

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

Année 2023

J. Dartiguelongue

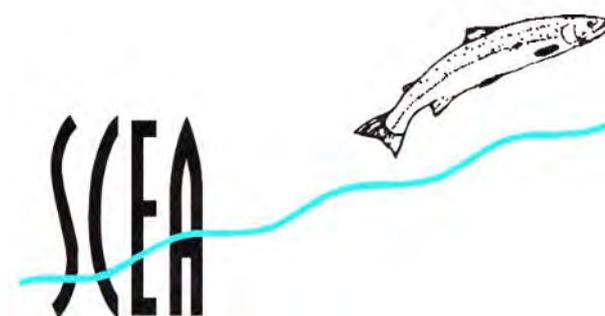


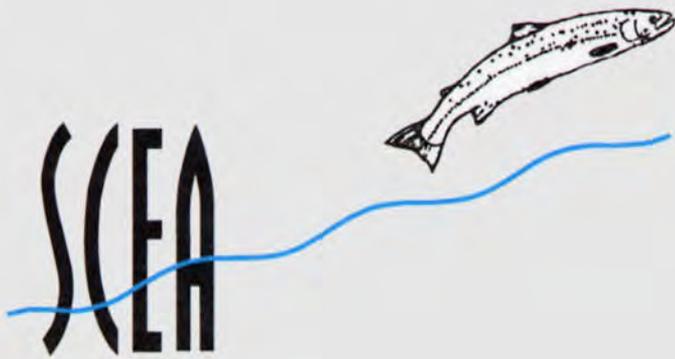
M I G A D O

**SUIVI DE LA FRAIE DES GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS  
SUR L'ARIÈGE  
AUTOMNE 2023**

**JANVIER 2024**

**JEAN DARTIGUELONGUE**





## COMPTE RENDU D'ÉTUDE SOMMAIRE

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

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

DARTIGUELONGUE JEAN, (2024), Suivi de la fraie des grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège à l'automne 2023, 47 p + carto.

#### 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 – les saumons et les truites de mer – peuvent accéder aux zones de frayères de la Garonne et de l'Ariège situées à l'amont de Toulouse. Le présent rapport détaille le suivi, du 31 octobre au 27 décembre 2023, de la reproduction de ces grands salmonidés migrateurs, sur environ 85 km d'Ariège. Ce contrôle s'appuie sur la connaissance du nombre de grands salmonidés potentiellement concernés, soit 5 saumons comptés au Bazacle et entrés naturellement dans le tronçon surveillé, et les 2 saumons transférés à partir d'un piégeage à Golfech (action MI.GA.DO, [www.migado.fr](http://www.migado.fr)). Les conditions environnementales, traditionnellement défavorables à la survie salmonicole, avec un étiage estival prolongé et des températures élevées, ont été atténuées par des opérations de soutien d'étiage à destination de l'aval du bassin, jusqu'au 20 octobre. Malgré cet arrêt précoce, ces opérations ont pu favoriser une meilleure survie cette année. Les débits sont restés bas jusqu'à la fin de la période de reproduction.

La reproduction a débuté plus tôt en novembre en raison d'une baisse précoce de la température de l'eau et a décliné en décembre avec la chute définitive des températures. Un seul nid potentiellement attribuable à des saumons a été identifié, soit un tiers du potentiel attendu. Cet effectif quasi nul est explicable par les plus faibles transferts par comparaison aux campagnes précédentes et/ou une mauvaise survie. Cette manifestation a été observée dans le dernier secteur amont.

Cette année, considérée comme une année blanche pour les saumons, a révélé que 15 % des manifestations étaient le fait de grandes truites, potentiellement confondues précédemment avec des saumons : l'absence de saumons a permis de mieux affiner les ratios sur certains sites pour les suivis futurs.

La concentration des manifestations à l'amont est aussi valable pour les truites, réparties cette année sur la seule moitié amont de la rivière. À noter qu'à Crampagna, l'occupation d'un site a augmenté d'un facteur 10 où a été réalisée une recharge en granulats adéquat.

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

**Version :** définitive

**Date :** janvier 2024

## **AVANT-PROPOS**

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

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

Nous remercions Mr. Rocca de l'AAPPMA de Varilhes pour ses informations tout au long de la campagne 2023.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.</b>	<b><i>Synthèse</i></b> _____	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b><i>Introduction</i></b> _____	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b><i>Description de la rivière, protocole et déroulement de l'étude</i></b> _____	<b>9</b>
3.1.	<b>Description de la rivière</b> _____	<b>10</b>
3.2.	<b>Protocole de l'étude</b> _____	<b>10</b>
3.3.	<b>Déroulement de l'étude 2023</b> _____	<b>12</b>
3.4.	<b>Opération de transfert de géniteurs depuis Golfech et Carbonne</b> _____	<b>13</b>
3.5.	<b>Rappels sur quelques problèmes de méthodologie</b> _____	<b>13</b>
<b>4.</b>	<b><i>Bilan du suivi du frai des salmonidés</i></b> _____	<b>16</b>
4.1.	<b>Bilan de la prospection</b> _____	<b>17</b>
4.2.	<b>Bilan de l'état de la rivière et des travaux</b> _____	<b>17</b>
4.3.	<b>Bilan du comptage des frayères</b> _____	<b>18</b>
4.3.1.	<b>Frai des grands salmonidés</b> _____	<b>18</b>
4.3.2.	<b>Frai de la Truite Fario</b> _____	<b>22</b>
4.4.	<b>Influence du débit et de la température de l'eau</b> _____	<b>25</b>
4.5.	<b>Surveillance aérienne</b> _____	<b>27</b>
4.6.	<b>Mortalité, redévalaison potentielle de géniteurs de saumon et individu tardif</b> _____	<b>27</b>
<b>5.</b>	<b><i>Bibliographie et références</i></b> _____	<b>28</b>
<b>6.</b>	<b><i>Annexes</i></b> _____	<b>31</b>
	<b>Annexe I : Localisation des secteurs d'études sur l'Ariège en 2023</b> _____	<b>32</b>
	<b>Annexe II : Calendrier et bilan des prospections sur l'Ariège en 2023</b> _____	
	<b>Annexe III : Listes chronologique des observations de l'activité reproductrice et caractéristiques sur l'Ariège attribuées à des truites en 2023</b> _____	
	<b>Annexe IV : Listes par secteurs des observations de l'activité reproductrice et caractéristiques sur l'Ariège attribuées à des grands salmonidés en 2023</b> _____	
	<b>Annexe V : Analyse bibliographique sur les différents problèmes de comptages et de discriminations des nids de salmonidés</b> _____	
	<b>Annexe VI : Remarques sur l'évolution, les atteintes et les dégradations de l'Ariège depuis 1997</b>	<b>35</b>
	<b>Annexe VII : Historique et conditions des contrôles aériens du frai sur l'Ariège depuis 2003</b>	<b>39</b>
<b>7.</b>	<b><i>Cartographie</i></b> _____	<b>41</b>

## **TABLE DES ILLUSTRATIONS**

### **LISTE DES FIGURES**

- Figure 1 : Comparaison de la migration des saumons et estimations des frayères potentielles sur l'Ariège en 2023
- Figure 2 : Débit de l'Ariège à Auterive à l'automne 2023
- Figure 3 : Évolution des débits de la Garonne et de l'Ariège et contrôles des grands salmonidés sur les deux rivières en 2023
- Figure 4 : Localisation des frayères de grands salmonidés sur l'Ariège en 2023
- Figure 5 : Répartition longitudinale des frais de truites en 2023 comparée à la période 2009-2022
- Figure 6 : Déroulement du frai observé et probable selon les conditions environnementales de débit et de température sur l'Ariège en 2023

### **LISTE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES**

- Planche I : Illustrations de travaux en rivière en 2023 et de frais de salmonidés

### **LISTE DES TABLEAUX**

- Tableau 1: Récapitulatif du décompte du frai de grands salmonidés sur la Garonne et l'Ariège depuis 1993
- Tableau 2 : Nombre et secteur du frai de grands salmonidés sur l'Ariège en 2023

### **LISTE DES ANNEXES**

- Annexe I : Localisation des secteurs d'étude sur l'Ariège en 2023
- Annexe II : Calendrier et bilan des prospections sur l'Ariège à l'automne 2023
- Annexe III : Liste chronologique des observations de l'activité reproductrice des salmonidés et de leurs caractéristiques sur l'Ariège en 2023
- Annexe IV : Liste par secteur des observations de l'activité reproductrice des grands salmonidés et de leurs caractéristiques sur l'Ariège en 2023
- Annexe V : Analyse bibliographique sur les différents problèmes de comptages et discriminations de nids de saumon
- Annexe VI : Remarques sur l'évolution, les atteintes et les dégradations de l'Ariège depuis 1997
- Annexe VII : Historique et conditions des contrôles aériens du frai sur l'Ariège depuis 2003

## **1. SYNTHÈSE**

**Le suivi de la reproduction** des grands salmonidés sur l'Ariège en 2023 a eu lieu du 31 octobre au 27 décembre, sur la quasi-totalité du tronçon de rivière surveillée, entre la confluence avec la Garonne et la limite amont de la migration, le barrage E.D.F. de Labarre. Il concerne, cette année, 7 géniteurs (figure 1) provenant soit d'une opération de transfert de saumons après leur piégeage à Golfech (2 individus), d'avril à juin, soit passés naturellement par la passe à poissons du barrage E.D.F. du Bazacle ([www.migado.fr](http://www.migado.fr)).

**Les conditions environnementales** dans les mois précédant cette activité de reproduction, sont celles d'un étiage récurrent et accentué (cette année de la mi-juillet à octobre). La température de l'eau a connu au moins un épisode sévère en juillet cependant atténuée par un soutien d'étiage sur le bassin, transitant par l'Ariège ([www.smeag.fr](http://www.smeag.fr)), élevé et régulier jusqu'au 20 octobre, (date de l'arrêt effectif de ces opérations), améliorant la survie des poissons.

**La quasi-totalité des 85 km colonisables** sur l'Ariège a été inspectée lors de cette campagne couvrant quinze secteurs traditionnellement les plus favorables à la fraie parmi les vingt-cinq possibles, certains de ces secteurs ayant fait l'objet jusqu'à sept passages lors de dix sorties effectuées sur la période du suivi.

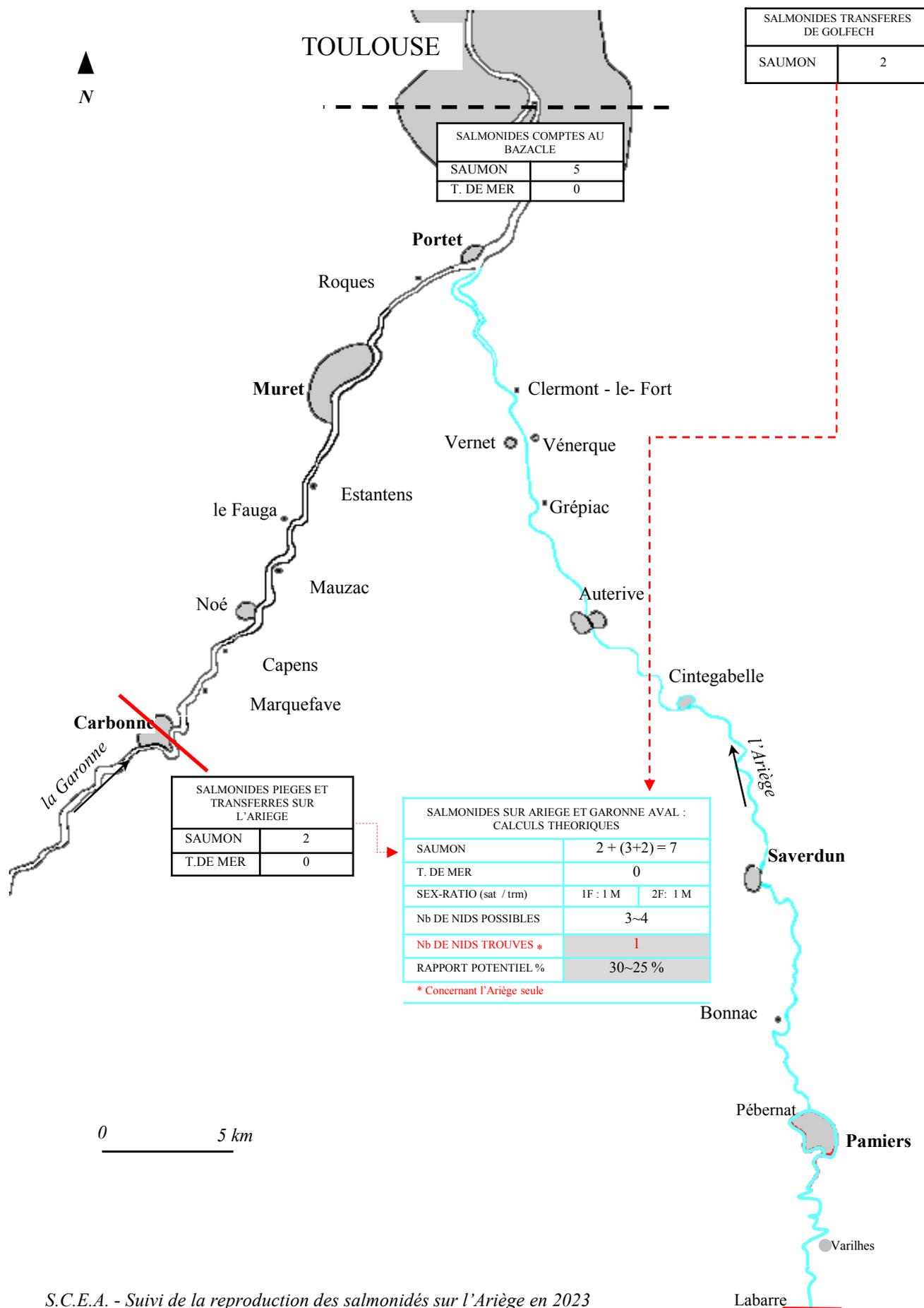
**Un seul nid a été attribué à de grands salmonidés, potentiellement des saumons** (tableau 1), représentant 1/3 du maximum attendu : un effectif faible du fait de celui anecdotique de géniteurs potentiellement présents, et aux conditions de survies difficiles durant une grande partie de leur séjour amont (figures 2 et 3). Ce potentiel de reproduction est diminué sûrement par la mortalité naturelle, par des dévalaisons éventuelles, et enfin, par un possible déséquilibre dans la sex-ratio.

**Les conditions avant la période de reproduction** sont similaires aux précédentes années avec un étiage sévère sur le bassin et se prolongeant exceptionnellement durant toute la période de reproduction – à l'exception d'une petite crue ponctuelle le 24 novembre. **Le déroulement de la reproduction** a été comme les précédentes années soumis à l'évolution de la température de l'eau. La baisse plus précoce de la température de l'eau et le passage aux 10°C, seuil pour l'activité reproductrice, a avancé le début de cette dernière à la deuxième semaine de novembre. Classiquement cette activité de reproduction a décliné chez tous les salmonidés à l'approche des 6°C (figure 6) début décembre. Le retour de conditions clémentes de débit et de température de l'eau a cependant permis d'observer des géniteurs de truites sur leurs sites de frai jusqu'à la fin décembre pour la seconde année consécutive.

**La manifestation de grands salmonidés a été observée dans le dernier secteur amont** de la rivière – Saint Jean de Verges. **Les manifestations de truites** se répartissent sur la moitié amont, à partir de Saverdun. Comme les années précédentes, on constate l'abandon d'un linéaire de rivière aval de plus en plus important (figure 5), à rapprocher de la raréfaction des zones propices à cette activité de reproduction des salmonidés, toutes espèces confondues. La preuve est fournie par l'observation inverse au niveau de Crampagna où une opération de recharge en granulat adéquat a conduit à une occupation dix fois plus importante que les années précédentes. Une pénurie de sites adéquats peut conduire à des dévalaisons de géniteurs de grands salmonidés ; mais aussi à des regroupements interspécifiques avec un risque de surcreusement interspécifique. L'augmentation du nombre de géniteurs par des opérations de transferts sur les derniers secteurs favorables à la reproduction naturelle, devrait s'accompagner d'un **aménagement de l'habitat de reproduction** approprié comme le préconisait déjà BEALL et *al.* (1997) avec des recharges en matériaux de granulométrie adéquate.

Cette année jugée comme « blanche » pour ce qui est des manifestations de saumons, a permis d'estimer à environ 15 %, **les manifestations de grandes truites**, auparavant confondues avec celles des saumons. Ces observations ont permis d'étiqueter certains sites comme à « grandes truites » quasi à coup sûrs. De même sur d'autres sites (2), et sans autres explications, la chute d'observations de manifestations de grandes tailles établies jusqu'alors, fait soupçonner une présence de saumons les années précédentes. Ces informations permettront aux suivis à venir d'être plus précis : la cartographie mentionne dorénavant cette possibilité de confusion.

**FIGURE 1 : COMPARAISON DES MIGRATIONS ET ESTIMATIONS DES FRAIES CORRESPONDANTES SUR L'ARIEGE EN 2023**



ANNEE (saison automne)	Transfert à partir de Golfech <sup>1</sup>	Passage au Bazacle			Echappement amont <sup>1,2</sup> , aval <sup>3</sup> et mortalité <sup>4</sup>			Total de géniteurs	Nombre de pontes trouvées			Rapport théorique entre les pontes trouvées et potentielles <sup>5</sup>	Remarque
		Saumon	Truite de mer	Total	Saumon	Truite de mer	Total		Garonne	Ariège	Total		
1993		21	50	71				71	8	8	16	60 %	
1994		55	62	117				117	33	7	40	84 %	
1995		37	53	90				90	8	15	23	64 %	
1996		61	49	110				110					
1997		10	34	44				44	10	5	15	90 %	Surveillance vidéo Pébernat et Saverdun(SVPS)
1998		37	27	64	1	0	1	63	9	6	15	56 %	SVPS
1999		40	49	89	13	20	33	56	9	12	21	95 %	SVPS
2000		73	64	137	26 <sup>(1,2)</sup>	19	45	92	24	10	34	63 %	Début piégeage Carbone
2001		123	68	191	45 <sup>(1,2)</sup>	14	59	132	47	26	73	97 %	Survol aérien partiel (SAP)
2002		121	61	182	57 <sup>(1,2,4)</sup>	11	68	114	10	6	16	23 %	Radiopistage (R) ; Survol aérien complet (SAC) :
2003		38	14	52	15 <sup>(1,2,4)</sup>	7	22	30	0	6	6	40 %	R
2004		33	17	50	21 <sup>(1,2,4)</sup>	1	22	28	5	8	13	80 %	R ; SAC
2005		10	14	24	6 <sup>(1,2,3,4)</sup>	2	8	12	4	2	6	60 %	R
2006		47	3	50	28 <sup>(1,2,3)</sup>	0	28	22	1	7	8	73 %	R
2007		31	4	35	9 <sup>(1,2,3)</sup>	1	10	25	0	4	4	35 %	
2008		73	12	85	46 <sup>(1,2,3)</sup>	0	46	29		21			
2009		22	31	53	13 <sup>(1,2,3)</sup>	6	21	32		4			
2010		24	5	29	11 <sup>(1,2,3)</sup>	0	11	18		3			Passages tardifs au Bazacle
2011		50	1	51	22 <sup>(1)</sup>	0	22	30		3			SAC ; Surveillance à pied sur la totalité (SPT)
2012		21	1	22	4 <sup>(1)</sup>	0	4	20		5			SPT
2013		13	0	13	1 <sup>(1)</sup>	0	1	12	(1)	2			SAC ; SPT
2014	42	14	0	14	5 <sup>(1)</sup>	0	5	51		11			SAC ; SPT ; Début transfert amont (TA)
2015	76	46	0	46	20 <sup>(1)</sup>	0	20	102		23 << 27			SAC ; SPT ; TA
2016	34	37	1	38	16 <sup>(1)</sup>	0	16	56		18 << 20			SPT ; TA
2017	26	14	0	14	5 <sup>(1)</sup>	0	5	35		3			SPT ; TA
2018	6	8	0	8	0 <sup>(1)</sup>	0	0	14		2			SPT ; TA
2019	100	8	0	8	dont 7 à partir de Carbone <sup>(1)</sup>			108		23			SPT ; TA ; fin transport amont Garonne, redirigés sur Ariège
2020	16	60	0	60	dont 12 à partir de Carbone <sup>(1)</sup>			76		14			SPT
2021	37	3	0	3				40		6			SPT
2022	94	14	0	14				108		28			SPT
2023	2	5	0	5	dont 2 à partir de Carbone (1)			7		1			SPT

(1) Opération MI.GA.DO. ; (2) suivi vidéo (de 1997 à 1999 ou estimation à Pébernat) et (3) au Bazacle ou (4) radiopistage (GHAAPPE) ; (5) estimations basées sur des *sex-ratios* décrits en 3.5;

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

## **2.INTRODUCTION**

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

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

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

Depuis 1999, la station de piégeage à Carbonne a permis de capturer et de transporter certains d'entre eux sur l'amont du Bassin pour coloniser l'amont de la Garonne et ses principaux affluents (Nestes, Pique, etc.) ; depuis 2019, ces individus sont transportés sur l'Ariège dans le cadre de la réorientation du programme Saumon sur la Garonne (MI.GA.DO.)

Pour la dixième année consécutive, une opération de transfert des géniteurs depuis Golfech sur la Garonne vers le haut de l'Ariège a été menée (MI.GA.DO.) parallèlement à la migration naturelle *via* les passes du Bazacle à Toulouse.

Le présent rapport détaille la campagne de suivi de la reproduction de ces grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège durant l'automne 2023.

**3. DESCRIPTION DE LA RIVIÈRE, PROTOCOLE ET  
DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE**

### 3.1. DESCRIPTION DE LA RIVIÈRE

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

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

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

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

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

L'**Ariège** prend sa source à plus de 2 200 m d'altitude au lac de Font-Nègre dans les Pyrénées andorranes, et avec un bassin versant de près de 3 500 km<sup>2</sup>, elle constitue le principal affluent de la Garonne. Comme le haut bassin de cette dernière, son régime est de type nivo-pluvial. Durant l'étude, le débit moyen journalier sur la portion de rivière entre Foix et la confluence pris à Auterive milieu du tronçon a été de 26°m<sup>3</sup>/s incluant une mini-crue début décembre à 69°m<sup>3</sup>/s (figure 2, annexe II) : globalement la sortie d'étiage à la fin novembre est similaire à celles de ces dernières années (exceptée 2018, plus tardive).

La température de l'eau (au Vernet d'Ariège, milieu du tronçon), est restée supérieure à celles des 4 dernières années jusqu'à la mi-novembre, date à laquelle comme en 2022, elle passe sous les 10 °C. Durant la période de reproduction la moyenne journalière a été de 10,6°C (variant entre 16,9 et 4,6 °C ; en 2022, respectivement 8,8°C, et 14,6 à 5,3 °C).

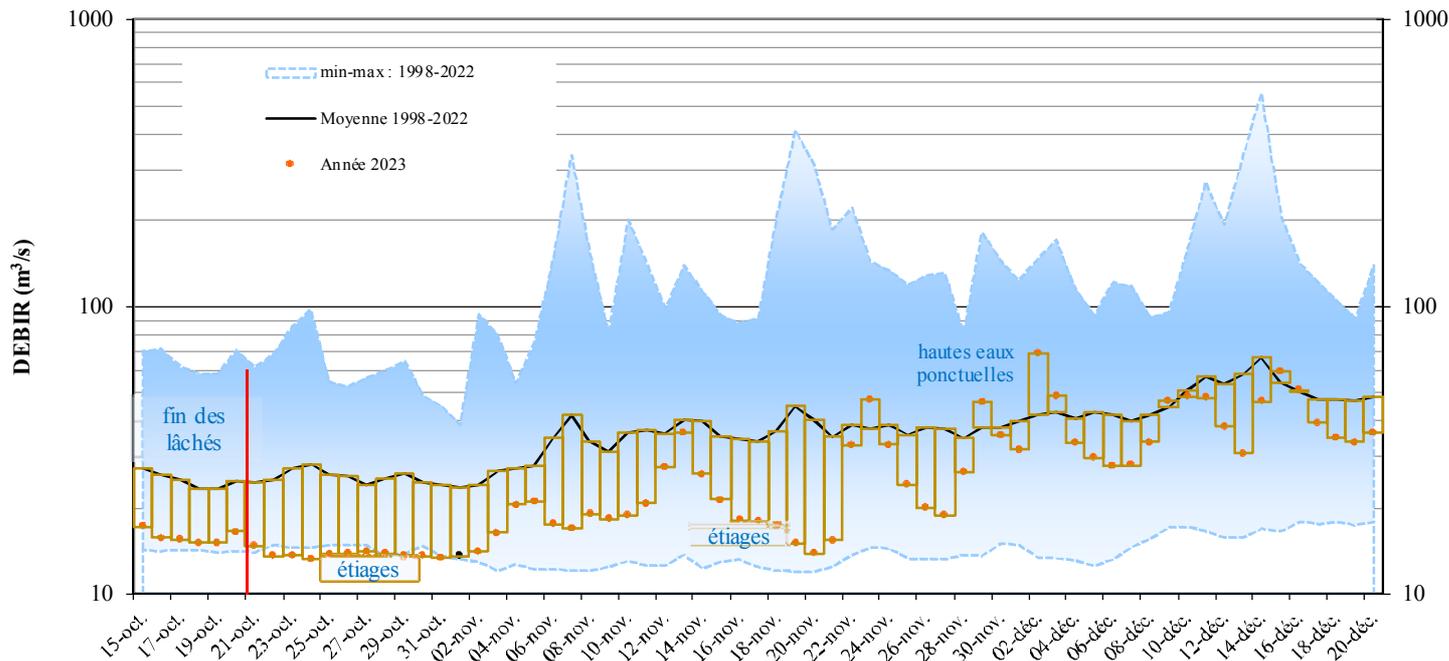
### 3.2. PROTOCOLE DE L'ÉTUDE

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

Le suivi du déroulement du frai s'accompagne de l'observation des modifications que le cours d'eau a pu subir depuis la dernière campagne et qui sont susceptibles de transformer sa qualité pour la reproduction en cours.

