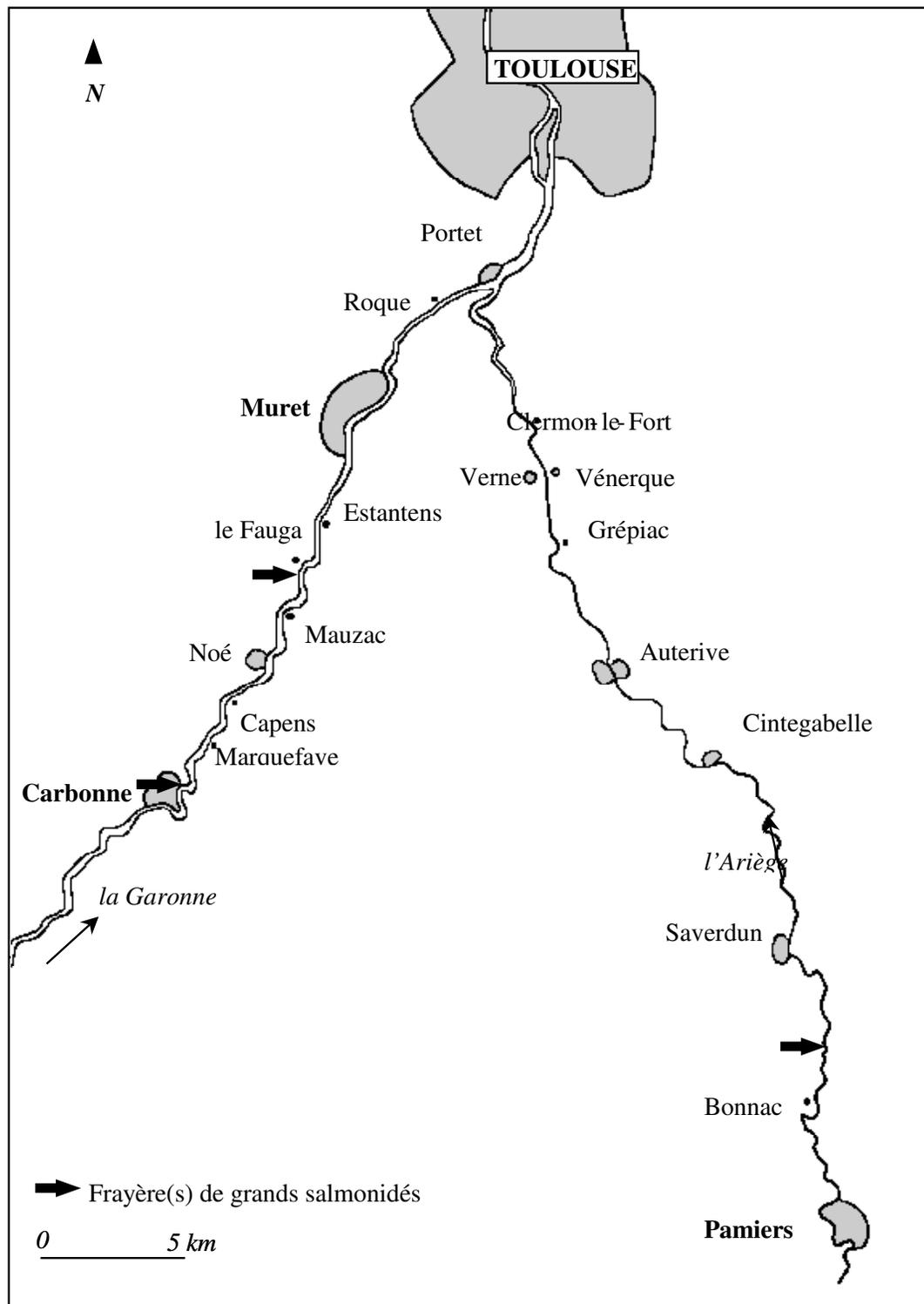
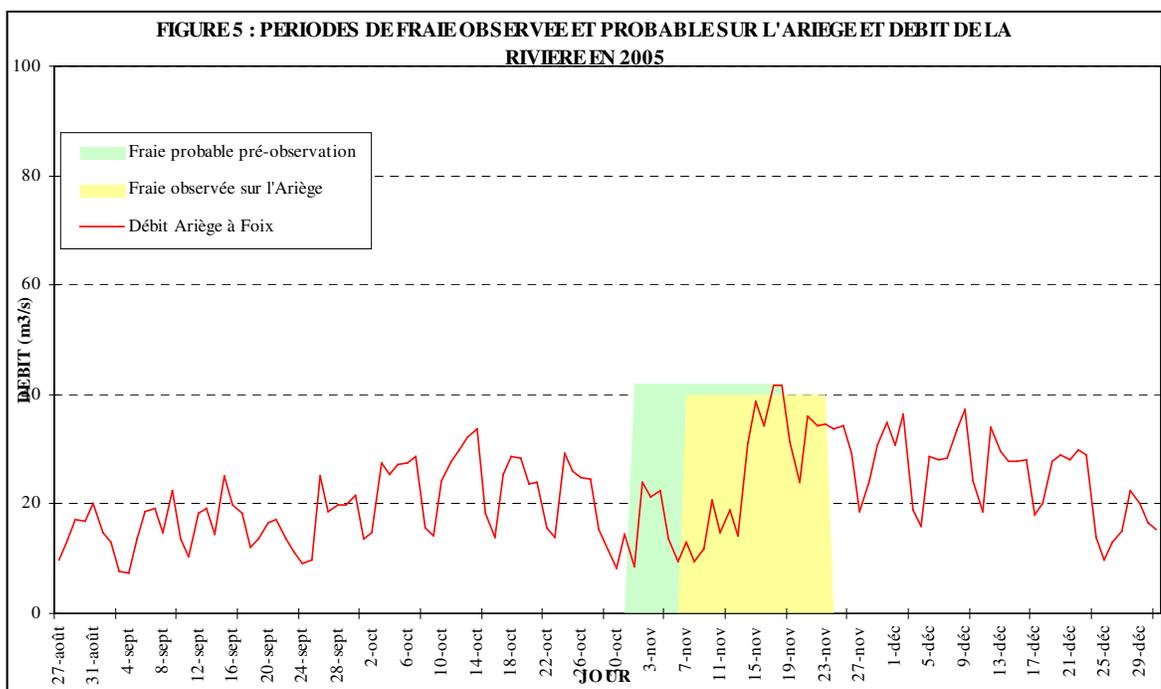
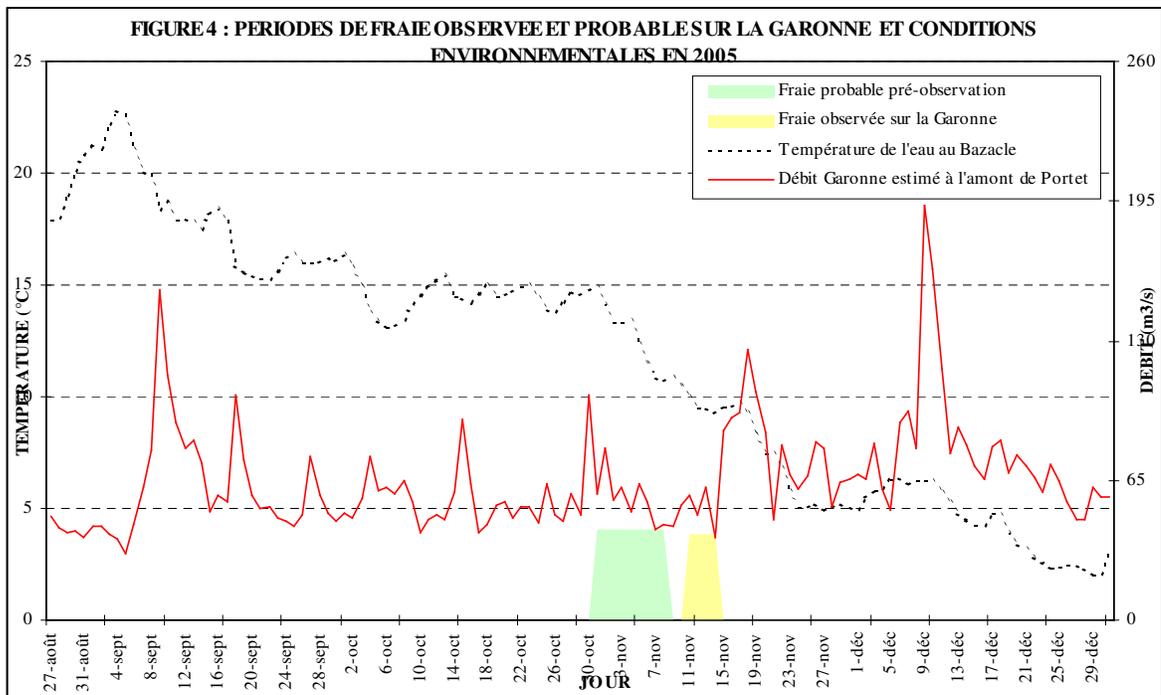


FIGURE 3 : LOCALISATION DES FRAYERES DE GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS SUR LA GARONNE ET L'ARIEGE EN 2005





**SUIVI DE LA FRAIE DES SALMONIDÉS MIGRATEURS
SUR L'ARIÈGE ET LA GARONNE**

À L'AUTOMNE 2006

JANVIER 2007

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, (2006) , Suivi de la fraie des salmonidés migrateurs sur l'Ariège et la Garonne à l'automne 2006, 41 p + figures et 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 fraie de la Garonne et de l'Ariège situées à l'amont de Toulouse.

Le présent rapport détaille le suivi, du 1 novembre au 6 décembre 2006, de la reproduction des grands salmonidés migrateurs sur environ 125 km de Garonne et 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 (47 saumons et 3 truites de mer au Bazacle), soit des individus sortants de ce tronçon (piégeage à Carbonne, MI.GA.DO.), et cette année encore sur un suivi par radiopistage de certains d'entre eux (GHAAPPE).

Le bilan de cette campagne d'étude de la reproduction est de 8 frayères attribuées à des grands salmonidés dont 7 sur l'Ariège, et 1 sur la Garonne. Ces chiffres sont similaires à ceux des années à migrations comparables et correspondent à près de 73 % de la ponte potentielle des grands salmonidés passés au Bazacle en 2006 et restés sur les tronçons surveillés, excluant la part échappée à l'amont (26 saumons à Carbonne), et la part connue d'individus ayant redévalé ou morts (1 individu radiopisté).

La reproduction a démarré aux alentours du 12 novembre pour s'arrêter une dizaine de jours plus tard consécutivement au premier coup d'eau de la saison (voire une mini-crue sur l'Ariège).

Le nombre de pontes trouvées sur l'Ariège est similaire à celui des années précédentes alors que le déficit constaté sur la Garonne peut être attribué en partie à l'échappement dû au piégeage à Carbonne, vidant ce tronçon de rivière.

Plus que les années précédentes, cette fraie des grands salmonidés a été restreinte à quelques grandes zones favorables sur l'Ariège (2 secteurs) et sur la Garonne (1 secteur).

Mots clés : Reproduction des salmonidés, Saumon atlantique (*Salmo salar*), Truite de mer (*Salmo trutta trutta*), Truite fario (*Salmo trutta fario*), rivière Garonne, rivière Ariège, Migration catadrome.

Version : définitif

Date : Janvier 2007

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 et sur la Garonne, 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 et commentaires</i> _____	3
2.	<i>Introduction</i> _____	8
3.	<i>Description des rivières, protocole et déroulement de l'étude</i> _____	10
3.1.	Description des rivières _____	11
3.2.	Protocole de l'étude _____	11
3.3.	Déroulement de l'étude _____	13
3.4.	Problèmes de méthodologie rencontrés _____	13
4.	<i>Bilans du suivi du frai des salmonidés</i> _____	17
4.1.	Bilan de la prospection _____	18
4.2.	Bilan de l'état des rivières _____	18
4.2.1.	Ensablement et dégravolement _____	19
4.2.2.	Travaux en rivière - gêne à la circulation des poissons _____	19
4.2.3.	Marnage _____	20
4.3.	Bilan du comptage des frayères _____	22
4.3.1.	Sur la Garonne _____	22
4.3.2.	Sur l'Ariège _____	25
4.3.3.	Frai de la Truite Fario _____	28
4.4.	Influence du débit et de la température de l'eau _____	29
4.5.	Surveillance aérienne _____	30
4.6.	Radiopistage de géniteurs de saumons sur la Garonne _____	31
5.	<i>Conclusion</i> _____	32
6.	<i>Bibliographie</i> _____	34
7.	<i>Annexes</i> _____	36
8.	<i>Cartographie</i> _____	37

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Comparaison des migrations et estimations des fraies correspondantes sur la Garonne et l'Ariège en 2006
- Figure 2 : Évolution des débits de la Garonne et de l'Ariège et contrôles des grands salmonidés sur les deux rivières en 2006
- Figure 3 : Localisation des zones à frayères de grands salmonidés sur la Garonne et sur l'Ariège en 2006
- Figure 4 : Déroulements du frai observé et du frai probable selon les conditions environnementales sur la Garonne en 2006
- Figure 5 : Déroulements du frai observé et du frai probable selon les conditions environnementales sur l'Ariège en 2006

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 la Garonne et l'Ariège en 2006

LISTE DES ANNEXES

- Annexe I : Localisation des secteurs d'étude sur la Garonne et l'Ariège en 2006
- Annexe II : Calendriers et relevés des prospections sur la Garonne et sur l'Ariège à l'automne 2006
- Annexe III : Liste chronologique des observations de l'activité reproductrice des salmonidés et de leurs caractéristiques sur la Garonne et sur l'Ariège en 2006
- Annexe IV : Listes par secteur des observations de l'activité reproductrice des grands salmonidés et de leurs caractéristiques sur la Garonne et sur l'Ariège en 2006

1.SYNTHESE ET COMMENTAIRES

Le suivi de la reproduction des grands salmonidés sur l'Ariège et la Garonne, a eu lieu du 1 novembre au 6 décembre 2006.

Le linéaire à surveiller correspond aux tronçons de rivières compris entre la confluence de la Garonne et de l'Ariège et les limites amont connues de la migration, que sont le barrage de Labarre sur l'Ariège et celui de Carbonne sur la Garonne.

Environ 68 km sur les 125 km de rivières possibles ont été inspectées à pied, certains secteurs ayant fait l'objet d'au moins 7 sorties. Il n'y a pas eu de survol exhaustif en hélicoptère comme certaines années précédentes, du fait de la succession de mauvaises conditions climatiques et de transparence de l'eau.

8 nids de grands salmonidés ont été trouvés, ce qui est un des plus faibles résultats observés (tableau 1), similaire cependant à ceux des années à effectifs migratoires faibles : cette année 47 saumons et 3 truites de mer étaient passés au niveau du Bazacle.

Le nombre de frayères observées correspond à environ 73 % de celui attendu (figure 1). Ce potentiel est estimé en tenant compte de l'échappement amont, correspondant sur l'Ariège aux individus passant à l'amont de Pébernat (estimé entre 1 et 2 individus cette année), et sur la Garonne aux individus piégés à Carbonne (26 saumons, étude MIGADO), mais aussi des individus ayant éventuellement dévalé le Bazacle ou morts (1 cas, connu grâce au radiopistage, étude GHAAPPE), enfin en tenant compte du sex-ratio (cf.3.4.).

Cette importante réduction de la ponte peut avoir plusieurs raisons, outre les moyens limités à la prospection à pied cette année :

- le déficit de géniteurs avec une migration faible cette année, tronquée par des conditions environnementales défavorables (étiage estival sévère et persistant à l'automne). L'effectif de géniteurs de grands salmonidés passés au Bazacle (50 individus) a ainsi subi une diminution de près de 73 % par rapport aux migrations de 2002 et 2001,
- une ponction due aux piégeages à Carbonne sur la Garonne (56 % des grands salmonidés passés au Bazacle) : cela concerne surtout la reproduction naturelle sur la Garonne comme le montre le déséquilibre des frais trouvés avec ceux sur l'Ariège,
- un déséquilibre dans la sex-ratio noté sur les individus piégés aussi bien à Golfech qu'à Carbonne. Si ce rapport a été le même dans la population qui a migré jusqu'aux zones de frais, il y avait cette année encore une écrasante majorité de femelles, avec le risque que certains individus ne trouvent pas de partenaire notamment sur la portion de Garonne où ils semblent avoir été peu nombreux.

L'activité de reproduction s'est déroulée sur à peine une dizaine de jours, à partir du 11 ou 12 novembre (figures 4 et 5). Ce déroulement est conforme aux

observations des années précédentes, avec un *début d'activité* lié au passage sous les 10 °C, et une *fin de l'activité*, liée comme assez souvent, aux premières hautes eaux sur la Garonne et une mini-crue sur l'Ariège vers le 21-22 novembre.

La répartition des frayères de grands salmonidés entre les 2 rivières – reflet dans une certaine mesure de la migration après le Bazacle- avec une majorité sur l'Ariège, est similaire aux 4 dernières années (exception faite de 2005), qui sont aussi des années de faibles migrations. Dans ces circonstances, l'échappement important de 42 à 56 % de la migration au Bazacle - essentiellement dû au piégeage à Carbonne- défavorise le tronçon de Garonne, alors que la migration sur l'Ariège se traduit par une reproduction sauvage à l'automne. Avant 2003 et l'avènement de ces faibles effectifs, la répartition était inverse avec une majorité d'individus et donc de frais, sur le tronçon de Garonne ce qui traduisait dans les faits, sa qualité d'axe principal de migration.

Les manifestations de grands salmonidés ont été observées sur les 2 rivières **sur un nombre restreint de sites** (2 sites sur l'Ariège, 1 site sur la Garonne) phénomène classique des mauvaises années, et ont privilégié les sites traditionnels comme à l'aval de Cintegabelle sur l'Ariège ou à Mauzac sur la Garonne.

Les modifications de faciès dues aux crues et fortes eaux que l'on connaît depuis quelques années, semblent récurrentes, confortant de précédentes modifications ou en ajoutant de nouvelles. Ces changements ont des conséquences directes sur le frai avec une tendance à la perte de zones de galets sans pour l'instant de créations de nouveaux sites notamment sur la Garonne. Le phénomène d'ensablement constaté jusqu'en 2000-2001 sur l'Ariège, semble marquer le pas du fait des fortes crues hivernales ou printanières ces dernières années.

ANNEE	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		
	Automne	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⁾	19	45	24	10	34	63 %		
2001	123	68	191	45 ⁽¹⁾	14	59	47	26	73	97 %		
2002	121	61	182	57 ⁽¹⁾	11	68	10	6	16	23 % ⁽¹⁾		
2003	38	14	52	15 ⁽¹⁾	7	22	0	6	6	40 % ⁽¹⁾		
2004	33	17	50	21 ⁽¹⁾	1	22	5	8	13	80 % ⁽¹⁾		
2005	10	14	24	6 ⁽¹⁾	2	8	4	2	6	60 % ⁽¹⁾		
2006	47	3	50	28 ⁽¹⁾	0	28	1	7	8	73 % ⁽¹⁾		

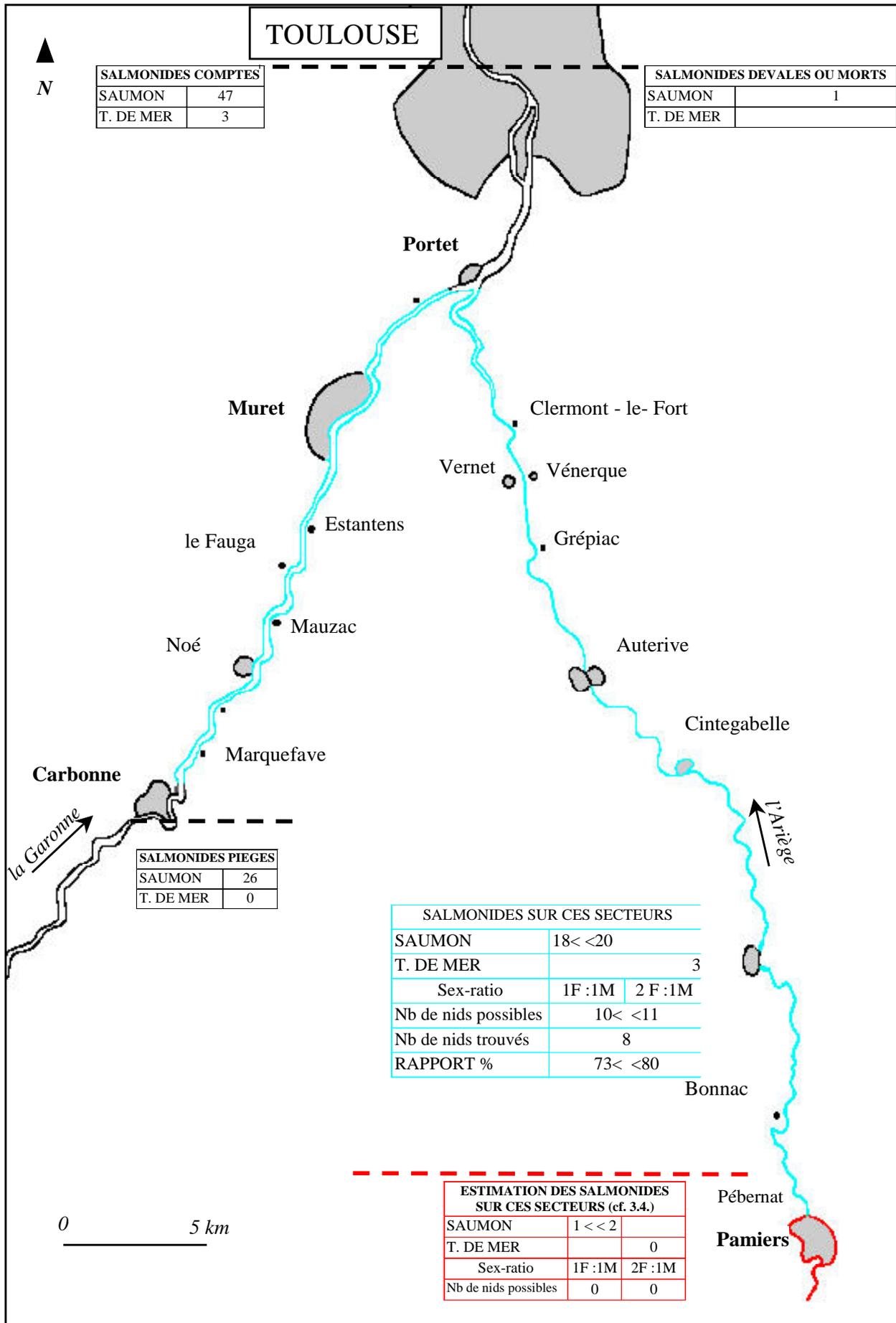
c* calculs basés sur des *sex-ratios* décrits en 3.4 ; ⁽¹⁾ mode d'estimation décrit en 3.4. ; ⁽²⁾ Comptage M.I.G.A.DO.

*

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

S.C.E.A. - Suivi de la fraie des salmonidés sur la Garonne et sur l'Ariège en 2006 - Synthèse et commentaires

FIGURE 1 : COMPARAISON DES MIGRATIONS ET ESTIMATIONS DES FRAIES CORRESPONDANTES SUR LA GARONNE ET L'ARIEGE EN 2006



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 vers l'amont par le barrage de Labarre sur l'Ariège, et le barrage de Carbonne sur la Garonne.

Depuis 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 de Conseil Supérieur de la Pêche à Toulouse, puis par S.C.E.A./ M.I.G.A.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, Picque, etc). Un suivi de l'activité de frai a lieu sur ces secteurs (M.I.G.A.DO.).

Le présent rapport détaille la campagne de suivi de la reproduction de ces grands salmonidés migrateurs sur ces deux tronçons de rivières durant l'automne 2006.

**3. DESCRIPTION DES RIVIERES, PROTOCOLE ET
DEROULEMENT DE L'ETUDE**

3.1. DESCRIPTION DES RIVIERES

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 69,4 m³/s (à Portet, figure 2, annexe II) et la moyenne de la température de l'eau de 10,4 °C (au Bazacle, données MI.GA.DO.).

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 et représente un peu plus de 40 km de rivière (annexe I) qui font l'objet d'une prospection à pied et éventuellement par survol aérien.

Pour accéder à ces premières zones de reproduction, les 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 17,1 m³/s (à Auterive, figure 2, annexe II), et la moyenne de la température de l'eau de 9,6 °C (à Saverdun, données MI.GA.DO.).

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 80 km de rivière (annexe I). Les 60 premiers kilomètres font l'objet d'une prospection à pied et éventuellement par survol aérien, les 20 derniers entre les barrages de Pébernat et Labarre sont éventuellement suivis par survol aérien (faible probabilité de présence d'individus selon les suivis vidéo réalisés jusqu'en 1999).

Ce tronçon de rivière comprend 5 barrages à franchir, équipés de dispositifs (Grépiac, Auterive (2), Saverdun et Pébernat).

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 surveillées prioritairement et connues depuis les études précédentes (fin-octobre ou début novembre). Puis on suit son développement sur l'ensemble des linéaire de rivière à prospecter (cf. rapports précédents de S.C.E.A. pour MI.GA.DO.).

Lorsque l'activité de frai est confirmée, un survol en hélicoptère permet d'établir un premier 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. Si les conditions environnementales le permettent, un second survol un peu avant l'achèvement du frai amène un second bilan exhaustif, là-aussi confirmé par les prospections à pied 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 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** permettent d'apercevoir le fond.

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 un 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 8).

Les 2 rivières ont été découpées en secteurs de 2 à 4 km de long, soit 14 sur la Garonne, 19 sur l'Ariège à l'aval de Pébernat (annexe I) auxquels il faut ajouter 6 nouveaux secteurs pour le tronçon entre Pamiers et Foix : il faut noter qu'à l'occasion de cette augmentation du nombre de cartes depuis 2002, **on a modifié la numérotation des cartes de l'Ariège 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 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 et de températures de l'eau sont obtenues respectivement auprès de la DIREN Midi-Pyrénées et de MI.GA.DO. (annexe II):

- pour l'Ariège, les débits sont pris à la station d'Auterive en milieu du tronçon étudié et les températures de l'eau à Saverdun,
- pour le tronçon de Garonne à l'amont de Portet, les débits sont estimés par soustraction de la valeur du débit de l'Ariège à Auterive et de la valeur du débit de la Garonne à Portet-sur-Garonne situé après la confluence (à l'aval du tronçon étudié) et les températures de l'eau au Bazacle un peu plus en aval du tronçon.

3.3. DEROULEMENT 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 l'année précédente), ainsi des eaux troubles à la mi-novembre ont perturbé pendant quelques jours la prospection sur la Garonne. Ce suivi a duré tout le mois de novembre (annexe II).

Depuis 2000, (et à l'inverse des années 1997 à 1999), cette prospection sur l'amont de l'Ariège ne s'est pas appuyée sur la connaissance exacte du nombre de poissons à l'amont de Saverdun, 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 au potentiel de pontes attendu à l'amont du Bazacle (tableau 1), **ainsi que ceux dont on connaît la mortalité ou la dévalaison par radiopistage** (opération GHAAPPE, voir 3.4.).

Enfin, au contraire des années 2001, 2002 ou 2004, **il n'y a pas eu de contrôle par un survol en hélicoptère** des 2 rivières, ce qui garantissait lors de ces précédents suivis, *une surveillance exhaustive du linéaire*. La conjonction d'eaux troubles durant la fin novembre et de mauvaises conditions aéronautiques, n'a pas permis de mettre en oeuvre ce moyen de surveillance complémentaire et efficace.

3.4. PROBLEMES DE METHODOLOGIE RENCONTRES

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 des 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, ce qui est rare. C'est la raison pour laquelle on regroupe ces deux espèces sous l'appellation de « grands salmonidés ». Le problème subsiste toutefois entre ces grands salmonidés grands migrateurs et les truites fario locales dont certaines sont aussi de grandes tailles.

La discrimination 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 d'enfouissement,...). Il ressort de cette étude que des longueurs de nids supérieures à 2 m correspondent à des femelles de 60 cm et plus, alors qu'en deçà de 1 m 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, la majorité des grands salmonidés observés cette année se situe dans une classe de taille supérieure à 55 cm (96 %). 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,

- 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 20 et 35 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, nous 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 grandes tailles qui auraient leur territoire (et habitude 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 multiponte d'une même femelle et pontes proches de plusieurs femelles. C'est un problème fondamental qui peut induire des différences de comptages importantes. Ce problème se pose depuis 5 ans en ce qui concerne les grands salmonidés qui 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 compte tenu de la taille des rivières 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 observe 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 als., 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».

Par ailleurs 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, voir 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 leurs proximités mais aussi selon leurs alignements par rapport au courant.

On fait l'hypothèse que la même femelle (comptant pour un couple théorique) peut réaliser plusieurs pontes comme le mentionne pour le Saumon atlantique Fontenelle en Bretagne (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 als., 2000) et THIOULOUZE sur l'Allier (2 nids par femelle, 1971) qui donne même des distances importantes (plusieurs centaines de mètres entre les nids).

Donc les manifestations proches les unes des autres sont 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 dépendant 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 fraies 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 passé au Bazacle dans l'année et non sortis du tronçon de Garonne surveillé (capturés à Carbonne, MI.GA.DO.) et du tronçon d'Ariège surveillé (estimation de l'échappement à l'amont de Pébernat à partir des suivis de 1998 et 1999).

Ce calcul se fait sur la base **d'une sex-ratio** de 1 pour les saumons. Il faut noter cependant que le sexage aux stations de piégeage de Golfech (MI.GA.DO., Ghaappe) et de Carbonne (MI.GA.DO., proche de ces sites de reproduction) montre **une sex-ratio** déséquilibre considérable en faveur des femelles, même si on peut supposer des

erreurs lors de ces déterminations de printemps. Ce rapport égalitaire est maintenu car il permet une comparaison avec l'ensemble des campagnes précédentes.

De même pour la **Truite de mer en migration de reproduction, nous avons pris la valeur de 2 femelles de truites de mer pour 1 mâle** : on trouve dans la littérature des valeurs de 1,4 femelles pour 1 mâle en Ecosse (Campbell, 1977) et sur les rivières françaises en 2002 à 1,6 femelles pour 1 mâle (rapport annuel sur la Truite de mer en France, Fournel, 2002).