Comme ces dernières années, avec le transfert des géniteurs sur cette partie amont (*cf.* 3.4), la totalité du cours d'eau a fait l'objet de la même surveillance à pied, et sans opération de survol aérien.

**FIGURE 2 : DEBIT DE L'ARIEGE A AUTERIVE A L'AUTOMNE 2023**



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

La rivière a été découpée en secteurs de 2 à 4 km de long, soit **26 secteurs**. Jusqu'en 2002 seuls 19 secteurs étaient pris en compte sur l'Ariège à l'aval de Pébernat (annexe I) : l'amont (de Pamiers et Labarre) jusque-là contrôlé par vidéo-comptage au barrage, comptait pour un seul, très peu accessible.

Tous ces secteurs ne présentent pas le même intérêt, et compte tenu des impératifs de temps, du linéaire de rivière à prospecter à pied et de l'expérience acquise, certains ne font pas l'objet d'une surveillance car jugés peu favorables lors des deux décennies précédentes de recherches, ou ne sont contrôlés que lors d'un éventuel survol aérien.

**Deux petits affluents amont.** Compte tenu de la concentration potentielle de géniteurs dans la partie amont, bloqués au pied du barrage EDF de Labarre suite à leur remise à l'eau au niveau de Crampagna, un effort de prospection a été fait en 2015 sur 2 petits affluents de l'Ariège au niveau du Pas-de-Labarre : **l'Alsès** en rive droite et **Le Vernajoul** en rive gauche. Ces deux affluents au débit quasi inexistant en période d'étiage automnal pourraient, par plus hautes eaux printanières, être prospectés par des grands salmonidés. Dans les deux cas, leur inspection a montré l'impossibilité pour des grands salmonidés de se déplacer dans ces ruisseaux et un arrêt de la migration dans les cinquante premiers mètres sur Le Vernajoul par une chute naturelle.

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

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

**Les valeurs de débit à la station d'Auterive** sont obtenues sur [www.hydro.eaufrance.fr](http://www.hydro.eaufrance.fr) et **celles de la température de l'eau** sont relevées au Vernet d'Ariège (sonde S.C.E.A., annexe II) ou à Varilhes et Saverdun (sondes MI.GA.DO).

### 3.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE 2023

Grâce à l'expérience des précédentes campagnes, on peut dater le début de cette activité à quelques jours près, au début du mois de novembre en général (*cf.* 4.4). Mais les conditions météorologiques et hydrauliques **conditionnent totalement le déroulement** de ce type d'étude. Ce suivi a été mené en novembre et décembre (annexe II).

De 1997 à 1999, la prospection sur l'amont de l'Ariège, à partir de Saverdun s'appuyait sur la connaissance exacte du nombre de poissons à l'amont de Saverdun, puis de Pébernat, grâce à un suivi par comptages vidéo des migrations sur les passes à poissons de ces deux barrages (rapports SCEA pour MIGADO).

Jusqu'en 2018, **les géniteurs capturés à Carbonne sur la Garonne** et passés à l'amont de la zone d'étude (opération MI.GA.DO), sont retranchés du potentiel de pontes attendues à l'amont de Toulouse (tableau 1), ainsi que ceux dont on connaît éventuellement la mortalité (éventualité prouvée lors des opérations de radiopistage, GHAAPPE voir 4.6.) ou la redévalaison par les passes du Bazacle (connue par contrôle vidéo au Bazacle). Depuis 2019, ces géniteurs capturés à Carbonne sur la Garonne sont au contraire rajoutés au stock ariègeois par transfert sur l'Ariège (figure 1, tableau 1).

**Les conditions du suivi.** Cet automne fut classiquement soumis à un étiage persistant, et aggravé avec des basses eaux depuis octobre voisines des 16 m<sup>3</sup>/s à Auterive et des 12 m<sup>3</sup>/s à Labarre. Ces valeurs basses ont facilité la prospection à pied jusqu'à la mi-novembre, les hautes-eaux à répétition par la suite l'ont gênée avec leurs cortèges de turbidité. Les baisses significatives de la température de l'eau dans le dernier tiers de novembre, puis dans la première dizaine de décembre ont encadré l'activité de reproduction (figure 6).

### 3.4. OPÉRATION DE TRANSFERT DE GÉNITEURS DEPUIS GOLFECH ET CARBONNE

Des opérations de transfert de géniteurs de saumons sur l'Ariège ont été menées pour la 10<sup>e</sup> fois sur le bassin Garonne, à partir de l'ascenseur à poissons de Golfech à l'aval de Toulouse, et pour la 5<sup>e</sup> année depuis l'ascenseur de Carbonne à l'amont de Toulouse, sur la Garonne.

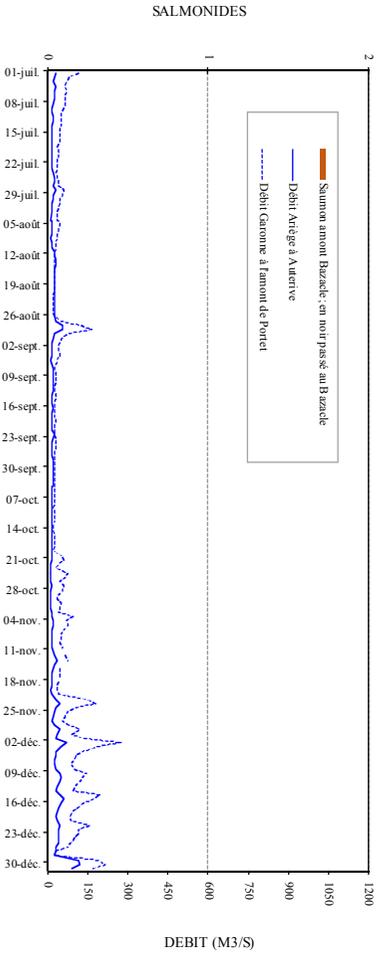
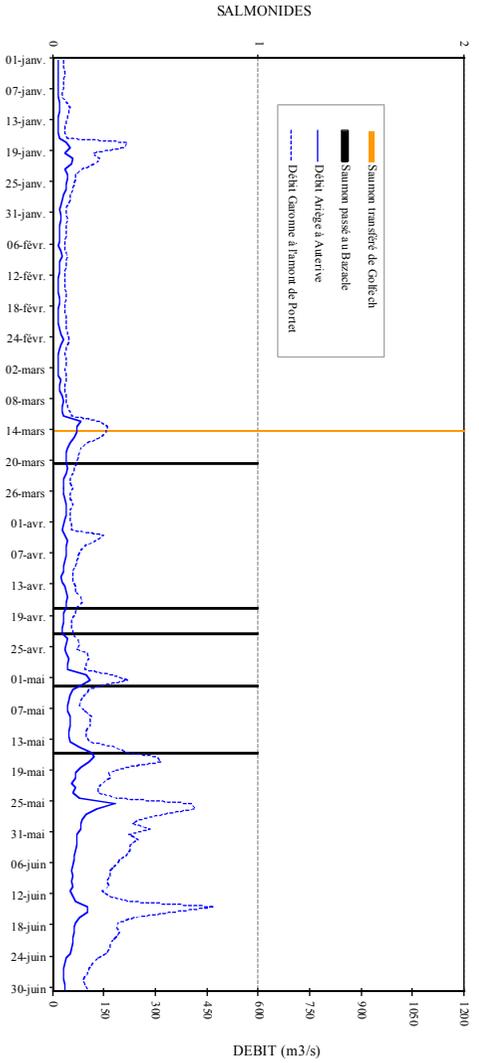
Cette opération réalisée par MI.GA.DO entre mars et mai, n'a concerné que 2 individus redirigés sur l'Ariège à partir de Carbonne : la faiblesse de la migration au niveau de Golfech (bilan hebdomadaire n°36 au 07/09, [www.migado.fr](http://www.migado.fr)) n'a pas permis de transfert comme les années précédentes (rappel 94 individus en 2022). Ces poissons, après un trajet par route (en poche gonflée à l'oxygène, et faiblement sédatisés), ont été déversés dans les secteurs de Crampagna-Varilhes, plus à l'aval du barrage de Labarre, barrage qui constitue la limite amont de la migration sur l'Ariège (figure 3). Ces 2 individus capturés à Carbonne sur la Garonne amont provenaient des 5 individus passés naturellement au Bazacle à Toulouse.

### 3.5. RAPPELS SUR QUELQUES PROBLÈMES DE MÉTHODOLOGIE

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

**La détermination du potentiel de frai de grands salmonidés.** Le calcul du nombre de frayères possibles des grands salmonidés (tableau 1) se fait à partir du nombre de saumons et de truites de mer passés au Bazacle ou transférés à partir de Golfech dans l'année, et non sortis des tronçons surveillés (piégeage à Carbonne sur la Garonne).

**FIGURE 3 : COMPTAGES ET TRANSFERTS DES GRANDS SALMONIDES SUR LA GARONNE ET EVOLUTIONS DU DEBIT DE L'ARBEGET ET DE LA GARONNE EN 2023**



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 (durant les opérations de radiopistage de 2002 à 2006, GHAAPPE) et de Carbonne (proche de ces sites de reproduction, MI.GA.DO.) a pu montrer certaines années, une sex-ratio déséquilibrée en faveur des femelles, aux incertitudes près d'une détermination antérieure à l'automne. Le rapport égalitaire est maintenu car il permet une comparaison avec l'ensemble des campagnes précédentes ; enfin cela n'exclut pas l'hypothèse de substitutions possibles des mâles adultes par des tacons (BEALL et *al.*, 1999).

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

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

#### 4.1. BILAN DE LA PROSPECTION

La période de suivi s'est déroulée du 31 octobre au 27 décembre. Quinze des vingt-cinq secteurs définis jusqu'à Labarre **sur l'Ariège**, dont les plus fréquentés jusque-là (annexe II) ont été prospectés à pied entre 1 et 7 fois, au cours de 11 sorties.

**La partie autour de Varilhes** (haut du tronçon) fait l'objet d'un effort particulier (au moins un passage par semaine) du fait du lieu de déversement des saumons capturés à Golfech ou à Carbonne.

**Le survol en hélicoptère programmé certaines années** pour une prospection et un résultat exhaustifs (*cf.* 4.5., annexe VII), n'a pas été budgétisé cette année.

#### 4.2. BILAN DE L'ÉTAT DE LA RIVIÈRE ET DES TRAVAUX

Ce suivi est l'occasion de juger des modifications subies par le cours d'eau (sur crue morphogène ou sur travaux), qui sont régulières et peuvent influencer sur la reproduction des salmonidés. En 2000 par exemple, *les actions conjuguées de 2 phénomènes naturels subis* la tempête de décembre 1999 qui a entraîné la chute de nombreux arbres, leur transport par les rivières et leur accumulation en certains endroits, ou la crue de juin 2000 (la plus importante jusqu'alors depuis 21 ans), avaient fortement modifié certains secteurs à frai, qui n'ont plus été fréquentés.

En 2023, il n'y a pas eu d'épisodes de crues importantes comme lors de précédentes années (rappel : 1 155 m<sup>3</sup>/s à Auterive le 10 janvier 2022, 3<sup>e</sup> crue plus importante depuis 1977). On note aussi cette année des travaux de recharges sédimentaires au niveau du barrage de Crampagna et sur celui de Saverdun : les tas de graves (issus parfois du curage de la retenue) sont disposés sur le barrage lui-même pour être emportés vers l'aval lors des épisodes de hautes eaux.

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

**La végétalisation des fonds** par les renoncules (*sp.*) a paru ralentir sur l'ensemble du tracé comme depuis 3 ans. De même le **phénomène d'ensablement** constaté régulièrement jusque-là (de 1997 à 2000 sur l'ensemble du tracé [*cf.* commentaires dans les rapports jusqu'en 2012] ou de 2016 à Las Mijeannes et depuis 2014 dans le secteur de Cintegabelle). Ce phénomène, récurrent sur ce cours d'eau, a des conséquences néfastes sur la reproduction des salmonidés sur l'Ariège, en noyant sous leurs couverts les surfaces à galets recherchées par ces derniers et en réduisant l'oxygénation dans le substrat : une des conclusions d'une étude présentée cette année classait les stations de l'Ariège parmi celles de 3 zones pyrénéennes dans la catégorie « colmatée » (COLL, 2015).

Cet ensablement peut agir sur le long terme, mais être aussi ponctuellement néfaste, comme observé en 2015, avec le recouvrement complet des 2 frai de grands salmonidés trouvés sur le bras court-circuité de

Pébernat (Dartiguelongue, 2016). Cette année ces observations de sable semblent à nouveau moins évidentes.

Comme tous les ans depuis 2015 (*cf.* chronique en annexe VI), on relève, le cas échéant, les chantiers perturbants pour la migration et l'activité de reproduction à cette période de reproduction.

Pour la 4<sup>e</sup> année consécutive depuis l'apparition du phénomène en 2014, on n'a pas eu à déplorer **la pollution terreuse venue de l'Hers** (travaux en rives ou sur le cours d'eau, autres types de pollution ?), affluent rive droite de l'Ariège, et impactant jusqu'alors la partie cingebelloise de l'Ariège et ses secteurs à salmonidés avec une turbidité élevée – jamais vue avant 2014, hors crue – et qui réduisait la transparence de l'Ariège sur des secteurs aval, y aggravant la sédimentation, rédhibitoire pour les grands salmonidés. Sa disparition en 2020 – comme son apparition soudaine en 2014 – est la preuve de son origine non naturelle.

### 4.3. BILAN DU COMPTAGE DES FRAYÈRES

Compte tenu de la quasi absence de saumons cette année, ce suivi de la reproduction des grands salmonidés a été l'occasion d'essayer de distinguer les frais des grandes truites jusqu'alors confondus avec ceux des saumons (*cf.* 4.3.2).

#### 4.3.1. Frai des grands salmonidés

**Cent trois manifestations** d'une activité de reproduction des salmonidés (nids), ont été repérées sur l'Ariège cette année (120 en 2022, 70 en 2021, de 8 à 110 les précédentes années).

Parmi ces cent trois manifestations (tableau 2), **1 seule est susceptible d'être le fait de grands salmonidés** (28 en 2022, 6 en 2021, 14 en 2020, de 2 à 26 les précédentes années).

RIVIERE ARIEGE	SECTEUR CARTOGRAPHIQUE		
	Limites amont-aval	N°	Nombre de nids
	Saint Jean de Verges	25	1
TOTAL			1

**Tableau 2 : Nombre et secteur du frai de grands salmonidés sur l'Ariège en 2023**

Cette observation a eu lieu dans la partie supérieure de la moitié amont aux abords de la passe à poissons de Saint Jean de Verges (figure 4) où se concentre depuis des années cette catégorie de poissons.



**Frai de saumon probable  
1er bassin aval PAP  
de Saint Jean de Verges  
le 18/11/2023**



**Multi-frais de truites (front de creusement  
en cours, trait) à l'aval de Crampagna  
le 18/11/2023 sur une zone rechargée en granulats adéquats à partir d'un dépôt (photo droite)**

**Frais de grandes truites (flèches)  
aval de Las Mijeannes,  
le 15/11/2023**



Cette concentration amont s'explique en partie par les déversements de géniteurs transférés tout à l'amont et par la faiblesse de l'arrivée par l'aval de la rivière (5 individus passés au Bazacle).

Comme observé antérieurement, la manifestation est liée à un ouvrage hydroélectrique où les poissons profitent traditionnellement de courants et de hauteurs d'eau stables même par basses eaux (mais aussi dans le passé, abords de passe à poissons à Crampagna, Las Mijeannes, Las Rives, Pébernat, etc., ou encore à l'aval immédiat des sorties usines).

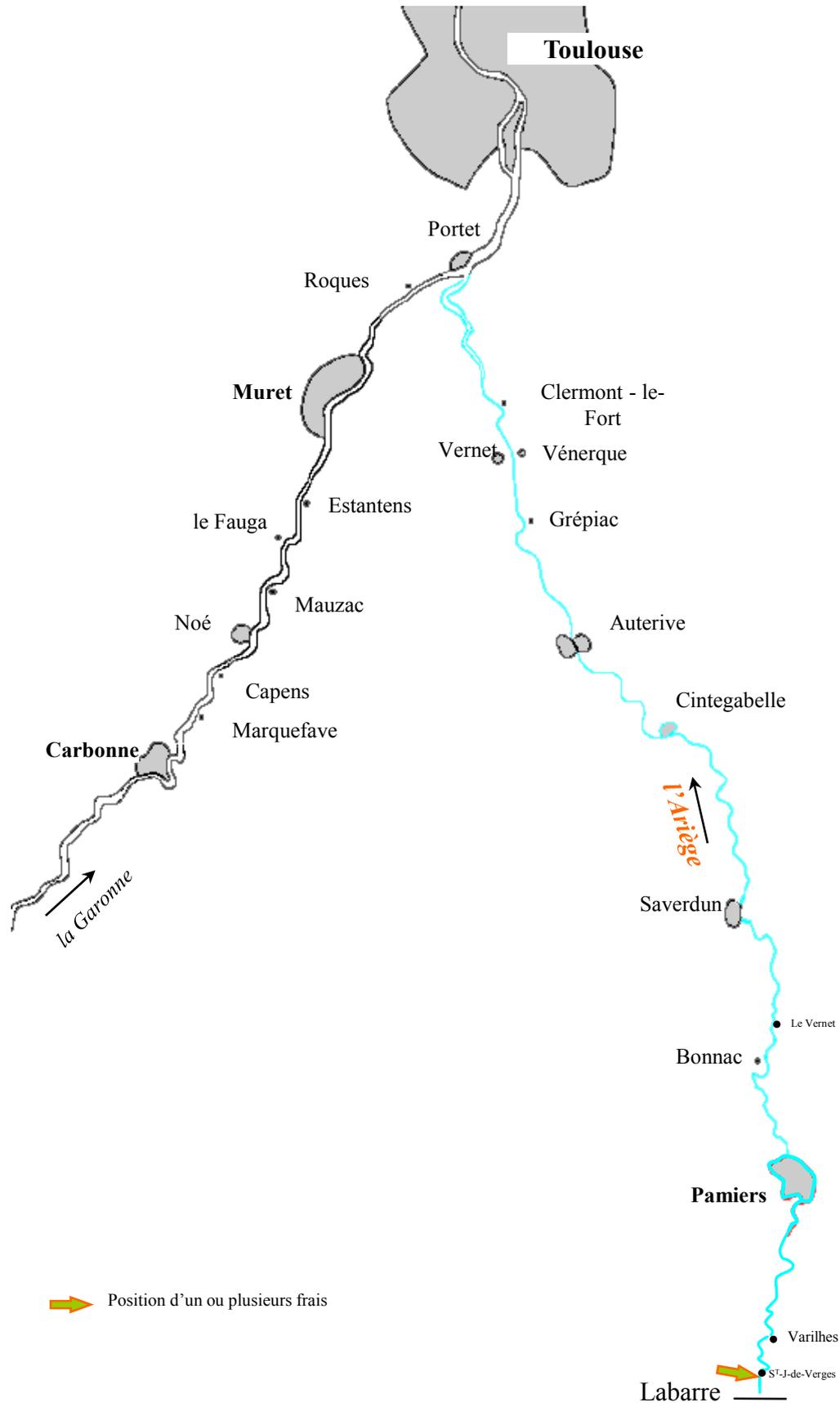
**Détails du secteur 25**, le plus à l'amont, entre **Saint Jean de Verges** et le barrage de **Labarre**, a permis d'observer à nouveau une manifestation de grands salmonidés (planche photographique I), dont aucune caractéristique ne permet d'exclure les saumons malgré leur raréfaction cette année. Au barrage de Saint Jean de Verges, dans le premier bassin aval de la passe à poissons, déjà occupé l'an dernier par des saumons, vus, ainsi qu'en 2021. Les bassins de cette passe à échancrure triangulaire s'évasant vers l'aval ménagent sur chacun des côtés du chenal central d'écoulement (hors déversement par très hautes eaux) des zones de contre-circulations de l'eau à fort courant au-dessus d'atterrissements de galets et graviers accumulés, que des grands poissons peuvent exploiter. Les abords amont de la passe sont presque systématiquement utilisés par des truites se répartissant selon leurs capacités. Dans ce secteur on note aussi un radier, contre l'îlot de la microcentrale, toujours exploité par des truites du fait de ses caractéristiques moins adéquates pour les grands poissons, et un canal de fuite où, outre des truites, des grandes manifestations ont pu être observées.

**Chronologie.** Cette manifestation a été découverte **le 21 novembre** et a semblé agrandie au 12 décembre : d'après les conditions environnementales elle aurait été initiée entre le 6 et 13 novembre et complétée avant le 27 novembre.

**Les principales caractéristiques physiques** de cette manifestation attribuée cette année à de grands salmonidés à Saint Jean de Verges sont proches des observations faites les années précédentes (annexe IV) :

- elle est éloignée de la berge (près de cinq mètres) et hors couvert végétal rivulaire ;
- elle mesure 2 m de long (enroulée suivant le sens du courant et de la progression (période étalée de creusement et pontes) pour une largeur de 1,5 m, ce qui fait une surface nettoyée et/ou éclaircie de 3 m<sup>2</sup> (panache de fines inclus) ;
- la vitesse du courant ponctuellement estimée (en surface), avoisinait les 0,4 m/s en basse eau et la hauteur d'eau évaluée sur le nid est en moyenne de 1 m (au moment de la découverte, mais certainement supérieure à d'autres moments de l'établissement) ;
- la granulométrie est à dominante "gros galet", secondairement « galet ».

**FIGURE 4 : LOCALISATION DES FRAYERES DE GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS SUR L'ARIEGE EN 2023**



#### 4.3.2. Frai de la Truite Fario

Ce suivi de la reproduction des grands salmonidés est habituellement l'occasion de noter la présence aussi de fraies de truites fario bien que cela ne soit pas exhaustif dans le cadre de cette étude sur les grands salmonidés migrateurs. Cette activité est cependant intéressante, car même si elle ne se déroule pas sur les mêmes sites que ceux des grands salmonidés, elle apporte souvent des indications pour la surveillance d'éventuelles futures zones de repli ou d'adoption par les grands salmonidés. Elle est intéressante aussi en elle-même, dans son évolution chronologique de la saison en cours et dans son évolution spatiale, avec le phénomène d'abandon au fil des ans du bas de la rivière et sa régression vers l'amont.

À ces objectifs s'ajoute en cette année de quasi absence des saumons, l'opportunité de distinguer les zones et l'effectif de fraies de grandes truites, confondues jusqu'alors dans l'appellation « grand salmonidé » faute de pouvoir systématiquement les voir ou les discriminer – même pour les plus grandes d'entre elles.