L'estimation de l'échappement sur l'amont de l'Ariège. Si l'échappement sur le haut de la Garonne est connu depuis 6 ans puisqu'il correspond aux captures au piège à poissons de Carbonne, celui sur le haut de l'Ariège ne l'est plus depuis 6 ans du fait de l'arrêt des suivis vidéo aux passes de Saverdun et de Pébernat. L'estimation de cet échappement cette année, se fait sur la base des observations des 2 derniers suivis : en 1998 et 1999, qui représentait 2,3 % de la migration des grands salmonidés au Bazacle. On a donc réutilisé ce taux pour cette année, ce qui fait entre 1 et 2 individus échappés vers l'amont de l'Ariège.

L'échappement sur l'amont de la Garonne est connu par les piégeages à Carbonne (Migado, à paraître), et est de 26 saumons.

Enfin, cette année **1 individu est mort après avoir passé le Bazacle (connu par radiopistage)** et a donc été retranché au potentiel de reproduction.

4. BILANS DU SUIVI DU FRAI DES SALMONIDES

4.1. BILAN DE LA PROSPECTION

Comme depuis 4 ans (et au contraire de 2002) les conditions hydrauliques durant cette période ont été favorables à une prospection efficace à pied, avec un débit moyen journalier durant l'étude de 69,4 m³/s à Portet sur la Garonne, et de 17,1 m³/s à Auterive sur l'Ariège (figure 2, annexes II).

La prospection s'est étalée du 1 novembre au 6 décembre. Jusqu'au 17 novembre ces prospections ont pu être réalisées dans de bonnes conditions, puis elles ont été interrompues par des fortes eaux à la limite de la crue sur l'Ariège et turbides, consécutives à un épisode pluvieux sur les reliefs.

Sur la Garonne cet épisode s'est prolongé par des eaux turbides jusqu'à fin novembre, mettant un terme à la recherche des frais.

Sur la Garonne, les principaux secteurs à surveiller ont été passés en revue au cours de 10 sorties (annexe II). Sur les 14 secteurs qui découpent le tronçon de rivière surveillée (annexe I), 6 des 10 plus intéressants d'après les études précédentes ont pu être prospectés de 2 à 7 fois à pied. Au total cela représente un cumul d'environ 112 km de rivière contrôlés.

De même sur l'Ariège, 14 des 20 secteurs définis à l'aval de Pamiers parmi les plus fréquentés habituellement (annexe I) ont été prospectés au cours de 13 sorties durant cette période, ce qui représente un cumul d'environ 97 km de rivière contrôlés, et parcourus 1 à 6 fois à pied.

Sur la partie amont, le secteur de Varilhes –riche en frais de truites- a été suivi qualitativement car ne concernant pas directement cette étude (cf. 3.3).

4.2. BILAN DE L'ETAT DES RIVIERES

Les précédentes années, l'inspection de ces rivières étaient l'occasion de juger des modifications subies par les cours d'eau, qui sont courantes d'une année à l'autre et dont certaines caractéristiques 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 entraînée la chute de nombreux arbres, leurs transports par les rivières et leurs accumulations en certains endroits, et la crue de juin 2000, la plus importante depuis 10 ans, avaient fortement modifié certains secteurs.

Cette année encore on a pu constater **des modifications** de faciès sur des secteurs qui accueillent fréquemment des frais, comme ceux de Muret et de l'Onera sur la Garonne : les modifications des 3 dernières années sont confortées.

Sur la Garonne par exemple le site de l'Onera, l'assèchement du banc de galets en rive gauche, où se déroulaient les pontes jusqu'en 2001, se conforte aussi d'année en année : les chenaux à forts courants se vident de leurs couches de galets à diamètres favorables au profit de la marne dure mise à nu. A Muret,

les parties en galets disparaissent au profit de gros galets à petits blocs dont sont constituées les zones qu'irriguent les principaux courants.

Ces modifications ont été reportées sur le fond de carte (partie 8 cartographique) lorsqu'elles concernaient directement l'activité de reproduction.

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 sables, qui bien qu'*a priori* non définitifs - de nouvelles périodes de forte hydraulicité pouvant à 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 en tout cas n'épargnaient que les zones parcourues en permanence par un courant significatif.

Depuis 2001, **les fortes 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 3-4 ans une stabilité : les zones ensablées le restent malgré les crues qui se sont succédées, mais il n'y a plus comme on le ressentait jusqu'en 2001, d'aggravation.

De même depuis 1997, la Garonne -notamment sur les secteurs aval-présente systématiquement de grandes parties en marne ou roche dure à nu ou recouvertes d'une trop fine couche de galets pour être exploitées par les salmonidés. Ce **dégravolement** tient vraisemblablement aux extractions passées et au manque d'apports actuel à partir de l'amont. Seules certaines berges alimentent encore la rivière en galets sur le tronçon étudié. Ce phénomène semble toujours en cours de manière flagrante, avec l'apparition de plaques de marnes dures sur des sites comme l'Onera par exemple.

Là aussi depuis 2001, on peut constater chaque année **l'érosion de berges** (secteur 2 à l'amont de Portet) ou de falaises au niveau de Noè suite à l'alternance des périodes pluvieuses et des fortes crues, et des périodes sèches estivales ou automnales.

4.2.2. Travaux en rivière - gêne à la circulation des poissons

Comme en 2004, de gros travaux ont lieu à l'amont de la confluence sur la Garonne (aval des ponts de Roques) : une partie de la rivière est barrée par une digue de terre à partir de laquelle des engins posent des buses avec les risques de mise en suspension pour l'aval. De même, les rejets de la station d'épuration de Noé, recouvre la rive gauche sur plusieurs centaines de mètres. Sur l'Ariège, c'est 500 mètres de berges qui ont été remodelées et enrochés en rive droite à l'amont de Saverdun face au Vigné-bas, dans une zone traditionnelle de frais de truites. De même à Varilhes, des travaux de

renforcement d'un terre-plein ont eu lieu en rivière au milieu de la zone de reproduction des truites.

4.2.3. Marnage

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

Dans ces conditions le 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 sur la Garonne comme à l'Onera ou à Carbonne.

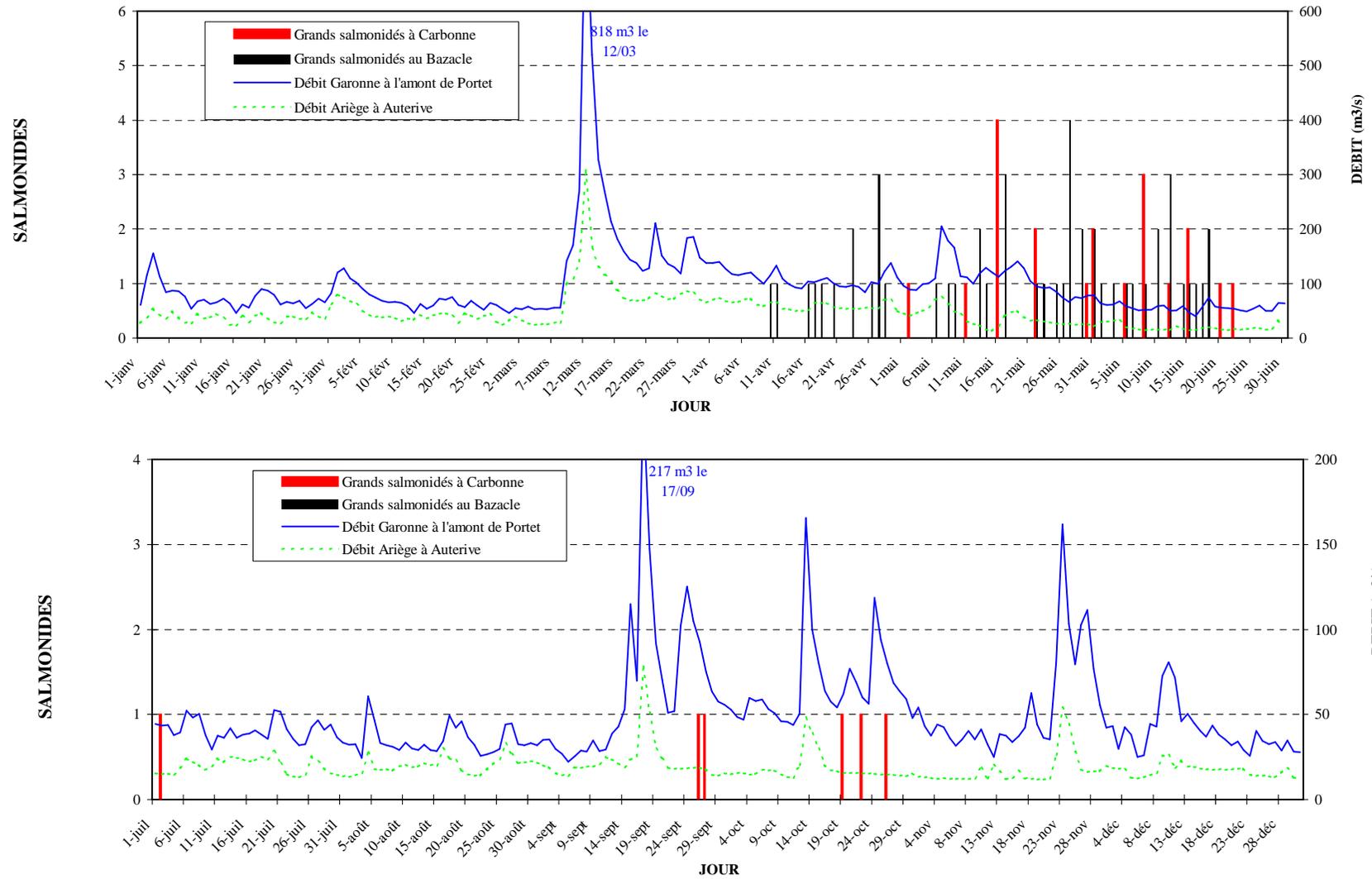
En 2002, même s'il y a encore eu du marnage, les forts débits régnant en ont limité les conséquences comme la mise à sec des plages de galets susceptibles d'accueillir des fraies.

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

En 2005 on notait sur l'Ariège des successions de régimes de hautes eaux durant plusieurs jours d'affilé suivis de baisses de débits pendant 1 ou 2 jours, vraisemblablement liées aux fonctionnements des centrales hydroélectriques en montagnes et à la demande énergétique.

Cette année, le temps clément qui a régné durant cette période de fraie, n'a pas donné lieu à une accentuation de ce phénomène de marnage, les bas débits qui ont régné en revanche ont réduit considérablement les surfaces de fraies.

FIGURE 2 : COMPTAGES DES GRANDS SALMONIDES SUR LA GARONNE ET EVOLUTIONS DES DEBITS DE LA GARONNE ET DE L'ARIEGE EN 2006



4.3. BILAN DU COMPTAGE DES FRAYERES

4.3.1. Sur la Garonne

3 manifestations (hors grattés) de l'activité de reproduction de grands migrateurs ou de migrateurs locaux, ont été repérées et décrites (contre 9 en 2005, et de 0 à 50 les précédentes années).

Sur ces 3 manifestations, 1 a été attribuée à des grands salmonidés (tableau 2) et 2 à des truites.

Cette manifestation de grands salmonidés (figure 3) a été observée sur le secteur 8 (où ont aussi été observées les autres manifestation). Seul ce site a été fréquenté. Le frai des grands salmonidés sur la Garonne est traditionnellement compris entre Carbonne et Mauzac, soit un linéaire de près de 18 kilomètres de rivière.

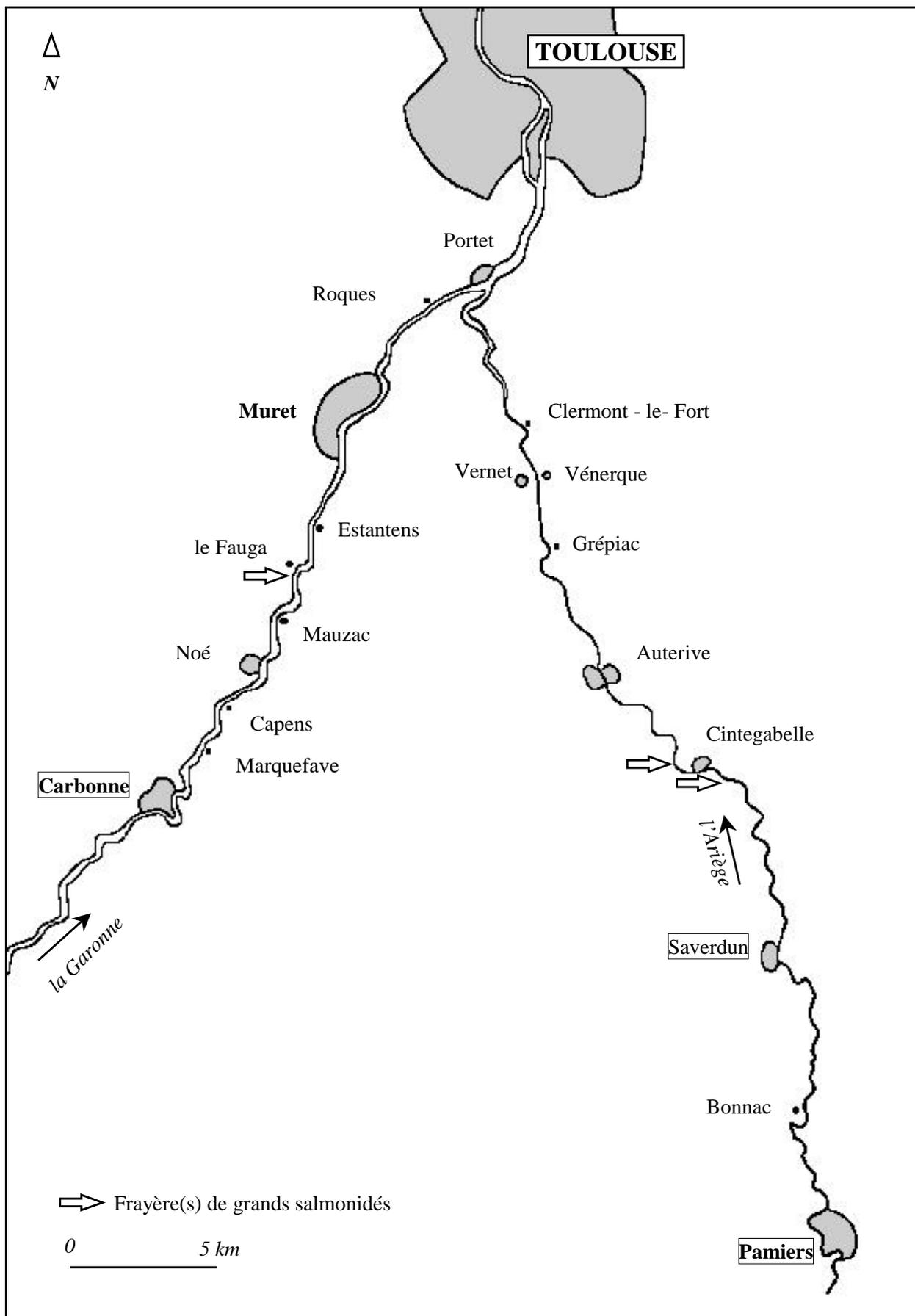
L'estimation de la date de début des manifestations –entre le 14 et le 16 novembre– et la fin a eu lieu vers le 21 novembre, similaire à celles des années précédentes (figure 4).

Ce secteur 8 à l'aval de Mauzac, correspondant à un complexe d'îles et d'îlots submersibles par hautes eaux, a toujours été fréquenté. Ce secteur 8 est caractéristique des principales zones qui depuis 1997 (à l'exception de 2003) concentrent le frai sur la Garonne comme sur l'Ariège (cas du Vernet) : il s'agit de vastes zones de près de 1 km de long situées dans des parties élargies de la rivière par ces îles ou îlots. Il présente une importante couche de galets, supportant et/ou adossée à ces multiples îles stabilisés par la végétation. Cette multiplicité d'îles ou îlots crée de nombreux chenaux où l'écoulement est forcé, convergeant ou divergeant au gré des nombreux seuils qu'entraînent de nettes ruptures de pentes. L'écoulement est souvent turbulent et les vitesses sont élevées avec de courts passages en rapides à l'occasion de zones à blocs ou à roches. Globalement il s'agit de faciès classés "courant profond", proches du "radier" par basses eaux et du "rapide" par fortes eaux.

Ce secteur 8 comprend 2 zones distinctes accueillant des frais, le site de *l'Onera au sud* et celui de *l'Aouach au nord*.

Le site de l'Onera présente un aspect général "sauvage", isolé, et est aussi exploité par des truites fario (cf. 4.3.3) : la variété des conditions hydrauliques et de la granulométrie génère une diversité de faciès mise à profit par les différentes espèces et/ou les individus de différentes tailles.

FIGURE 3 : LOCALISATION DES FRAYERES DE GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS SUR LA GARONNE ET L'ARIEGE EN 2006



RIVIERE	SECTEUR			nombre de frayères
	Limites amont-aval	N°	Longueur (km)	
<u>GARONNE</u>	Mauzac - Le Fauga	8	3,7	1
TOTAL	Linéaire de Garonne concerné		3,7 km	1
<u>ARIEGE</u>	Cintegabelle-Les Baccarets	10	3	6
	Cardillac-Confluence de l'Hers	11	3	1
TOTAL	Linéaire d'Ariège concerné		6 km	7

Tableau 2 : Dénombrement et localisation des frayères de grands salmonidés sur la Garonne et l'Ariège en 2006

Depuis la crue de juin 2000, ce site a perdu en stabilité et subit de fortes modifications chaque année, avec notamment une tendance à l'assèchement de l'important banc de galets en rive gauche qui accueillait auparavant les frais. Depuis ces frais se déroulaient vers le milieu de la rivière, les poissons exploitant un chenal où le courant est fort et la hauteur d'eau constante car il est alimenté par plusieurs bras à l'amont.

Depuis 2 ans ce site évolue avec une sous-alimentation du chenal central et un dégravolement qui entraîne maintenant de nombreuses et grandes plaques de marne dure. En 2005 on avait ainsi trouvé pour la première fois des frais de grands salmonidés très à l'aval ce qui montre bien que ce chenal central perde de son attrait pour les grands salmonidés. Il est à craindre que sous l'effet du dégravolement la zone centrale soit désertée définitivement.

Le site de l'Aouach situé à l'aval de ce même secteur est constitué dans sa partie amont (au niveau du bac) d'un courant profond large et régulier (qui doit servir de pool pour les individus lorsqu'ils ne sont pas sur leurs frayères), puis la rivière vient buter sur un rehaussement de la rive droite formant une plage de galets qui s'élargit, et étrangle l'écoulement, créant des fortes vitesses à cet endroit. C'est la partie à l'amont de ce rétrécissement qui est exploitée par les géniteurs, principalement dans la moitié droite de la rivière (adossée à la plage de galets). D'après les caractéristiques des manifestations, on peut supposer que les grands salmonidés colonisent la partie centrale de la rivière (manifestations souvent inaccessibles à pied mais visibles des falaises) alors que les truites de mer ou grandes fario restent en rive. Cependant, depuis 2 ans cette zone n'est plus exploitée.

Depuis 1997, ce secteur 8 regroupe chaque année entre 50 et 80 % de la reproduction de grands salmonidés observée sur la Garonne. Cela pourrait poser le problème de sa protection : en 2000 par exemple une capture de truite de mer de 60 cm au mois de juillet dans ce secteur (rapportée par un journal avec photo à l'appui, cf. rapport SCEA 2001) montre que les migrateurs peuvent s'y concentrer tôt dans l'année et ...y être pêchés. Cela pose aussi le problème de sa pérennité, si des modifications continuent à perturber le frai des grands salmonidés.

Enfin, le secteur 12 dans Carbonne, le plus à l'amont du tronçon de migration, n'a pas accueilli de frai, ce qui est le cas depuis 2002 -à l'exception de l'an dernier. Sa position amont et la présence de surfaces de substrats adéquats de tailles non négligeables en font une zone privilégiée de repli pour les individus qui n'auraient pas trouvé le dispositif de capture de Carbonne. D'une manière générale la colonisation de ce secteur comme vraisemblablement de ceux jusqu'à l'Onera (secteur 8) est tributaire des franchissements à Carbonne : plus les passages sont abondants à Carbonne et moins on a de chance d'observer du frai à l'aval immédiat.

4.3.2. Sur l'Ariège

Du 1 novembre au 6 décembre, 28 manifestations de l'activité de reproduction des salmonidés, nids ou grattés, ont été repérées et décrites (23 en 2005, de 8 à 53 les autres années) sur l'Ariège.

Parmi ces 28 cas, **7 ont été considérés comme des manifestations du frai de grands salmonidés** (tableau 2; 2 cas en 2005). Les 21 autres manifestations -même pour les plus grandes d'entre elles- ont été attribuées à des truites fario.

Ces manifestations des grands salmonidés sont concentrées sur 2 secteurs, à l'aval de Cintegabelle et vers la confluence de l'Hers (figure 3): ce nombre de secteurs fréquentés est inférieur à celui des années précédentes et limite le frai des grands salmonidés sur l'Ariège à un linéaire de près de 7 kilomètres de rivière.

Sur le secteur de Cintegabelle, les 6 frais ont eu lieu sur quelques dizaines de mètres, dévoilant **un regroupement des individus**, ce qui est un des comportements possibles (agrégation des individus, dispersion aléatoire ou éloignement volontaire, Mcneil, 1967). Ce regroupement peut se faire par des moyens olfactifs (Newcombe et Hartman, 1973 in Baglinière et als., 1979), et dans notre cas compense le handicap d'un effectif réduit sur un linéaire de rivière conséquent.

Les secteurs 4 (aval de Venerques) **et 16** (aval du Vernet d'Ariège) qui font partie des sites les plus fréquentés jusqu'à présent sur l'Ariège, n'ont pas été visités cette année même si dans le dernier cas, de grands frais ont été trouvés mais jugés plutôt comme le fait de grandes truites.

Depuis 1997, le **secteur 4** à l'aval de Venerques, accueille traditionnellement des frais -à l'exception de 1998 où il avait été complètement déserté. Il faut remarquer que ce secteur est très sensible à l'ensablement et la moitié gauche de la rivière- où se concentrent l'activité est couramment sous-alimentée. Mais depuis 5 ans, on ne peut pas dire que l'ensablement ait progressé sur ce secteur (comme ce fut le cas les années précédentes).

La zone de frai traditionnelle (faciès 2) est de plus en plus touchée par les effets des crues ou des hautes eaux : depuis la crue de juin 2000 près de 1,5 ha d'un seul tenant, de substrat très favorable au frai de grands salmonidés, a été mis à sec en rive gauche du fait du déplacement des courants. Cette

situation ne s'est pas arrangée depuis cette date et ces zones sont vraisemblablement perdues pour longtemps. De même l'alimentation en eau à cette période de l'année semble s'affaiblir réduisant les vitesses de courant et les hauteurs d'eau ce qui explique peut être la désertification de ce site par les grands salmonidés.

Les caractéristiques de cette zone importante de pontes, sont les mêmes que celles qui sont décrites sur les grands sites de la Garonne, 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 de la végétation, créant une multitude de chenaux. Sur ces zones comme sur celles de la Garonne, les faciès sont plutôt des "courant profond", et évoluant au niveau des seuils en "rapide" ou "radier" selon l'hydrologie et la granulométrie.

Le secteur 10 (Cintegabelle) est l'autre zone importante de pontes des grands salmonidés (accompagnés de frais de truites) sur l'Ariège depuis quelques années, et accueille d'habitude de 2 à 4 pontes (exceptionnellement 8 pontes en 2001). Après une année 2005 sans observations, des grands salmonidés ont à nouveau colonisé ce secteur: ces observations sont caractéristiques avec des frais espacés d'une quinzaine de mètres, des surfaces nettoyées de plusieurs m², des profondeurs et vitesses très importantes (des profondeurs voisines ou supérieures à 1,5 m et des vitesses approchant le m/s).

Les principales caractéristiques physiques des pontes de grands salmonidés trouvées sur l'Ariège ont été relevées (annexes III et IV) :

- elles sont situées à environ 13 m de la berge et dans les tous cas, hors couvert végétal rivulaire,
- elles mesurent entre 1,5 m et 3,8 m de long (panache de fines compris) pour une largeur de 1,5 m à 2,5 m, ce qui fait une surface moyenne de 6,2 m²,
- la vitesse du courant (estimée à la surface), avoisine les 0,8 m/s en moyenne (supérieure aux années précédentes),

La hauteur d'eau est en moyenne de 1,1 m. C'est un fait remarquable de plusieurs de ces nids dont la profondeur est voisine ou supérieure à 1,5 m ce qui n'avait jamais été observé dans le cadre de cette étude,

- la granulométrie est à dominante de «gros galet», secondairement de «galet».

La date de début des observations, le 17 novembre (figure 5), montre une activité de frai similaire à celles observées les années précédentes ; au 27 novembre, toutes ces fraies étaient abandonnées confirmant la fin de l'activité des grands salmonidés, favorisée par le coup d'eau qui s'est produit entre temps.

FIGURE 4 : PERIODES DE FRAI OBSERVE ET PROBABLE SUR LA GARONNE ET CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES EN 2006

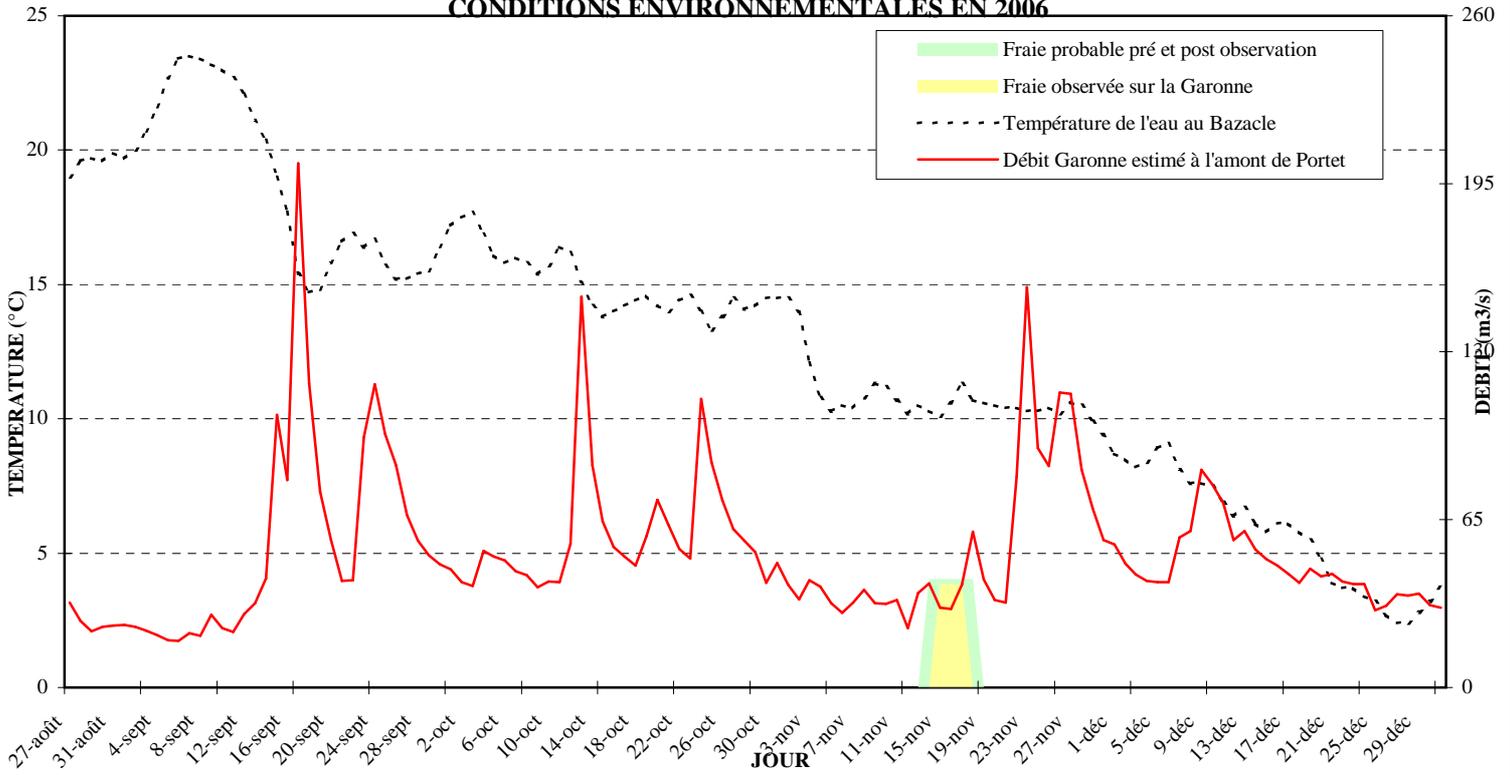
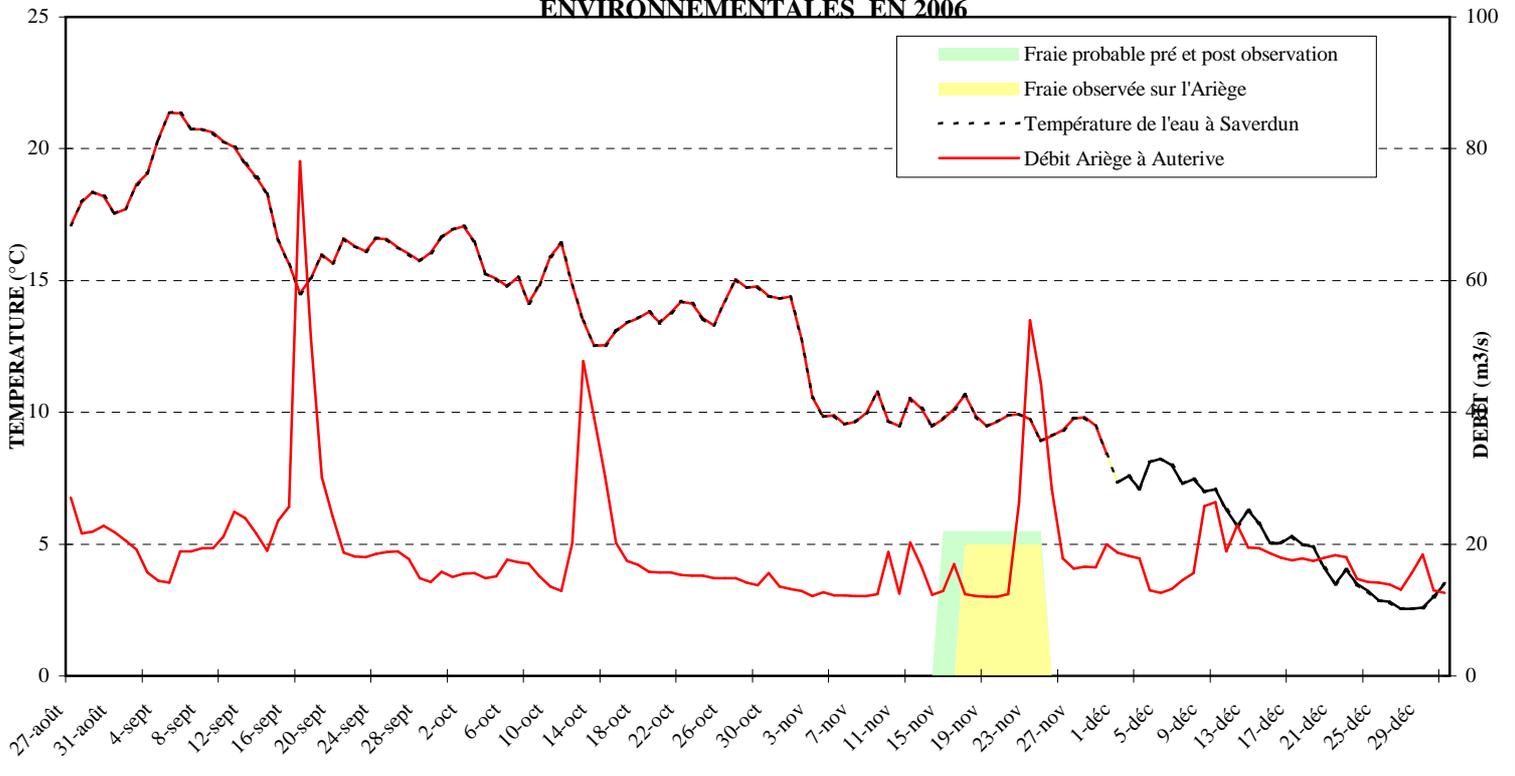


FIGURE 5 : PERIODES DE FRAI OBSERVE ET PROBABLE SUR L'ARIEGE ET CONDITION ENVIRONNEMENTALES EN 2006



4.3.3. Frai de la Truite Fario

A l'occasion du suivi de la reproduction des grands salmonidés, on note aussi la présence *de frayères de truites fario*. Ces fraies sont intéressantes, car bien souvent ils se déroulent sur les mêmes sites que ceux des grands salmonidés et lorsque cela n'est pas le cas, elles constituent des indications pour la surveillance d'éventuelles futures zones à prospecter. Comme pour les grands salmonidés, ces fraies ont été quasi inexistantes sur la Garonne (2 cas, secteur 8) et relativement abondants sur l'Ariège (21 cas hors le site privilégié de Varilhes).