Dans ces conditions de quasi absence des saumons, on définit, pragmatiquement, une manifestation de « grande truite » lorsque :

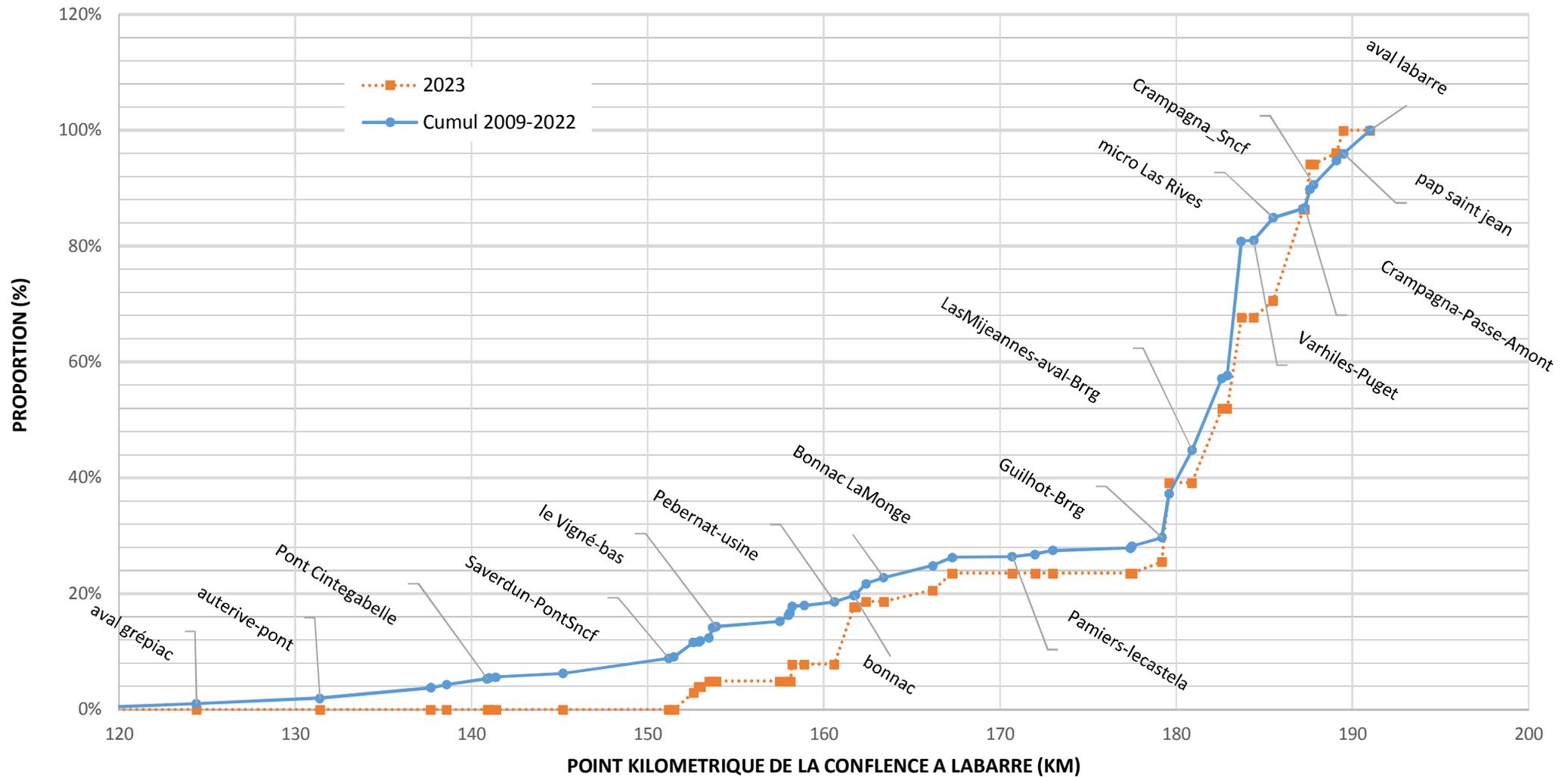
- le poisson est vu et de grande taille – voisine ou supérieure à 50cm (plusieurs individus aux vidéo comptages de Saverdun et Pébernat de 1998 à 2000, rapports SCEA pour MIGADO) ;
- quand la manifestation est de grande taille sans indices repérés de surcreusage (d'où l'intérêt d'un suivi de son évolution), ou se déroule dans des conditions de forts courants, ou de fortes profondeurs ou sur du granulat grossier, loin des rives.

**Cent-deux manifestations** de salmonidés sur les cent-trois recensées ont été attribuées à **des truites fario** (cet effectif observé est un minimum) lors de ce suivi dont **15 de grandes fario** soit environ 15% (cf. manifestations à Las Mijeannes, planche photographique I ; voir plus loin « GRANDES TRUITES »).

**Localisation.** Comme pour les grands salmonidés, cette activité, observée sur tout le linéaire surveillé lors des années précédentes, n'a été repérée qu'à partir de Saverdun [soit sur la seule moitié amont de l'Ariège), et n'est significative que dans le dernier tiers amont, à partir de Bonnac. Cette répartition est déficitaire comparée à celles observées depuis 2009 (figure 5), et ce depuis la fin des années 2000. Une des raisons certaines à cette régression est le déficit grandissant sur ces secteurs aval de la disparition de la granulométrie convenable.

*A contrario*, la partie supérieure a bénéficié d'une opération de recharge en matériaux adéquats à la reproduction des truites, à l'aval du barrage de Crampagna : cette opération (fédération de pêche) s'est traduite par plus d'une quinzaine de nids de truites sur cette surface « neuve », là où au mieux on n'observait que 2 ou 3 manifestations au pied du clapet de décharge (photo, planche photographique I).

**FIGURE 5 : COMPARAISON DES REPARTITIONS LONGITUDINALES SUR L'ARIEGE DES FRAIS DE TRUITES FARIO DE 2009 A 2022 ET EN 2023**



**Chronologie.** Si l'an dernier le début avait été tardif, l'activité de reproduction des truites est revenue à un calendrier plus conforme avec une première observation avant le 8 novembre (par exemple en 2021, 2/3 des observations observées avant le 10 novembre). Elle a été à son maximum entre le 13 et le 26 novembre (figure 6), s'achevant comme pour les saumons, avec la chute de la température de l'eau à 6°C en moyenne journalière fin novembre et l'avènement d'une crue. Des truites ont cependant été vues jusqu'au 27 décembre mais plutôt en gardiennes sur des sites de pontes (Saint Jean Verges). La distinction de ces nids d'avec ceux des grands salmonidés se fait sur certaines caractéristiques physiques liées à la taille plus petite des truites, relation décrite dans la partie méthodologie (cf. annexe V). On voit cependant sur le haut du tronçon de nombreux individus de truites de tailles voisines de 50 cm, susceptibles de nettoyer de grandes surfaces et d'induire des confusions (d'où l'appellation amalgamant les « grands salmonidés »).

Le site de Saint Jean de Verges illustre la cohabitation des 2 espèces sur les mêmes mètres carrés de pontes avec les conséquences de décreusages et/ou d'hybridation.

Comme les années précédentes, les **principales caractéristiques physiques de ces pontes de truites** vues sur l'Ariège ont été relevées et synthétisées, certaines pouvant être exagérées par les phénomènes de surcreusage et de multi-pontes (annexe III) :

- elles sont situées dans les 5 à 6 m de la berge en moyenne, et bénéficient souvent d'un couvert végétal rivulaire ;
- elles mesurent entre 0,7 m et 3,5 m de long (panache de fines compris) pour une largeur de 0,5 m à 1,7 m, et la surface nettoyée et/ou éclaircie est en moyenne d'environ 1,9 m<sup>2</sup> ;
- la vitesse du courant (estimée en surface) est en moyenne de 0,3 m/s ;
- la hauteur d'eau est en moyenne de 0,4 m (variant de 0,15 à 1,5 m) ;
- la granulométrie est en majorité constituée de « galets » ou « gros galets ».

REMARQUES SUR LES GRANDES TRUITES. Cette année jugée comme quasi « blanche » pour ce qui est des manifestations de saumons, a permis d'estimer à environ 15 %, les manifestations de grandes truites, confondables jusque-là avec celles des saumons. Ces observations ont permis d'étiqueter certains sites (3) comme à « grandes truites » quasi à coup sûrs. À l'inverse, sur d'autres sites (2 à 3), et sans autres explications, la chute du nombre de manifestations de grandes tailles jusqu'alors observées presque systématiquement, établit le soupçon d'une présence de saumons lors des années précédentes. Ces informations permettront aux suivis à venir d'être plus précis. La cartographie mentionne dorénavant ce risque par un encart bleu (cf. annexe cartographique) pour les secteurs concernés (13 au total ces dernières années).

#### 4.4. INFLUENCE DU DÉBIT ET DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU

Les observations faites sur l'influence des régimes hydrauliques et thermiques sur l'activité de reproduction des grands salmonidés depuis 1997, ont abouti à une tendance sur cette rivière qui se vérifie le plus souvent :

*« Il apparaît que cette activité de reproduction des grands salmonidés sur les 2 rivières – Garonne et Ariège – est enserrée entre la fin d'un étiage plus ou moins prolongé (et de plus en plus sévère) et la venue plus ou moins précoce, selon les années, des crues ou hautes eaux automnales. En l'absence d'évènements hydrauliques ou thermiques, cette activité s'arrête de toute façon, dans un contexte de faibles effectifs, à partir de la mi-décembre, faute de géniteurs. »*

**Les conditions avant la période de reproduction** sont similaires aux précédentes années avec un étiage sévère sur le bassin, et se prolongeant exceptionnellement durant toute la période de reproduction – à l'exception d'une crue ponctuelle le 24 novembre.

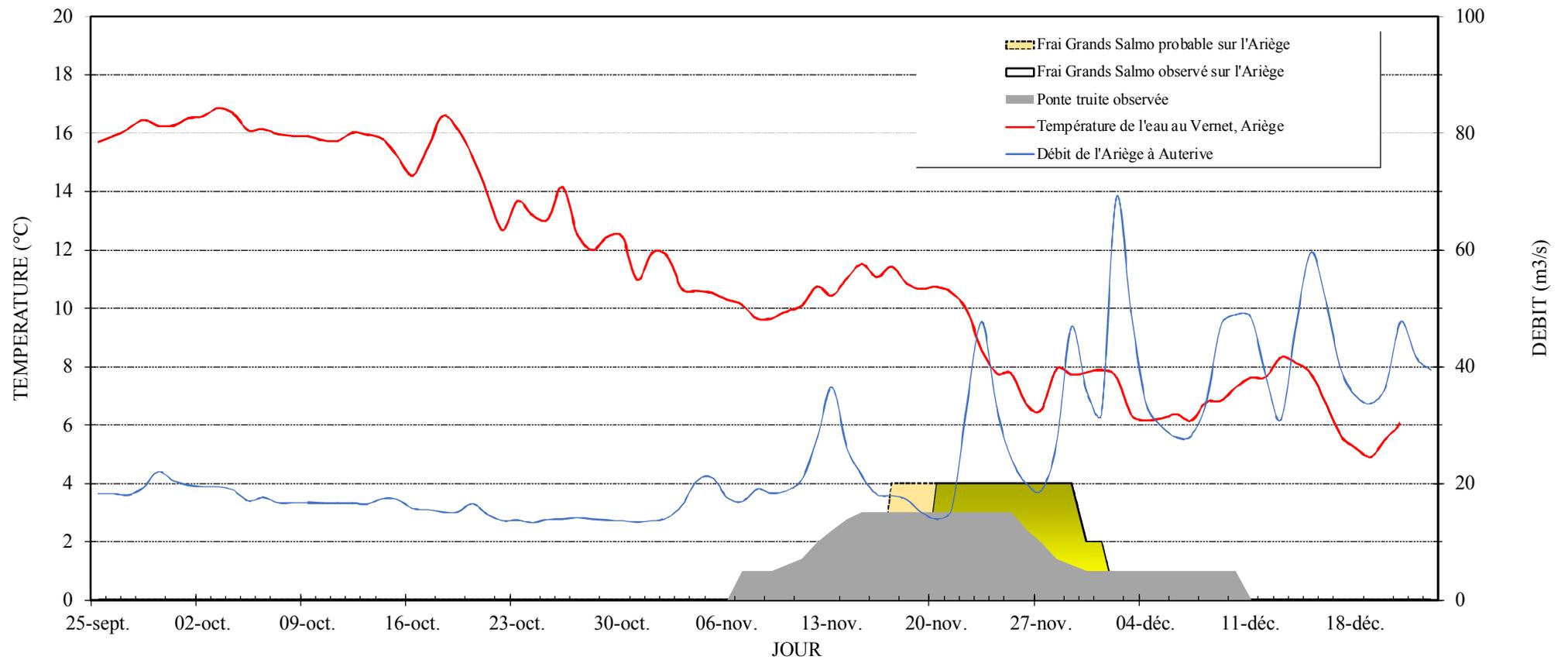
Une partie du **soutien d'étiage, piloté par le SMEAG** ([www.smeag.fr](http://www.smeag.fr)), transite par l'Ariège, en provenance sur ce bassin de 4 lacs ariégeois (I.G.L.S.) et Montbel (via l'Hers). Au contraire de la fin précoce à la mi-juin de la fonte des neiges l'année précédente, l'Ariège a bénéficié d'un apport tardif de cette source et de pluies jusqu'à la mi-juillet. Les premiers lâchers n'ont eu lieu qu'à partir de la 3<sup>e</sup> dizaine de juillet. Ces lâchers ont repris une partie d'août et durant tout le mois septembre et jusqu'au 20 octobre, où l'hydraulicité naturelle a repris son cours.

La comparaison des valeurs journalières de **températures de l'eau**, au Vernet d'Ariège, avec les 3 dernières années montre globalement des valeurs plus élevées au printemps jusqu'au 8 mai ; par la suite et jusqu'à mi-novembre les valeurs sont restées dans la moyenne ou inférieures à ces dernières années (maximum observé autour de 22°C pendant 2 jours en juillet).

Potentiellement donc, les conditions de survie des grands salmonidés présents dans la rivière ont été acceptables.

Les premières observations de nids de salmonidés (truites *a priori*) datent les premiers frais dans la semaine du 6 au 12 novembre correspondant à un premier passage sous les 10°C de l'eau. **Le début de l'activité de reproduction attribuée à un grand salmonidé** avec l'observation d'un nid a eu lieu la semaine suivante, du 6 au 12 novembre, à Saint Jean de Verges (haut du tronçon) juste après le passage de hautes-eaux (figure 6). **Le gros de la reproduction** des salmonidés, essentiellement des truites ont eu lieu du 13 au 23 novembre alors que les **dernières observations** de salmonidés (truites) ont été observées dans la première semaine de décembre avec l'établissement de la température de l'eau aux abords des 6°C. Les sorties de contrôle après cette date n'ont pas révélé de reprise, seuls quelques individus veillant à proximité des nids avant une redispersion.

FIGURE 6 : PERIODES DU FRAI SUR L'ARIEGE ET CONDITION ENVIRONNEMENTALES EN 2023



#### **4.5. SURVEILLANCE AÉRIENNE**

Ce mode de surveillance du frai par survol en hélicoptère a été réalisé par le passé en 8 occasions dont le dernier en 2015 (*cf.* l'historique en annexe VII). Actuellement, ce mode de surveillance reste le plus efficace en temps et en exhaustivité à condition de le réaliser judicieusement, il est cependant fortement tributaire de la coïncidence des conditions aérologiques et hydrauliques avec le timing de la reproduction, et impacte le budget.

#### **4.6. MORTALITÉ, REDÉVALAISON POTENTIELLE DE GÉNITEURS DE SAUMON ET INDIVIDU TARDIF**

Les études de radiopistage menées par le GHAAPPE de 2002 à 2006 ont montré des cas de redévalaison et/ou de mortalité avant la période de reproduction (rapports GHAAPPE, 2002 à 2007). Durant ces études, sur 39 poissons passés à l'amont du Bazacle au niveau de Toulouse et suivis par radiopistage de 2002 à 2006, une moitié a dévalé ou est morte avant la période de reproduction, ne participant pas à cette dernière sur le haut du bassin. Même si on ne peut extrapoler ce résultat à l'ensemble des individus migrant normalement, ces cas de figure sont possibles, notamment les années où les conditions d'étiage sont sévères à l'image du suivi en 2005 et 2006 où aucun des 6 poissons, sur les sept radiomarqués et passés à l'amont du Bazacle, n'a survécu jusqu'à la période de reproduction (1 a été capturé à Carbone en 2005).

Cette année à nouveau, l'hypothèse d'une mortalité des poissons sur cette rivière, ou d'une dévalaison, peut expliquer le différentiel entre les observations de reproduction de cette année et le potentiel de l'effectif (transféré ou ayant migré naturellement) à l'amont du Bazacle.

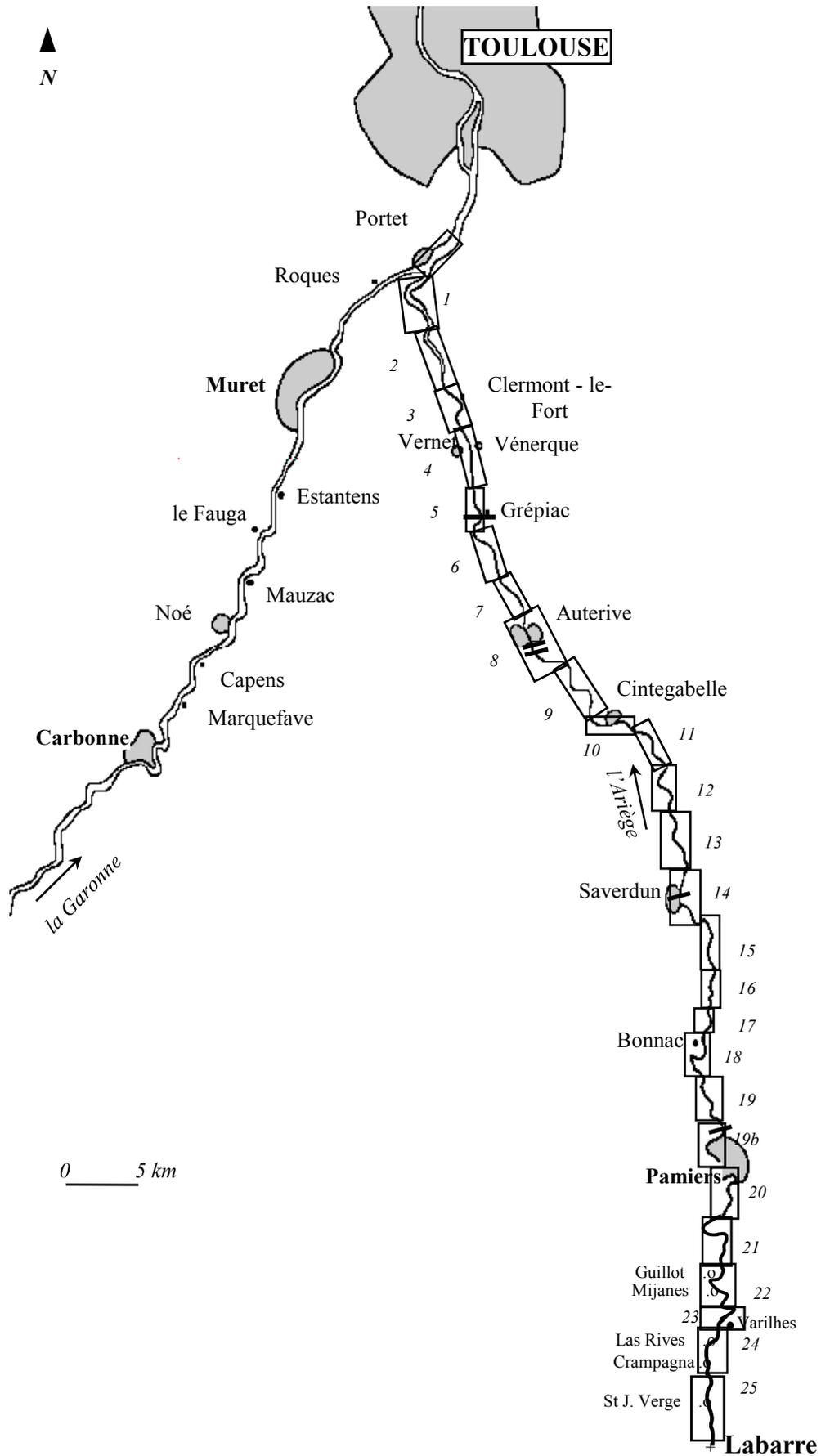
## **5. BIBLIOGRAPHIE ET RÉFÉRENCES**

- Anonyme., bilan climatique de l'automne 2023, Météo-France, [www.meteofrance.fr](http://www.meteofrance.fr)
- Anonyme. Campagne de soutien d'été 2023, SMEAG, [www.eptb-garonne.fr](http://www.eptb-garonne.fr)
- Anonyme., Bulletins d'informations des stations de contrôle 2023, M.I.G.A.D.O., [www.migado.fr](http://www.migado.fr)
- ADAMS, C. E., BURROWS, A., THOMPSON, C. AND VERSPOOR, E. (2013). An unusually high frequency of Atlantic salmon x brown trout hybrids in the Loch Lomond catchment, west-central Scotland. *The Glasgow Naturalist*, Volume 26, Part 1
- ARMSTRONG J.D. P.S. KEMP, G.J.A. KENNEDY, M. LADLE ET N.J. MILNER, (2003). Habitat requirements of Atlantic salmon and brown trout in rivers and streams. *Fisheries Research* 62 :143–170
- BAGLINIÈRE J. L., CHAMPIGNEULLE A. et A. NIHOARN., (1979). La fraie du Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) et de la truite commune (*Salmo trutta* L.) sur le bassin du Scorff. *Cybium* 3<sup>e</sup> série 7 : 75-96.
- BARLAUP B. T., LURA H., SÆGROV H. and SUNDT R.C., (1994). Inter and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. *Can. J. Zool.* 72 : 636-642.
- BEALL E. et C. B. DE GAUDEMAR, (1999). Plasticité des comportements de reproduction chez le saumon atlantique (*Salmo salar*) en fonction des conditions environnementales. *Cybium* 23 (1) suppl. : 9-28.
- BEALL E. C. et MARTY, (1983). Reproduction du Saumon atlantique *Salmo salar* L. en milieu semi-naturel contrôlé. *Bull. Fr. Piscic.*, 289, 77-93.
- BEALL E. C. et MARTY, (1987). Optimisation de la reproduction naturelle du Saumon atlantique en chenal de fraie : influence de la densité des femelles. In M. Thibault et R. Billard, Ed. Restauration des rivières à saumons. INRA, Paris.
- BEALL E., P. MORAN, A. PENDAS, J. IZQUIERDO, E. GARCIA VAZQUEZ, S. GLISE, J. C. VIGNESE. BEALL, P. MORAN, A. PENDAS, J. IZQUIERDO, E. GARCIA VAZQUEZ, S. GLISE, J. C. VIGNES et L. BARRIERE, (1997). L'hybridation dans les populations naturelles de salmonidés dans le Sud-Ouest de l'Europe et en milieu expérimental. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 344-345 :271-285
- BRUSLÉ J. ET P. QUIGNARD (2001). Biologie des Poissons d'Eau douce européens. Éditions Tec & Doc, Lavoisier, Paris, 625 pages
- CAMPBELL J. S., (1977). Spawning characteristics of brown trout and sea trout *Salmo trutta* L. in Kirk Burn, River Tweed, Scotland. *J. Fish Biol.* 11, 217-229.
- CRISP D.T., and CARLING P. A., (1989). Observations on the siting, dimensions and structure of salmonids redds. *J. Fish Biol.* 34, 119-134.
- Coll M., (2015). Évaluation du colmatage du substrat des frayères à salmonidés du Haut Bassin de la Garonne. Recueil des présentations - Journée Bilan Migrateurs Garonne – 17 juin 2015. Groupe migrateurs Garonne, pp37-47.
- DARTIGUELONGUE J. (2023). Suivi de la fraie des grands salmonidés migrateurs sur l'Ariège à l'automne 2022. Rapport S.C.E.A. pour M.I.G.A.D.O. 47 p + figures et annexes.
- DE GAUDEMAR B., SCHRODER S. L. and BEALL E. P., (2000). Nest placement and egg distribution in Atlantic salmon redds. *Environ. Biol. Fishes.*, vol. 57, n°1 : 37-47

- DELMOULY L., CROZE O., BAU F. et MOREAU N., (2007). Étude de la franchissabilité de l'aménagement hydroélectrique Golfech-Malause par le Saumon Atlantique. Suivi 2006 et synthèse 2005 - 2006. Rapport G.H.A.A.P.P.E. RA07-07
- DEVRIES P., (1997). Riverine salmonid egg burial depths: review of published data and implications for scour studies. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 54 : 1685-1698.
- FOURNEL F., (2003). Pêche de la Truite de mer en France en 2002. Rapport électronique CSP-DR1, 4p.
- GARCIA DE LEANIZ C AND E VERSPOOR (1989). Natural hybridization between Atlantic salmon, *Salmo salar*, and brown trout, *Salmo trutta*, in northern Spain - *J. Fish Biol, Zoosystematica Rossica*, (172): 129-143.
- GARCIA-VAZQUEZ E, MORAN P, PEREZ J, MARTINEZ JL, IZQUIERDO JI, DE GAUDEMAR B. AND BEALL E. (2002). Interspecific barriers between salmonids when hybridization is due to sneak mating. *Heredity*. 89 :288–292.
- HEGGBERGET T. G., HAUKEBØ T., MORK J. and STAHL G., (1988). Temporal and spatial segregation of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L. *J. Fish Biol.* 33, 347-356
- HÓRREO, J. L., AYLLÓN, F., PEREZ, J., BEALL, E. AND GARCIA-VAZQUEZ, E. (2011). Interspecific hybridization, a matter of pioneering? Insights from Atlantic salmon and brown trout. *Journal of heredity*, esq130.
- JONES J. W. and J. N. BALL, (1954). The Spawning Behaviour of brown trout and salmon. *Animal Behaviour*, 2 :103-114.
- MAKHROV, A.A. (2008). Hybridization of the Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*S. trutta* L.). *Zoosystematica Rossica*, (172) :129-143.
- MCNEIL, W.J. (1967). Randomness in distribution of pink salmon redds. *Journal of the Fisheries. Research Board of Canada* 24 :1629-1634.
- NEWCOMBE, C; HARTMAN, G. (1973): Some chemical signals in the spawning behaviour of rainbow trout. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 30: 995-997.
- OKE K. B., WESTLEY P. A. H., MOREAU D. T. R. AND FLEMING I. A., (2013). Hybridization between genetically modified Atlantic salmon and wild brown trout reveals novel ecological interactions. *Proc. R. Soc. B* 2013 280 20131047; DOI: 10.1098/rspb.2013.1047
- OTTAWAY E. M., CARLING P. A., CLARKE A. and READER N. A., (1981). Observations on the structure of brown trout (*Salmo trutta* L.) redds. *J. Fish Biol.* 19, 593-607.
- SOLEM, Ø., K. BERG, E. VERSPOOR, K. HINDAR, S. O. KARLSSON, J. KOKSVIK, L. RØNNING, G. KJÆRSTAD AND J. V. ARNEKLEIV (2014). Morphological and genetic comparison between naturally produced smolts of Atlantic salmon, brown trout and their hybrids. *Fisheries Management and Ecology* 21.5: 357-365.