L'observation d'individus à partir du 14 novembre, montre que cette activité a été bien suivie (certaines années elle était déjà finie) et simultanée sur l'Ariège et sur la Garonne.

De même, et au contraire de ce que l'on observait jusque-là, il semble que *l'activité de frai des truites ait été concomitante à celles des grands salmonidés sur les 2 rivières*.

La discrimination des nids avec ceux de grands salmonidés se fait sur certaines caractéristiques physiques en rapport avec la taille plus petite des truites et qui sont décrites en partie méthodologie (cf. 3.4).

Sur la Garonne, les 2 manifestations observées l'ont été sur le secteur 8.

Les principales caractéristiques physiques de 2 pontes de truites sont (annexe III) :

- elles sont situées à moins de 1 m de la berge, et bénéficient toutes les 2 d'un couvert végétal rivulaire,
- elles mesurent entre 0,75 m et 1,5 m de long (panache de fines compris) pour une largeur de 0,4 m à 1 m, ce qui fait une surface moyenne d'environ 0,9 m² (allant de 0,3 à 1,5 m²),
- la vitesse du courant (estimée en surface) est en moyenne de 0,2 m/s, et la hauteur d'eau est en moyenne de 40 cm,
- la granulométrie est en majorité constituée de «petit galet» et «galet ».

Sur l'**Ariège**, les 21 manifestations observées sont réparties sur 5 secteurs :

- le secteur 16 (Le Vernet d'Ariège)
- le secteur 15 (Le Vigné-Bas)
- le secteur 14 (Saverdun)
- le secteur 10 (Cintegabelle et Aval),
- le secteur 4 (à l'aval de Venerques-Vernet),

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

- elles sont situées entre 0,5 et 10 m de la berge, et 12 sur les 21 bénéficient d'un couvert végétal rivulaire,

- elles mesurent entre 1 m et 3 m de long (panache de fines compris) pour une largeur de 0,5 m à 2 m, ce qui fait une surface moyenne d'environ 1,8 m² (allant de 0,5 à 3,75 m²),
- la vitesse du courant (estimée en surface) est en moyenne de 0,3 m/s, avec des variations de 0,2 à 0,4 m/s,
- la hauteur d'eau est en moyenne de 40 cm (variant de 20 à 65 cm),
- la granulométrie est en majorité constituée de «petit galet» et «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 petites tailles dans les Pyrénées. Il est vraisemblable que ces frais sont le fait d'individus de grandes tailles, ce qui semble exclure une reproduction avant une taille de 40-45 cm pour les femelles sur ces grandes rivières. Les quelques individus vus, étaient estimés pour les plus petits à environ 30 cm (mâle) alors qu'un grand individu (femelle vraisemblablement) faisait dans les 50 cm.

Certains de ces frais s'apparentent à celles des « grands salmonidés » par les caractéristiques hydrauliques où elles ont eu lieu, comme ceux du secteur 16 (Le Vernet d'Ariège) ou du secteur 10 (Cintegabelle), avec des profondeurs de frais supérieures ou égales à 60 cm et des vitesses de courant voisines de 40 cm/s.

A l'opposé, les observations à Varilhes reflètent la présence de reproducteurs plus petits que sur le bas de la rivière.

Par ailleurs, le piégeage à Carbonne dont plus de 41 % des truites capturées dépassaient les 45 cm (maximum de 67,2 cm, M.I.G.A.DO., à paraître) montre que des grands individus existent dans ces parties amont de rivière et que leurs frais peuvent être confondus avec ceux des grands salmonidés migrants.

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

Jusqu'en 2001 on notait les diverses formes de l'influence des régimes hydraulique et thermique sur l'activité de reproduction des grands salmonidés, notamment sur la répartition le long des cours d'eau, sur le déroulement chronologique et sur le choix des sites de pontes.

Les observations faites jusqu'alors, ont abouti à une sorte de règle 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 nouveaux géniteurs. »*

Cette année les conditions environnementales de températures de l'eau et de débits en rivière un peu avant et pendant la période de reproduction n'ont rien eu d'exceptionnelles. Tout au plus peut-on noter que l'étiage estival a été le plus important depuis 1991 malgré les soutiens de débits, qu'il s'est prolongé durant l'automne et que les valeurs relevées début novembre étaient aussi les plus faibles

observées sur cette période. La température de l'eau –avec des valeurs estivales fortes aussi- est restée le plus souvent au-dessus de la moyenne durant la saison de reproduction.

Le début de l'activité de reproduction entre le 12 et 13 novembre **est similaire** aux précédents suivis en ce qui concerne les grands salmonidés mais en retard de plus de 10 jours en ce qui concerne les truites (en général le frai débute début novembre pour ces dernières). Cela correspond au classique passage sous les 10 °C qui a eu lieu entre le 7 et 12 novembre cette année (figures 4 et 5), et/ou à l'avènement d'un coup d'eau marquant la fin des basses eaux.

Si l'an dernier **l'arrêt de l'activité de reproduction** s'est produite sur une vague de froid intense, cette année l'arrêt a eu lieu -comme généralement- suite à une première période de hautes eaux dans la dernière dizaine de novembre (voire par une mini-crue sur l'Ariège).

4.5. SURVEILLANCE AERIENNE

En 3 occasions ce mode de surveillance du frai par survol en hélicoptère a été réalisé.

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

- l'inspection rapide de secteurs jugés peu productifs (notamment les parties aval des tronçons surveillés),
- un comptage complémentaire à la prospection à pied,
- 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 suivi systématiquement compte tenu du peu de poissons supposé l'atteindre (quelques individus dans le meilleur des cas, effectif établi par suivi vidéo de 1997 à 2000 à Pébernat) 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.

Cette année encore, il n'y a pas eu de survol du fait du coup d'eau qui s'est déroulé à partir du 19 novembre et par la suite des eaux qui sont restées turbides sur la Garonne ; puis l'absence de conditions de beau temps, la fin constatée de l'activité et l'effacement rapide des traces des précédentes fraies ont fait qu'un survol avait peu de chances d'apporter des informations supplémentaires.

Cela explique peut-être aussi en partie la baisse du nombre de fraie trouvée, cette méthode étant complémentaire de la prospection à pied.

4.6. RADIOPISTAGE DE GENITEURS DE SAUMONS SUR LA GARONNE

Le GHAAPPE a mené en 2006, une opération de radiopistage le long de la Garonne et de l'Ariège sur un certain nombre de saumons piégés à la station de Golfech (rapport Ghaappe, 2007).

Durant cette étude, comme en 2005, **2 des 13 saumons radiomarqués ont atteint et dépassé le Bazacle à Toulouse. Aucun n'est resté en vie** jusqu'à la période de reproduction.

Il n'y a donc pas eu d'informations sur le comportement des poissons au moment du frai, comme cela avait pu être le cas les années précédentes.

5. CONCLUSION

Ce suivi de la reproduction des grands salmonidés sur l'Ariège et la Garonne, a eu lieu du 1 novembre au 6 décembre 2006.

Environ 68 km sur les 125 km de rivières possibles ont été inspectés à pied entre 1 et 7 fois. **8 nids de grands salmonidés** ont été trouvés, ce qui est un des plus faibles résultats observés mais logique compte tenu de la faiblesse de la migration correspondante (50 saumons et truites de mer au Bazacle). Cela correspond à environ 73 % des pontes potentielles compte tenu des individus encore présents sur ces portions de rivières surveillées.

Sur les 8 nids de grands salmonidés, **1 a été trouvé sur la Garonne et 7 sur l'Ariège.**

Cette importante réduction de la ponte et la baisse des manifestations sur la Garonne peut avoir plusieurs raisons :

- **une prospection limitée en moyens**, du fait de conditions défavorables (hautes eaux et turbidités) durant une partie de la période d'activité, empêchant notamment le survol aérien et donc le contrôle exhaustif des tronçons de rivières,

- un déficit de géniteurs avec **une migration faible cette année**, du fait de conditions environnementales défavorables durant l'été et l'automne. L'effectif de géniteurs de salmonidés grands migrateurs passé au Bazacle (50 individus) a ainsi subi une diminution de plus de 73 % par rapport aux effectifs de 2002 ou 2001,

- une ponction due aux piégeages à Carbonne sur la Garonne, **avec un prélèvement de 56 % des individus passés au Bazacle** sur-pénalisant pour la reproduction naturelle en cas de faible stock. Au vu de la répartition des frais trouvés, il semble que seuls restent les individus qui au cours de la migration printanière ont choisi l'Ariège: le tronçon de Garonne susceptible d'accueillir une reproduction sauvage apparaît lui dépeuplé,

- **un déséquilibre dans la sex-ratio** noté sur les individus piégés aussi bien à Golfech (piégeage jusqu'en juin) qu'à Carbonne. Dans l'hypothèse où ce rapport a été similaire dans la population qui a migré jusqu'aux zones de frayères, il y avait une écrasante majorité de femelles cette année encore, là aussi d'autant plus préjudiciable que l'effectif est faible.

La période de reproduction a duré **un peu moins d'une dizaine de jours**, débutant aux alentours du 12 novembre, similaire en cela aux années précédentes. Elle s'achève avec l'avènement d'une période de fortes eaux.

Ces observations ont eu lieu sur les sites traditionnels comme celui de Cintegabelle sur l'Ariège, et de Mauzac sur la Garonne.

6. BIBLIOGRAPHIE

BAGLINIERE 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.

BAU F., MOREAU N., CROZE O., à paraître. Suivi par radiopistage de la migration anadrome des salmonidés amphihalins sur la Garonne en 2006. Cinquième campagne. Rapport G.H.A.A.P.P.E.

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.

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. 2006. Suivi de la fraie des salmonidés migrateurs sur l'Ariège et la Garonne à l'automne 2005. Rapport S.C.E.A. pour M.I.G.A.DO., 41 p + figures, annexes et documents cartographiques.

DARTIGUELONGUE J. 2007. Contrôle du fonctionnement des passes à poissons installées au Bazacle. Suivi de l'activité ichthyologique en 2006. Rapport S.C.E.A. pour M.I.G.A.DO., + 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

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.

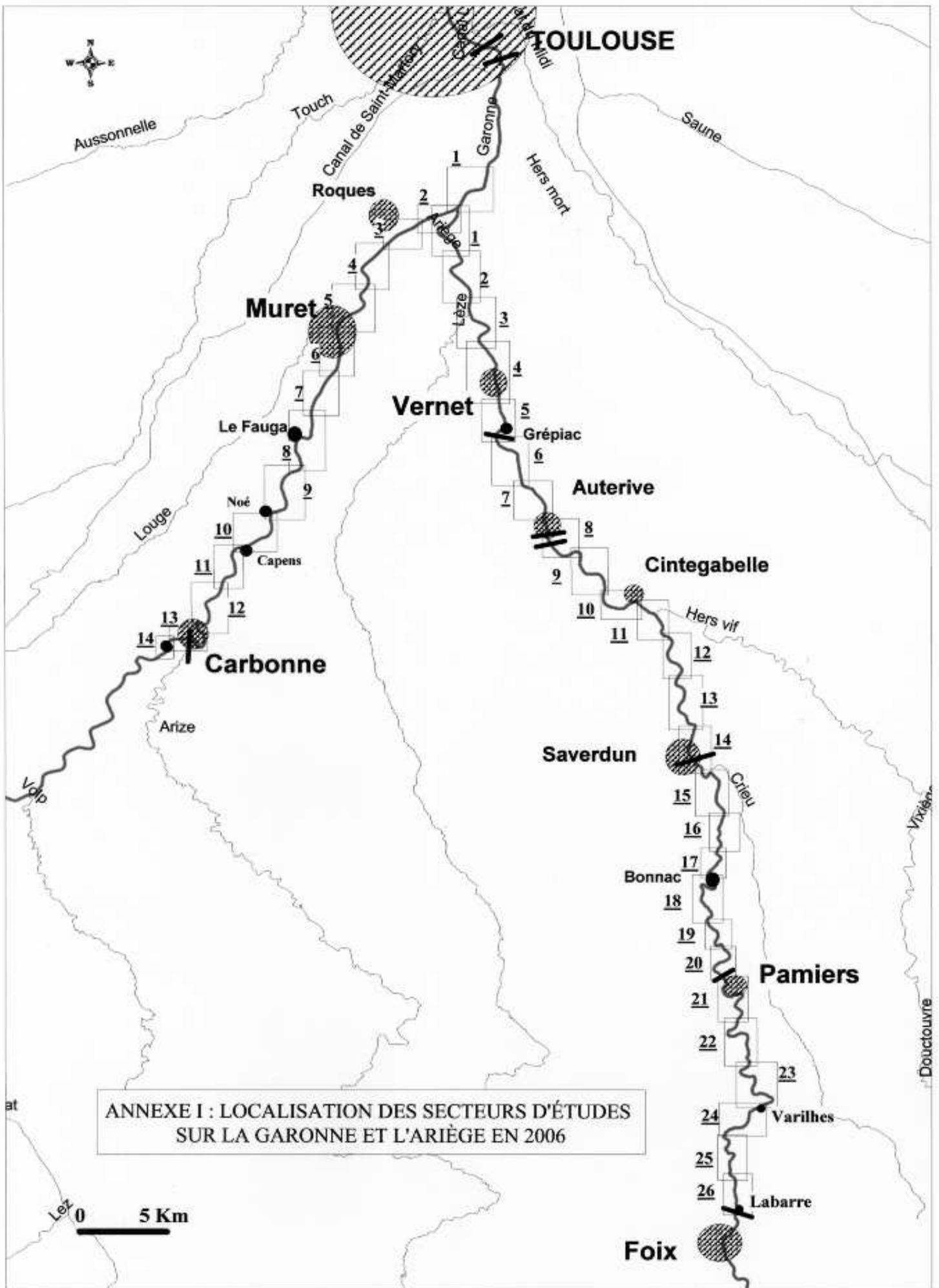
McNeil, W.J. 1967. Randomness in distribution of pink salmon redds. Journal of the Fisheries. Research Board of Canada 24:1629-1634.

MENCHY O., C. DUCRET, L. CARRY., 2007. Bilan du fonctionnement de la station de piégeage de Carbonne en 2006. 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.

7. ANNEXES



ANNEXE I : LOCALISATION DES SECTEURS D'ÉTUDES SUR LA GARONNE ET L'ARIÈGE EN 2006

ANNEXE III : LISTE CHRONOLOGIQUE DES OBSERVATIONS DE L'ACTIVITE REPRODUCTRICE DES SALMONIDES ET DE LEURS CARACTERISTIQUES SUR LA GARONNE ET L'ARIEGE EN 2006

SUR L'ARIEGE

PROSPECTION ARIEGE			LOCALISATION ARIEGE			OBSERVATION ARIEGE			CARACTERISTIQUES DES OBSERVATIONS						QUALITE DES OBSERVATIONS			POISSON		
DATE	Type	Observateur	Secteur	N° de Faciès	Rive (D ou G)	N°	Nature	Eloign. de la rive (m)	Convert végétal	Hauteur d'eau (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Granulo. Dominante	Granulo. Secondaire	Nouvelle	Récente	Abandonnée	Espèce	Vu	REMARQUE
13-nov	à pied	J.D.	10	1	D	1	Gratté	2	Oui	40	1	1	Petit Galet	Galet	Oui	Oui	Non	Truite	Oui	Démarrage activité.; femelle de 50cm
14-nov	à pied	J.D.	16	9	D	1	Nid	5	Non	65	2,5	1,5	Galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Truite	Non	
14-nov	à pied	J.D.	16	9	D	2	Nid	5	Non	65	3	1	Galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Truite	Non	1,5x0,75, le 14/11
14-nov	à pied	J.D.	16	9	D	3	Gratté	5	Non	65	1	0,75	Galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Truite	Non	
14-nov	à pied	J.D.	14	2	D	1	Nid	5	Non	60	2	1,5	Petit Galet	Galet	Oui	Oui	Non	Truite	Oui	poisson de 30 cm : photo
14-nov	à pied	J.D.	14	2	D	2	Nid	5	Non	60	1,5	1	Petit Galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Truite	Non	
14-nov	à pied	J.D.	14	2	D	3	Nid	5	Non	60	2	1	Petit Galet	Gros Galet	Oui	Oui	Non	Truite	Oui	Poisson de 50 cm
14-nov	à pied	J.D.	15	6	G	1	Nid	0,5	Oui	30	1	0,5	Petit Galet	Galet	Oui	Oui	Non	Truite	Non	
14-nov	à pied	J.D.	15	6	G	2	Nid	0,5	Oui	30	1	0,5	Petit Galet	Galet	Oui	Oui	Non	Truite	Non	
14-nov	à pied	J.D.	15	6	G	3	Nid	3	Oui	30	1,5	0,5	Petit Galet	Galet	Oui	Oui	Non	Truite	Non	
14-nov	à pied	J.D.	15	6	G	4	Nid	3	Oui	30	1,5	0,5	Petit Galet	Galet	Oui	Oui	Non	Truite	Non	
14-nov	à pied	J.D.	15	6	G	5	Nid	1,5	Non	30	1,5	0,5	Petit Galet	Galet	Oui	Oui	Non	Truite	Oui	poisson de 30 cm
17-nov	à pied	J.D.	10	1	D	1	Nid	2,5	Oui	0,3	2	1	Galet	Gros Galet	Oui	Oui	Oui	Truite	Oui	vu lors du démarrage le 13/11
17-nov	à pied	J.D.	10	1	G	2	Nid	2	Oui	0,3	2,5	1,25	Petit Galet	Gros Galet	Oui	Oui	Oui	Truite	Non	3 poches
17-nov	à pied	J.D.	10	1	D	3	Nid	1,5	Oui	0,3	1,5	1,5	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Truite	Oui	poisson de 25cm
17-nov	à pied	J.D.	10	3	D	4	Nid	15	Non	1,5	2,5	2	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Grand Salmonidé	Non	
17-nov	à pied	J.D.	10	3	D	5	Nid	15	Non	1,5	3,5	2,5	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Grand Salmonidé	Non	
17-nov	à pied	J.D.	10	3	D	6	Nid	15	Non	1,5	3,75	2,5	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Grand Salmonidé	Non	
17-nov	à pied	J.D.	10	3	D	7	Nid	20	Non	0,65	3	2,5	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Grand Salmonidé	Non	
17-nov	à pied	J.D.	10	6	G	8	Nid	10	Non	0,5	1,5	2	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Truite	Non	
17-nov	à pied	J.D.	10	6	G	9	Nid	1	Non	1,2	1,5	2,5	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Grand Salmonidé	Non	
17-nov	à pied	J.D.	4	2	G	1	Nid	2,5	Oui	0,3	1,5	1	Petit Galet	Petit galet	Oui	Oui	Oui	Truite	Non	
17-nov	à pied	J.D.	4	2	G	2	Nid	1,5	Oui	0,2	2	1	Petit Galet	Petit galet	Oui	Oui	Oui	Truite	Non	
17-nov	à pied	J.D.	4	2	G	3	Nid	3	Oui	0,3	1	1	Petit Galet	Gros Galet	Oui	Oui	Oui	Truite	Non	
17-nov	à pied	J.D.	4	2	G	4	Nid	1,5	Oui	0,25	1	0,5	Petit Galet	Petit galet	Oui	Oui	Oui	Truite	Non	
27-nov	à pied	J.D.	10	3	D	10	Nid	20	Non	0,65	2	1,5	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Grand Salmonidé	Non	
27-nov	à pied	J.D.	4	2	G	5	Nid	3	Oui	0,4	1,5	1	Petit Galet	Petit galet	Oui	Oui	Oui	Truite	Non	
27-nov	à pied	J.D.	11	4	D	1	Nid	5	Non	0,65	2,5	2,5	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Grand Salmonidé	Non	

SUR LA GARONNE

PROSPECTION GARONNE			LOCALISATION GARONNE			OBSERVATION GARONNE			CARACTERISTIQUES DES OBSERVATIONS						QUALITE DES OBSERVATIONS			POISSON		
DATE	Type	Observateur	Secteur	N° de Faciès	Rive (D ou G)	N°	Nature	Eloign. de la rive(m)	Convert végétal	Hauteur d'eau (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Granulo. Dominante	Granulo. Secondaire	Nouvelle	Récente	Abandonnée	Espèce	VU	REMARQUE
16-nov	A pied	J.D.	8	9	G	2	Nid	15	Non	1,2	3,5	2,5	Galet	Galet	Oui	Oui	Non	Grand Salmonidé	Non	1 gratté devant ?
16-nov	A pied	J.D.	8	9	G	1	Nid	0,5	Oui	0,6	1,5	1	Galet	Petit Galet	Oui	Oui	Non	Truite	Oui	Poisson de 60cm, robe claire
21-nov	A pied	J.D.	8	5	D	3	Nid	0,5	Oui	0,2	0,75	0,4	Petit Galet	Petit Galet	Oui	Oui	Oui	Truite	Non	

**ANNEXE IV : LISTES PAR SECTEUR DES OBSERVATIONS DE L'ACTIVITE REPRODUCTRICE DES GRANDS SALMONIDES
SUR LA GARONNE ET SUR L'ARIEGE EN 2006**

DATE	Type	Secteur	Facès (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
16-nov	A pied	8	9	G	2	Nid	15	Non	0,5	1,2	3,5	2,5	Galet	Galet	Oui	Oui	Non	Grand Salmonidé	Non

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

SUR LA GARONNE

DATE	Type	Secteur	Facès (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
17/11/2006	A pied	10	6	G	9	Nid	1	Non	0,5	1,2	1,5	2,5	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Grand salmonidé	Non
17/11/2006	A pied	10	3	D	7	Nid	20	Non	1	0,65	3	2,5	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Grand salmonidé	Non
17/11/2006	A pied	10	3	D	6	Nid	15	Non	1	1,5	3,8	2,5	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Grand salmonidé	Non
17/11/2006	A pied	10	3	D	5	Nid	15	Non	1	1,5	3,5	2,5	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Grand salmonidé	Non
17/11/2006	A pied	10	3	D	4	Nid	15	Non	1	1,5	2,5	2	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Grand salmonidé	Non
27/11/2006	A pied	10	3	D	10	Nid	20	Non	1	0,65	2	1,5	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Grand salmonidé	Non
27/11/2006	A pied	11	4	D	1	Nid	5	Non	0,4	0,65	2,5	2,5	Gros Galet	Galet	Oui	Oui	Oui	Grand salmonidé	Non

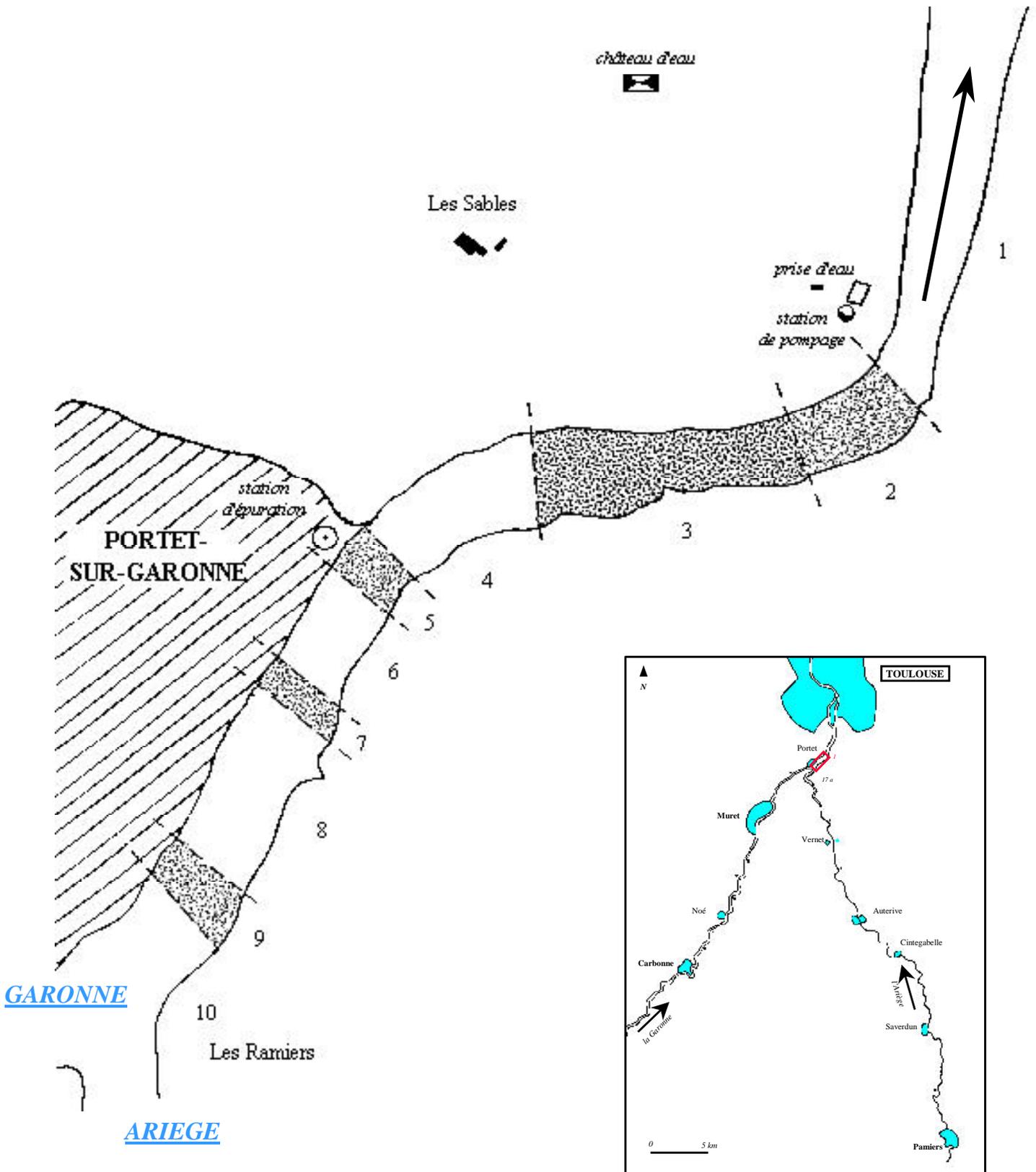
N° de Secteur, N° de Facès, N° observation : renvoient aux cartes