**6. ANNEXES**

# ANNEXE 1 : LOCALISATION DES SECTEURS D'ETUDE SUR L'ARIEGE EN 2023



ANNEXE II : CALENDRIER DES PROSPECTIONS SUR L'ARIEGE A L'AUTOMNE 2023

DATE	Débit Auteriv m3/s	Température VERNET °C	Frai trouvé	SECTEUR																								
				25	24	23	22	21	20	19bi	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
24-oct	13,3	13,2																										
25-oct	13,8	13,0																										
26-oct	13,9	14,2																										
27-oct	14,1	12,5																										
28-oct	13,9	12,0																										
29-oct	13,7	12,4																										
30-oct	13,6	12,4																										
31-oct	13,4	11,0	0									0	0				0								0			
1-nov	13,6	11,9																										
2-nov	14,1	11,8																										
3-nov	16,3	10,7																										
4-nov	20,5	10,6																										
5-nov	21	10,5																										
6-nov	17,6	10,3																										
7-nov	16,9	10,1																										
8-nov	19	9,6	1	0	0	0						1																
9-nov	18,3	9,7																										
10-nov	18,8	9,9																										
11-nov	20,7	10,1																										
12-nov	27,6	10,8																										
13-nov	36,5	10,4																										
14-nov	26,2	11,0																										
15-nov	21,3	11,5	1			1	1	0		1	1			0				0										
16-nov	18,1	11,1																										
17-nov	17,9	11,4																										
18-nov	17,2	10,8																										
19-nov	15	10,7																										
20-nov	13,9	10,7	1	1	1		1																					
21-nov	15,4	10,5																										
22-nov	33	9,9																										
23-nov	47,7	8,6	0											0					0		0							
24-nov	33,1	7,8																										
25-nov	24,1	7,8																										
26-nov	20	6,7	1								1		1	1	1			0							0			
27-nov	18,8	6,5																										
28-nov	26,6	7,9																										
29-nov	46,8	7,7																										
30-nov	35,9	7,8																										
1-déc	31,8	7,9																										
2-déc	69	7,7																										
3-déc	49	6,3																										
4-déc	33,6	6,2	1	0	1	1					0			0														
5-déc	29,8	6,2																										
6-déc	27,9	6,4																										
7-déc	28,2	6,1																										
8-déc	33,8	6,8																										
9-déc	47,2	6,8																										
10-déc	48,9	7,3																										
11-déc	48,4	7,6																										
12-déc	38,3	7,6	1	1		0					0			0				0	0	0		0			0			
13-déc	30,9	8,3																										
14-déc	46,9	8,1																										
15-déc	59,6	7,8																										
16-déc	51,2	6,7																										
17-déc	39,5	5,6	0								0	0	0						0									
18-déc	35	5,2																										
19-déc	33,7	4,9																										
20-déc	36,6	5,5																										
21-déc	47,7	6,1																										
22-déc	41,7	7,3																										
23-déc	39,4	7,6																										
24-déc	42,2	7,5																										
25-déc	40,9	6,6																										
26-déc	33	5,3																										
27-déc	29,2	4,6	0	0									0	0					0									
28-déc																												

m<sup>3</sup>/s débit trop fort  une ou plusieurs nouvelles pontes trouvées, truites ou grands salmonidés  
 °C température de l'eau trop froide

**ANNEXE III : LISTE CHRONOLOGIQUE DES OBSERVATIONS DE L'ACTIVITE REPRODUCTRICE DES SALMONIDES ET DE LEURS CARACTERISTIQUES SUR L'ARIEGE EN 2023**

**ATTRIBUEES A DES TRUITES**

PROSPECTION ARIEGEOCALISATION AR				OBSERVATION ARIEGE				CARACTERISTIQUES DES OBSERVATIONS						QUALITE DES OBSERVATIONS		POISSON		REMARQUES		
DATE	Type	Observateur	Secteur	Faciès (1 à 14)	Rive (D ou G)	N°	Nature	Eloignement (m)	Convert	H.eau (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Granulo.Dom	Granulo.Sec	Nouvelle	Récente	Abandonnée		Espèce	Poisson vu
15-nov.	à pied	J.D.	18	1	D	2	Nid	5	Non	0,4	2,7	1,2	Gros galet	Galet	1	1	0	Truite	0	A 15m aval Pont Bonnac; fraîche; Photo
15-nov.	à pied	J.D.	23	1	D	3	Nid	2	Non	0,3	1	0,8	Galet	Galet	1	1	0	Truite	0	Amont pont contre berge devant placette
15-nov.	à pied	J.D.	23	1	D	4	Nid	2	Non	0,3	1	0,8	Galet	Galet	1	1	0	Truite	0	Amont pont contre berge devant placette
15-nov.	à pied	J.D.	23	1	D	2	Nid	10	Non	0,3	1,2	1	Galet	Galet	1	1	0	Truite	0	Amont Pile RD; début
15-nov.	à pied	J.D.	23	1	D	1	Nid	15	Non	0,4	1,2	0,8	Galet	Galet	1	1	0	Truite	0	Aval gauche Pile RD; alignées amont filot; abandonnées
15-nov.	à pied	J.D.	23	1	D	5	Nid	2	Non	0,3	1	0,8	Galet	Galet	1	1	0	Truite	0	Amont pont contre berge devant placette
15-nov.	à pied	J.D.	23	1	D	6	Nid	2	Non	0,3	1	0,8	Galet	Galet	1	1	0	Truite	0	Amont pont contre berge devant placette
15-nov.	à pied	J.D.	22	3	G	3	Nid	25	Non	0,4	2	1,2	Gros galet	Galet	1	1	0	Truite	2	80m Aval Canal Fuite Mijeane; en bordure centale rivière (déversoir seuil galet) ; couple vu, 45cm
15-nov.	à pied	J.D.	22	3	G	4	Nid	20	Non	0,3	2,5	1	Gros galet	Galet	1	1	0	Truite	2	A 90m env. aval Canal Fuite Mijeane, dans l'axe (bordure déversoir seuil galet) ; couple vu, 35 & 45cm
15-nov.	à pied	J.D.	22	3	G	5	Nid	15	Non	0,3	2,5	1,5	Petit galet	Galet	1	1	0	Truite	0	A 95m env. aval Canal Fuite Mijeane, dans l'axe (bordure déversoir seuil galet)
15-nov.	à pied	J.D.	19	5	D	1	Nid	2	Oui	0,3	1,5	0,8	Gros galet	Gros galet	1	1	1	Truite	0	Aval barrage Pébernat; contre rive gauche 60m aval
15-nov.	à pied	J.D.	19	5	D	2	Nid	5	Oui	0,15	1,2	1	Gros galet	Gros galet	1	1	1	Truite	0	Aval barrage Pébernat; contre rive gauche 60m aval
15-nov.	à pied	J.D.	19	5	G	3	Nid	1,5	Non	0,8	1,5	1	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	Aval barrage Pébernat; contre rive droite 15m aval
15-nov.	à pied	J.D.	19	4	D	4	Nid	2,5	Oui	0,4	1,2	0,8	Petit galet	Galet	1	1	1	Truite	0	TTC Pébernat Cavalerie; + gratté à D
15-nov.	à pied	J.D.	19	4	D	5	Nid	2	Oui	0,3	1	0,6	Petit galet	Galet	1	1	1	Truite	0	TTC Pébernat Cavalerie
15-nov.	à pied	J.D.	18	1	D	1	Nid	5	Non	0,4	2,7	1,2	Gros galet	Galet	1	1	0	Grande truite	0	20m aval Pont Bonnac; aggrandie; Photo grande truite
15-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	1	Nid	7	Non	1	2	1	Gros galet	Galet	1	1	0	Grande truite	0	A 100m aval Canal Fuite Mijeane; aval du groupe arbres Rd; probable Grandes truites
15-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	2	Nid	15	Non	0,7	2,5	1	Gros galet	Petit bloc	1	1	0	Grande truite	0	A 90m aval Canal Fuite Mijeane; amont du groupe arbres Rd; probables Grandes truites
15-nov.	à pied	J.D.	22	3	G	6	Nid	10	Non	0,3	2,5	1,2	Petit galet	Galet	1	1	0	Grande truite	2	A 100m aval Canal Fuite Mijeane, dans l'axe; couple vu dont 1 grande 50cm & 35cm (photo entrain gratté)
20-nov.	à pied	J.D.	22	3	G	26	Nid	25	Non	0,4	2	1,2	Gros galet	Galet	1	1	0	Truite	2	A 80m aval Canal Fuite Mijeane; en bordure centale rivière (à coté de 3) ; couple vu, 45cm
20-nov.	à pied	J.D.	22	3	G	27	Nid	25	Non	0,4	2	1,2	Gros galet	Galet	1	1	0	Truite	2	A 80m aval Canal Fuite Mijeane; en bordure centale rivière (à coté de 3) ; couple vu, plutôt 30-35cm
20-nov.	à pied	J.D.	22	3	G	28	Nid	25	Non	0,4	2	1,2	Gros galet	Galet	1	1	0	Truite	0	A 80m aval Canal Fuite Mijeane; en bordure centale rivière (à coté de 3) ; peut-être les mêmes, femelle à multinids
20-nov.	à pied	J.D.	22	3	G	29	Nid	25	Non	0,4	2	1,2	Gros galet	Galet	1	1	0	Truite	0	A 80m aval Canal Fuite Mijeane; en bordure centale rivière (à coté de 3, même ensemble de poisson)
20-nov.	à pied	J.D.	25	2	G	2	Nid	1	Non	0,5	1	0,6	Gros galet	Galet	1	1	0	Truite	0	Amont à droite entrée de la PAP SJ de Vergnes; petits poissons
20-nov.	à pied	J.D.	25	2	G	3	Nid	1	Non	0,5	1	0,6	Gros galet	Galet	1	1	0	Truite	0	Amont à droite entrée de la PAP SJ de Vergnes; petits poissons
20-nov.	à pied	J.D.	22	1	D	12	Nid	2	Oui	0,4	2,5	1,5	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	TCC Las Mijeane; 80m aval barrage, contre berge; possible superposition de plusieurs
20-nov.	à pied	J.D.	22	1	D	13	Nid	2	Oui	0,4	2,5	1,5	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	TCC Las Mijeane; 80m aval barrage, contre berge; possible superposition de plusieurs
20-nov.	à pied	J.D.	22	1	D	14	Nid	3	Non	0,4	3	1,5	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	TCC Las Mijeane; 80m aval barrage; possible superposition de plusieurs
20-nov.	à pied	J.D.	22	1	D	15	Nid	3	Non	0,4	3	1,5	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	TCC Las Mijeane; 80m aval barrage; possible superposition de plusieurs
20-nov.	à pied	J.D.	22	1	D	16	Nid	3	Non	0,4	3	1,5	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	TCC Las Mijeane; 80m aval barrage; possible superposition de plusieurs
20-nov.	à pied	J.D.	22	1	D	17	Nid	5	Non	0,4	3	1,5	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	TCC Las Mijeane; 80m aval barrage; possible superposition de plusieurs
20-nov.	à pied	J.D.	22	1	D	18	Nid	5	Non	0,4	3	1,5	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	TCC Las Mijeane; 80m aval barrage; possible superposition de plusieurs
20-nov.	à pied	J.D.	22	1	D	19	Nid	7	Non	0,4	3	1,2	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	1	TCC Las Mijeane; 80m aval barrage, 1 grande Trf 50cm
20-nov.	à pied	J.D.	22	1	D	20	Nid	7	Non	0,4	3	1,2	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	TCC Las Mijeane; 80m aval barrage, contre berge; possible superposition de plusieurs
20-nov.	à pied	J.D.	22	1	D	21	Nid	7	Non	0,4	3	1,2	Gros galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	TCC Las Mijeane; 80m aval barrage, contre berge; possible superposition de plusieurs
20-nov.	à pied	J.D.	22	1	D	22	Nid	5	Non	0,4	3	1,2	Gros galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	TCC Las Mijeane; 80m aval barrage; possible superposition de plusieurs
20-nov.	à pied	J.D.	22	1	D	23	Nid	5	Non	0,4	3	1,2	Gros galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	TCC Las Mijeane; 80m aval barrage; possible superposition de plusieurs
20-nov.	à pied	J.D.	22	1	D	10	Nid	15	Non	0,25	2,5	1	Petit galet	Galet	1	1	1	Truite	0	TCC Las Mijeane; 80m aval barrage, amont seuil
20-nov.	à pied	J.D.	22	1	D	11	Nid	15	Non	0,25	1,5	0,8	Petit galet	Galet	1	1	1	Truite	0	TCC Las Mijeane; 80m aval barrage, amont seuil
20-nov.	à pied	J.D.	24	3	G	1	Nid	1	Non	0,2	1	0,7	Galet	Petit galet	1	1	1	Truite	0	Au pieds barrage Crampagna, presque au milieu ; ancien; poche de galet

**ANNEXE III : LISTE CHRONOLOGIQUE DES OBSERVATIONS DE L'ACTIVITE REPRODUCTRICE DES SALMONIDES ET DE LEURS CARACTERISTIQUES SUR L'ARIEGE EN 2023**

**ATTRIBUEES A DES TRUITES**

PROSPECTION ARIEGEOCALISATION AR			OBSERVATION ARIEGE				CARACTERISTIQUES DES OBSERVATIONS						QUALITE DES OBSERVATIONS		POISSON	REMARQUES				
DATE	Type	Observateur	Secteur	Facès (1 à 14)	Rive (D ou G)	N°	Nature	Eloignement (m)	Couvert	H.eau (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Granulo.Dom	Granulo.Sec	Nouvelle		Récente	Abandonnée	Espèce	Poisson vu
15-nov.	à pied	J.D.	18	1	D	2	Nid	5	Non	0,4	2,7	1,2	Gros galet	Galet	1	1	0	Truite	0	A 15m aval Pont Bonnac; fraîche; Photo
20-nov.	à pied	J.D.	24	3	G	2	Nid	2	Oui	0,25	1	1	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	Aval barrage Crampagna, face à vanne décharge ;nbx poissons vus; superpositions des nids
20-nov.	à pied	J.D.	24	3	G	3	Nid	2	Oui	0,25	1	1	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	Aval barrage Crampagna, face à vanne décharge ;nbx poissons vus; superpositions des nids
20-nov.	à pied	J.D.	24	3	G	4	Nid	2	Non	0,25	1	1	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	Aval barrage Crampagna, face à vanne décharge ;nbx poissons vus; superpositions des nids
20-nov.	à pied	J.D.	24	3	G	5	Nid	3	Non	0,25	1	1	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	Aval barrage Crampagna, face à vanne décharge ;nbx poissons vus; superpositions des nids
20-nov.	à pied	J.D.	24	3	G	6	Nid	3	Non	0,25	1	1	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	Aval barrage Crampagna, face à vanne décharge ;nbx poissons vus; superpositions des nids
20-nov.	à pied	J.D.	24	3	G	7	Nid	3	Non	0,25	1	1	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	Aval barrage Crampagna, face à vanne décharge ;nbx poissons vus; superpositions des nids
20-nov.	à pied	J.D.	24	3	G	8	Nid	5	Non	0,25	1	1	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	Aval barrage Crampagna, face à vanne décharge ;nbx poissons vus; superpositions des nids
20-nov.	à pied	J.D.	24	3	G	9	Nid	5	Non	0,25	1	1	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	Aval barrage Crampagna, face à vanne décharge ;nbx poissons vus; superpositions des nids
20-nov.	à pied	J.D.	24	3	G	10	Nid	5	Non	0,25	1	1	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	Aval barrage Crampagna, face à vanne décharge ;nbx poissons vus; superpositions des nids
20-nov.	à pied	J.D.	24	3	G	11	Nid	7	Non	0,25	1	1	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	Aval barrage Crampagna, face à vanne décharge ;nbx poissons vus; superpositions des nids
20-nov.	à pied	J.D.	24	3	G	12	Nid	7	Non	0,25	1	1	Galet	Petit galet	1	1	0	Truite	0	Aval barrage Crampagna, face à vanne décharge ;nbx poissons vus; superpositions des nids
20-nov.	à pied	J.D.	24	3	G	13	Nid	7	Non	0,25	1	1	Galet	Petit galet	1	1	1	Truite	0	Aval barrage Crampagna, face à vanne décharge ;nbx poissons vus; superpositions des nids
20-nov.	à pied	J.D.	24	1	G	14	Nid	3	Non	0,2	1,2	1,2	Petit galet	Galet	1	0	1	Truite	0	A 100 aval canal fuite Las Rives, en berge; ancien
20-nov.	à pied	J.D.	24	1	G	15	Nid	3	Non	0,2	1,2	1,2	Petit galet	Galet	1	0	1	Truite	0	A 100 aval canal fuite Las Rives, en berge; ancien
20-nov.	à pied	J.D.	24	1	G	16	Nid	3	Non	0,2	1,2	1,2	Petit galet	Galet	1	0	1	Truite	0	A 100 aval canal fuite Las Rives, en berge; ancien
20-nov.	à pied	J.D.	22	4	D	24	Nid	1	Non	0,6	1,5	0,8	Gros galet	Gros galet	1	1	1	Truite	0	Guilhot, face décharge, contre rive droite
20-nov.	à pied	J.D.	22	4	D	25	Nid	1	Non	0,6	1,5	0,8	Gros galet	Gros galet	1	1	1	Truite	0	Guilhot, face décharge, contre rive droite
20-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	7	Nid	10	Non	1	3,5	1	Gros galet	Galet	1	1	1	Grande truit	0	100m Aval Canal Fuite Mijeane; aval du groupe arbres Rd; probable Grandes truites
20-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	8	Nid	10	Non	1	1,2	1,2	Gros galet	Galet	1	1	1	Grande truit	0	100m Aval Canal Fuite Mijeane; aval du groupe arbres Rd; probable Grandes truites
20-nov.	à pied	J.D.	22	3	D	9	Nid	10	Non	1,2	0,7	1,2	Gros galet	Galet	1	1	1	Grande truit	0	100m Aval Canal Fuite Mijeane; aval du groupe arbres Rd; probable Grandes truites
20-nov.	à pied	J.D.	25	2	G	4	Nid	1	Non	0,5	2,5	0,8	Gros galet	Galet	1	1	0	Grande truit	1	Amont à doite entrée de la PAP SJ de Vergnes; poisson de 50, myscose dorsale
20-nov.	à pied	J.D.	25	3	D	5	Nid	3	Non	1,2	2	1,5	Gros galet	Gros galet	1	1	1	Grande truit	0	Canal de fuite Usine Saint Jean de Vergnes; milieu, profond; matériaux grossier; grand poisson
20-nov.	à pied	J.D.	25	3	D	6	Nid	5	Non	1,5	3	1	Gros galet	Gros galet	1	1	1	Grande truit	0	Fin du Canal de fuite Usine Saint Jean de Vergnes; sur sa pente gauche; grand poisson
26-nov.	à pied	J.D.	15	1	D	1	Nid	0,5	Oui	0,3	2	0,7	Galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Lelong charbonnier, station pompage; ancienne
26-nov.	à pied	J.D.	14	4	G	2	Nid	3	Oui	0,5	1,2	0,7	Galet	Petit galet	1	1	1	Truite	0	Propeiétée RG
26-nov.	à pied	J.D.	14	4	G	3	Nid	3	Oui	0,5	1,5	0,7	Galet	Petit galet	1	1	1	Truite	0	Propeiétée RG
26-nov.	à pied	J.D.	14	4	G	4	Nid	3	Oui	0,5	1,2	0,7	Galet	Petit galet	1	1	1	Truite	0	Propeiétée RG
26-nov.	à pied	J.D.	16	9	D	2	Nid	7	Non	0,5	2	1,2	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Après radier, dé"but champ la belle verte; ancienne, photo
26-nov.	à pied	J.D.	16	9	D	3	Nid	5	Non	0,5	1,8	1	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Après radier, dé"but champ la belle verte; ancienne, photo
26-nov.	à pied	J.D.	18	1	D	2	Nid	5	Non	0,4	3,5	1,2	Gros galet	Galet	0	1	1	Truite	0	20m aval Pont Bonnac; agrandie; Photo grande truite
26-nov.	à pied	J.D.	18	1	D	3	Nid	5	Non	0,5	1,5	0,7	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Creusée ces 10 jours; petite trt; alignement de 1 & 2; photo
26-nov.	à pied	J.D.	18	1	D	4	Nid	5	Non	0,5	1,5	0,7	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Creusée ces 10 jours; petite trt; alignement de 1 & 2; photo
26-nov.	à pied	J.D.	18	1	D	5	Nid	1	Oui	0,3	1	0,5	Petit galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Creusée ces 10 jours; petite trt; dans chenal latéral
26-nov.	à pied	J.D.	18	1	D	6	Nid	1	Oui	0,3	1	0,5	Petit galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Creusée ces 10 jours; petite trt; dans chenal latéral
26-nov.	à pied	J.D.	18	1	D	7	Nid	1	Oui	0,3	1	0,5	Petit galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Creusée ces 10 jours; petite trt; dans chenal latéral
26-nov.	à pied	J.D.	18	1	D	8	Nid	1	Oui	0,3	1	0,5	Petit galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Creusée ces 10 jours; petite trt; dans chenal latéral
26-nov.	à pied	J.D.	18	1	D	9	Nid	1	Oui	0,3	1	0,5	Petit galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Creusée ces 10 jours; petite trt; dans chenal latéral
26-nov.	à pied	J.D.	18	1	D	10	Nid	1	Oui	0,3	1	0,5	Petit galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Creusée ces 10 jours; petite trt; dans chenal latéral
26-nov.	à pied	J.D.	14	5	G	1	Nid	10	Non	1	2,5	1,2	Gros galet	Galet	1	1	1	Grande truit	0	Entre propriétée RG et Charbonnier RD; ancienne, photo

**ANNEXE III : LISTE CHRONOLOGIQUE DES OBSERVATIONS DE L'ACTIVITE REPRODUCTRICE DES SALMONIDES ET DE LEURS CARACTERISTIQUES SUR L'ARIEGE EN 2023**