SUR L'ARIEGE

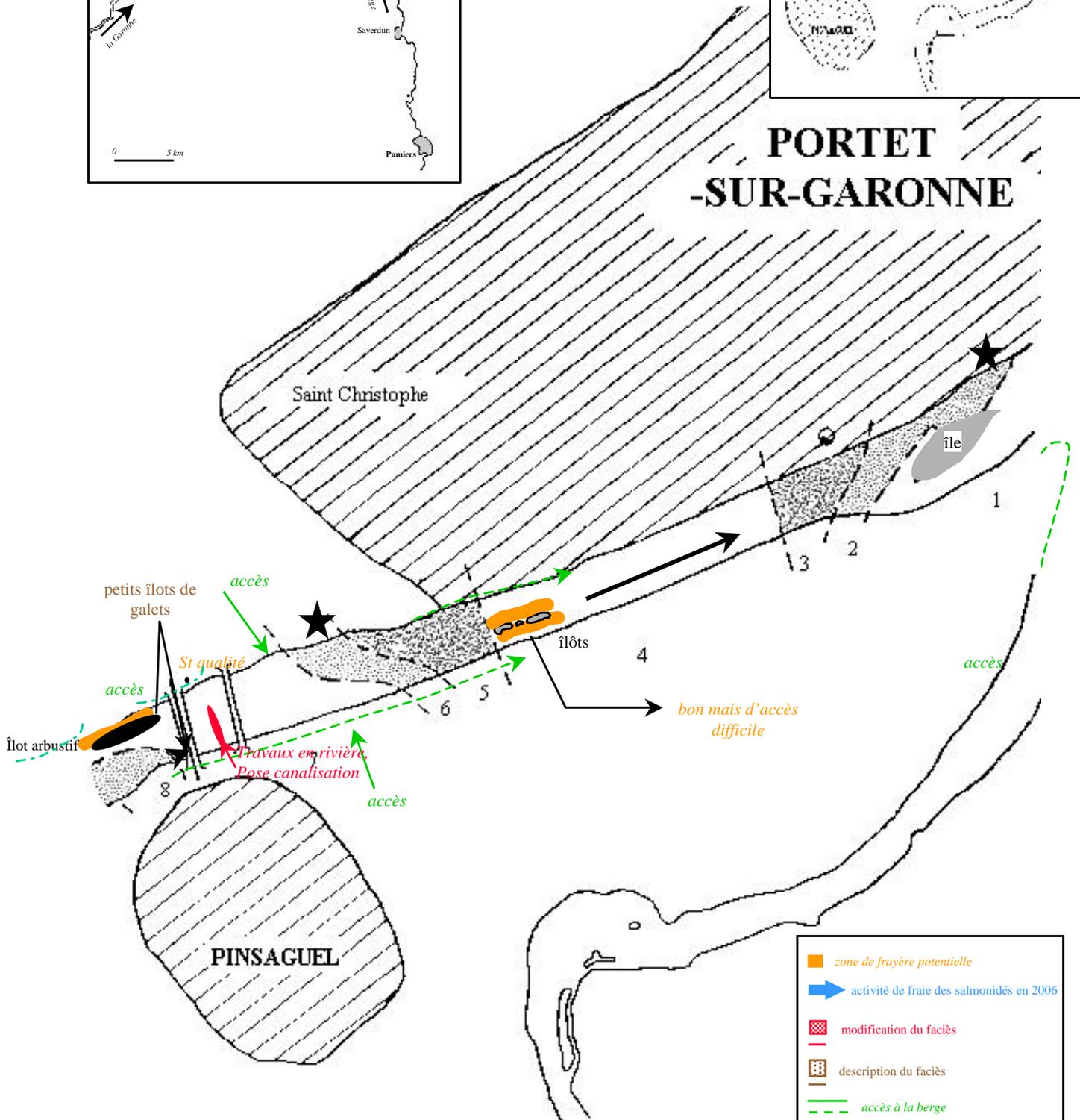
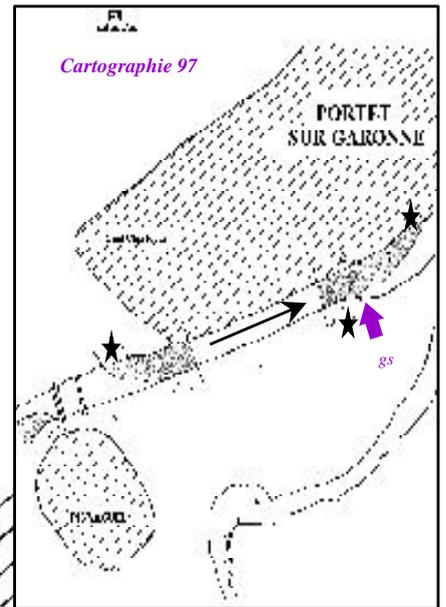
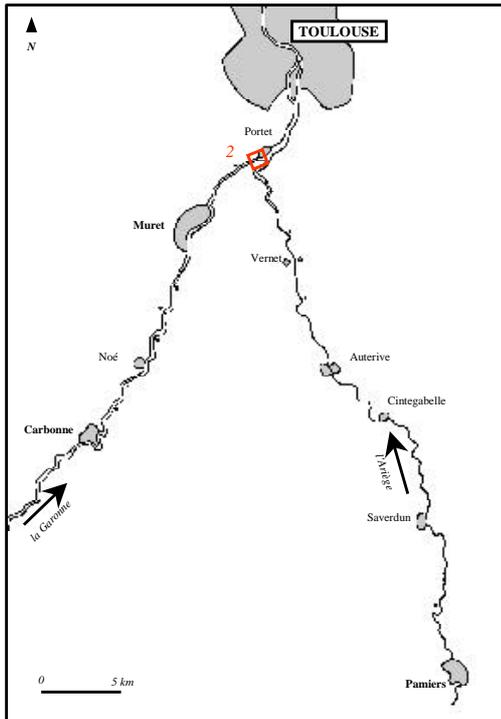
8. CARTOGRAPHIE

SECTEURS SUR LA GARONNE

GARONNE : SECTEUR 1

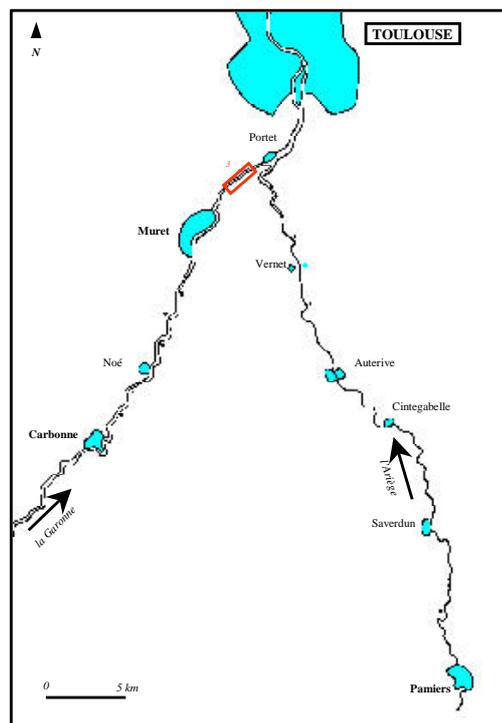
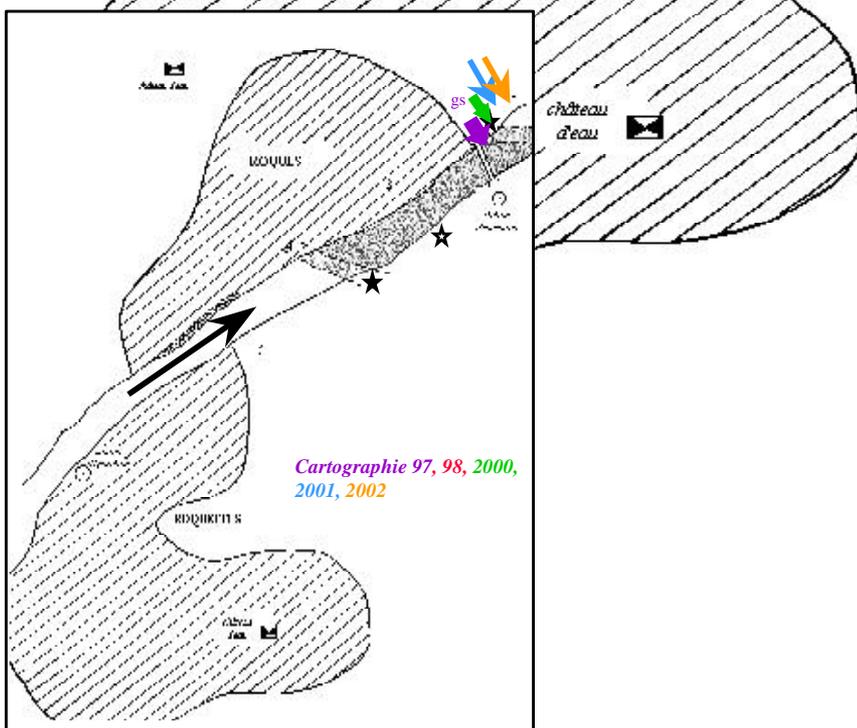
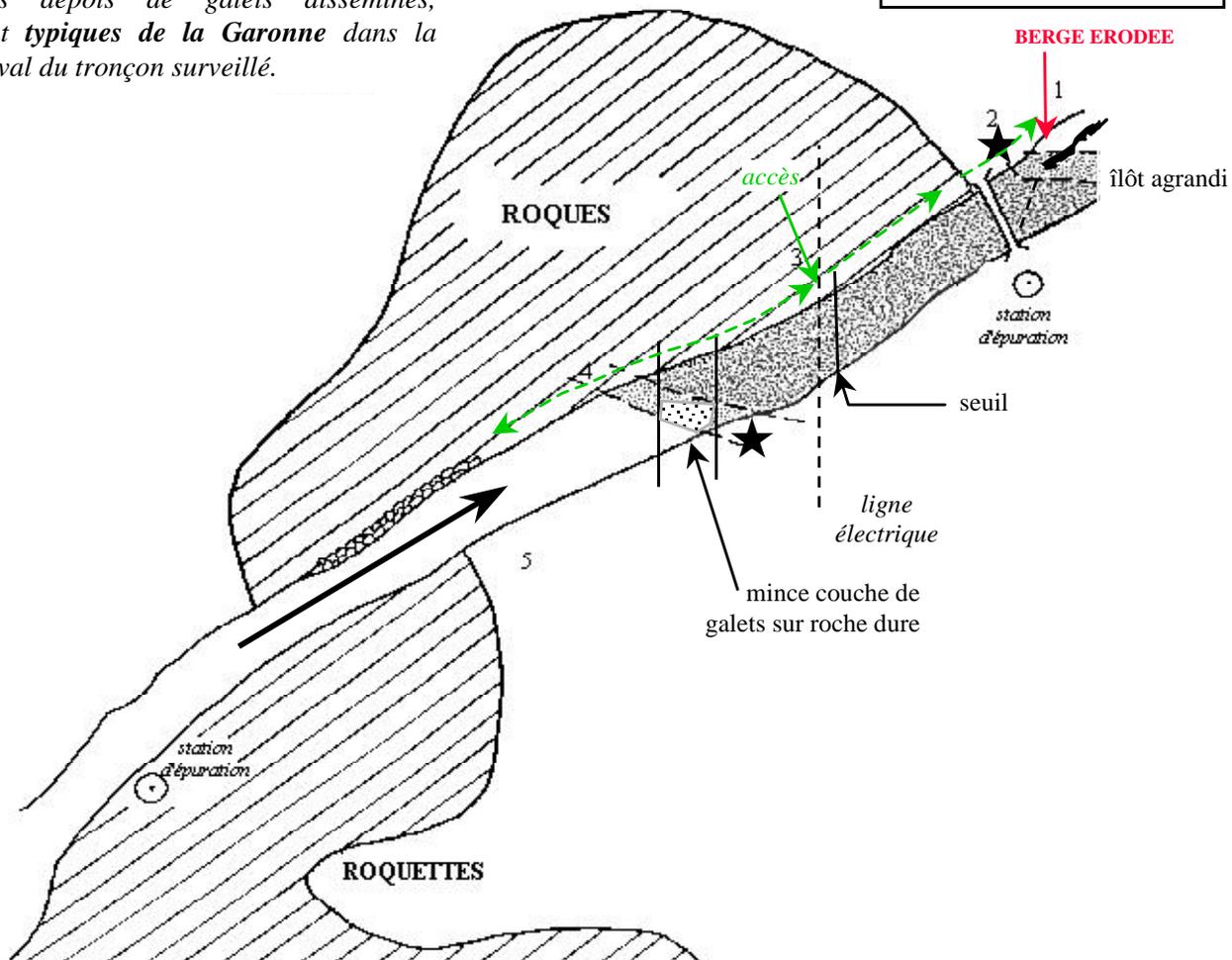


GARONNE : SECTEUR 2

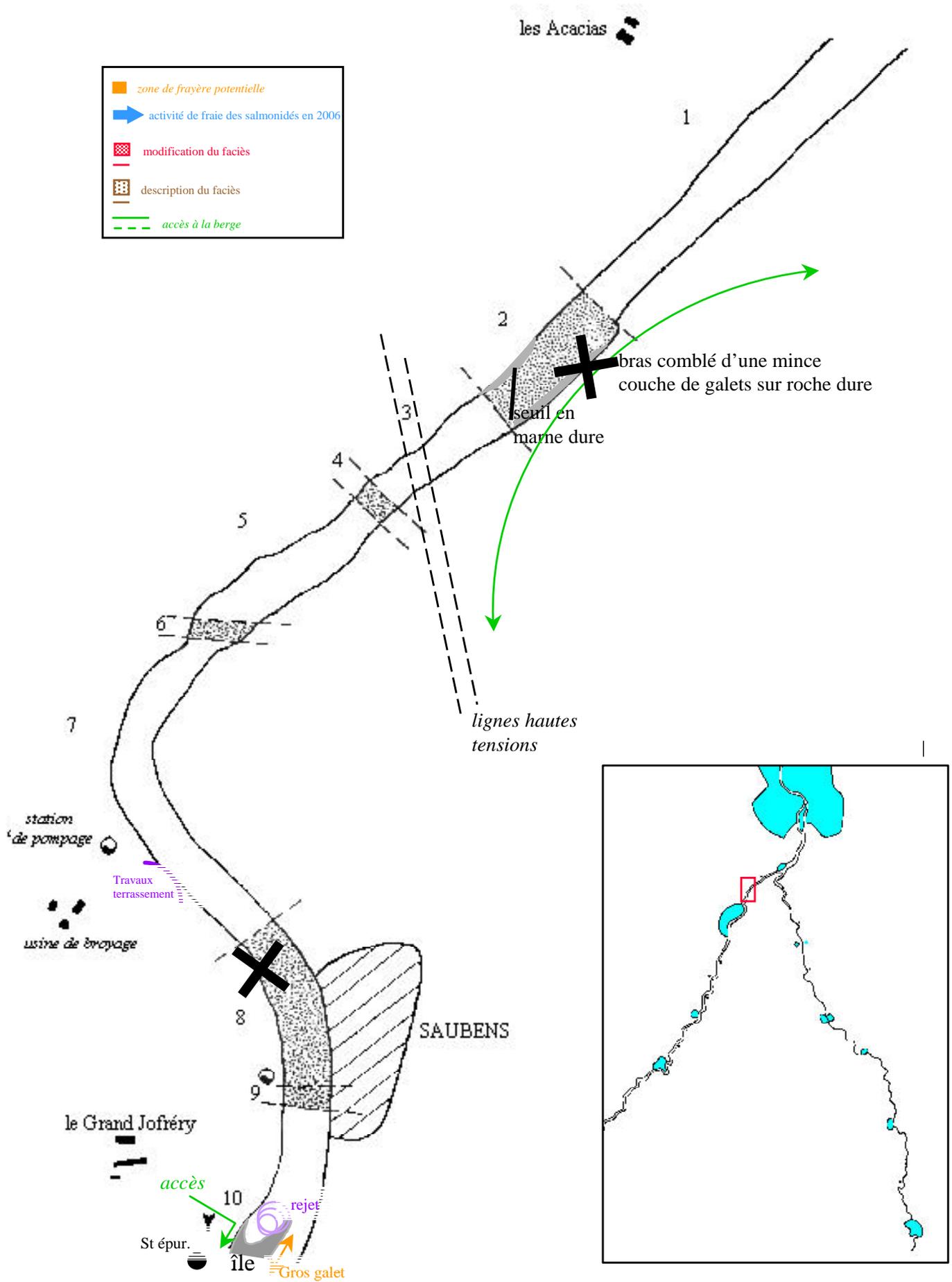


GARONNE : SECTEUR 3

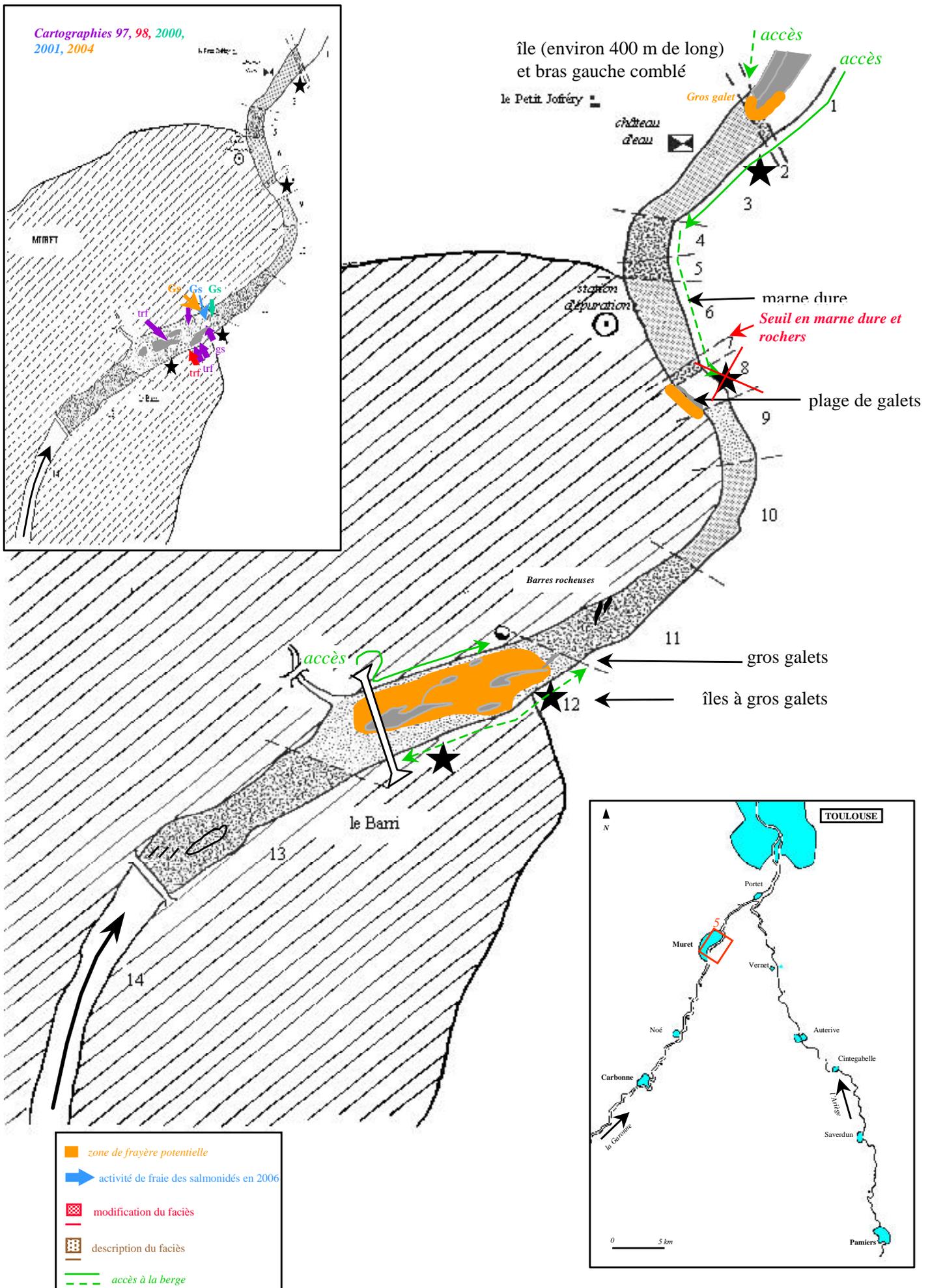
Faciès 3 et 4 : Mince couche de gros galets dans des cuvettes ou sur roche dure, pas de fines. Quand on rencontre un dépôt de galets le long de la rive droite ou adossé à un seuil, soit cette couche est trop mince, soit elle est trop éloignée du courant vif, soit elle a été mise à sec. Ces faciès, caractérisés par quelques dépôts de galets disséminés, semblent **typiques de la Garonne** dans la partie aval du tronçon surveillé.



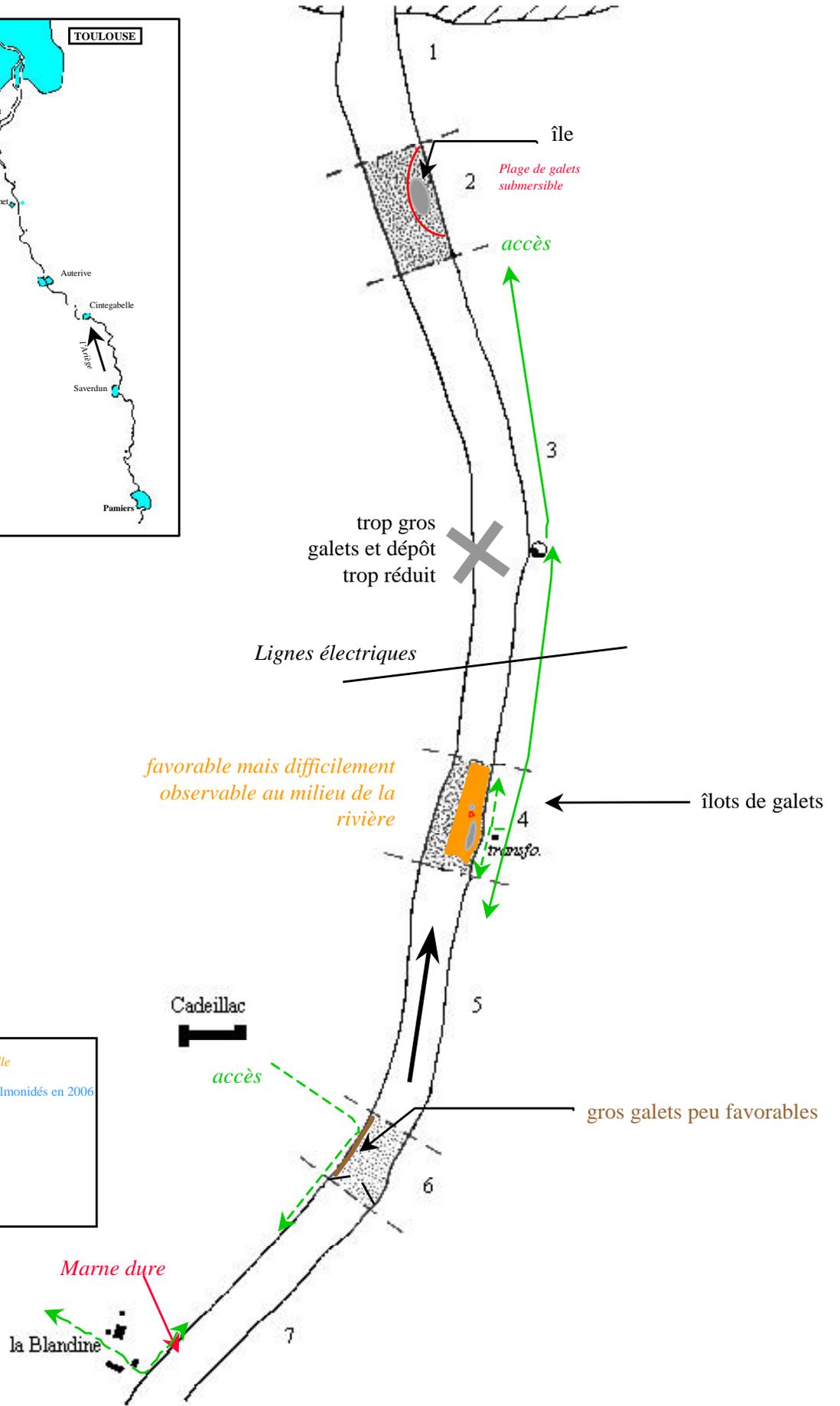
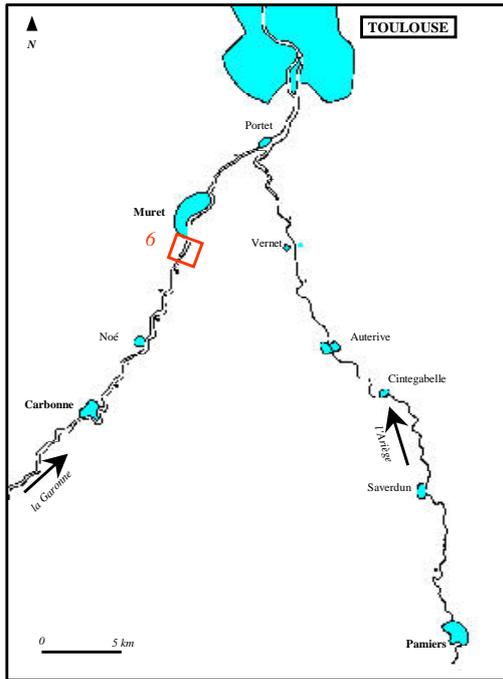
GARONNE : SECTEUR 4



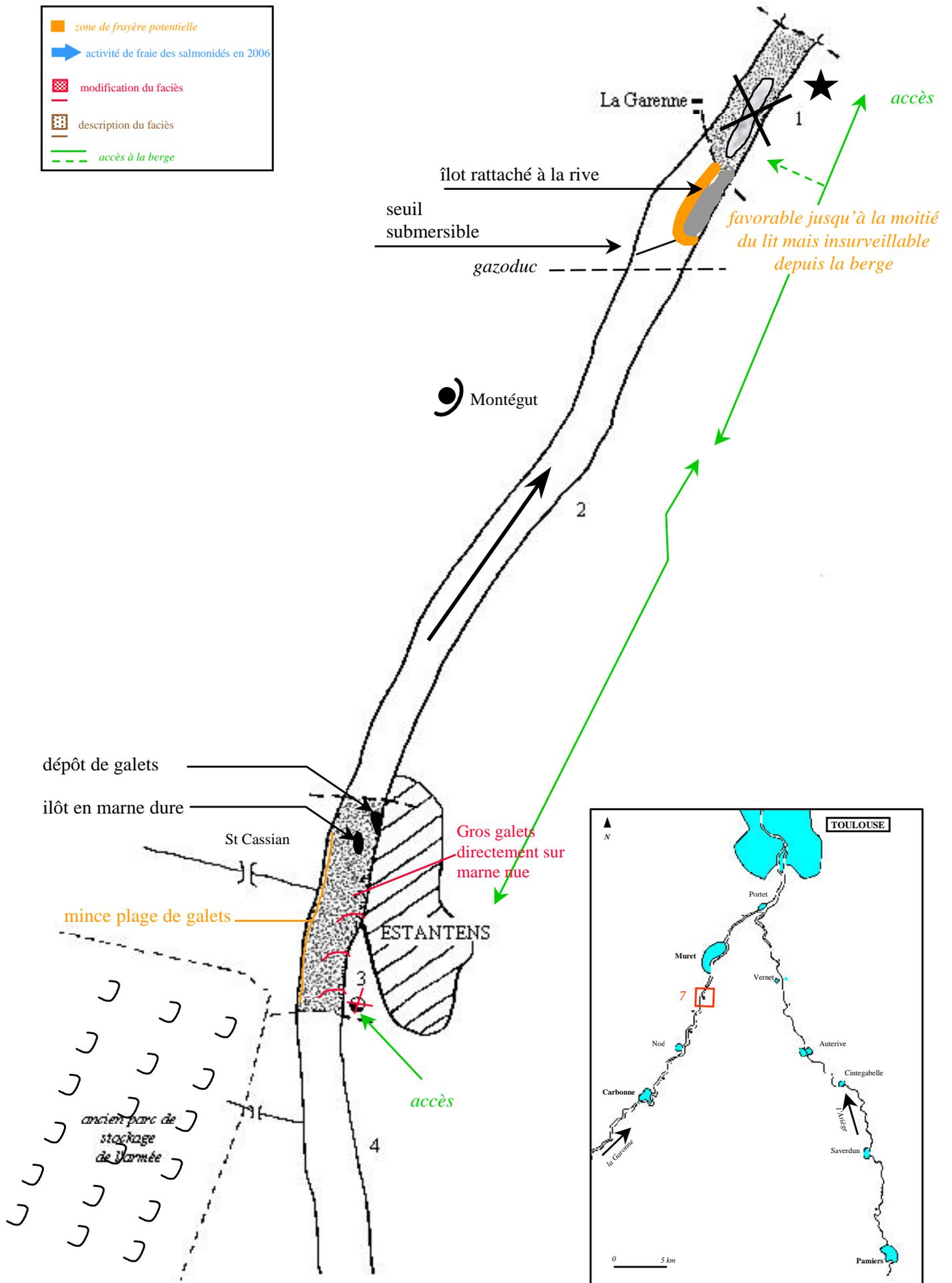
GARONNE : SECTEUR 5



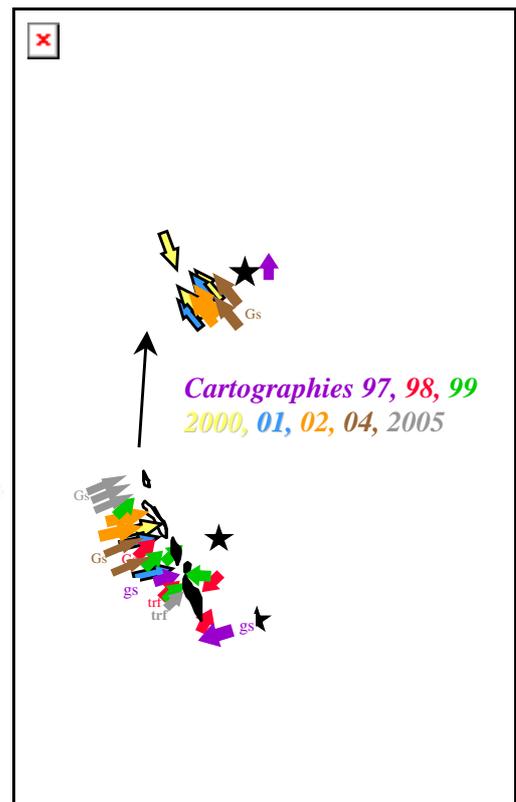
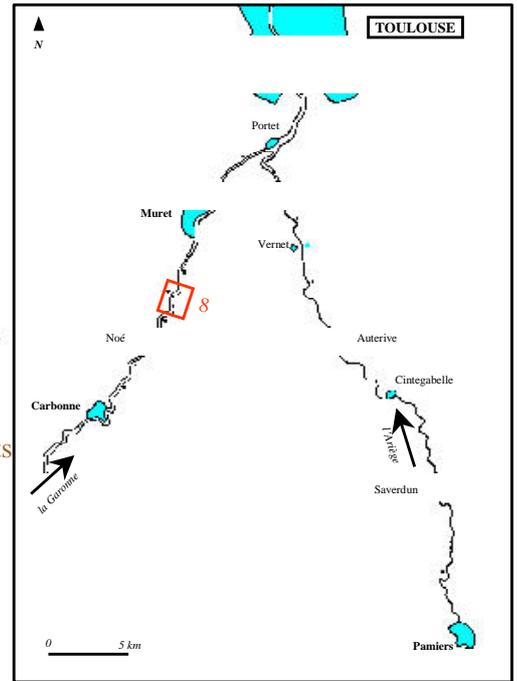
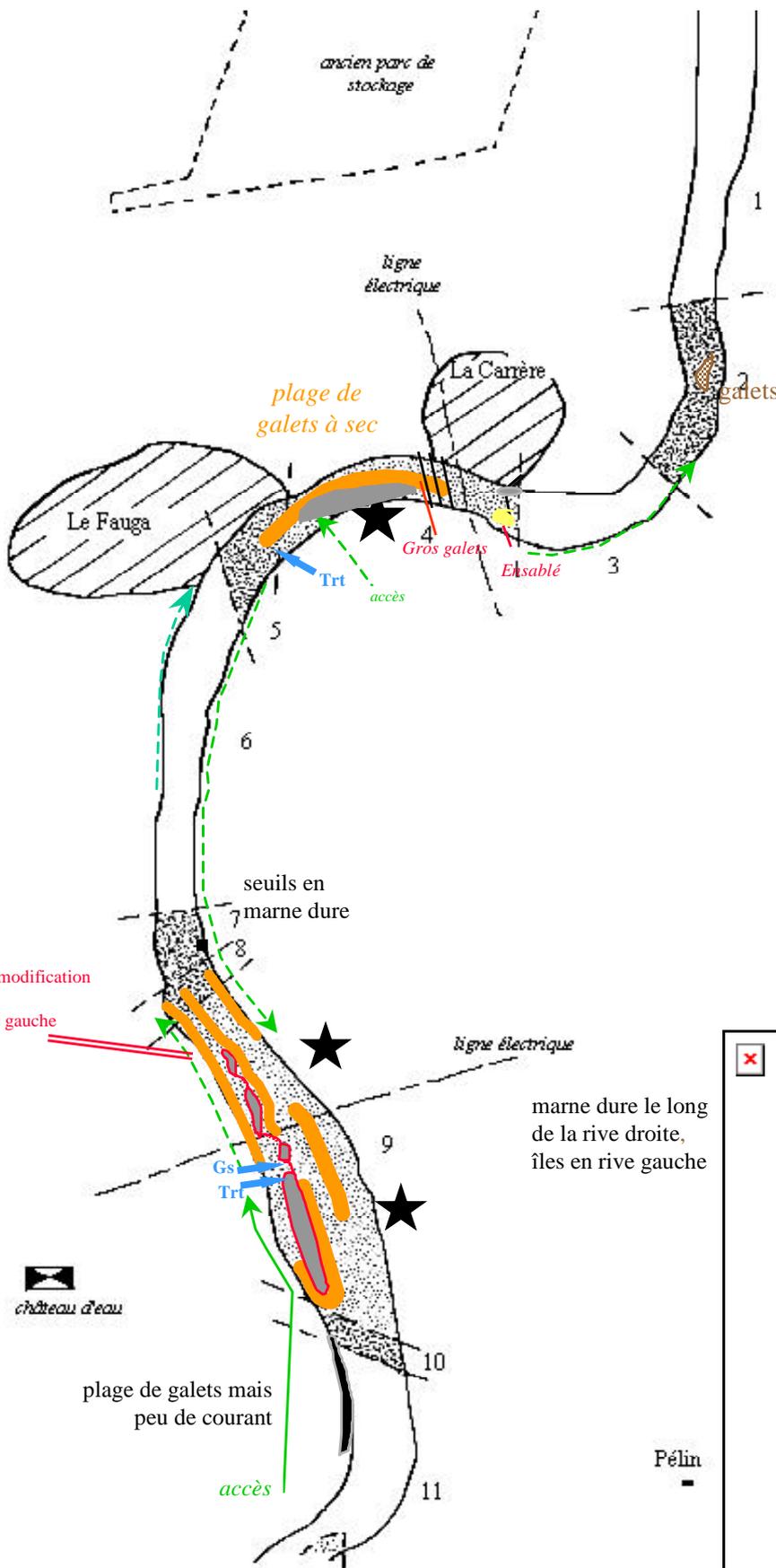
GARONNE : SECTEUR 6