**ATTRIBUEES A DES TRUITES**

PROSPECTION ARIEGEOCALISATION ARI			OBSERVATION ARIEGE				CARACTERISTIQUES DES OBSERVATIONS							QUALITE DES OBSERVATIONS		POISSON	REMARQUES			
DATE	Type	Observateur	Secteur	Faciès (1 à 14)	Rive (D ou G)	N°	Nature	Eloignement (m)	Couvert	H.eau (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Granulo.Dom	Granulo.Sec	Nouvelle	Récente	Abandonnée	Espèce	Poisson vu	
15-nov.	à pied	J.D.	18	1	D	2	Nid	5	Non	0,4	2,7	1,2	Gros galet	Galet	1	1	0	Truite	0	A 15m aval Pont Bonnac; fraîche; Photo
26-nov.	à pied	J.D.	16	9	G	1	Nid	10	Non	0,6	2,3	1,2	Gros galet	Gros galet	1	1	1	Grande truite	0	Dans chenal près paroi marne dure, avant radier; ancienne, photo
26-nov.	à pied	J.D.	18	1	D	1	Nid	5	Non	0,4	3,5	1,2	Gros galet	Galet	0	1	1	Grande truite	0	20m aval Pont Bonnac; aggrandie; Photo grande truite
26-nov.	à pied	J.D.	18	3	D	11	Nid	10	Non	0,6	2	1,5	Gros galet	Petit bloc	1	1	1	Grande truite	0	Creusée ces 10 jours; aval allées vases; photo. Zone ensablée maintenant
4-déc.	à pied	J.D.	24	4	D	18	Nid	1	Non	0,3	1,2	0,7	Galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Milieu Canal Passe Ralentisseur Crampagna barrage; récente
4-déc.	à pied	J.D.	24	4	D	19	Nid	1	Oui	0,3	1,2	0,5	Galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Aval Canal amont Passe Ralentisseur Crampagna barrage; milieu; récente
4-déc.	à pied	J.D.	23	1	G	7	Nid	3	Oui	0,6	1,5	0,8	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Aval pont rive gauche plus près berge
4-déc.	à pied	J.D.	23	1	G	8	Nid	2,5	Oui	0,6	1,5	0,8	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Aval pont rive gauche plus près berge
4-déc.	à pied	J.D.	23	1	G	9	Nid	3	Oui	0,6	1,5	0,8	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Aval pont rive gauche plus près berge
4-déc.	à pied	J.D.	23	1	G	10	Nid	5	Non	0,6	1,2	0,5	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Aval pont rive gauche
4-déc.	à pied	J.D.	23	1	G	11	Nid	5	Non	0,6	1,2	0,5	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Aval pont rive gauche plus près berge
4-déc.	à pied	J.D.	23	1	G	12	Nid	1,5	Oui	0,4	1,2	0,8	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Amont pont rive gauche
4-déc.	à pied	J.D.	23	1	G	13	Nid	1,2	Oui	0,4	1,2	0,8	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Amont pont rive gauche
4-déc.	à pied	J.D.	23	1	D	14	Nid	5	Non	0,5	2	1,2	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Amont pont contre berge devant placette
4-déc.	à pied	J.D.	23	1	D	15	Nid	5	Non	0,5	2	1,2	Gros galet	Galet	1	1	1	Truite	0	Amont pont contre berge devant placette
4-déc.	à pied	J.D.	24	4	G	17	Nid	1,5	Oui	0,2	1,5	0,75	Galet	Galet	1	1	1	Truite	2	aval ile retenue Crampagna; photo

**ANNEXE IV : LISTE PAR SECTEUR DES OBSERVATIONS DE L'ACTIVITE REPRODUCTRICE DES GRANDS SALMONIDES  
SUR L'ARIEGE EN 2023**

ATTRIBUEES A DES SAUMONS OU DES GRANDS SALMONIDES

DATE	Type	Observateur	Secteur	Faciès (1 à 14)	Rive (D ou G)	N° observation	Nature	Eloignement (m)	Couvert	Courant (m/s)	Haut.eau (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Granulo.Dom	Granulo.Sec	Nouvelle	Récente	Abandonnée	Espèce	Poisson vu	REMARQUES
20-nov.	à pied	J.D.	25	2	G	1	Nid	2	Non	0,4	1	2	1,5	Gros galet	Galet	1	1	1	Grand salmonidé	0	dans 1er bassin à partir aval de la PAP SJ de Vergnes, coté droit

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

## ANNEXE V : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES DIFFÉRENTS PROBLÈMES DE COMPTAGES ET DE DISCRIMINATIONS DES NIDS DE SALMONIDÉS

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

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

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

Dans notre cas, en tenant compte des observations vidéo des poissons passés au Bazacle ou des mensurations lors des transferts (*migado.fr*), **tous les grands salmonidés observés sont de taille supérieure à 70 cm** (jusqu'à 90 cm pour les plus grands). 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, mais aussi visuellement certaines années ;

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

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

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

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

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

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

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

En chenal de frai donc en espace confiné, BEALL et MARTY (1987) avancent les chiffres de 1 femelle par 9,5 m<sup>2</sup>, valeur proche de ce que l'on observait sur le secteur 8 de la Garonne (suivis avant 2008, rapport SCEA pour MIGADO, www.migado.fr) en ce qui concerne les grands salmonidés (11 m<sup>2</sup>). Mais en chenal de frai, des valeurs plus faibles sont aussi avancées avec des surfaces de 4,1 m<sup>2</sup> (PRATT [1968] in BEALL ET MARTY), de 2,5 à 5,7 m<sup>2</sup> (DE GAUDEMAR et al., 2000), de 0,5 à 2 m<sup>2</sup> chez THIOULOZE (1971) pour le Saumon de l'Allier, de 2,6 à 4 m<sup>2</sup> en chenal expérimental (BEALL et MARTY 1983) ou 5,8 m<sup>2</sup> en Suède (HEGGERGET et al., 1988). En ce qui concerne les fortes valeurs que l'on a parfois observées (14 m<sup>2</sup> dans le secteur 9 en 2002), il faut remarquer que l'on n'est pas sur des zones surpeuplées et que les poissons peuvent « s'étendre » sans risque de conflit.

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

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

On fait l'hypothèse que la même femelle (comptant pour un couple théorique) peut réaliser plusieurs pontes, 3 nids par femelle mentionné en Bretagne pour le Saumon atlantique, (FONTENELLE in BEALL et MARTY, 1983), mais aussi au Canada (8,4 nids différents, BARLAUP et al., 1994 ; 7 à 11 nids, DE GAUDEMAR et al., 2000), ou sur l'Allier avec 2 nids par femelle (THIOULOZE, 1971) ce dernier donnant aussi des distances importantes de plusieurs centaines de mètres entre les nids.

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

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

28 % en Suède (JANSSON *et al.*, 1991 in BEALL *et al.*, 1997), 31,4 % dans des rivières baltiques (BRUSLÉ et QUIGNARD, 2001), 41,8 % en Grande-Bretagne (JORDAN *et al.* 2007 in SOLEM *et al.*, 2014) et jusqu'à 66,7 % en Suède sur la rivière Dalalven (JANSSON *et al.*, 1997 in ADAMS *et al.*, 2014).

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

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

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

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

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

ANNEXE VI : REMARQUES SUR L'ÉVOLUTION, LES ATTEINTES ET  
LES DÉGRADATIONS DE L'ARIÈGE DEPUIS 1997

**Ensalement et dégravolement**

Les années 2020 à 2022 ont semblé épargnées de ce point de vue.

La crue de décembre 2019, proche de la cinquantennale (maximum horaire de 806 m<sup>3</sup>/s mesurés le 14/12 à 07h00 à la station de Auterive), a charrié beaucoup de sable et remué les bancs de graviers : la première inspection juste après, a montré un très fort ensablement sur la station du Vernet d'Ariège par exemple.

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

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

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

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

En 2022, la crue du 10 janvier 2022, 3<sup>e</sup> plus importante depuis 1977 (1 155 m<sup>3</sup>/s à Auterive) a occasionné de nombreux débordements et dégâts sur tout le linéaire ariègeois et de son affluent, l'Hers. Concernant l'activité de reproduction des salmonidés on n'a pas noté, 10 mois après, de conséquences particulières si ce n'est de nombreux grands arbres abattus, en travers de la rivière à l'aval de Labarre, par les coups de vents qui ont accompagné cet épisode, et peut-être un certain désensablement de la rivière.

On note en 2021, que suite à ces travaux au barrage de Grépiac depuis l'automne précédent (décrits ci-dessous), la nouvelle passe à poissons n'est pas mise en service, bloquant d'éventuelles migrations venant de l'aval et ce, depuis 2 saisons de migrations. La zone propice au frai est réduite de moitié, la courantologie y est en l'état, modifiée. Aucun nid n'y a été observé en 2021 et 2022.

En 2020, dans la lignée des années précédentes, une nouvelle atteinte au bon déroulement de cette activité de reproduction des grands salmonidés a été constatée avec le démarrage de travaux au barrage de Grépiac (secteur 5 de l'annexe cartographique). Sur ce site fréquenté par les grands salmonidés pour leur reproduction (1998, 2008, 2010, de 2014 à 2016, 2019) parfois en regroupement important. Un vaste atterrissement de galets central de plus de 300 m<sup>2</sup>, stable, modelé et innervé en permanence soit par le débit des sorties des turbines rive droite, soit par les clapets du barrage rive gauche été mis à profit par des poissons de ce dernier tiers aval de la rivière et les derniers montés. Cette année, ce site a

fait l'objet d'une quasi destruction, par pollution terreuse lors de travaux de terrassement dès la semaine 46 puis destruction physique par enterrement pour un chemin de roulage des engins dans le lit mineur de la rivière. La pollution terreuse a été constatée à plus de 7km à l'aval (au niveau du pont de Clermont-le-Fort le 30/11) gênant aussi la reproduction des salmonidés locaux notamment sur la commune de Venerque-Vernet.

En 2019 on a pu à nouveau constater en novembre un chantier barrant la passe à poissons au barrage de Saint Jean de Verges depuis au moins deux mois, à une période où les salmonidés devraient pouvoir circuler pour la recherche de sites de reproduction et de partenaire. Ce chantier se doublait d'un remblayage d'une zone où des frais de salmonidés avaient été observés les années précédentes. Des opérations de dégravolement dans la retenue de Crampagna ont aussi eu lieu cette année, comme en témoignent les tas de graviers à l'aval du barrage, avec vraisemblablement des engins dans la rivière.

L'année 2018 a vu à nouveau un certain nombre de chantiers se dérouler soit pendant la période de basses eaux pré-reproduction, soit pendant la période de reproduction. Les plus aval observés, l'ont été sur les barrages d'Auterive avec une mise en suspension, des chantiers toujours en place à la fin de cette période d'étude. Ces cas très aval peuvent impacter les quelques individus ayant passé le Bazacle et tentant de rejoindre les zones de reproductions amont, la rivière étant, jusqu'en ce point, globalement impropre au frai. Mais aussi au niveau de Bonnac avec un chemin de chantier en rivière (planche photographique du rapport 2018), rasage de la végétation rivulaire, disparition d'un courant en rive qui abritait presque tous les ans le frai de truites, chantier toujours en cours au moment de la prospection. Enfin, au barrage Guilhot une accumulation (recharge sédimentaire ?), réalisée par engin de chantier, de monticules de terres, blocs, sables et détritiques divers en rive droite.

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

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

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

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

De même, notait-on chaque année depuis 2009, des travaux d'aménagement privé (ou accès ?) d'une propriété équestre à Venerque. Ces interventions récurrentes (depuis 2009) ont mis en suspension des particules et modifié l'écoulement dans cette zone. Peut-être faut-il y voir la raison de l'absence depuis 2009 – après 10 ans de fréquentation – de frai de truites à l'aval immédiat de cette zone. On peut noter régulièrement l'encombrement de l'entrée de la passe à poissons située sur le barrage à la confluence de l'Hers avec l'Ariège.

### **Marnage- Lâcher**

De 1996 à 2001 on a observé systématiquement des valeurs basses de débit dans la journée durant cette période automnale – phénomène culminant en 2001- ce qui amenait des conditions d'étiage, et ses conséquences, non seulement marquées mais aussi anormalement prolongées durant l'automne.

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

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

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

En 2020 des essais de lâcher d'eau par EDF en aval du Garrabet se sont déroulés à l'amont de la zone de reproduction des grands salmonidés, à partir de Labarre, les 25-26 et 27 novembre, avec différents gradients jusqu'à 30m3. Contre-indiquées en ces périodes de reproductions, les variations d'eau sur l'amont du tronçon ont été heureusement atténuées par la retenue de Labarre. Si l'amplitude des marnages observés est restée dans la même gamme que celles observées en temps normal, la fréquence des variations a cependant pu perturber certains poissons sur leurs frayères.

Depuis 2021, les niveaux bas qui règnent durant le suivi ne permettaient pas une production hydroélectrique significative sur l'amont du tronçon, ce qui limite donc le phénomène de marnage hors celui naturel de la baisse des débits selon la pluviométrie.

### **Végétalisation des fonds**

L'Ariège comme beaucoup de rivières accueille une végétation aquatique dominée par les renoncules (*renonculus spp*, la famille la plus visible), potamots et callitriches : on remarque depuis plus de 4 ans une présence importante de ces peuplements sur la totalité des secteurs surveillés de Venerque à Varilhes et depuis 2019 jusqu'à Labarre.

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

Ces proliférations sur l'Ariège sont le résultat de plusieurs facteurs comme des périodes estivales de basses eaux et à forts ensoleillements propices à leur développement. Une raréfaction des

périodes de fortes eaux qui réduit leur limitation naturelle par arrachage de ces pieds. Enfin des apports en nutriments – anthropiques – qui facilitent la croissance rapide.

Sur certains secteurs, il semble y avoir un cycle d'environ 3 ans au bout duquel, on observe une diminution voire disparition, puis, éventuellement, un nouveau développement ou au contraire une stabilisation (cas à Las Mijeannes, à Le Vernet).

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

L'effet de cette végétalisation sur le frai est difficile à évaluer en l'absence d'une activité de reproduction stable et/ou abondante, qui permette une comparaison nette avant/après. Cependant on peut noter la coïncidence d'abandon de secteurs fréquentés jusqu'alors et envahis par ces plantes : peut-être plus en relation avec la sédimentation que supposent ces herbiers, par ailleurs pièges à particules fines dans les zones moins courantes.

## ANNEXE VII : HISTORIQUE ET CONDITIONS DES CONTRÔLES AÉRIENS DU FRAI SUR L'ARIÈGE DEPUIS 2003

Ce mode de surveillance par survol en hélicoptère a été réalisé par le passé en plusieurs occasions.

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

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

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

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

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

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

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

Depuis 2014, avec les opérations de transferts de nombreux géniteurs sur le haut de l'Ariège et leur propension à dévaler et se répartir sur l'ensemble des 80 km, ce mode de prospection devient indispensable pour être exhaustif. Réalisé tardivement du fait de crues, respectivement les 7 et 12 décembre, il a permis de localiser de nouvelles fraies en 2014, et de constater en 2015 la fin de l'activité de reproduction sur l'ensemble du cours : dans les 2 cas, des géniteurs ont encore été vus vivants sur le secteur le plus à l'amont dans cette 1ère décennie de décembre. Son utilisation n'a pas été nécessaire en 2016 du fait des bonnes conditions de prospection à pied et de la précocité de l'activité de reproduction et de son déroulement.

Il n'a plus été utilisé depuis pour des raisons budgétaires.

## ANNEXE VIII : RÉCAPITULATIF ET RÉSULTATS DES OPÉRATIONS DE RADIOPISTAGE DE SAUMONS SUR L'ARIÈGE ENTRE 2002 ET 2006

Le GHAAPPE a mené de 2002 à 2006, des opérations de radiopistage de saumons le long de la Garonne et de ses affluents dont l'Ariège, à partir d'un piégeage à l'ascenseur à poissons de Golfech. Près de 123 saumons ont été radiomarqués, leurs comportements face aux obstacles et dispositifs de franchissement les équipant, ont été observés. Leurs déplacements ont été suivis jusque sur les tronçons de Garonne amont et d'Ariège accueillant l'activité de reproduction à l'automne : cette phase de l'étude a recoupé le suivi de la reproduction de l'ensemble de la population migrant sur cet axe, objet de ce rapport. Ces opérations apportent des informations précises concernant les rythmes de migrations, les déplacements ou les points de stationnement en fonction des zones de frayères déjà connues, et complètent efficacement les observations des manifestations liées à la reproduction réalisées simultanément. Par exemple, les différents ouvrages hydroélectriques (barrage ou usine), s'accompagnent régulièrement de zones de replis, déjà relevées comme zones de fraies (Vernet-Venerque à l'aval de Grépiac, Varilhes à l'aval de Guilhot et Las Rives ou l'amont de Saverdun). Ou bien comme en 2002, ce radiopistage montre un arrêt de l'activité de reproduction avec les premières crues significatives de fin novembre ou décembre, observation que l'on fait depuis des années.

En 2002, 10 des 36 saumons radiomarqués ont atteint et dépassé Toulouse (rapport Ghaappe-Cemagref, 2003). Un seul de ces poissons radiomarqués a atteint la période de reproduction sur l'Ariège. L'ensemble des survivants a dévalé soit après la première crue qui a eu lieu sur la Garonne (du 10 au 16 novembre), soit après la seconde (du 2 au 10 décembre). Par ailleurs, selon leur mortalité supposée, ils se répartissent *grosso modo* en 1/3 mort peu après cette première crue et 1/3 après la seconde crue entre la mi-décembre et janvier

En 2003, 4 des 27 saumons radiomarqués ont atteint et dépassé Toulouse, un seul survivant jusqu'à la période de reproduction (rapport Cemagref-Ghaappe, 2004). Ce poisson radiomarqué a été observé en migration sur l'Ariège notamment sur la réserve de pêche de Varilhes après un blocage à Las Rives. Le fait que les individus suivis précisément par radiopistage n'aient pas survécu à la période estivale caniculaire tendrait à montrer que l'ensemble de la population en migration subit sévèrement ces conditions environnementales extrêmes (eau à 30 °C au niveau de Toulouse pendant une assez longue période) et expliquerait le déficit d'activité de reproduction sur la Garonne. L'individu, bloqué au niveau du Ramier, et ayant redévalé la Garonne, a été retranché au potentiel de reproduction.

En 2004, 10 des 45 saumons radiomarqués ont atteint et dépassé Toulouse (rapport Cemagref-Ghaappe, 2006). Quatre étaient encore vivants durant la période de reproduction, sur l'Ariège, bloqués longuement à différents ouvrages, Grépiac, Saverdun ou Pébernat, l'un d'eux est d'abord monté jusqu'à Carbonne sur la Garonne avant de dévaler et de remonter l'Ariège. La plupart ont stationné à proximité de zones de reproduction, sans que l'on puisse les relier à des manifestations. Plusieurs de ces individus passés à l'amont de Toulouse, lorsqu'ils sont morts ou ont redévalé avant la période de reproduction, ont été retranchés du potentiel de reproduction.

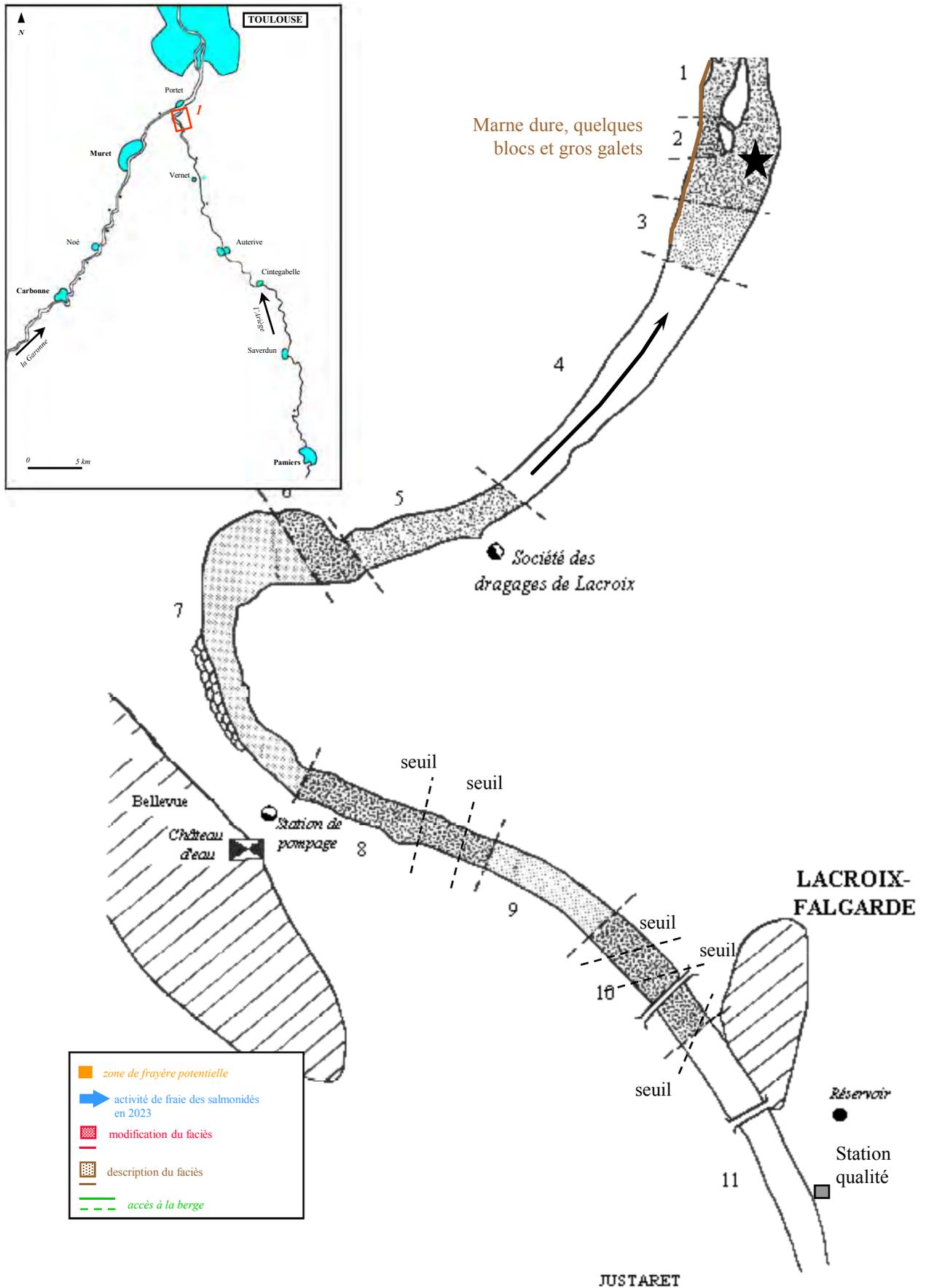
En 2005, 2 des 23 saumons radiomarqués ont atteint et dépassé Toulouse (rapport Cemagref-Ghaappe, 2007). Aucun n'est resté en vie jusqu'à la période de reproduction, le poisson ayant remonté l'Ariège est resté bloqué à l'aval de l'ouvrage de Grépiac pendant près de 2 mois avant de mourir.

En 2006, seuls 2 des 13 saumons radiomarqués ont atteint et dépassé Toulouse (com. perso. CROZE ET DELMOULY, 2006). Après un blocage au niveau du barrage de Grépiac, le seul poisson ayant emprunté l'Ariège, est mort avant la période de reproduction, et a donc été retranché du potentiel de reproduction.

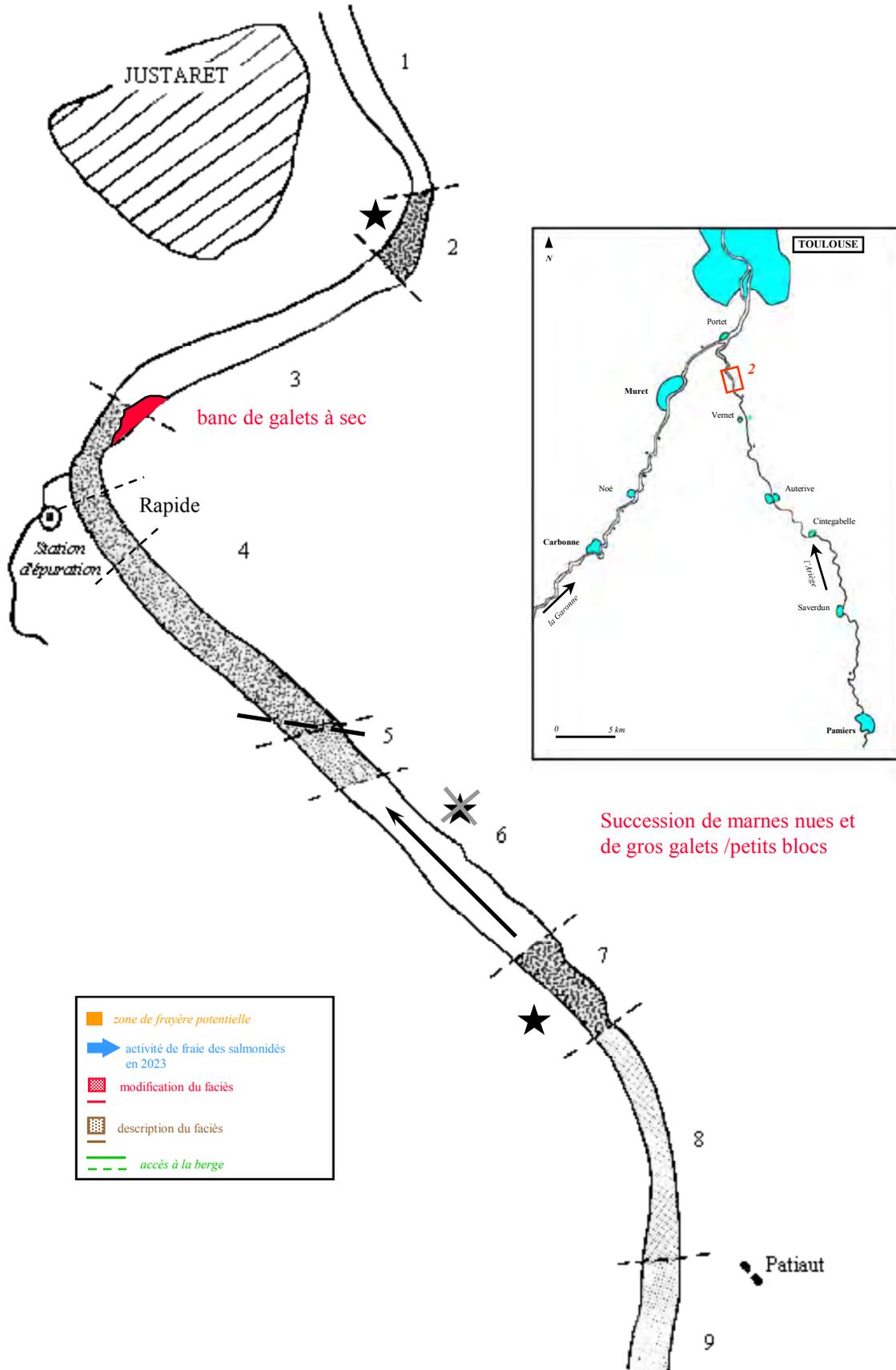
## **7. CARTOGRAPHIE**

**SECTEURS SUR L'ARIEGE**

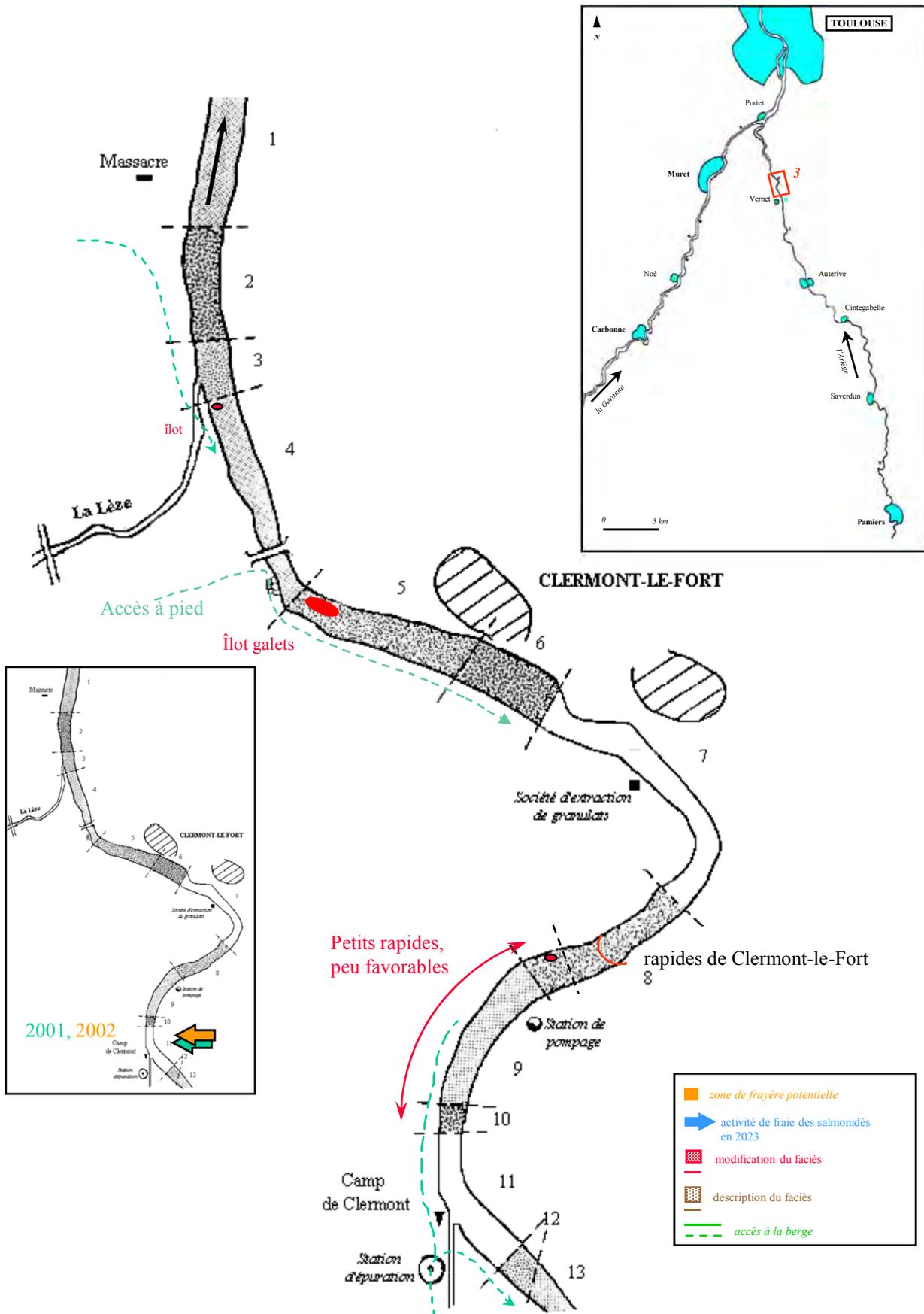
## ARIEGE : SECTEUR 1



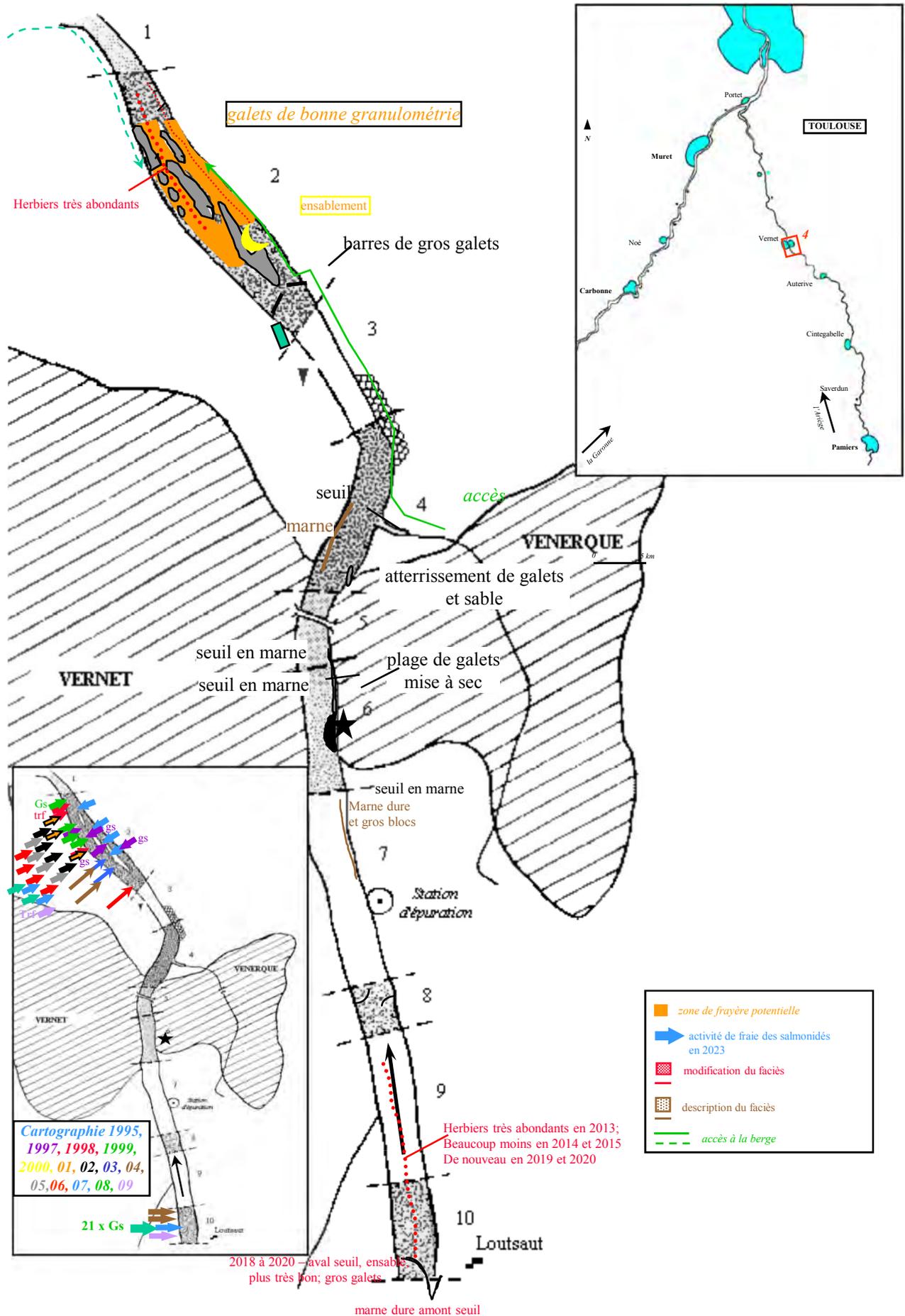
## ARIEGE : SECTEUR 2



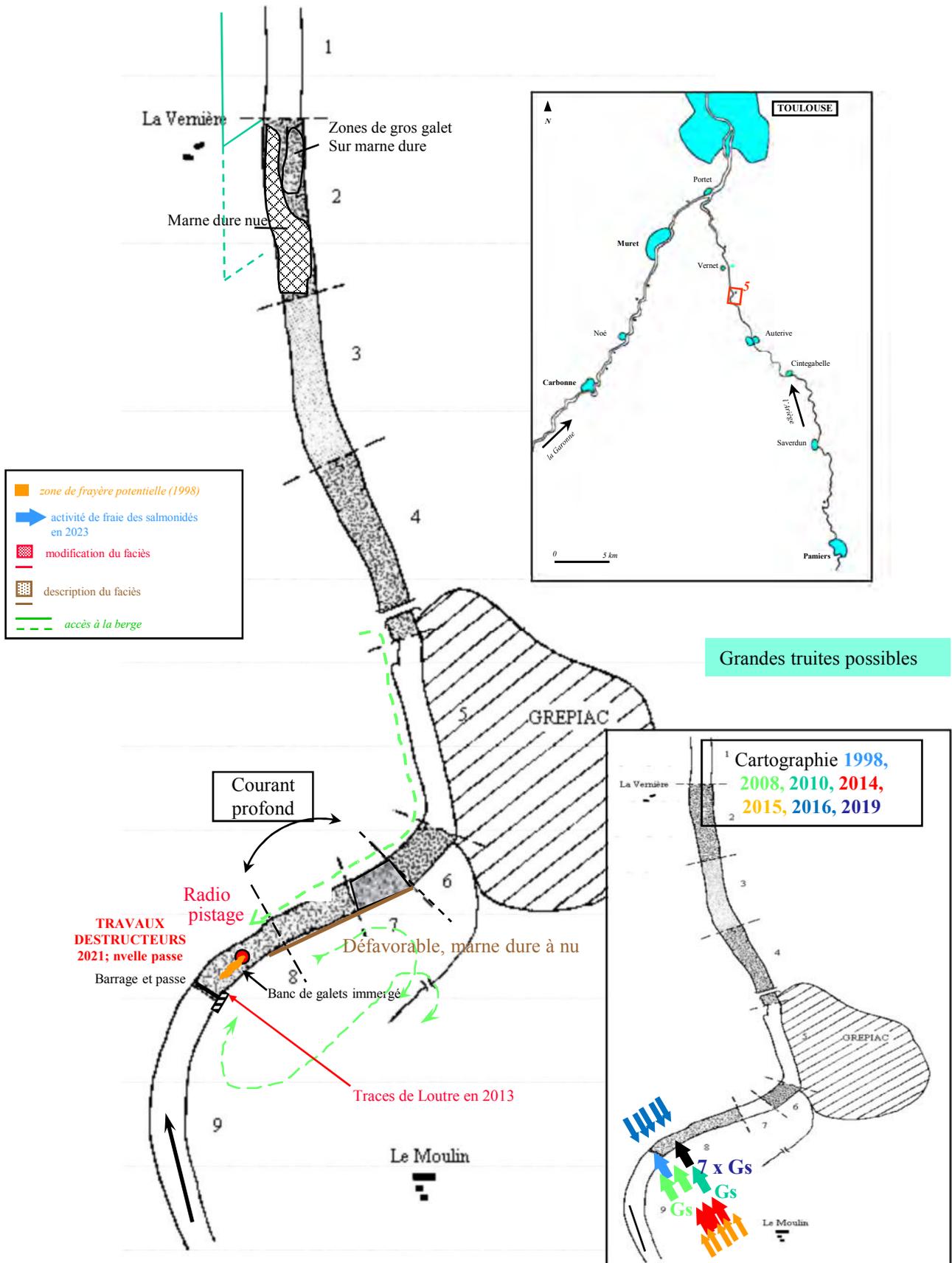
## ARIEGE : SECTEUR 3



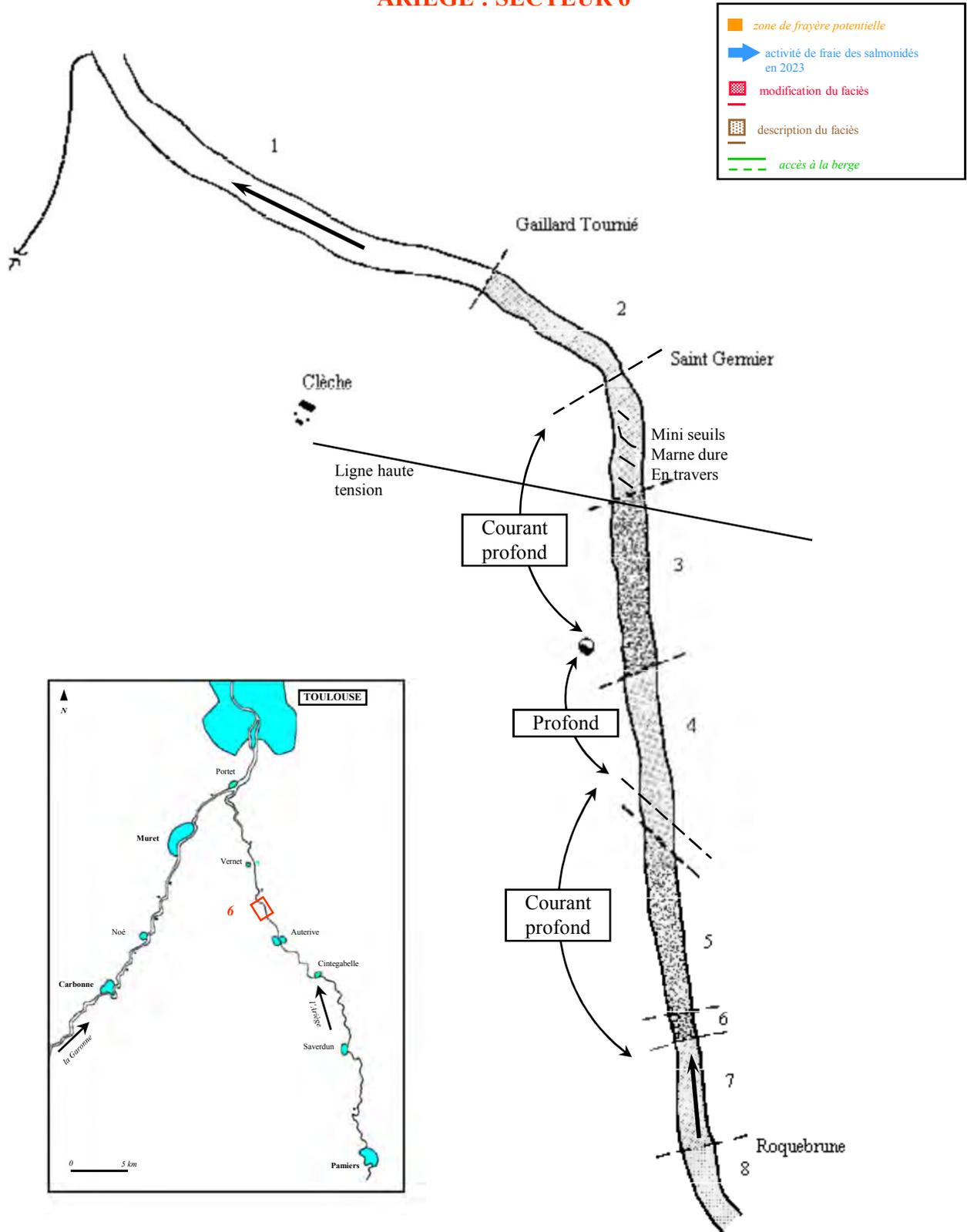
## ARIEGE : SECTEUR 4



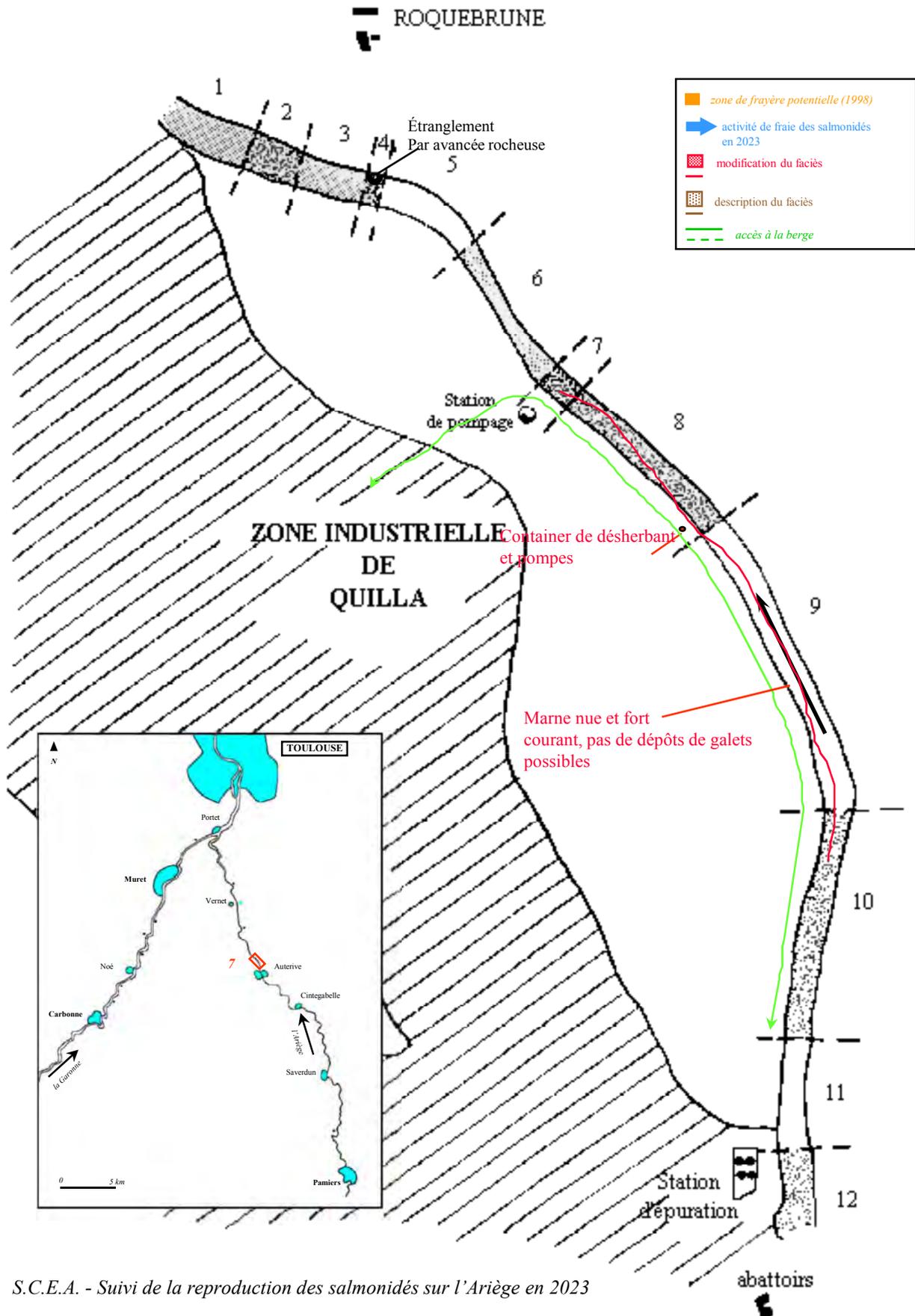
## ARIEGE : SECTEUR 5



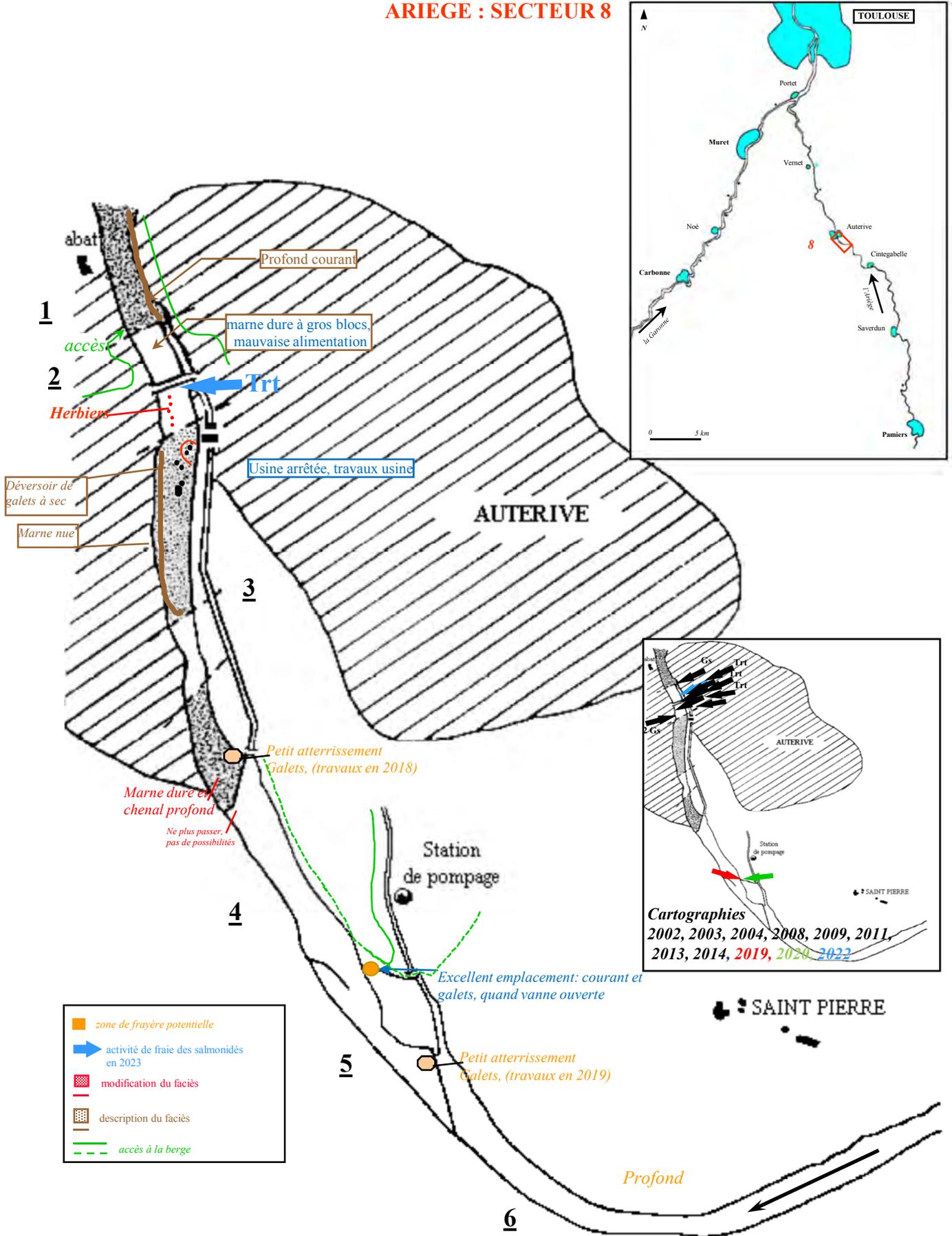
## ARIEGE : SECTEUR 6



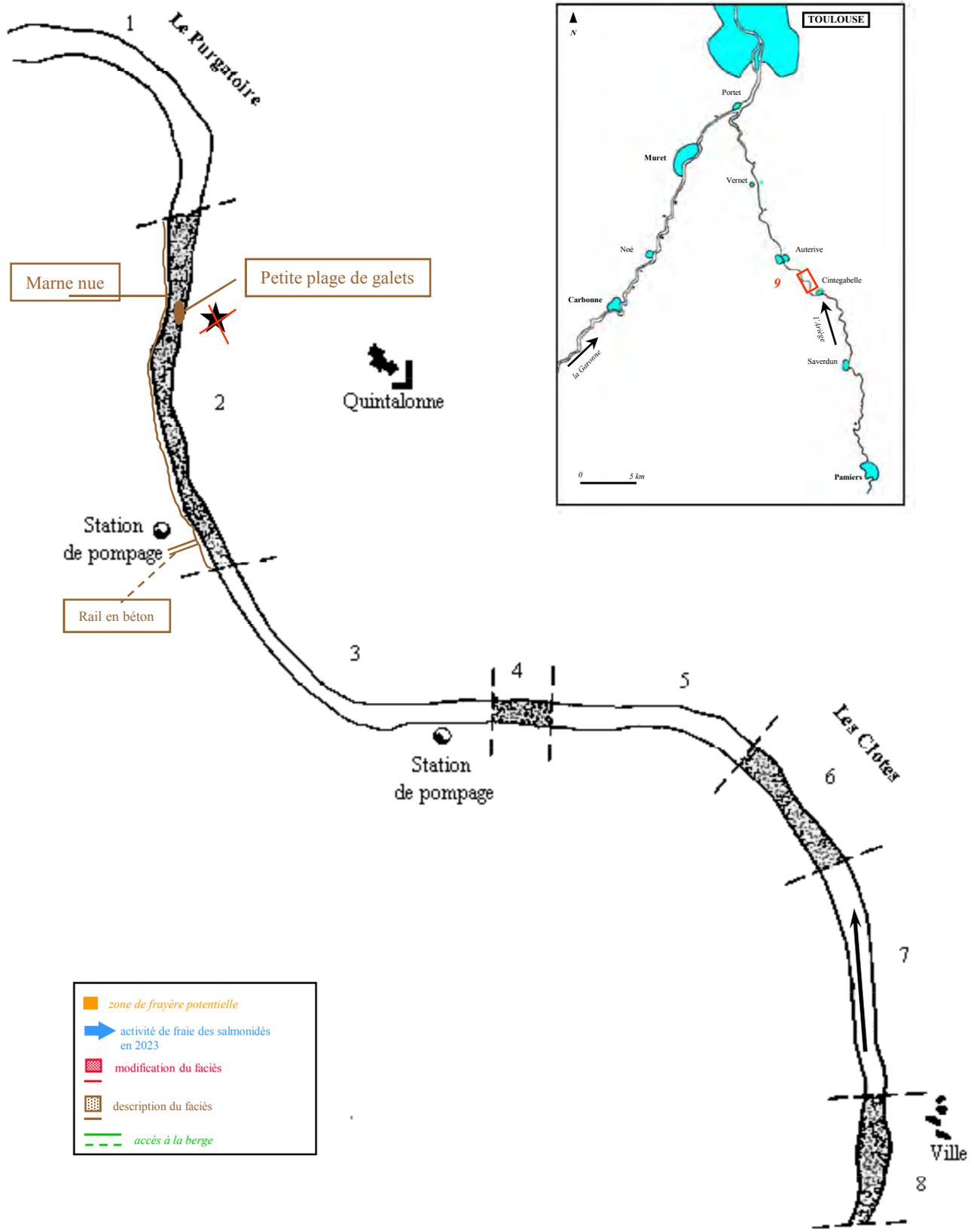
## ARIEGE : SECTEUR 7



# ARIEGE : SECTEUR 8

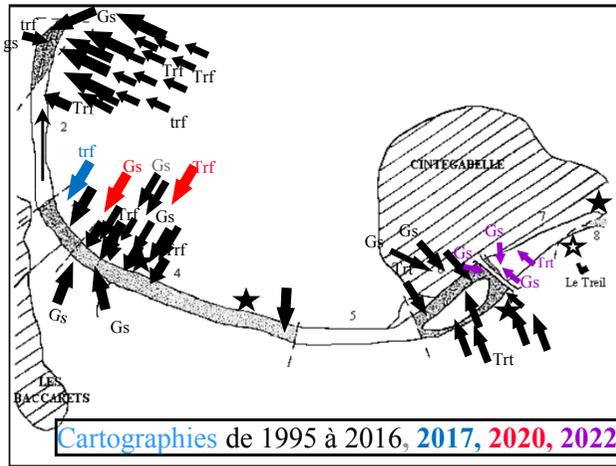


## ARIEGE : SECTEUR 9

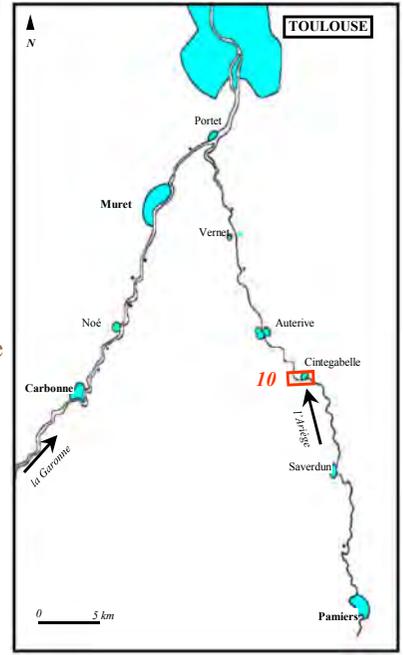
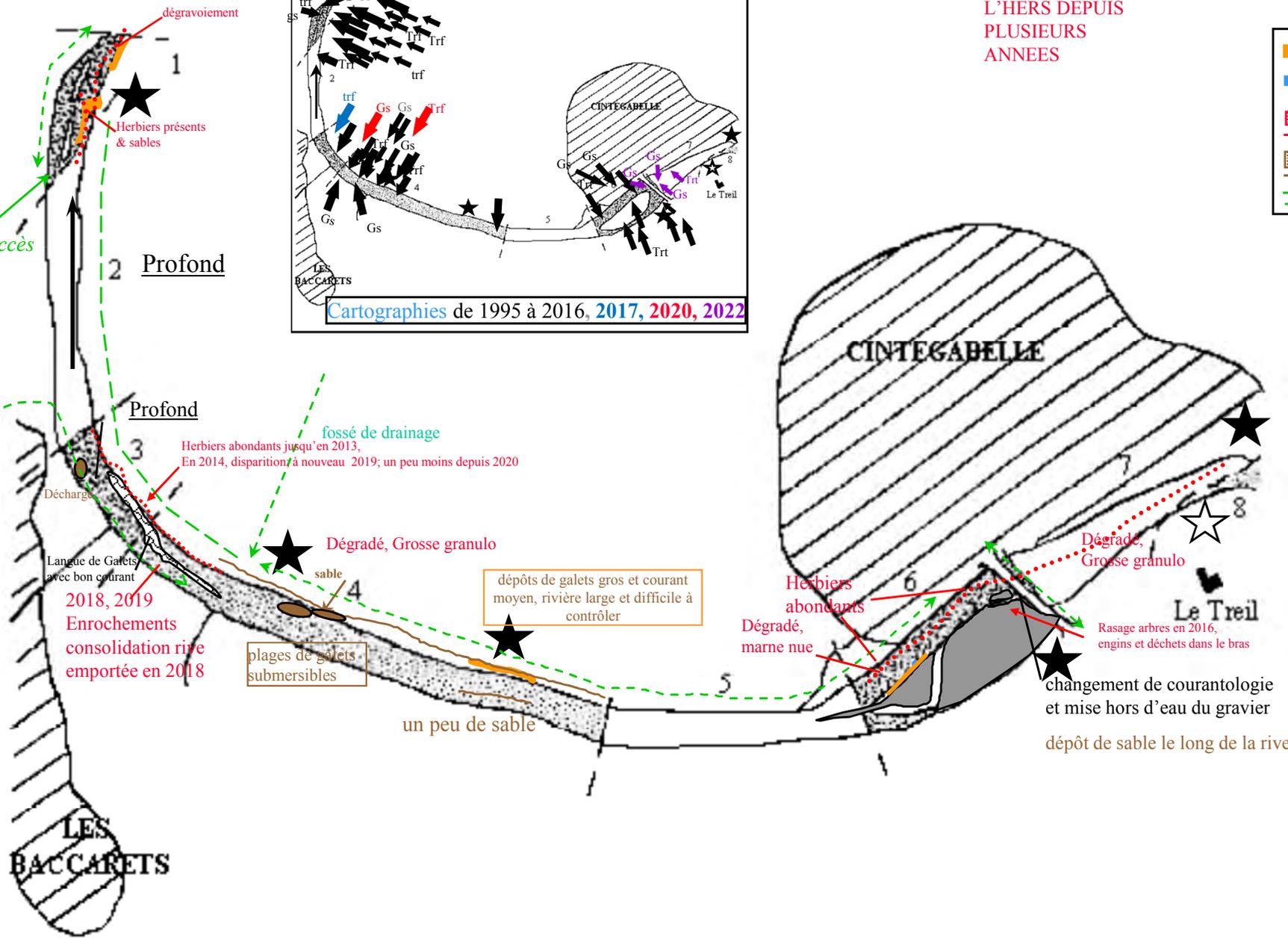


# ARIEGE : SECTEUR 10

SECTEUR SOUS  