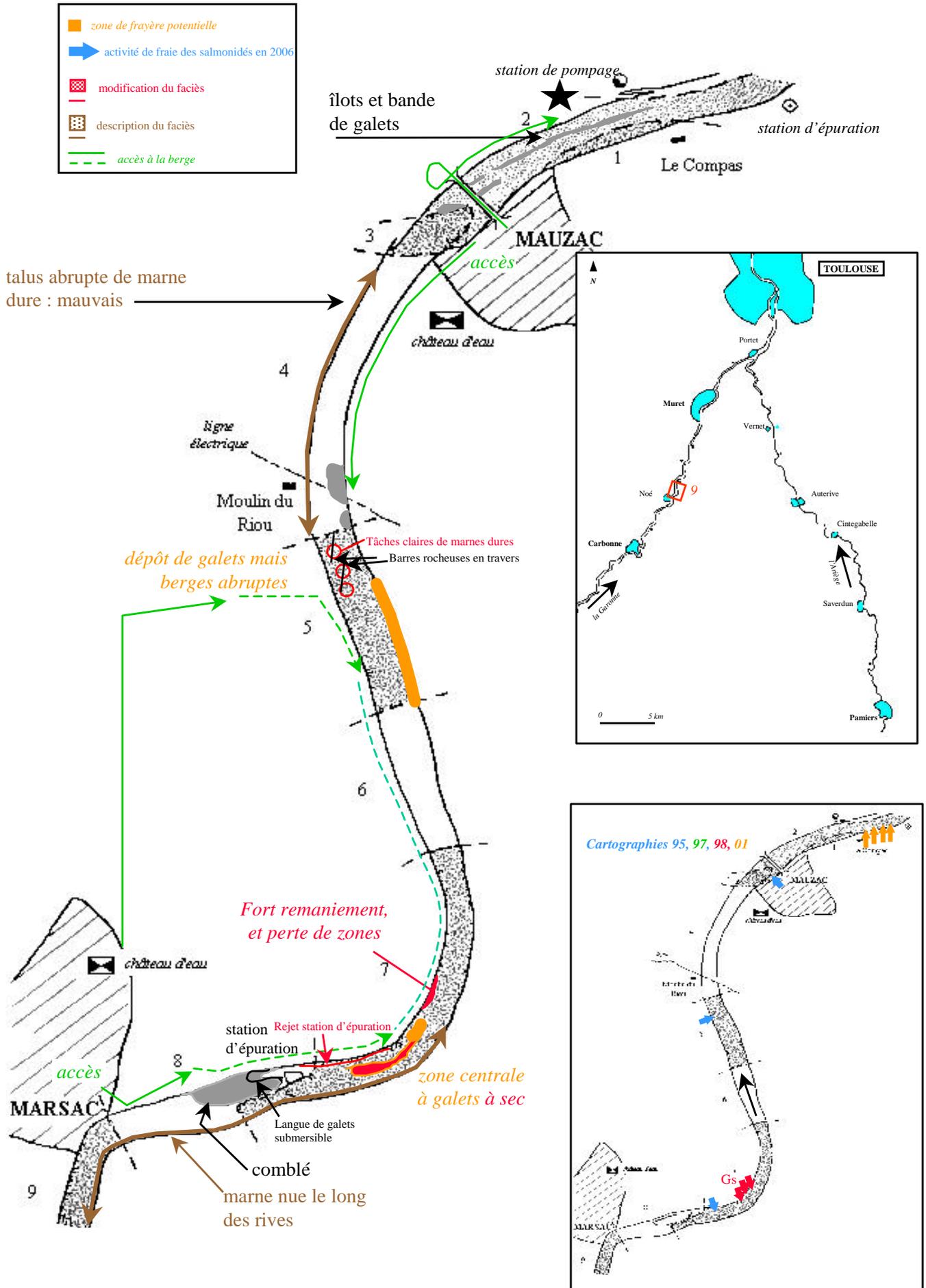
GARONNE : SECTEUR 7



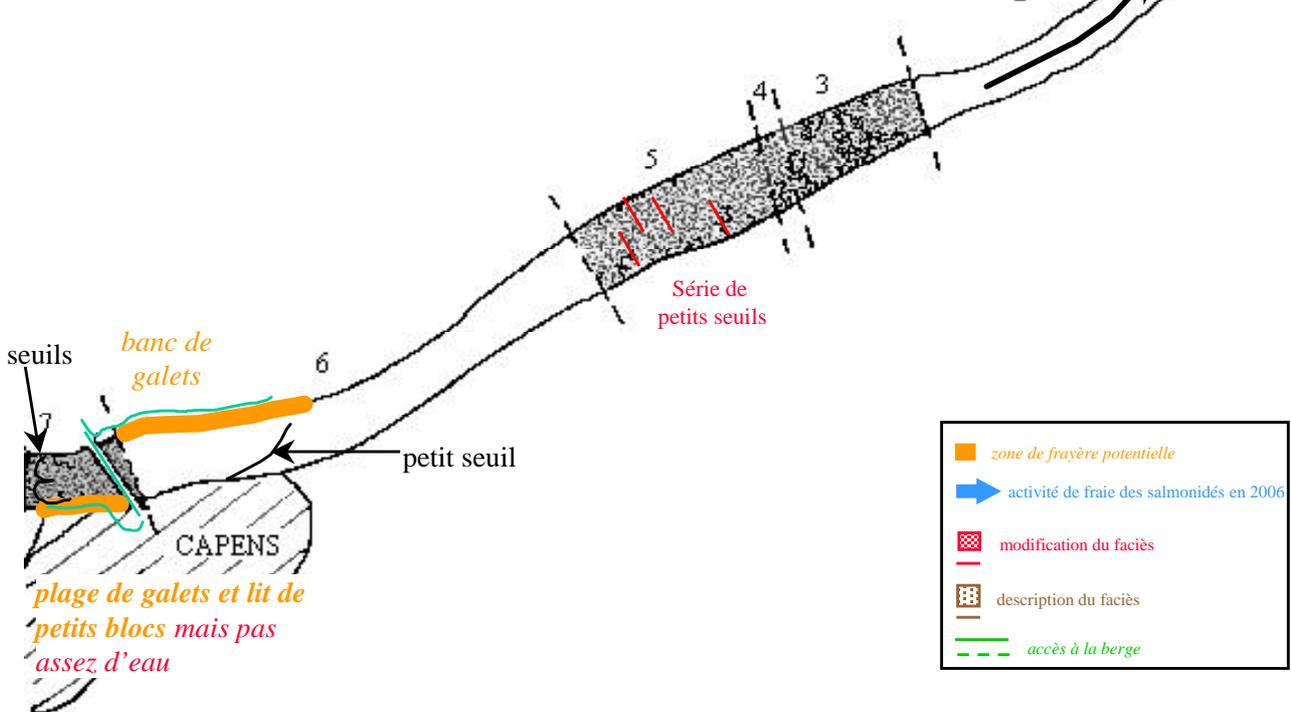
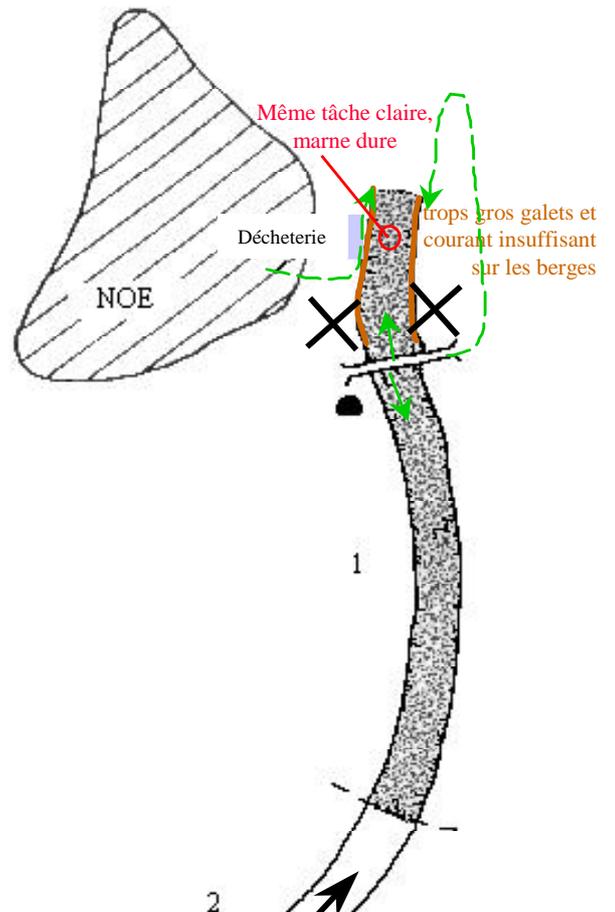
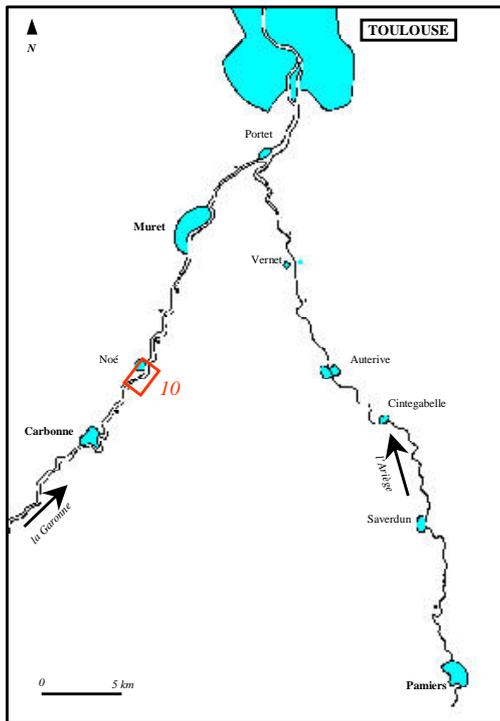
GARONNE : SECTEUR 8



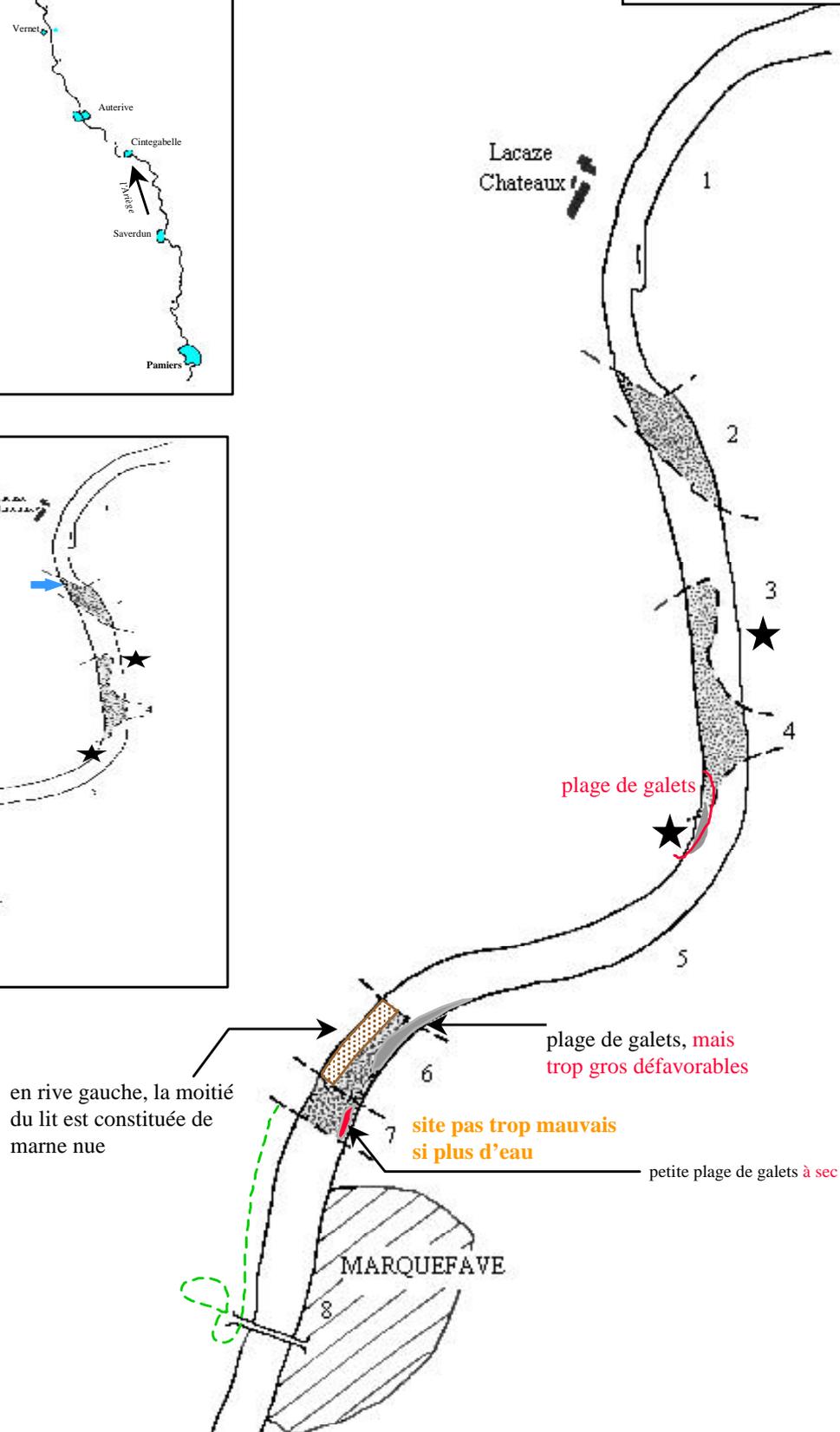
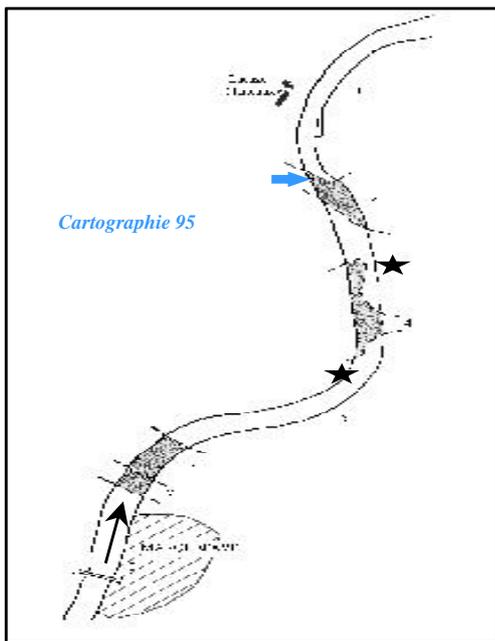
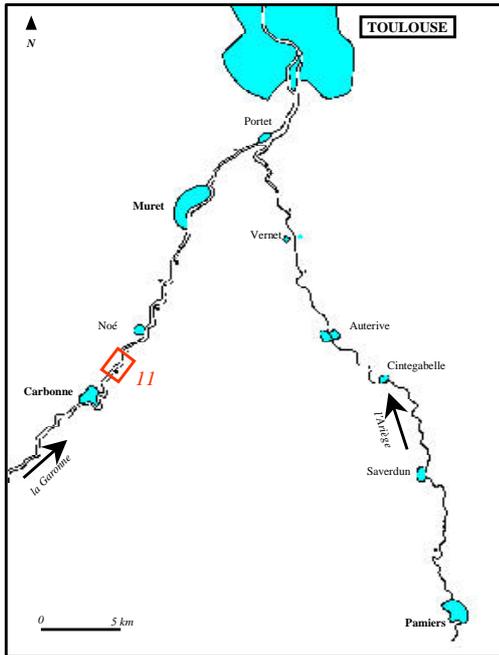
GARONNE : SECTEUR 9



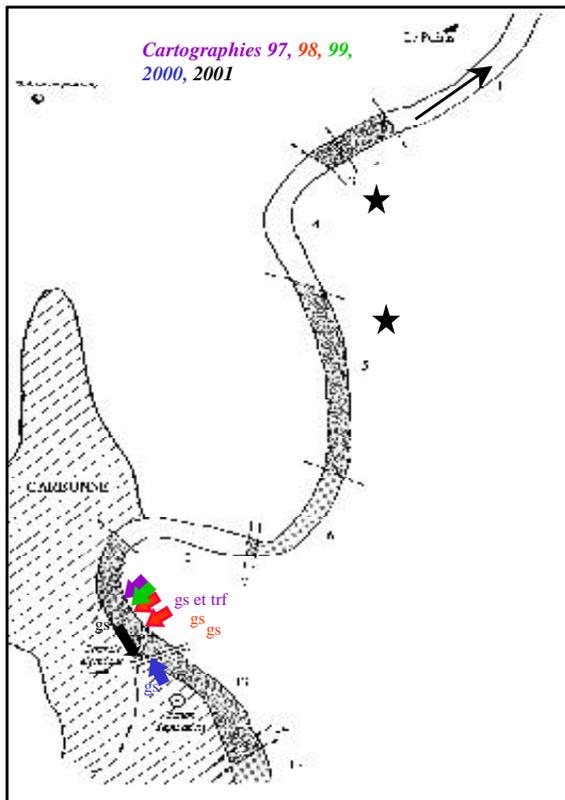
GARONNE : SECTEUR 10



GARONNE : SECTEUR 11

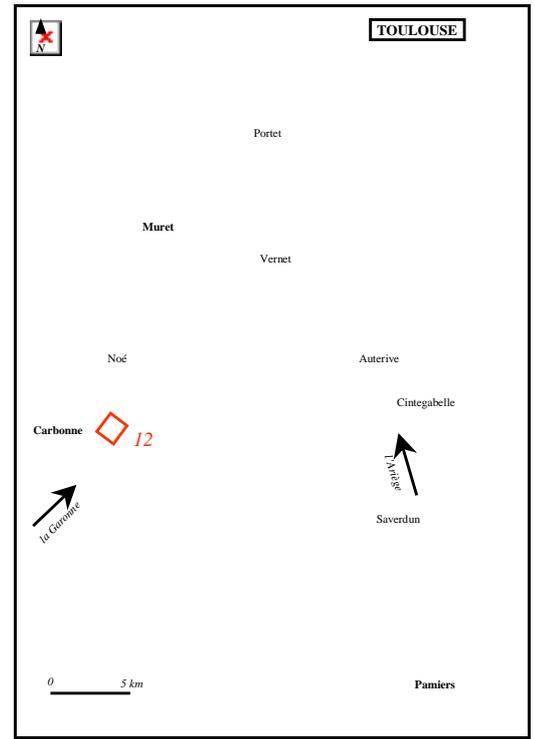
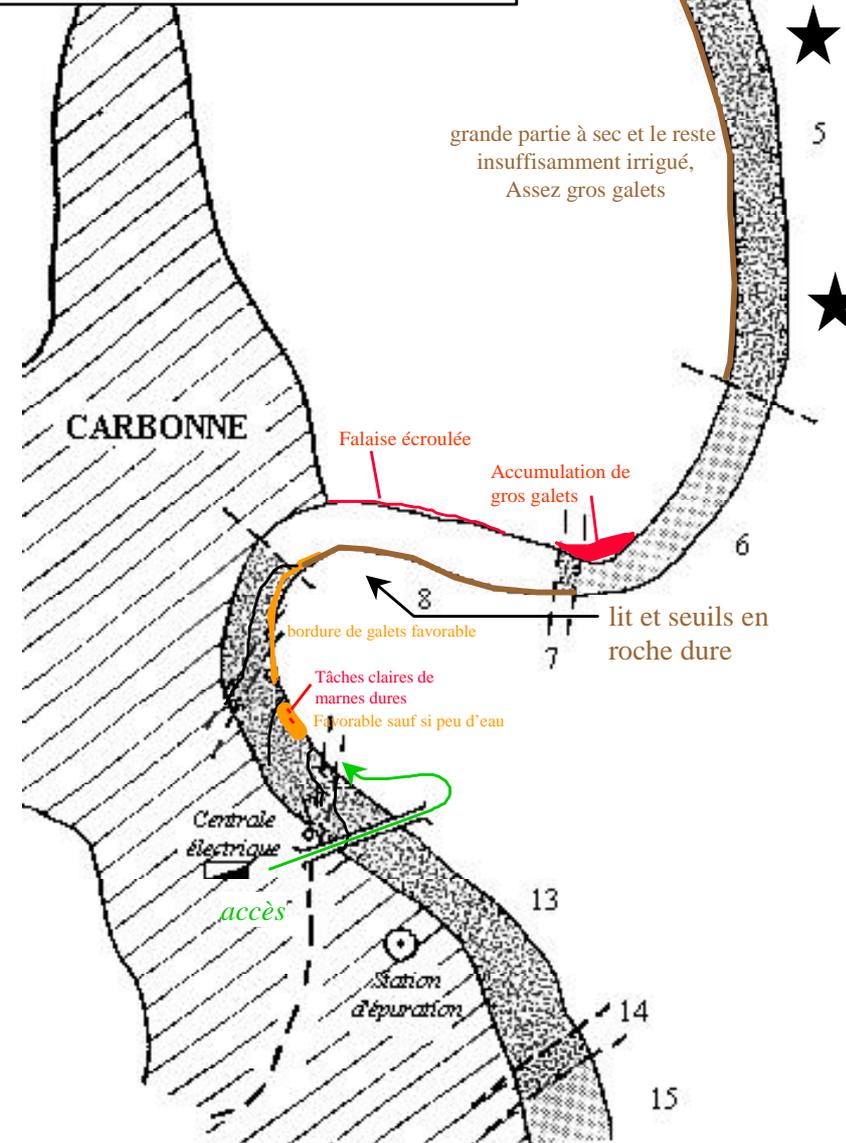
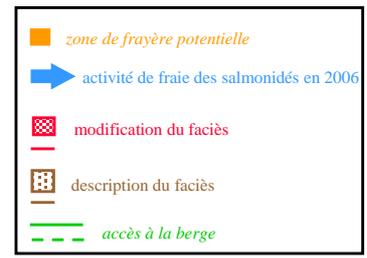


GARONNE : SECTEUR 12

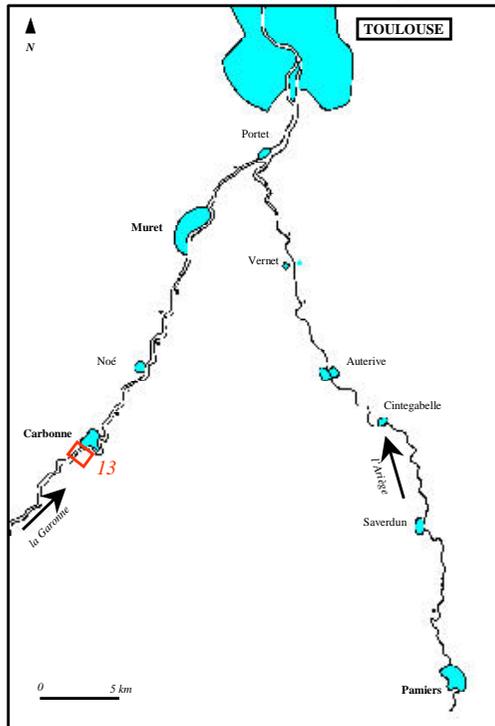
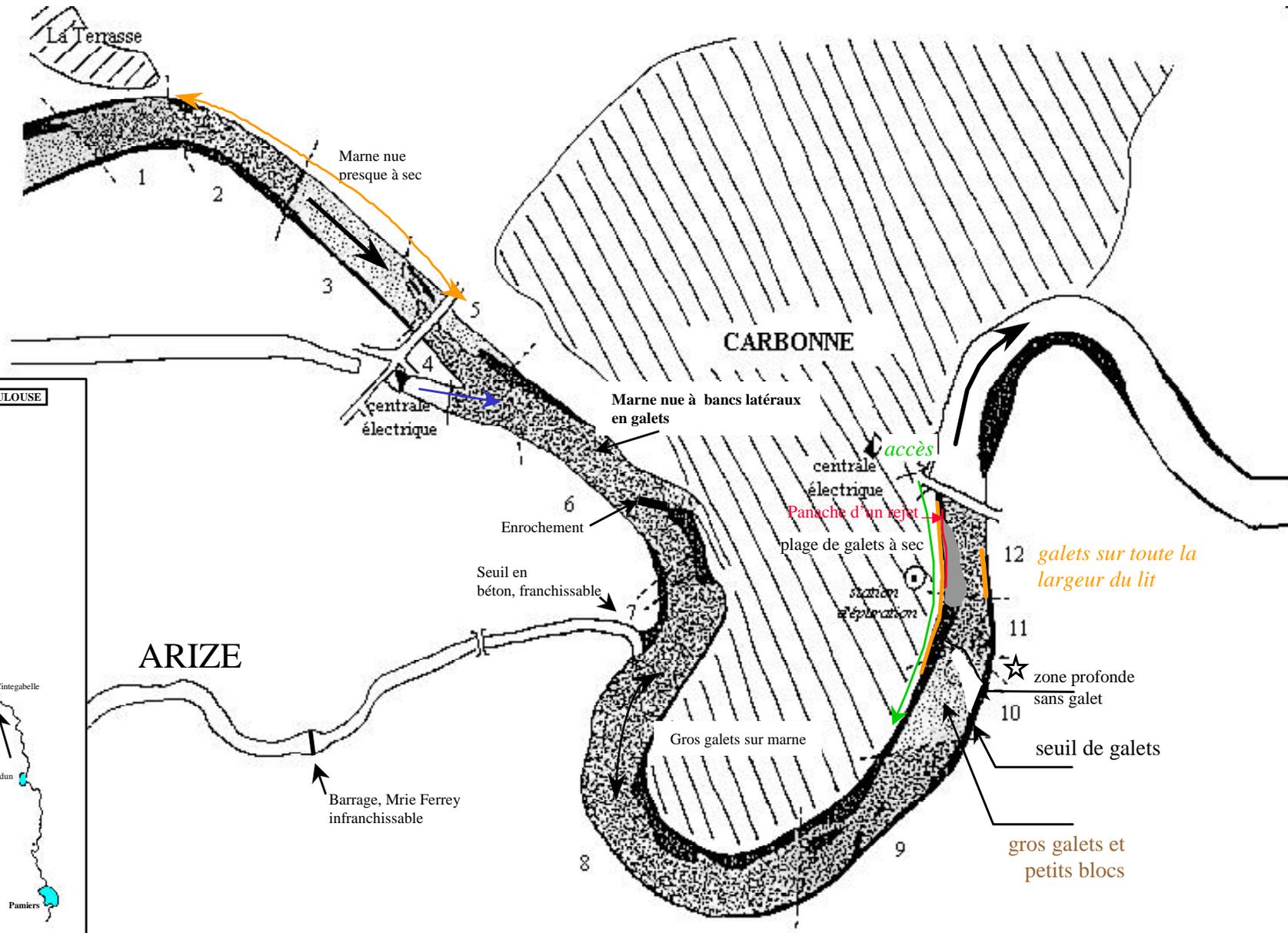


Le Padras

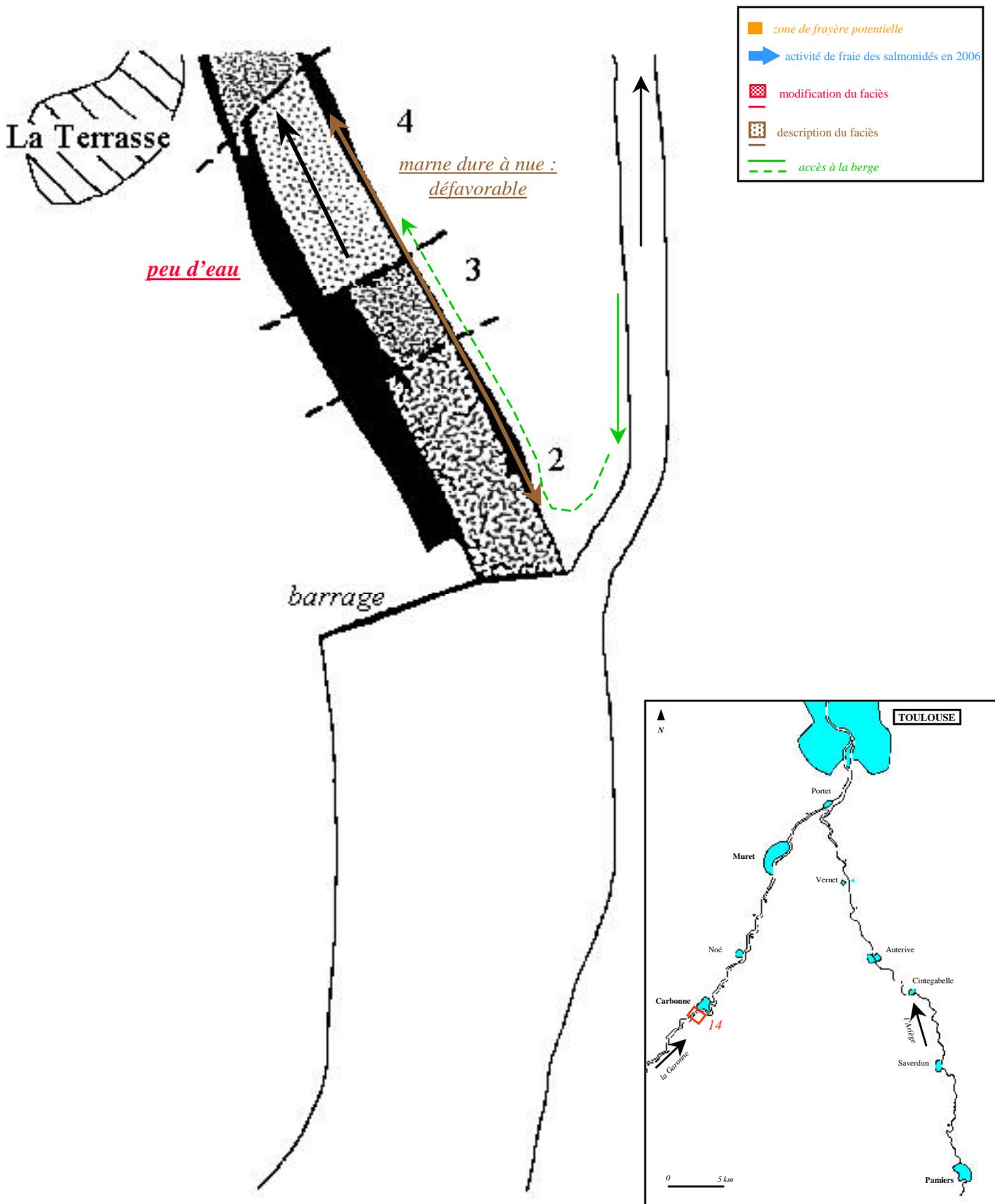
Bord en berge en gros galets, défavorable



GARONNE : SECTEUR 13

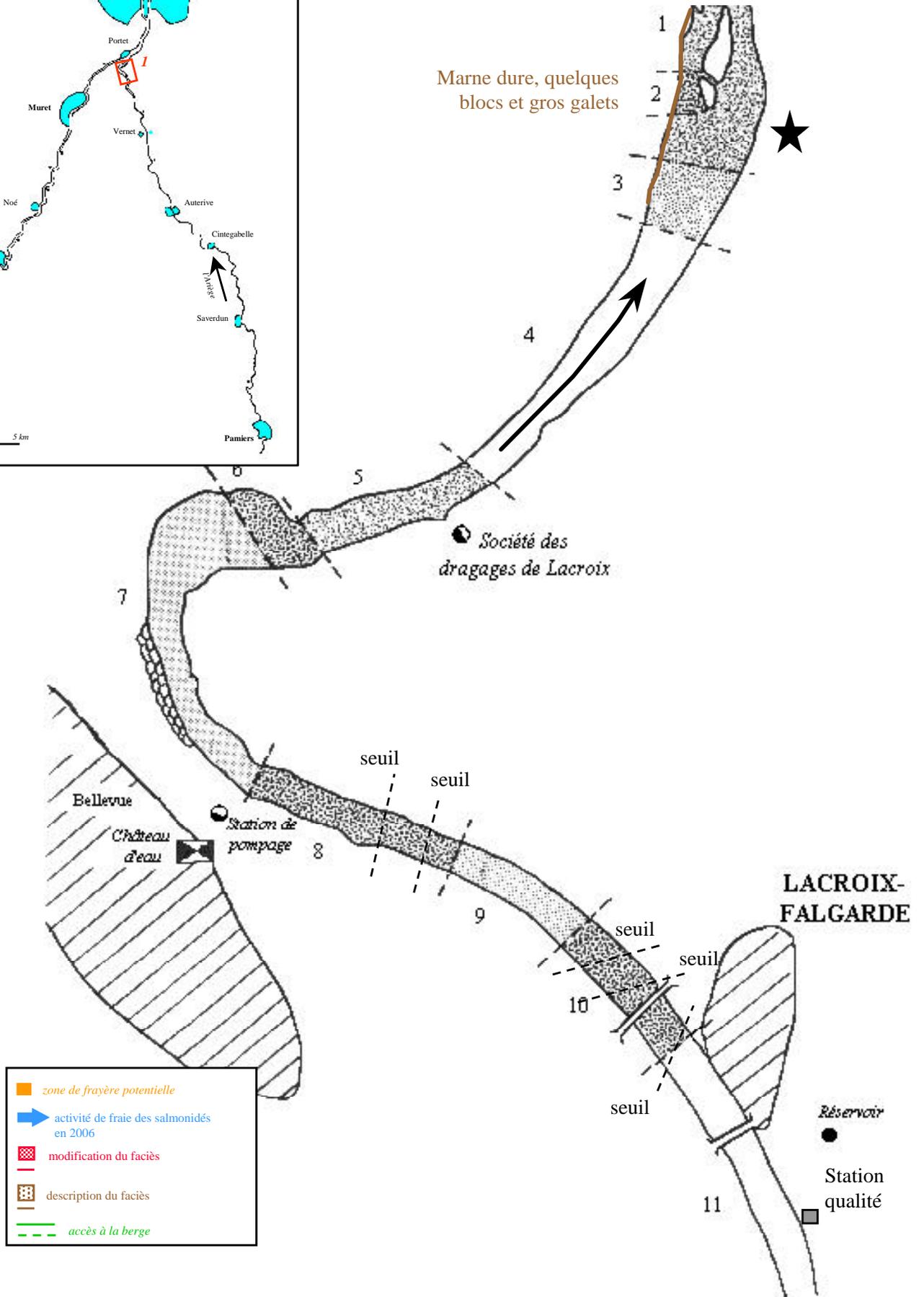
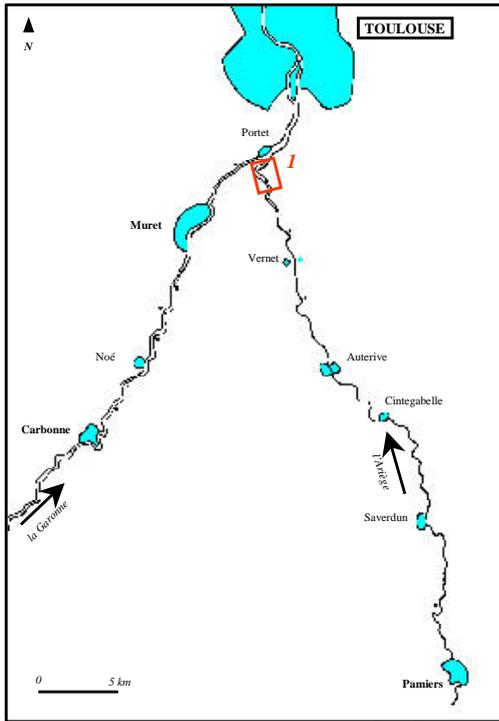