TURBIDITE DE  
L'HERS DEPUIS  
PLUSIEURS  
ANNEES



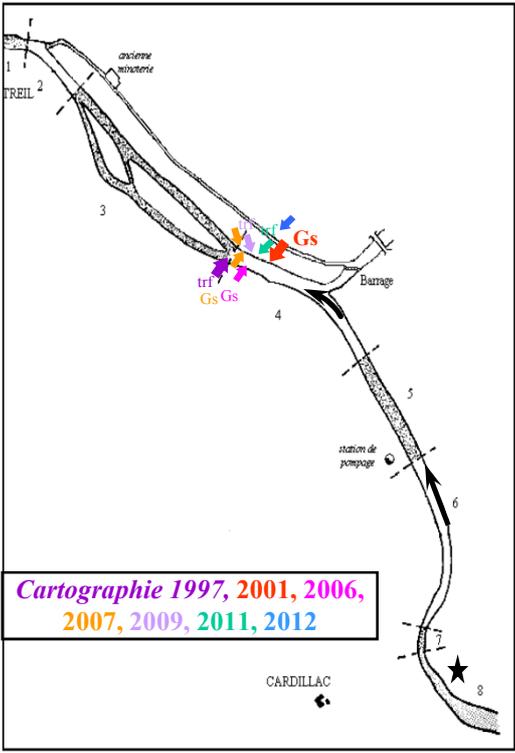
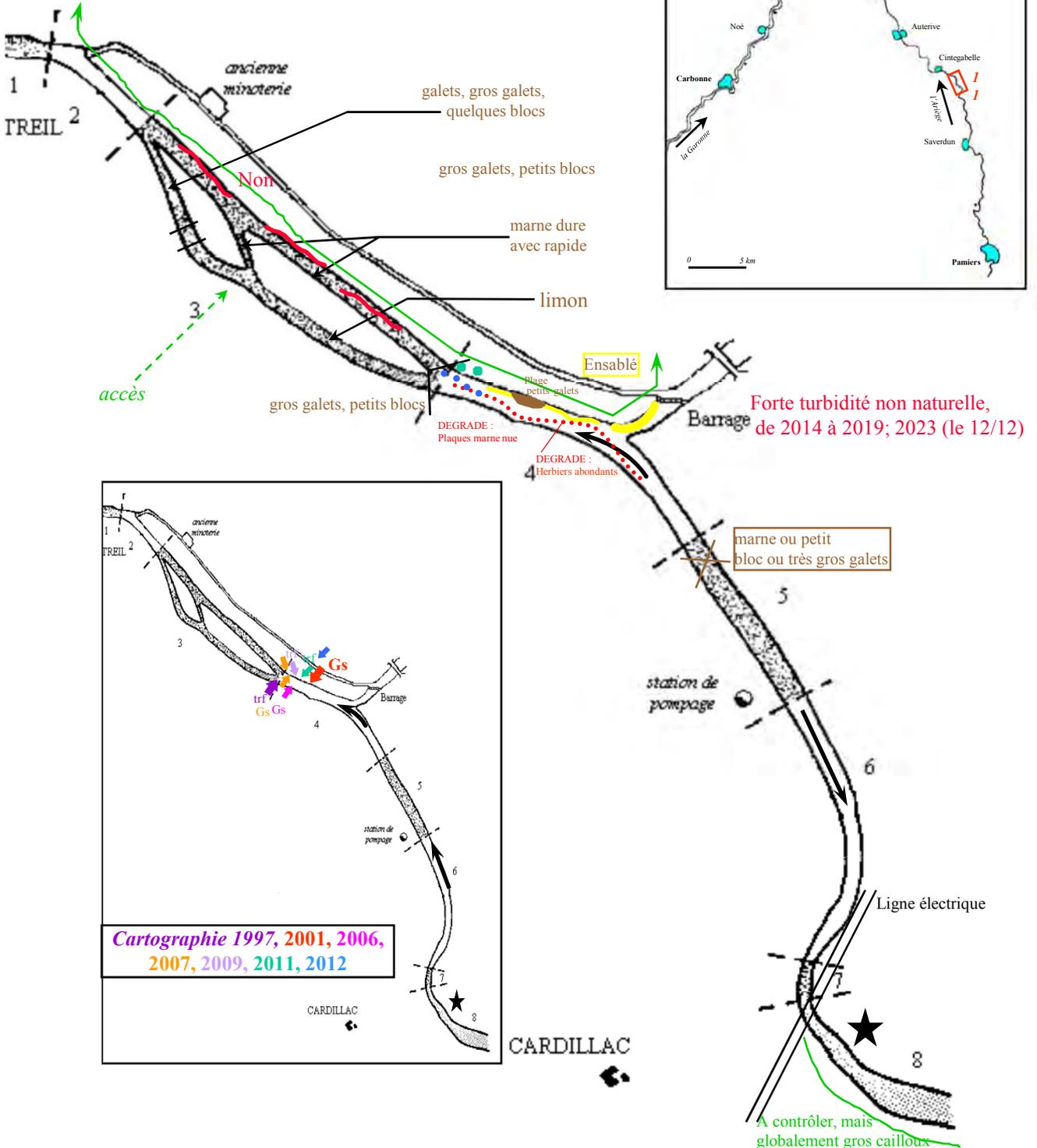
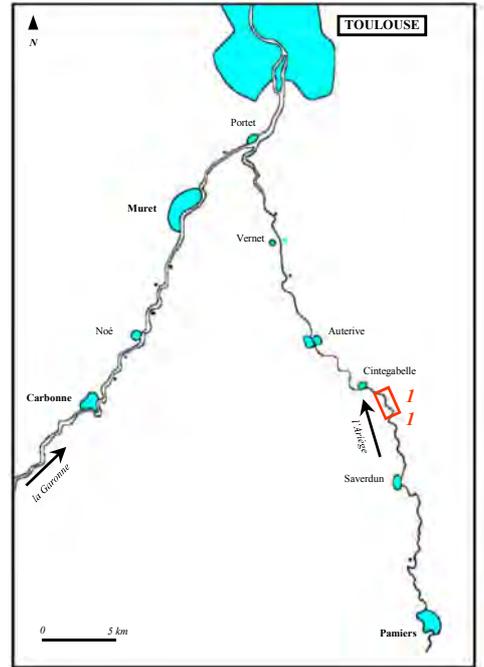
Grandes truites possibles



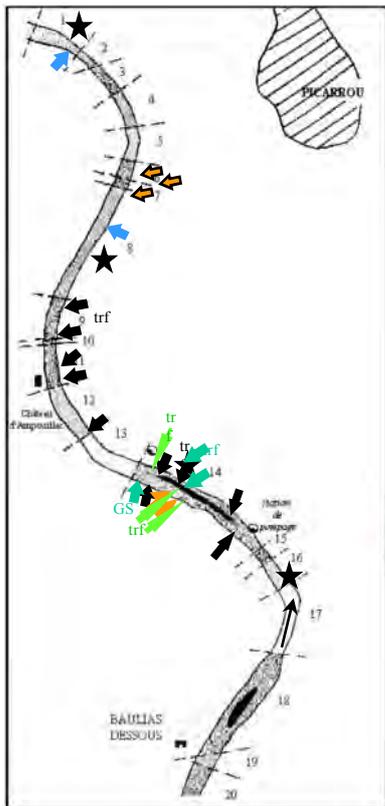
# ARIEGE : SECTEUR 11

<span style="color: orange;">■</span>	zone de frayère potentielle
<span style="color: blue;">➔</span>	activité de fraie des salmonidés en 2023
<span style="color: red;">▨</span>	modification du faciès
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>	description du faciès
<span style="color: green;">- - -</span>	accès à la berge

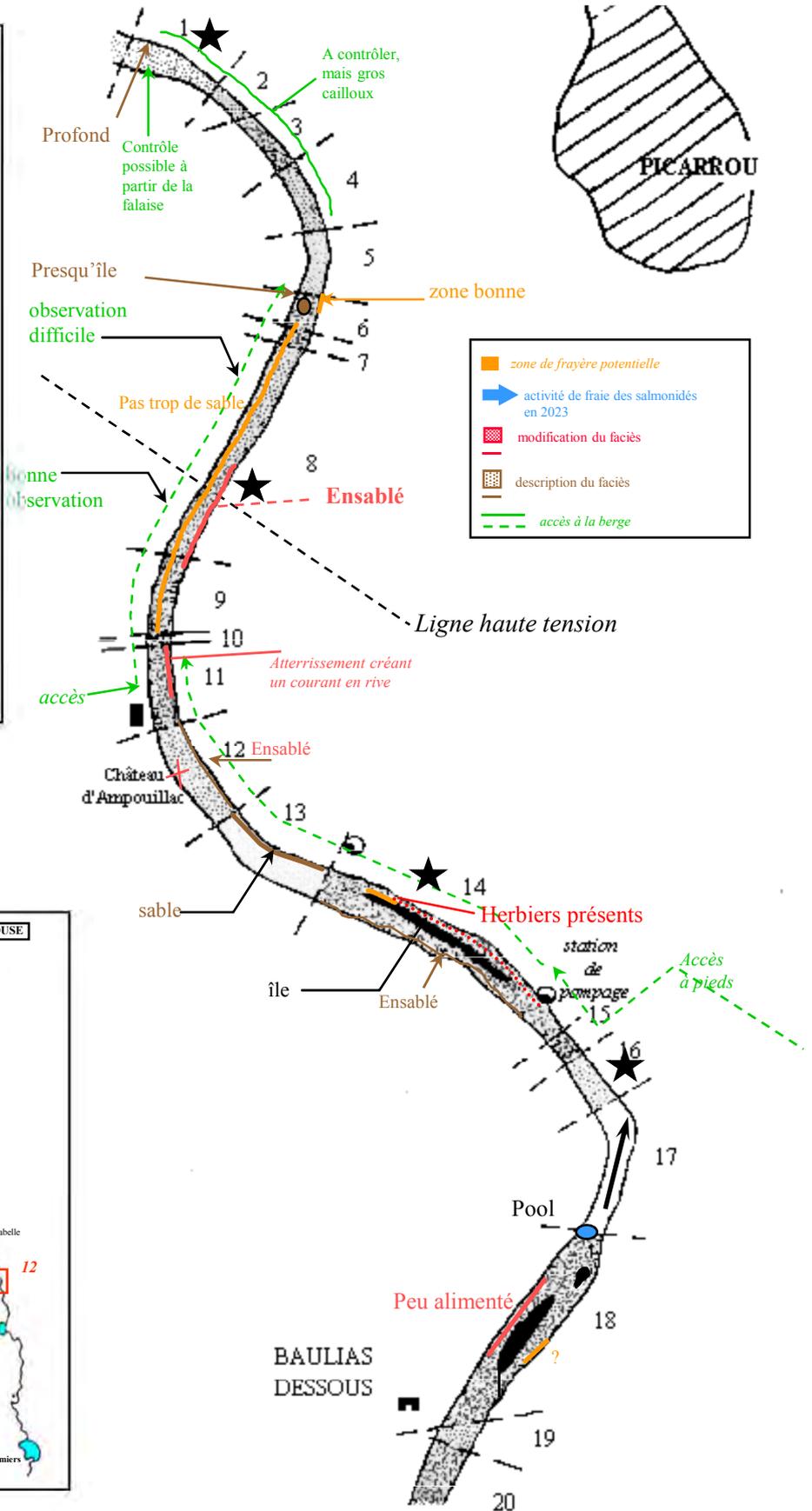
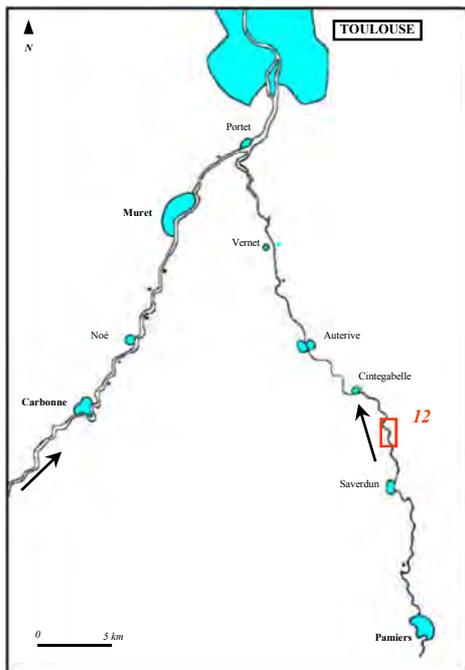
SECTEUR SOUS TURBIDITE DE L'HERS DEPUIS PLUSIEURS ANNEES; source Mazères ?