GARONNE : SECTEUR 14

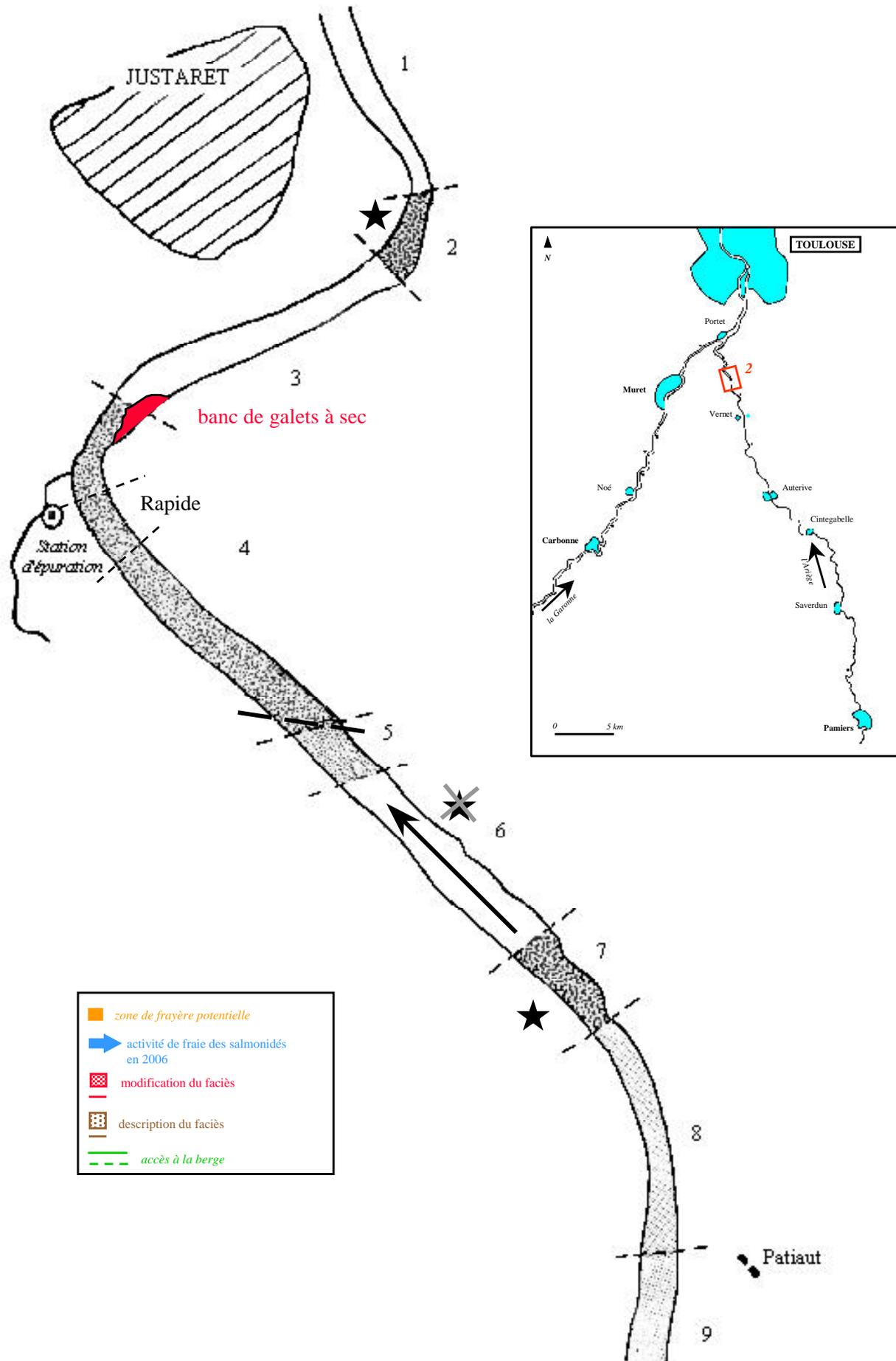


SECTEURS SUR L'ARIEGE

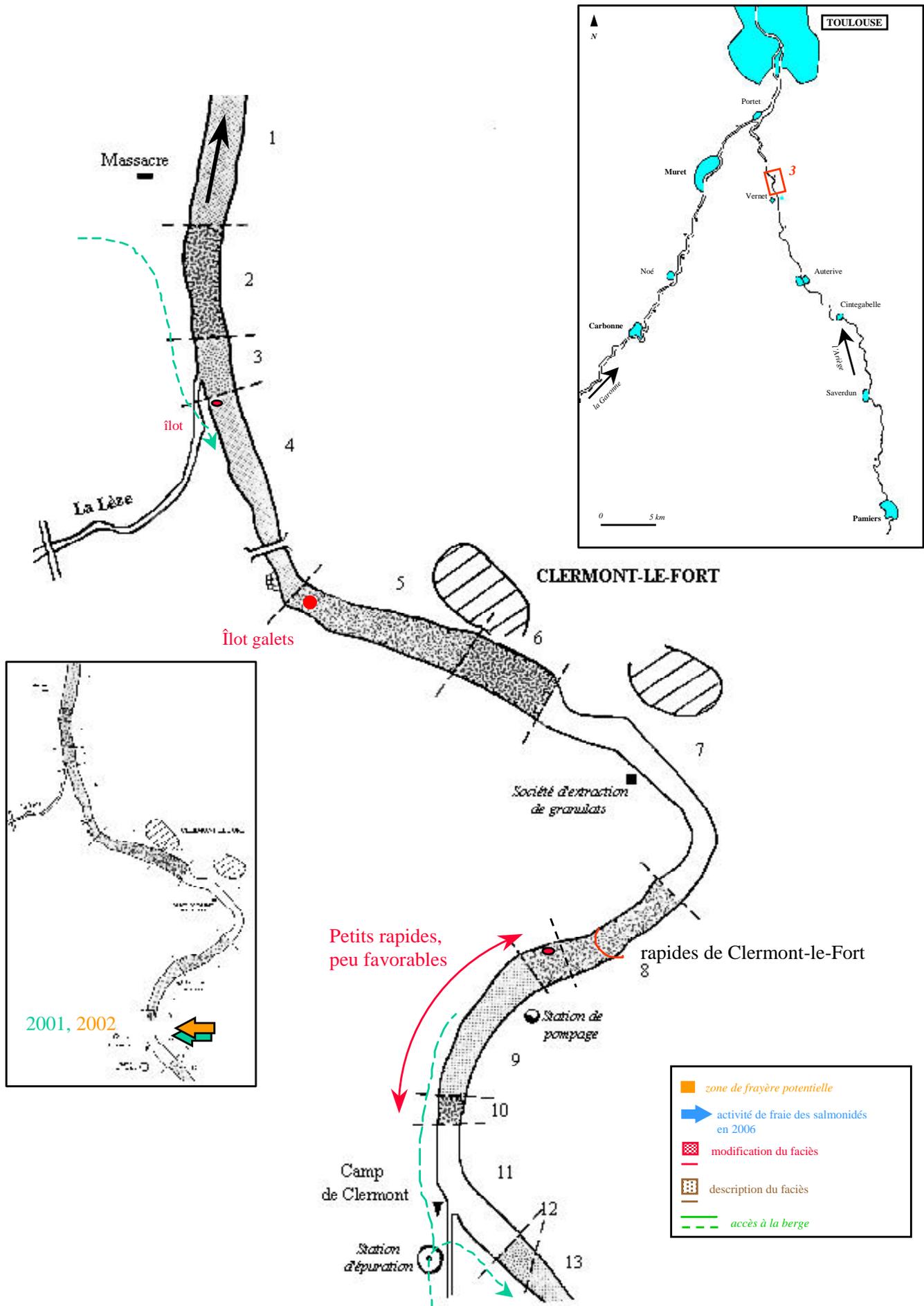
ARIEGE : SECTEUR 1



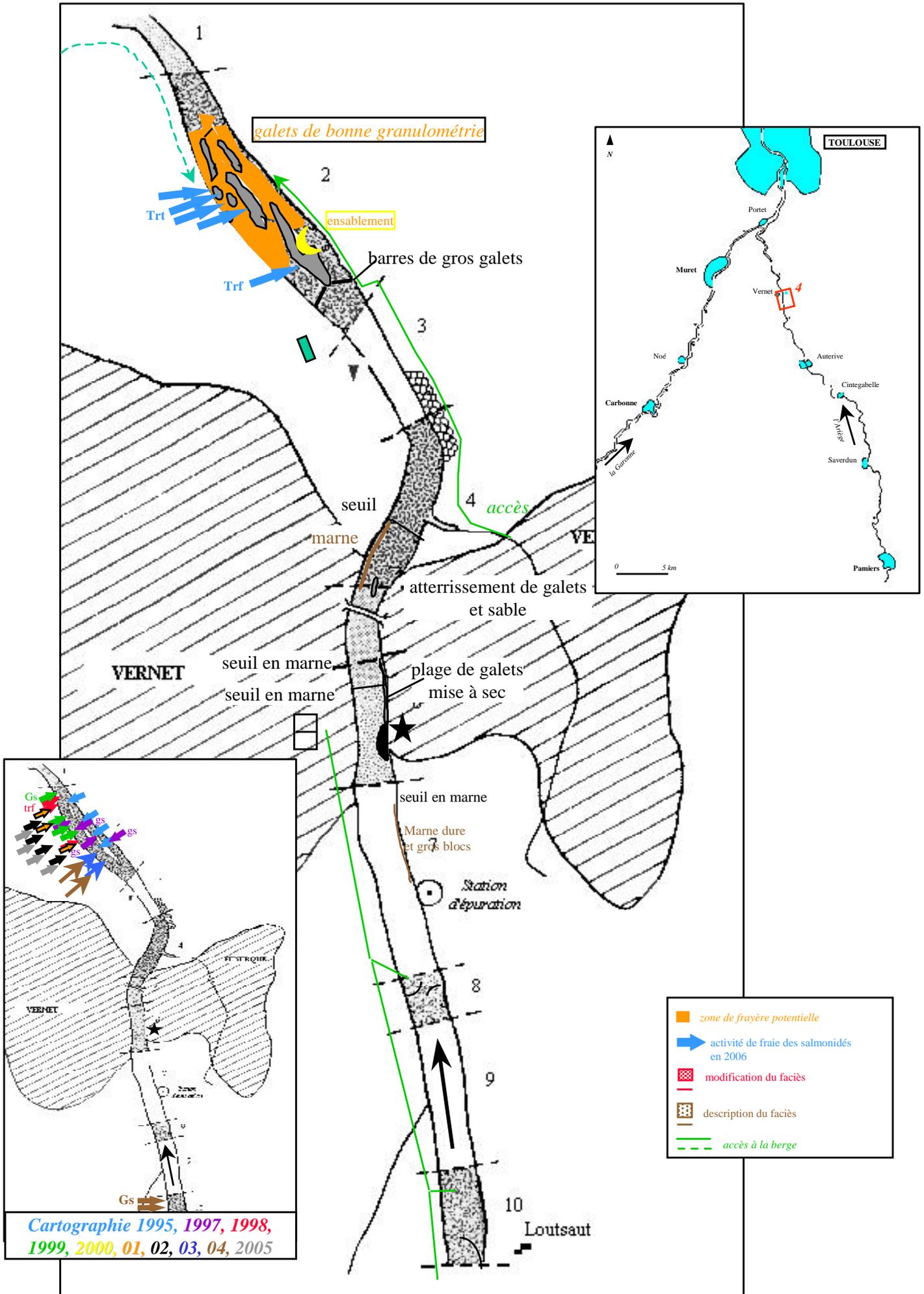
ARIEGE : SECTEUR 2



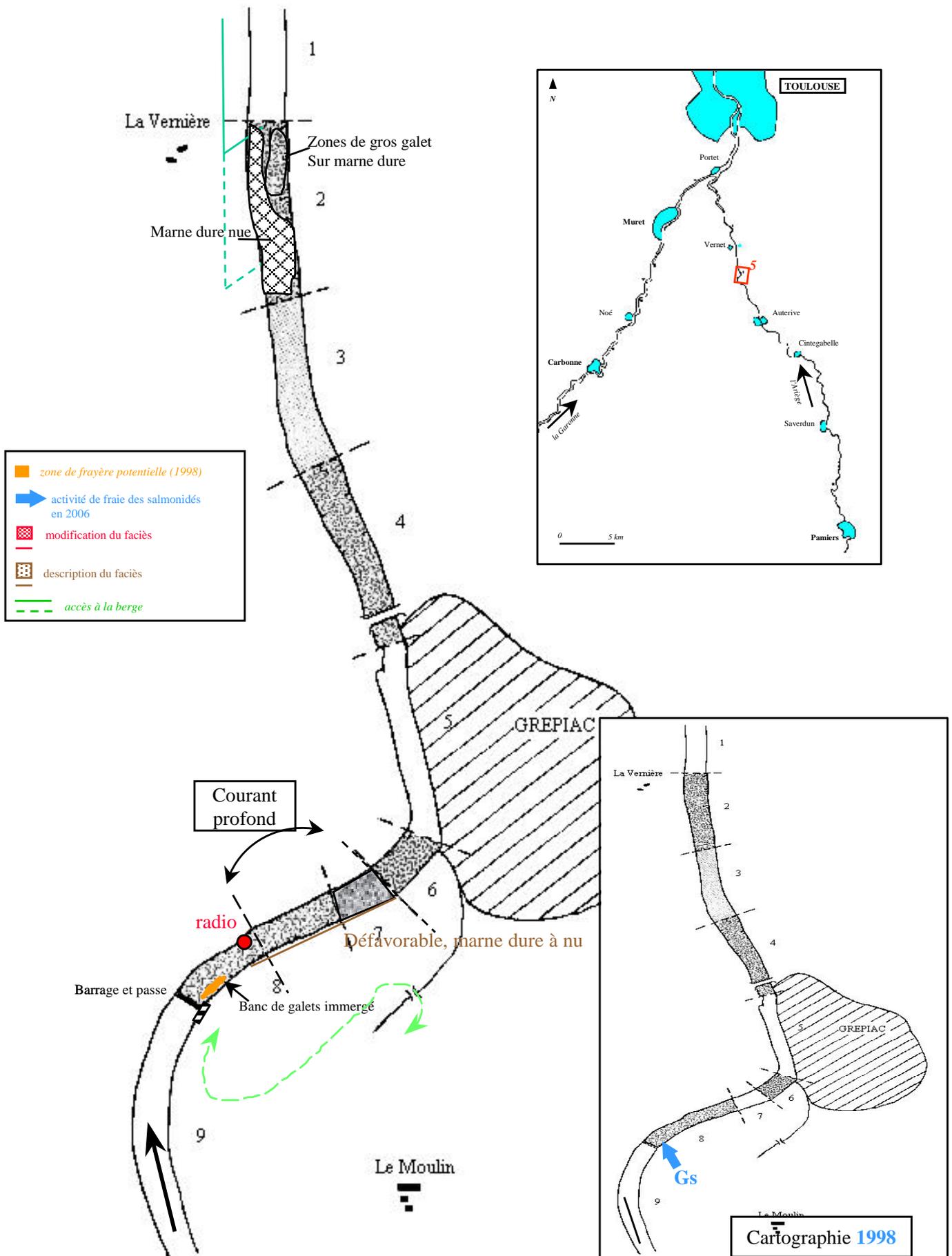
ARIEGE : SECTEUR 3



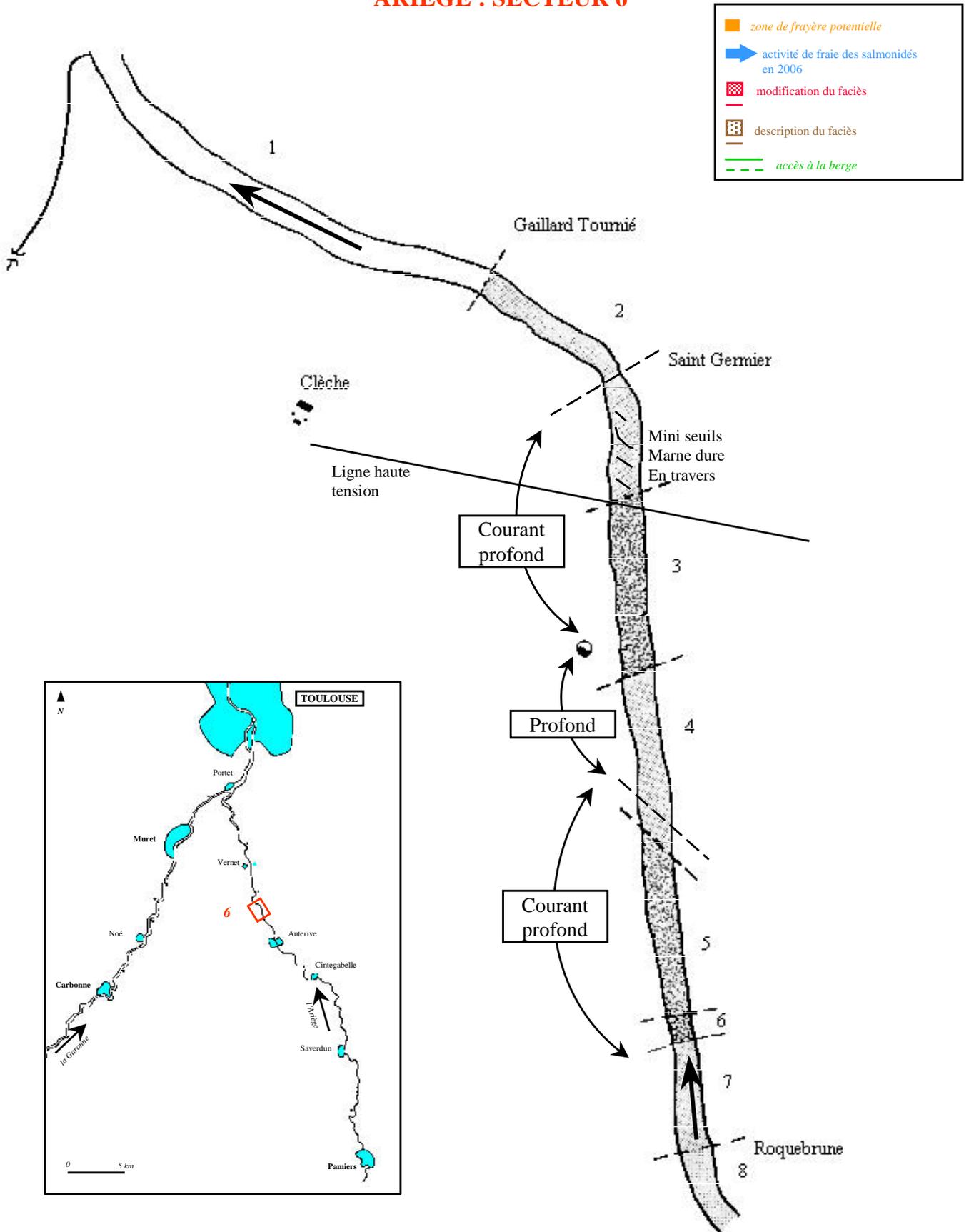
ARIEGE : SECTEUR 4



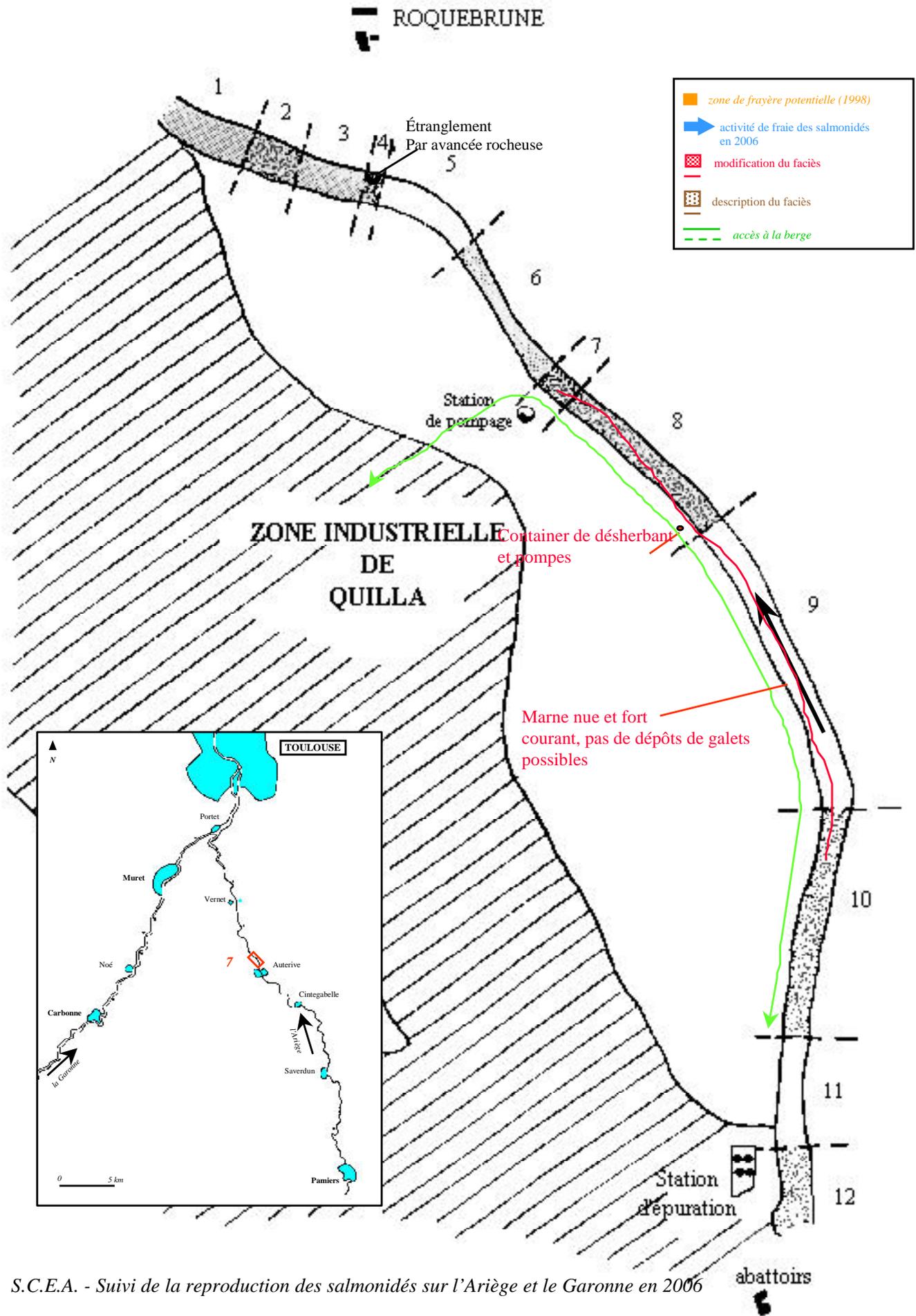
ARIEGE : SECTEUR 5



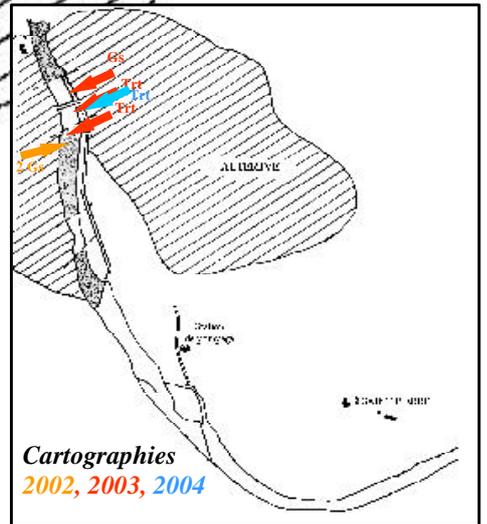
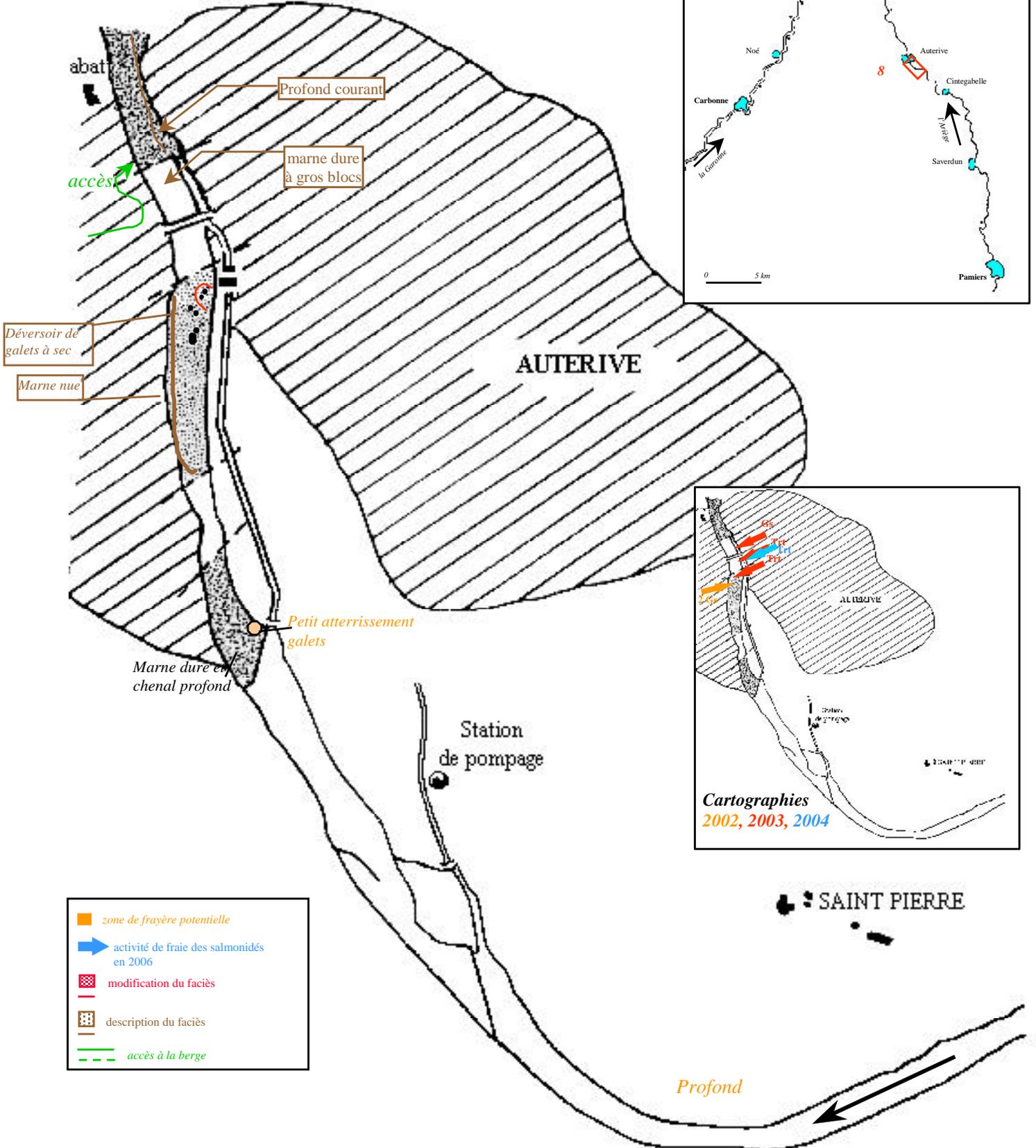
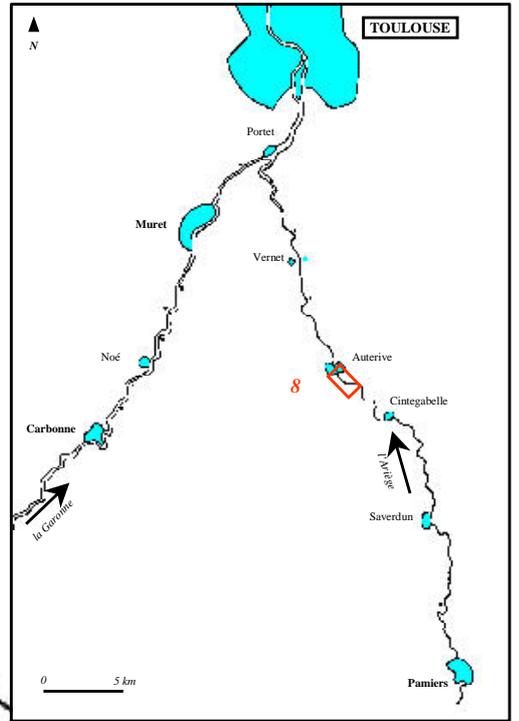
ARIEGE : SECTEUR 6



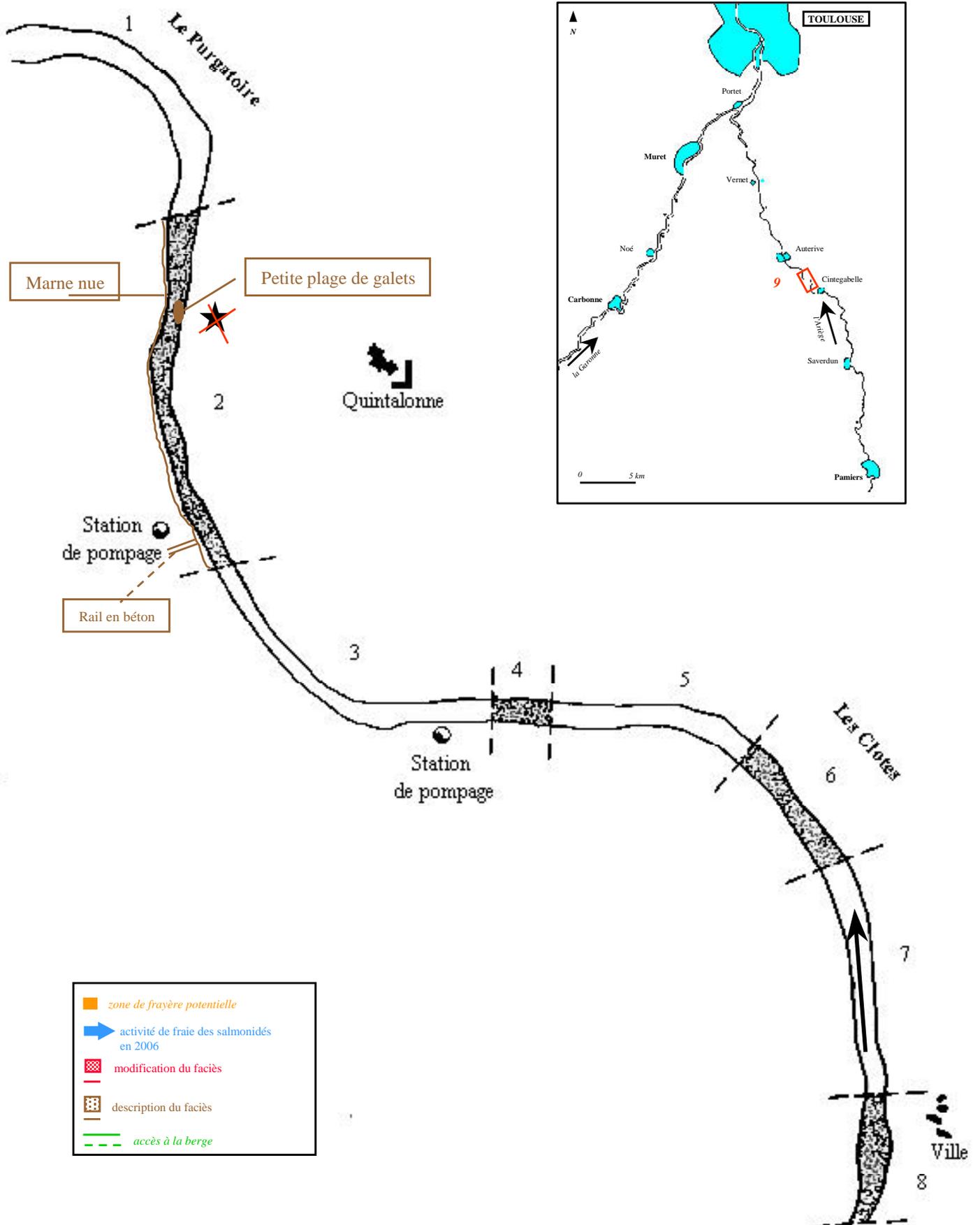
ARIEGE : SECTEUR 7



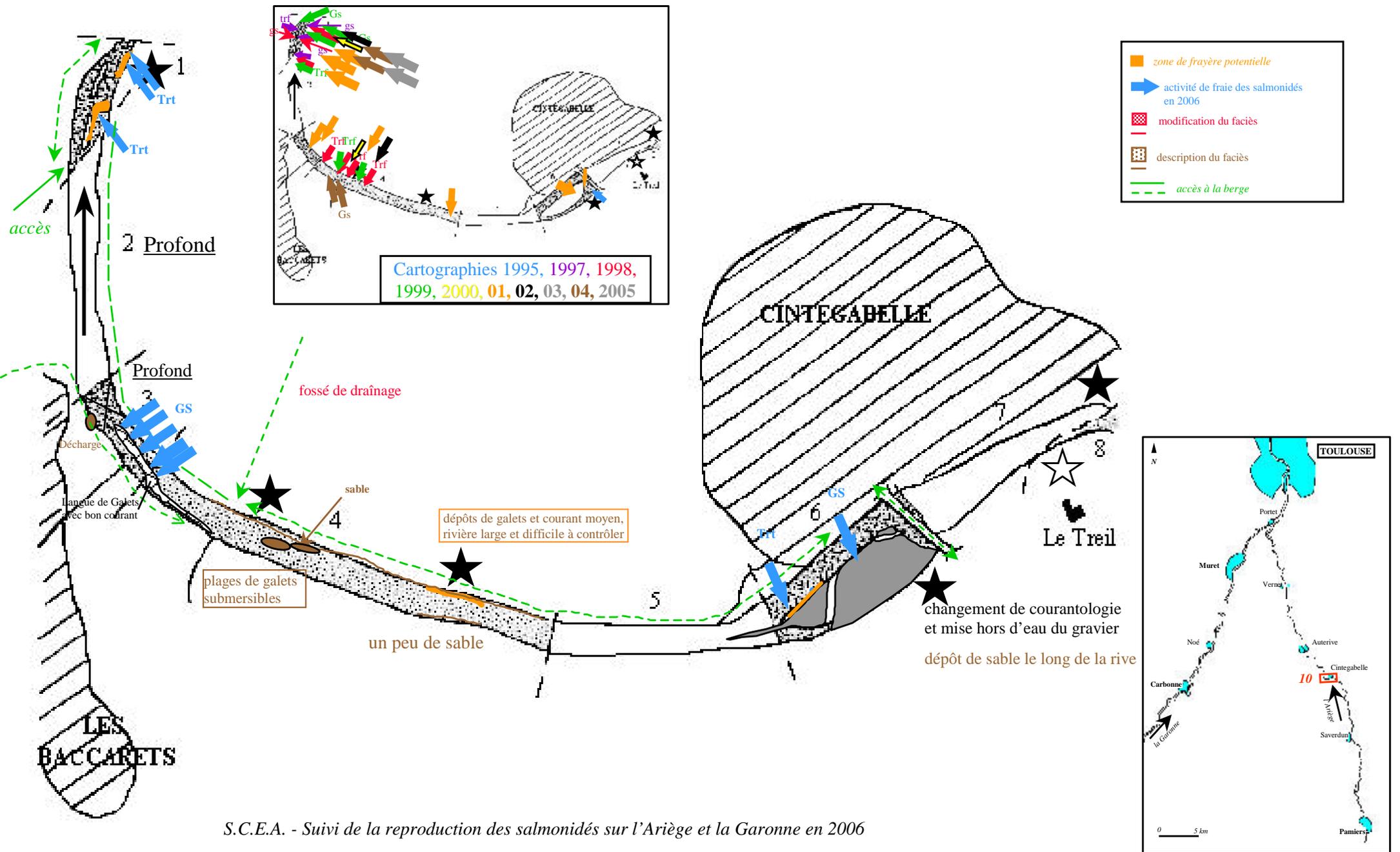
ARIEGE : SECTEUR 8



ARIEGE : SECTEUR 9

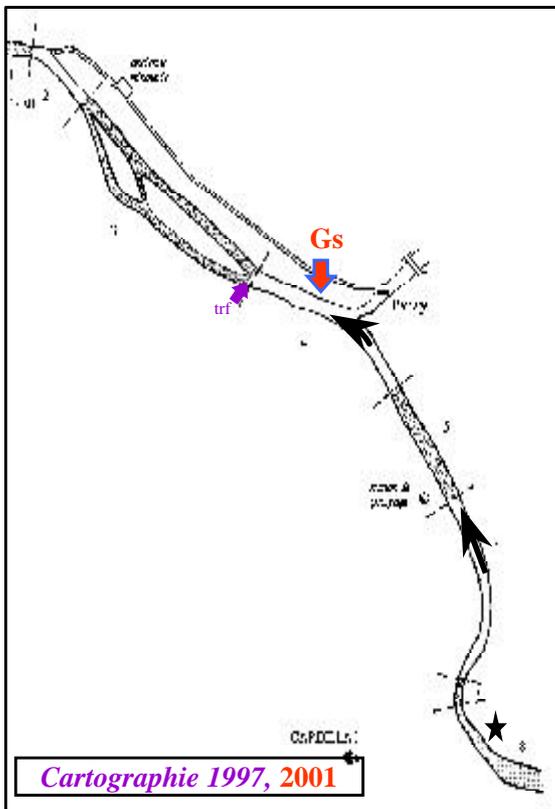
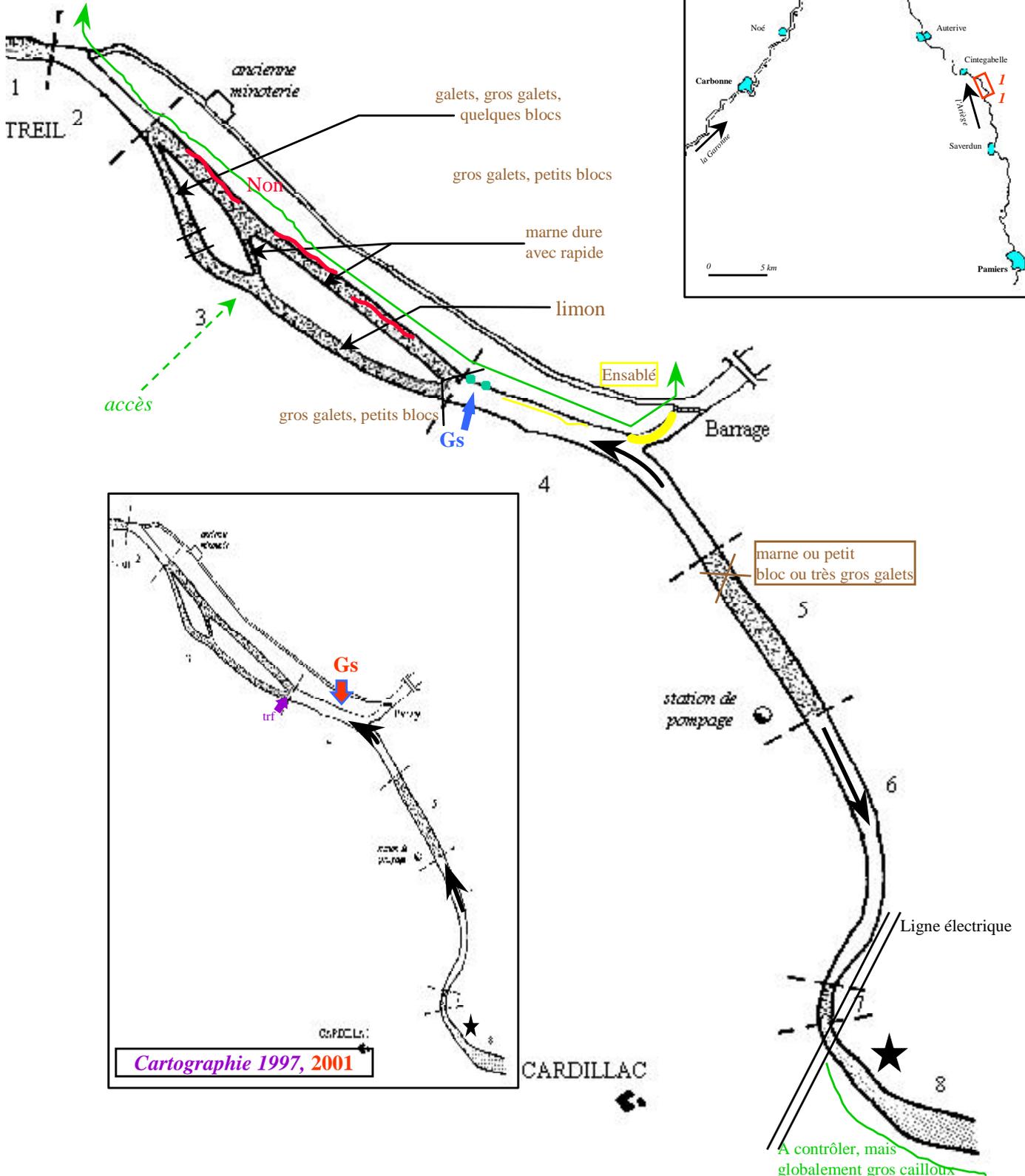
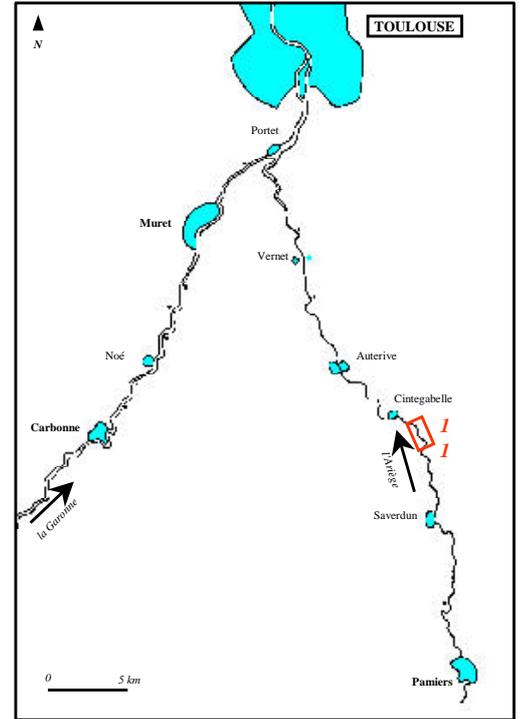


ARIEGE : SECTEUR 10

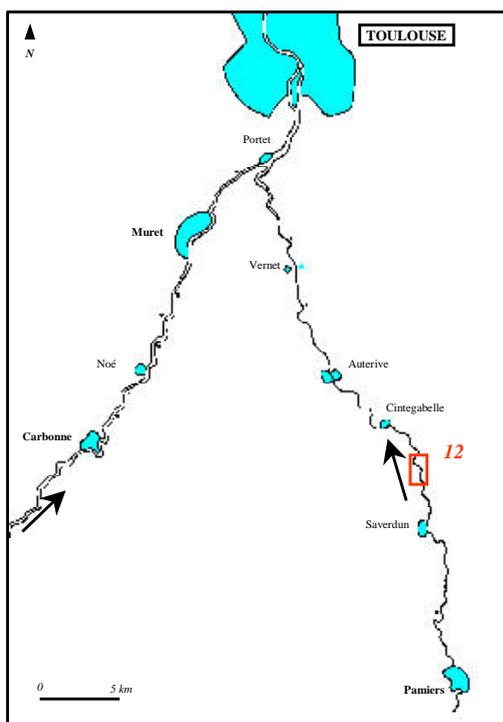
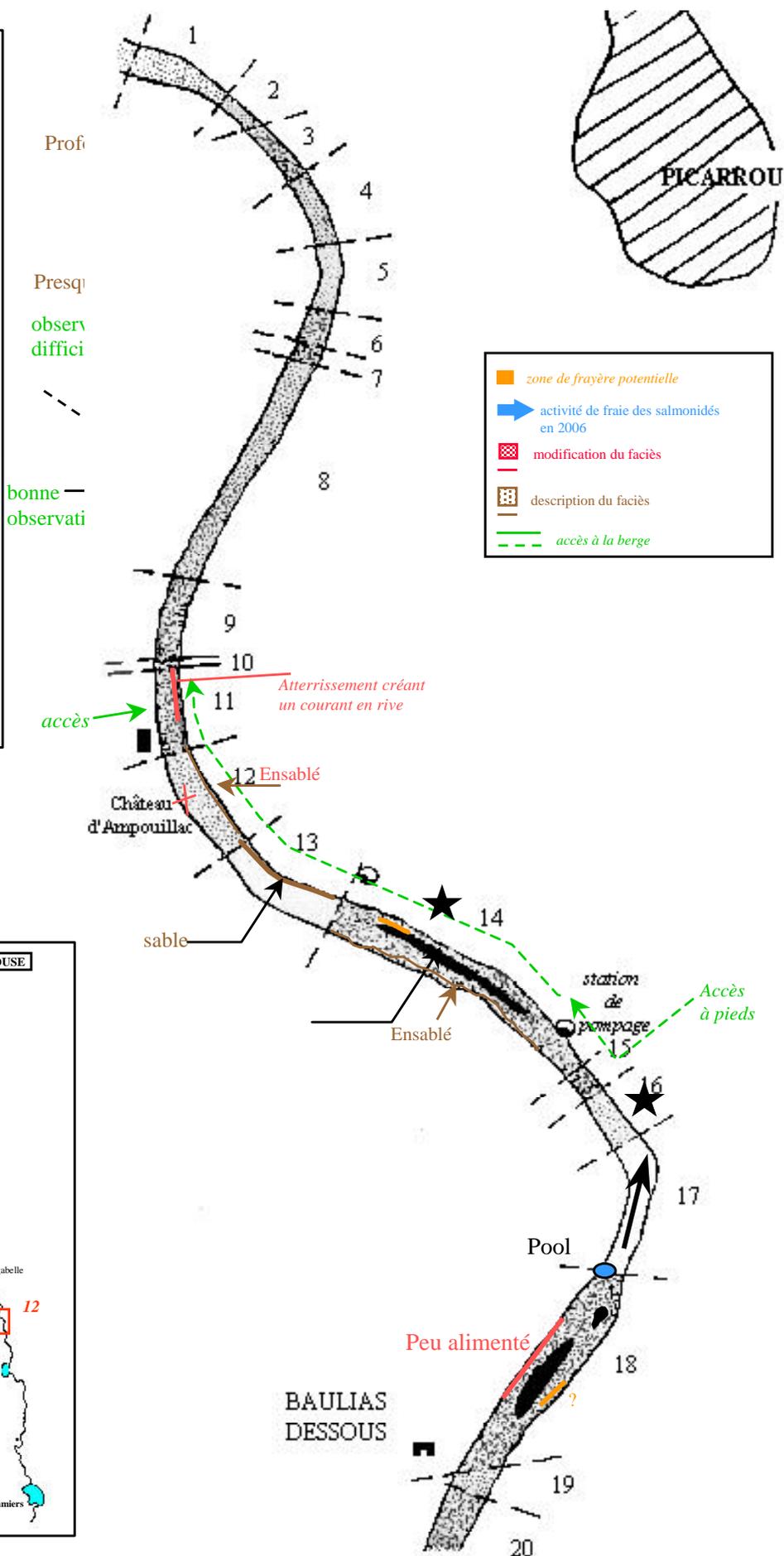
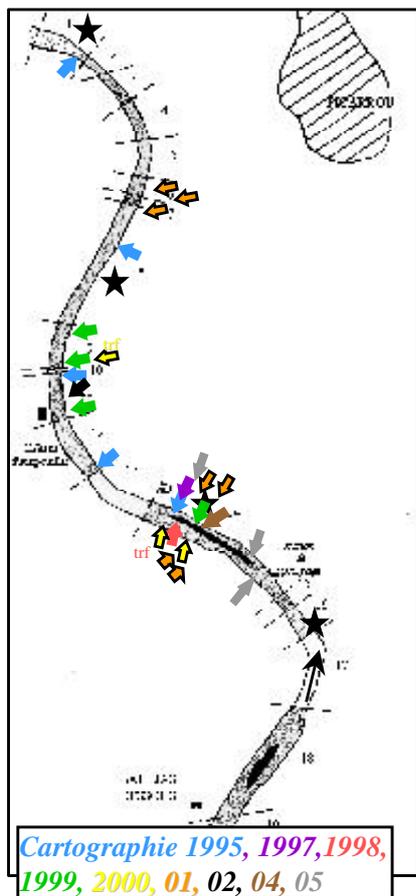


S.C.E.A. - Suivi de la reproduction des salmonidés sur l'Ariège et la Garonne en 2006

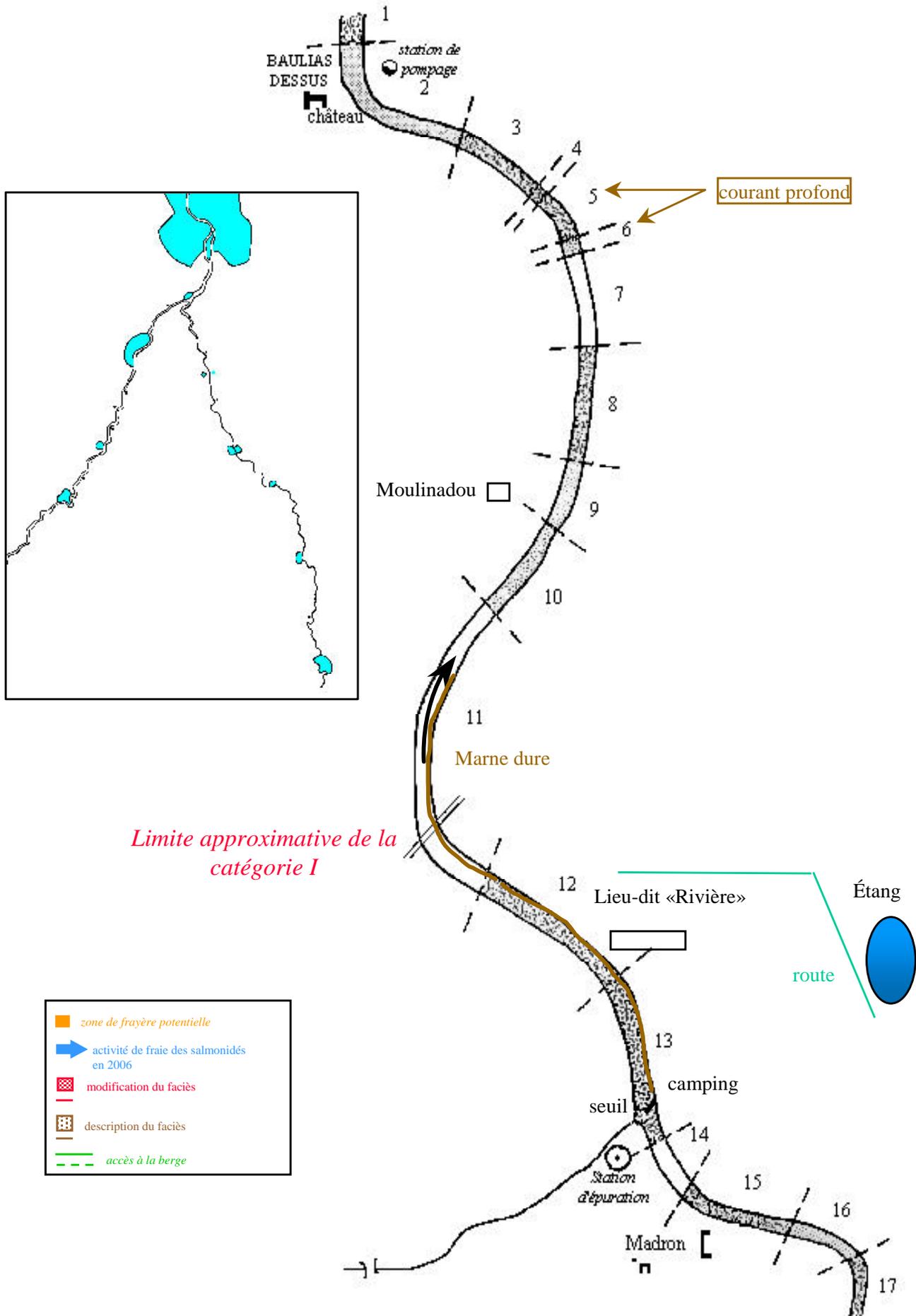
ARIEGE : SECTEUR 11



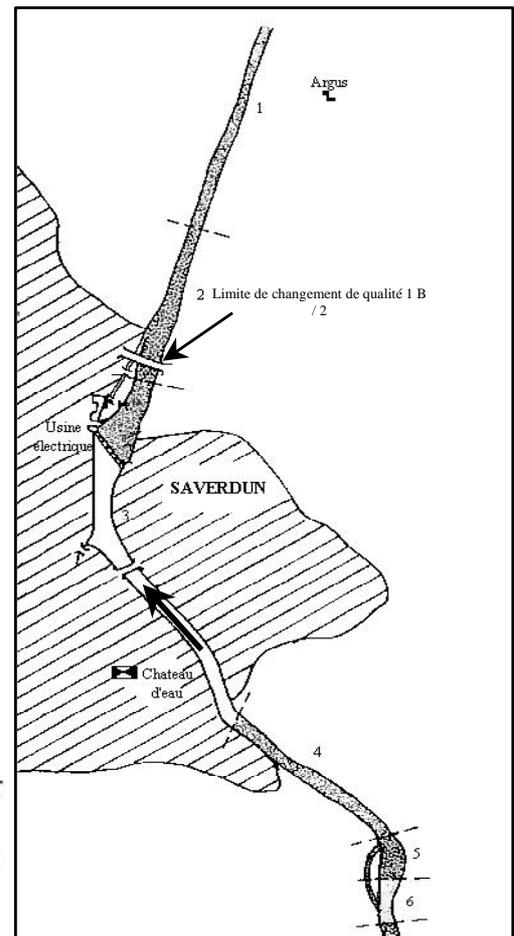
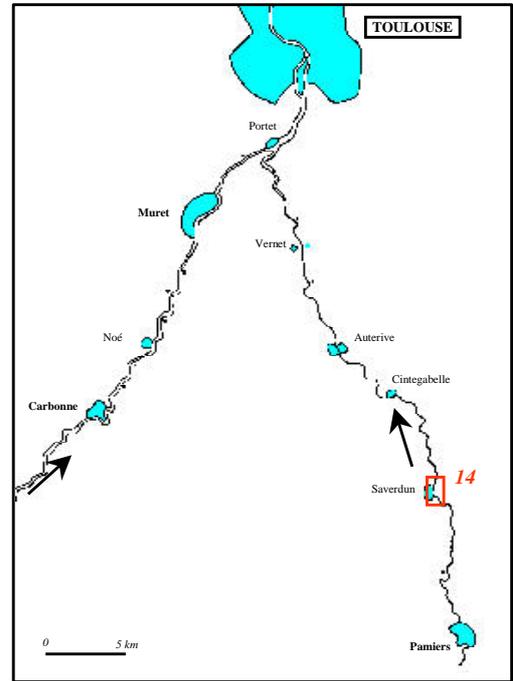
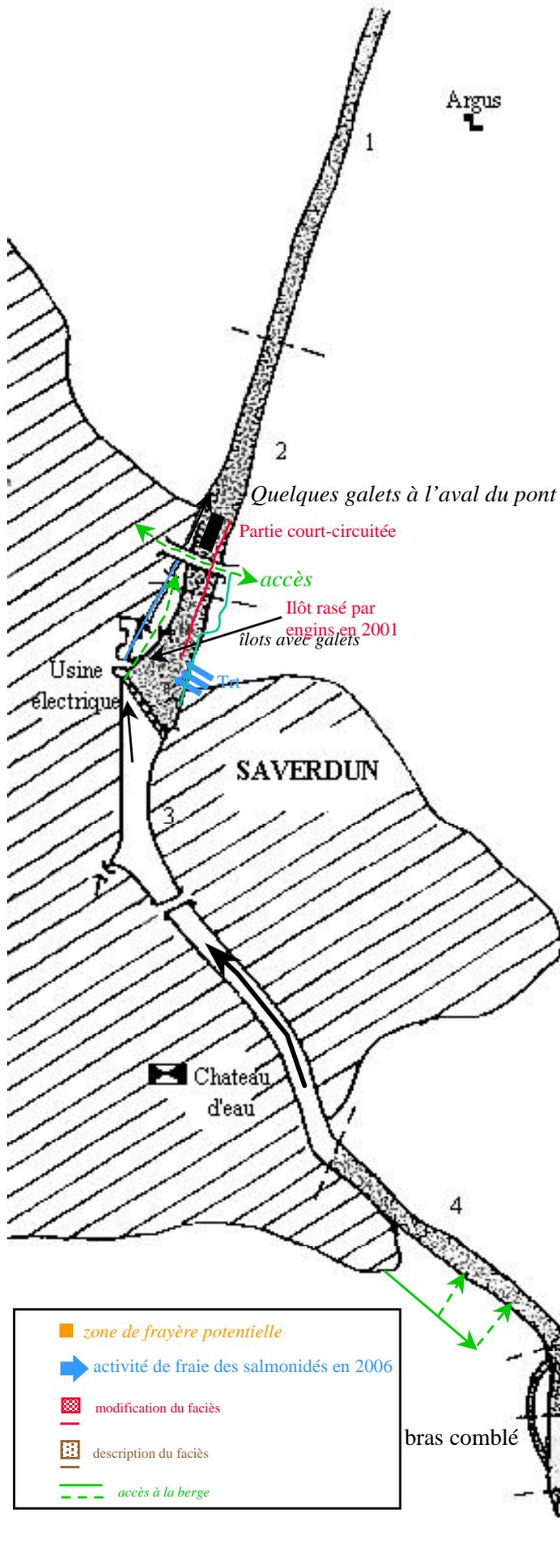
ARIEGE : SECTEUR 12



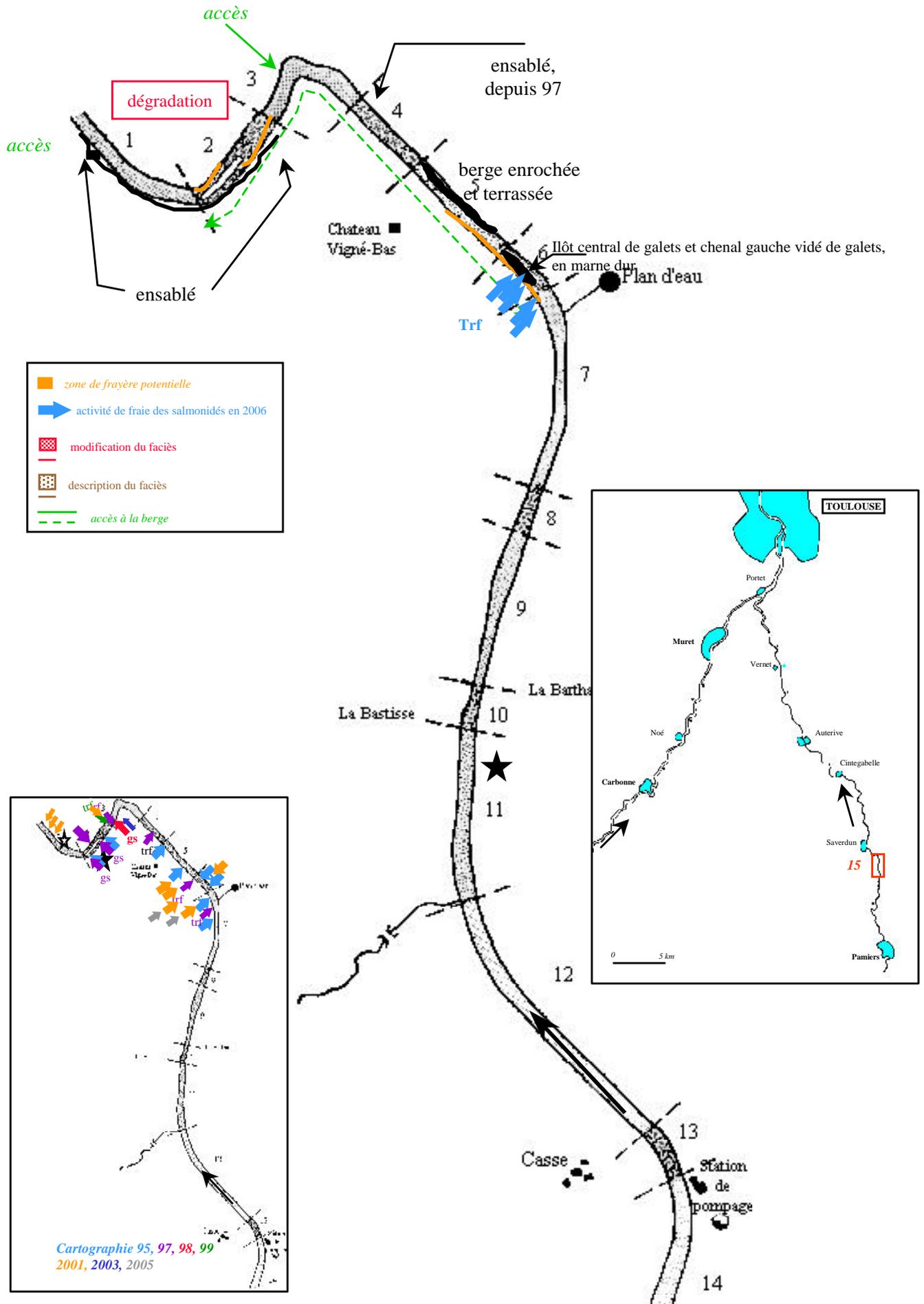
ARIEGE : SECTEUR 13



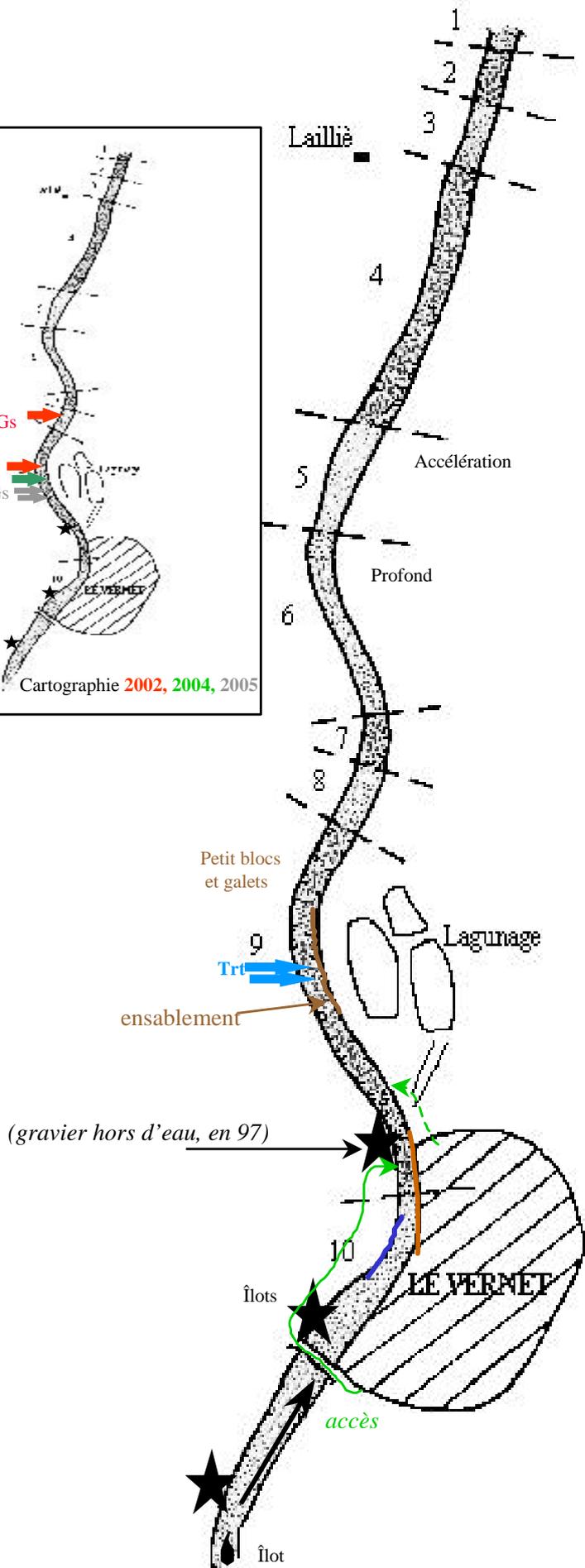
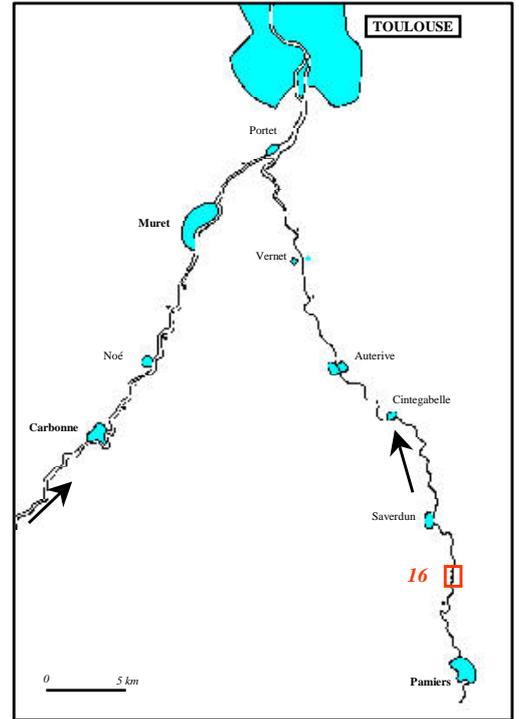
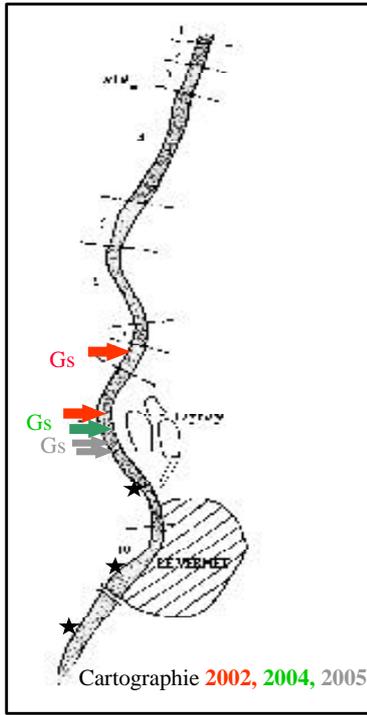
ARIEGE : SECTEUR 14



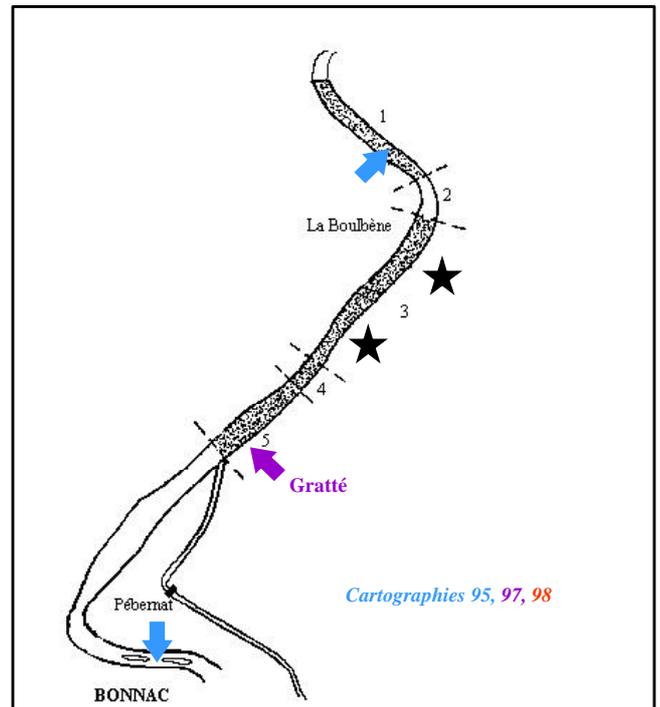
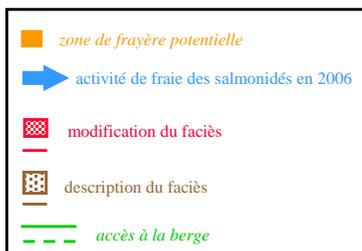
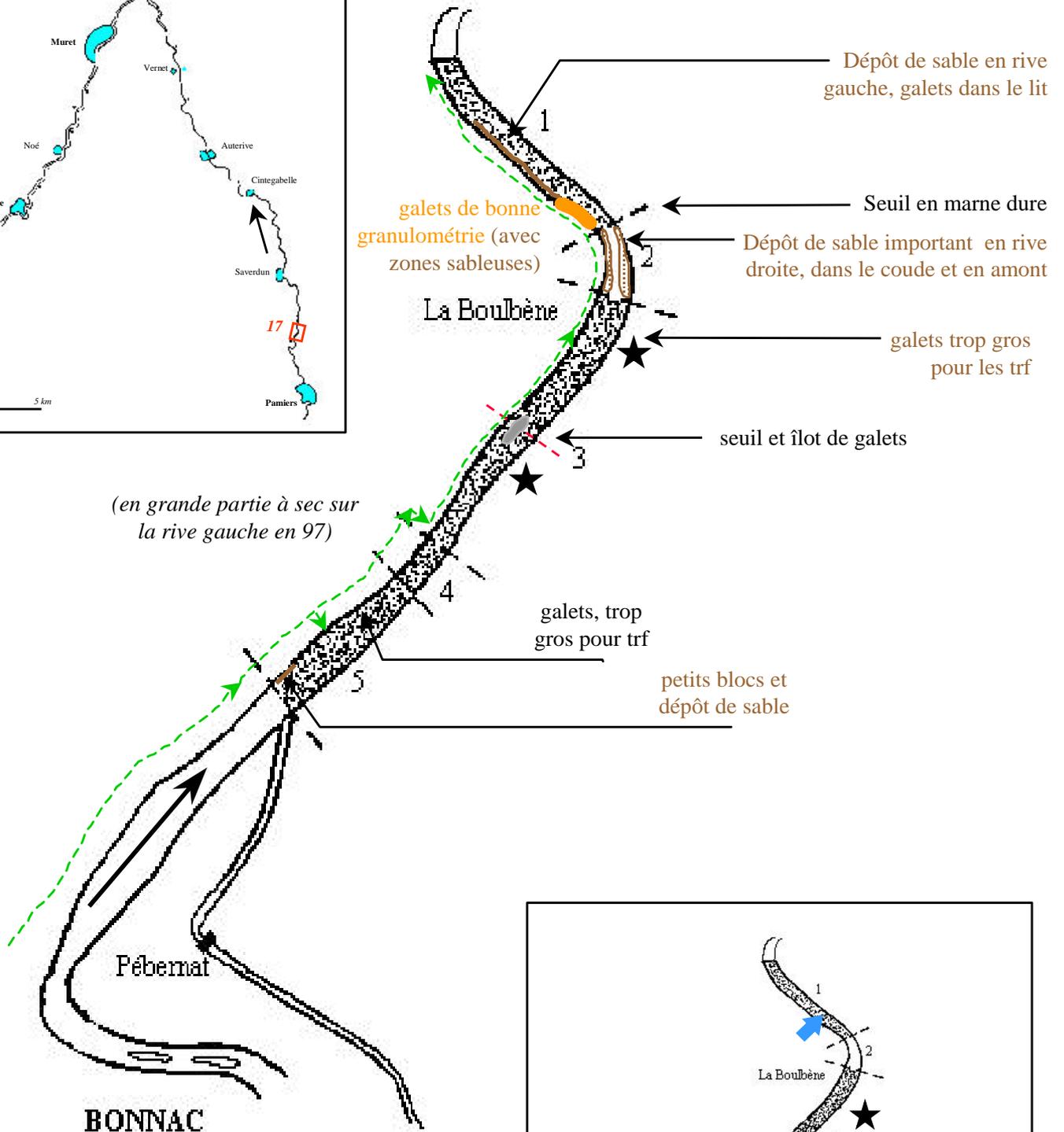
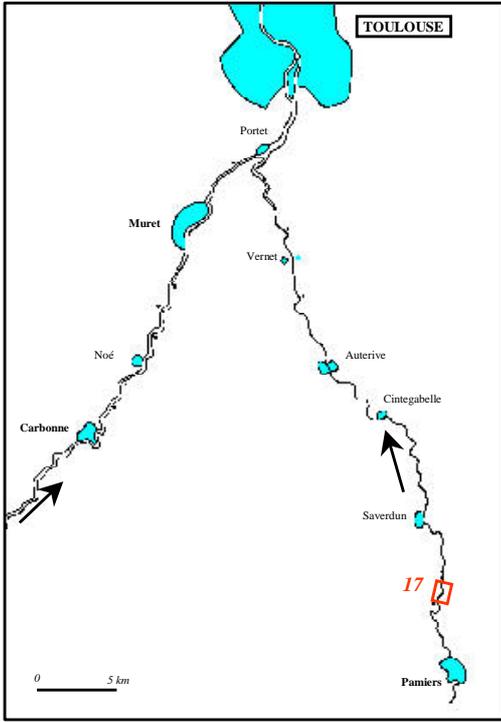
ARIEGE : SECTEUR 15



ARIEGE : SECTEUR 16



ARIEGE : SECTEUR 17



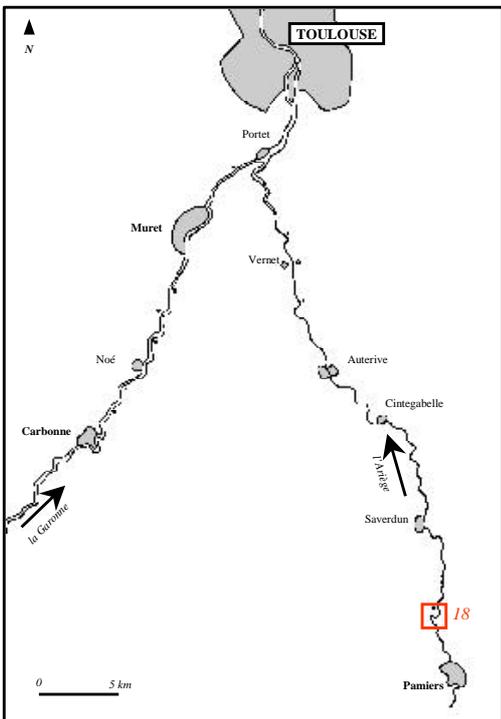
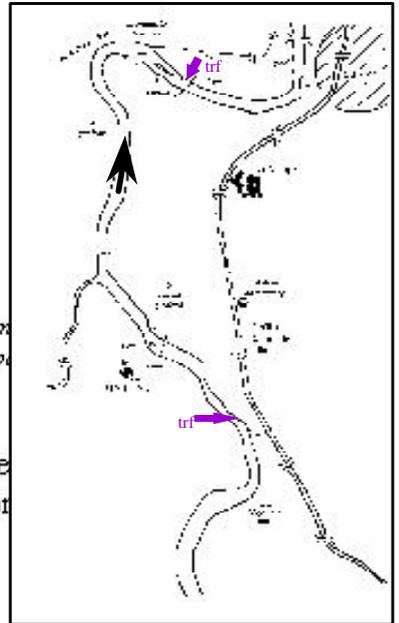
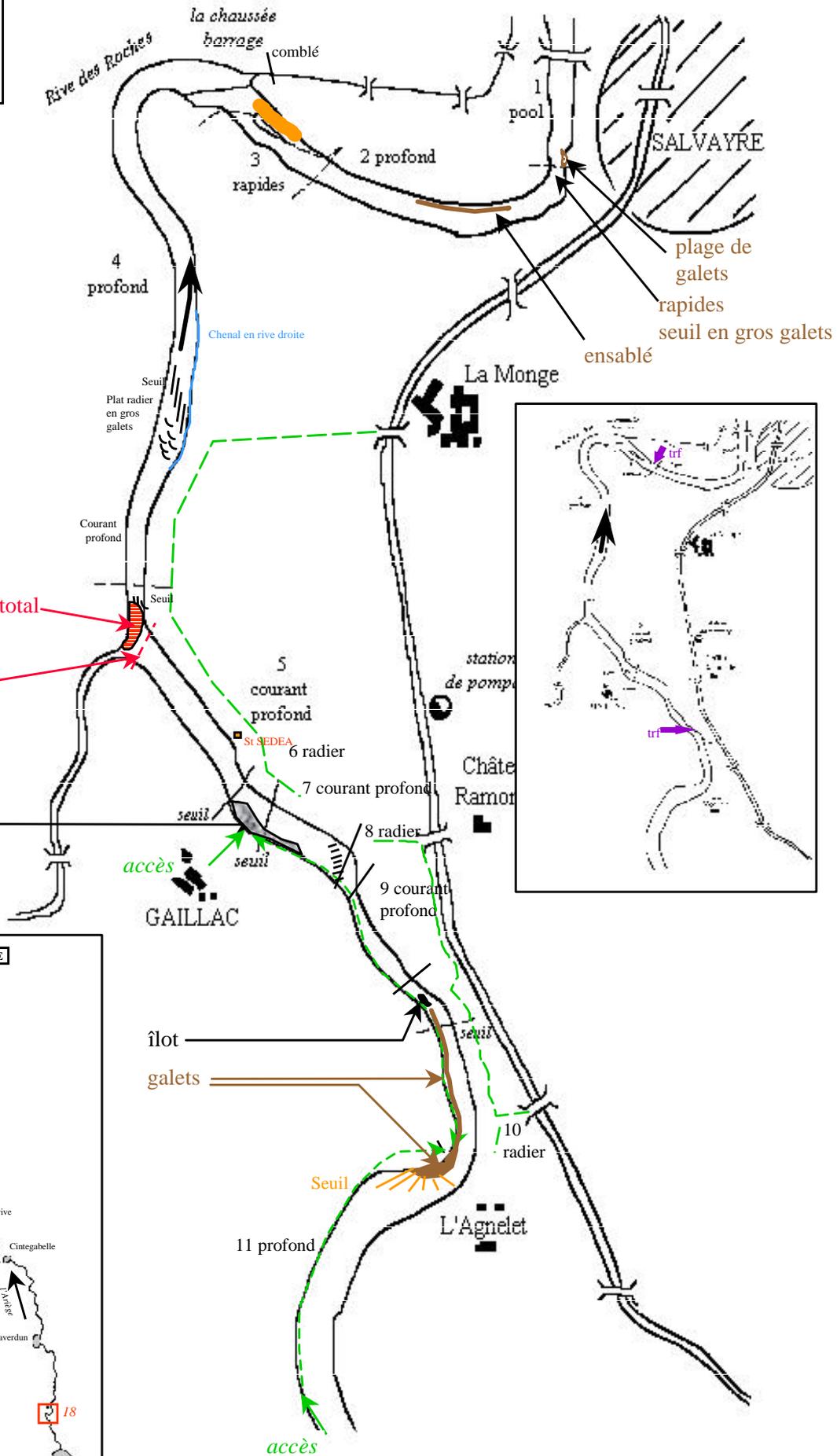
ARIEGE : SECTEUR 18



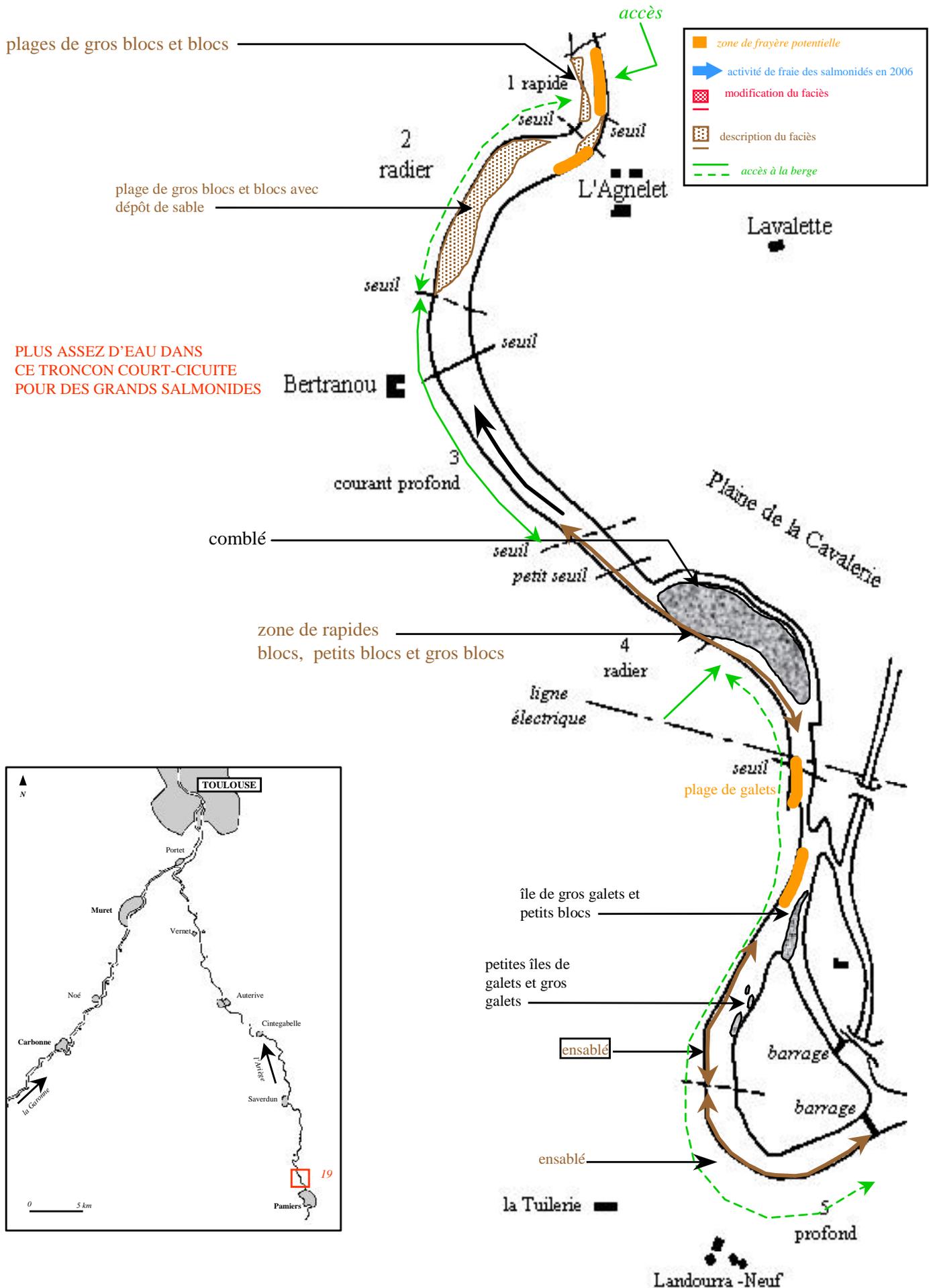
**PLUS ASSEZ D'EAU DANS
CE TRONCON COURT-CICUITE
POUR DES GRANDS SALMONIDES**

**Ensablement total
persistant**

**Passage renforcé de tractopelle
mécanique dans le lit**



ARIEGE : SECTEUR 19



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.