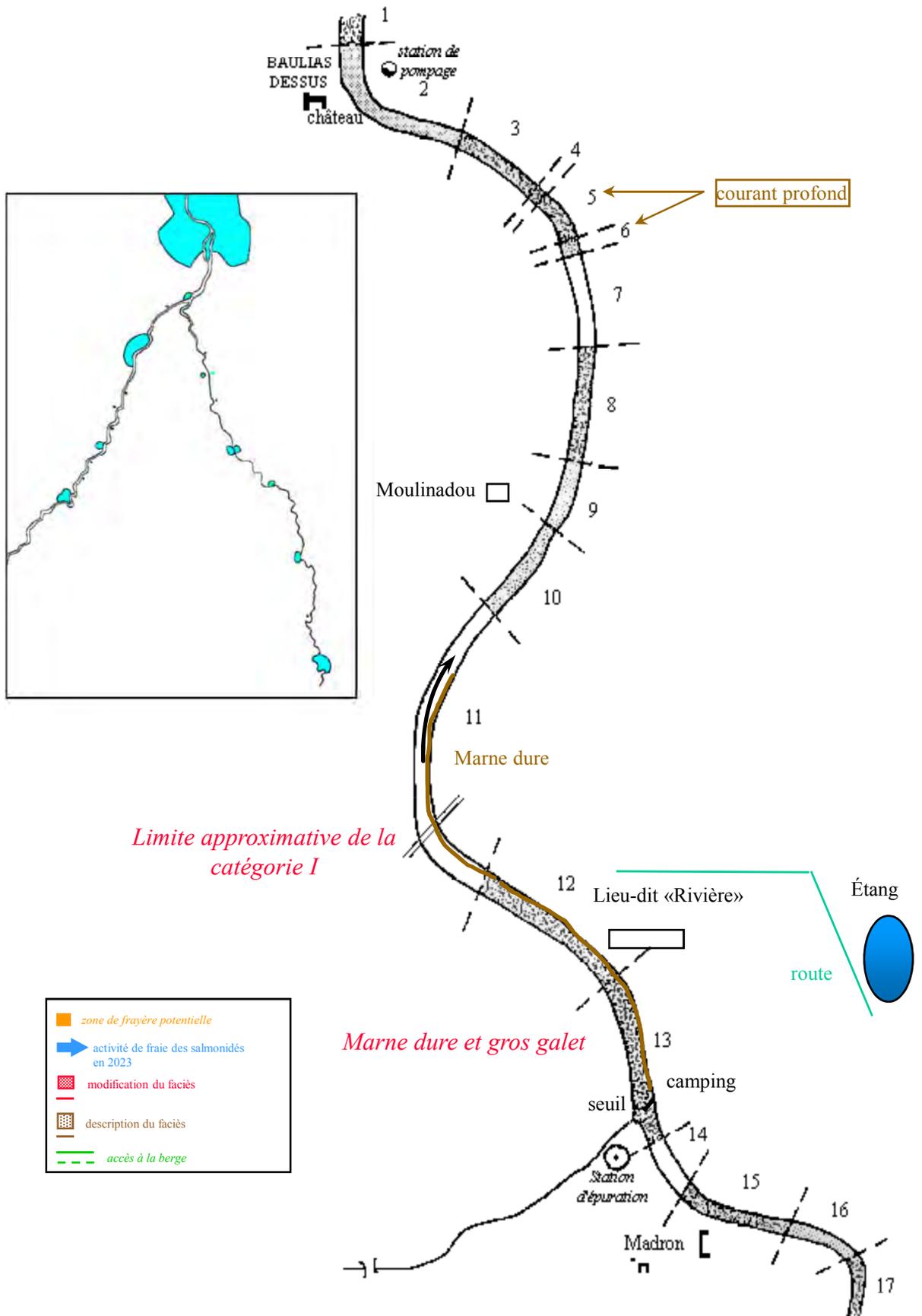
## ARIEGE : SECTEUR 12



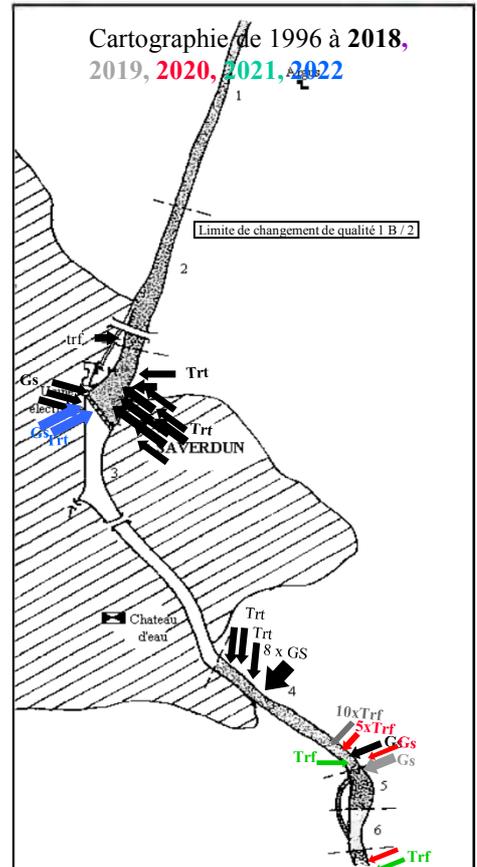
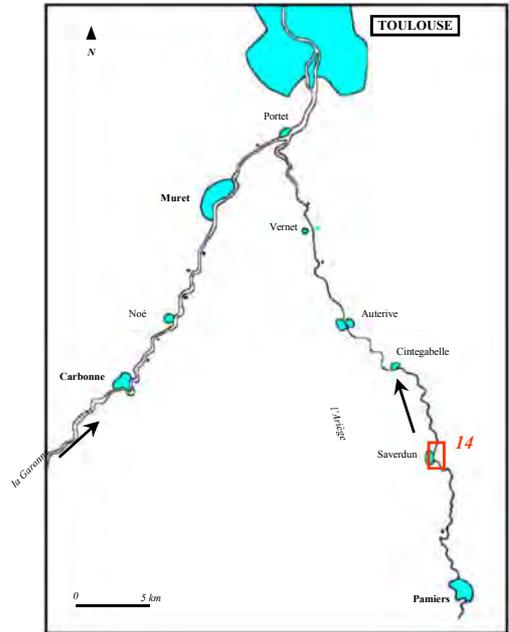
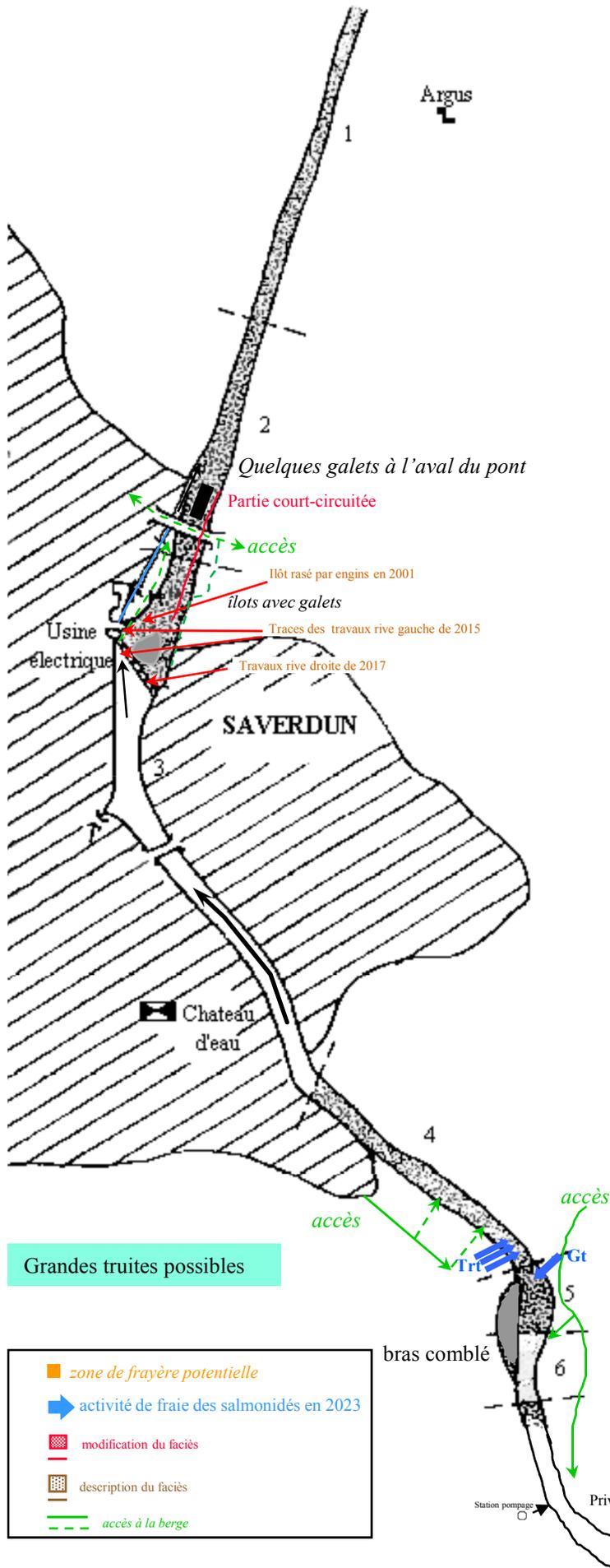
*Cartographie de 1995 à 2005, 2007, 2008, 2010*



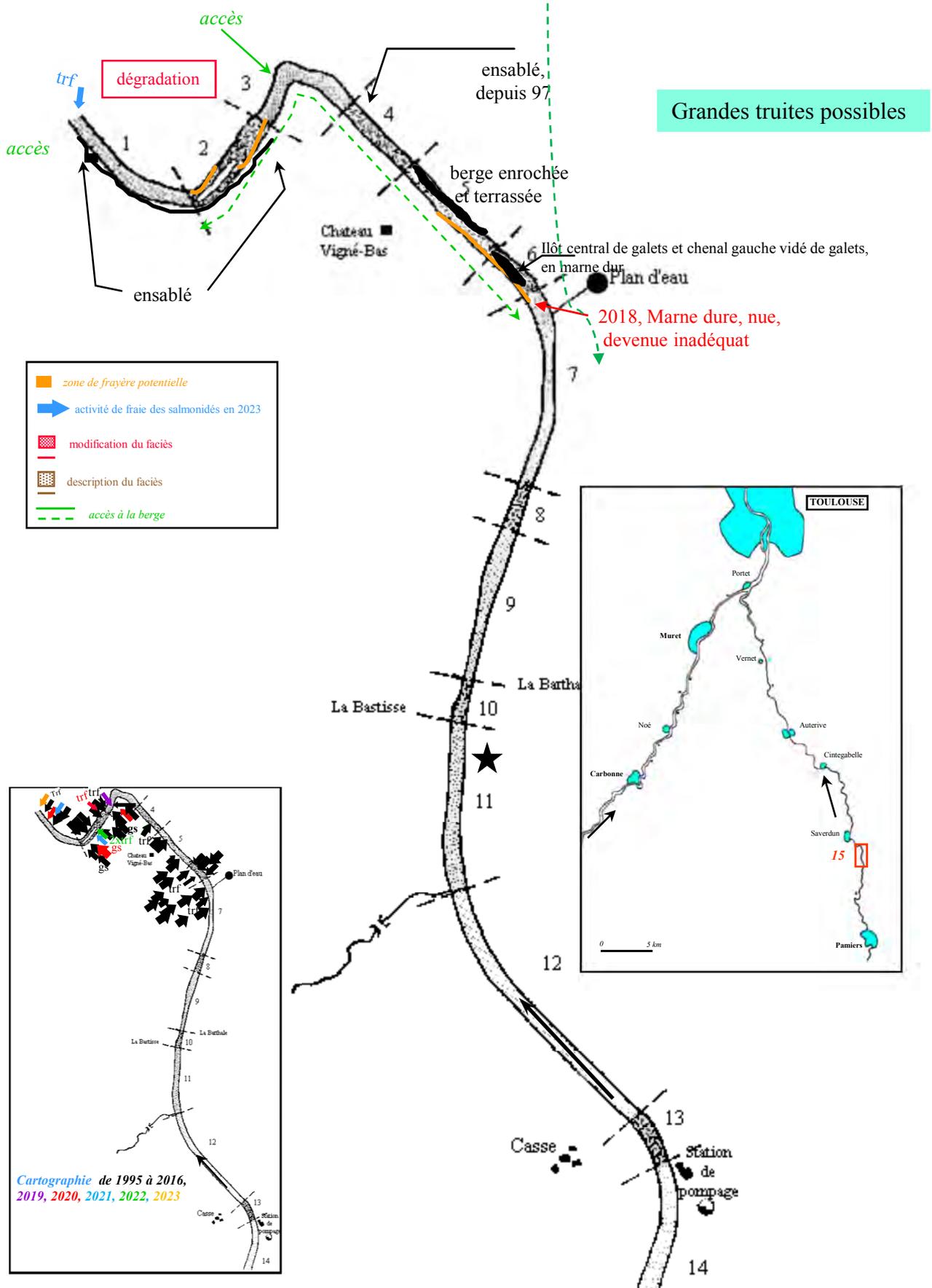
## ARIEGE : SECTEUR 13



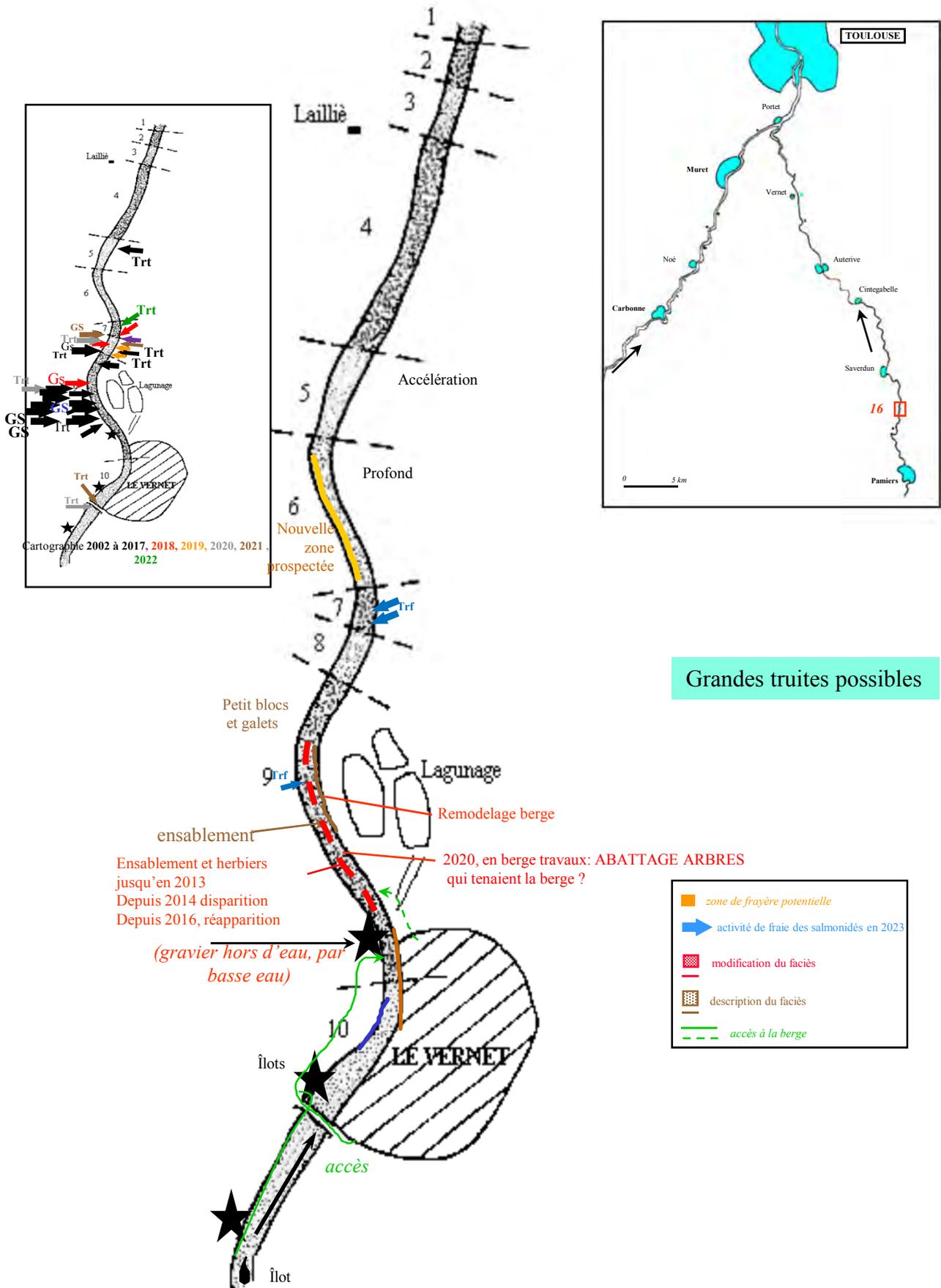
# ARIEGE : SECTEUR 14



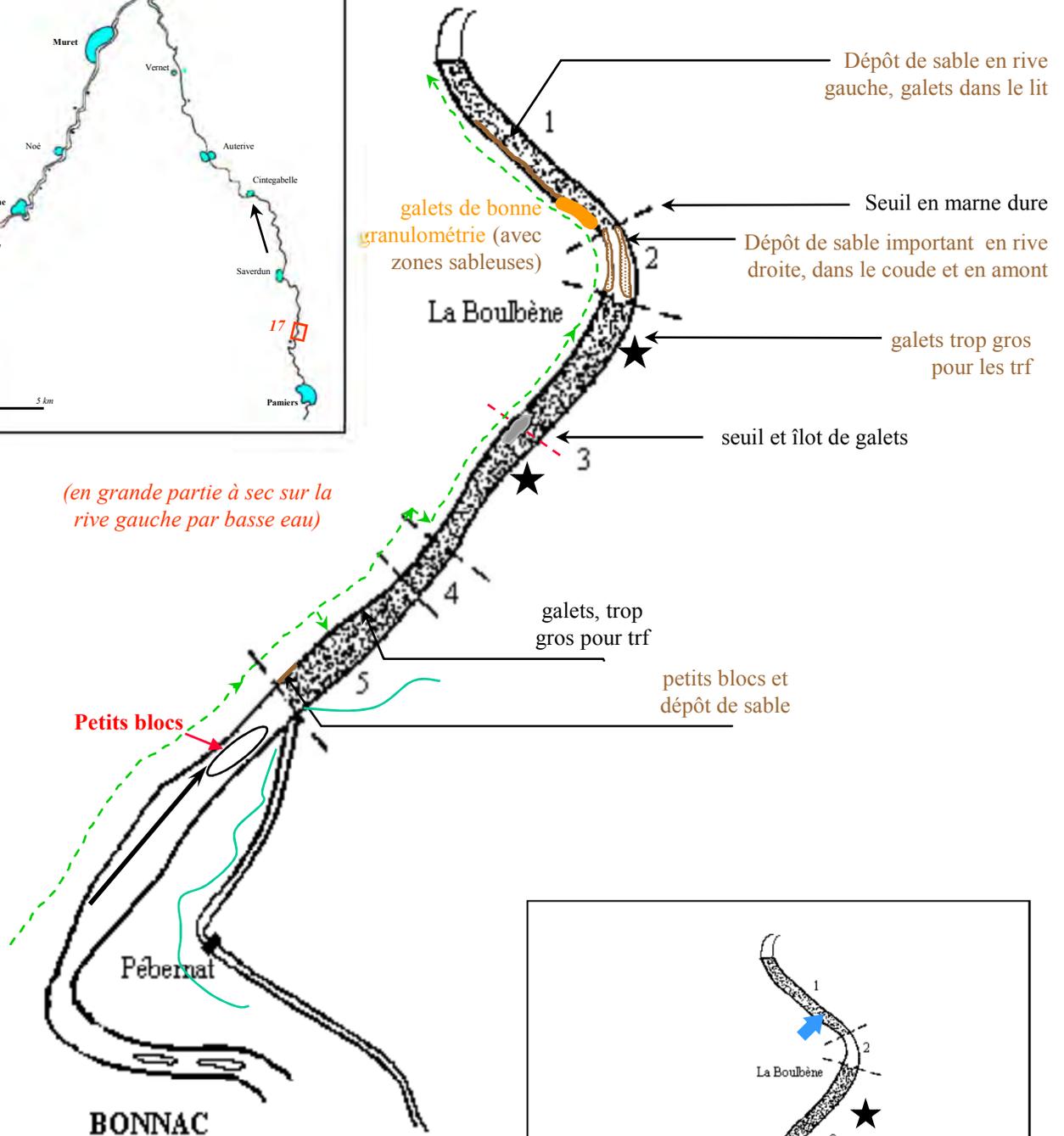
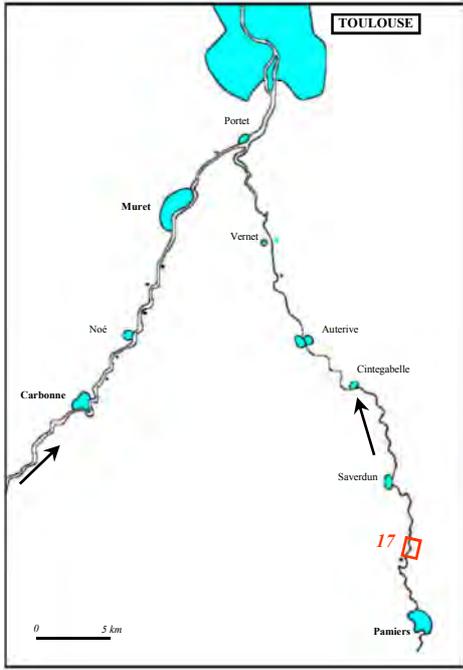
## ARIEGE : SECTEUR 15



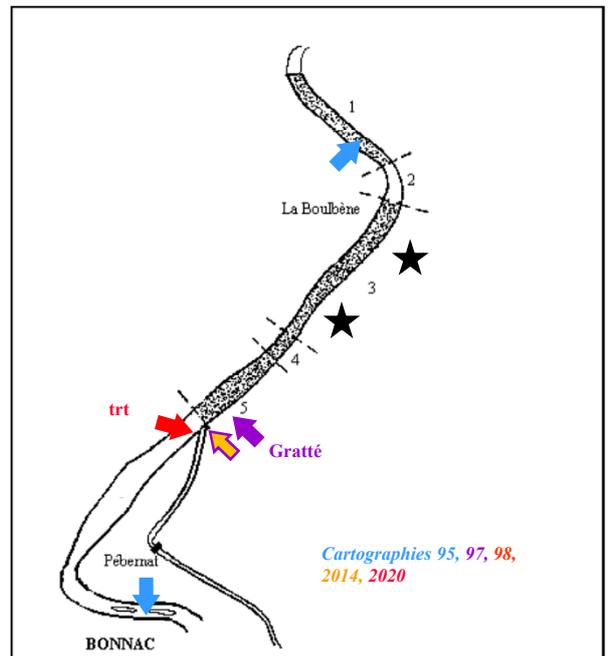
## ARIEGE : SECTEUR 16



## ARIEGE : SECTEUR 17



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

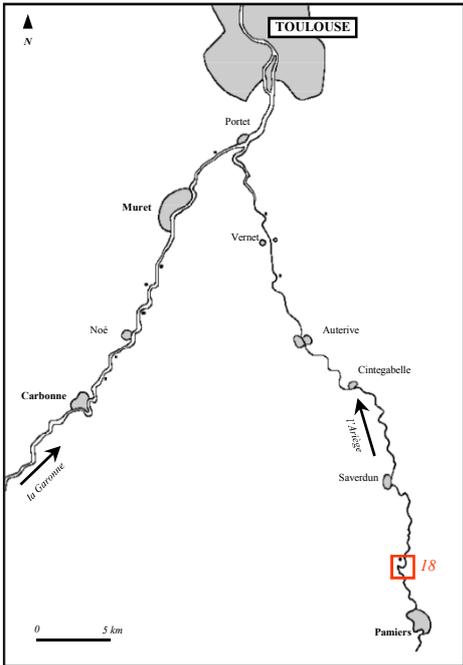
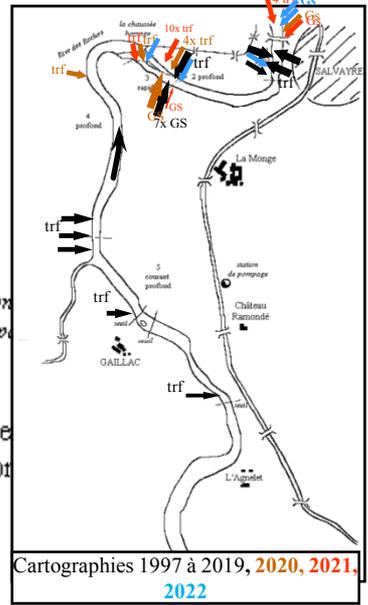
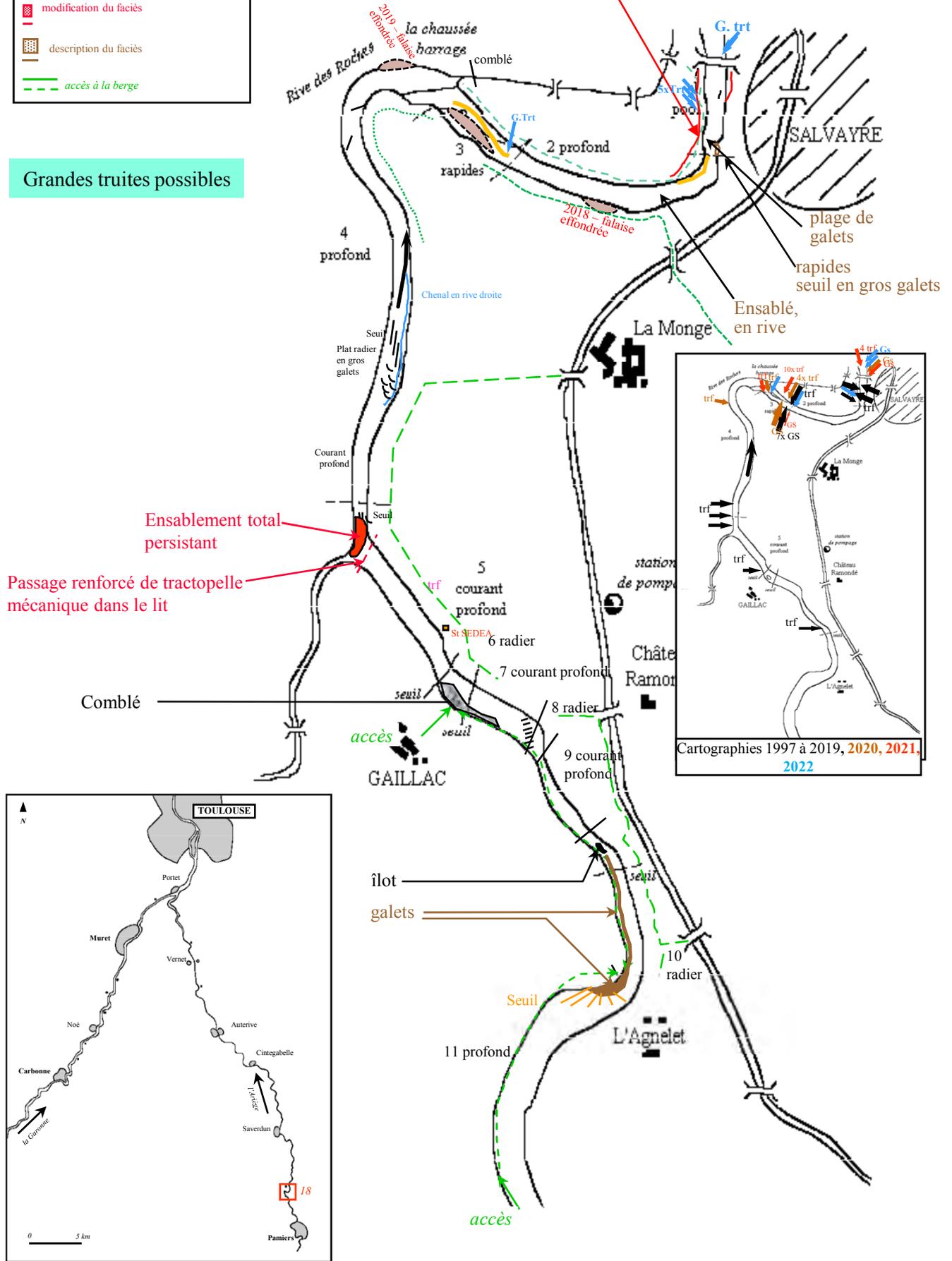


# ARIEGE : SECTEUR 18

TRAVAUX 2018 AMONT PONT :  
RIVE GAUCHE CHEMIN CHANTIER EN RIVIERE,  
RASAGE VEGETATION RIVULAIRE,  
DISPARITION COURANT DE REPRO TRUITE.

- zone de frayère potentielle
- ➔ activité de fraie des salmonidés 2023
- modification du faciès
- description du faciès
- accès à la berge

## Grandes truites possibles





**ARIEGE : SECTEUR 19b**

Barrage Pébernat

Faciés 1

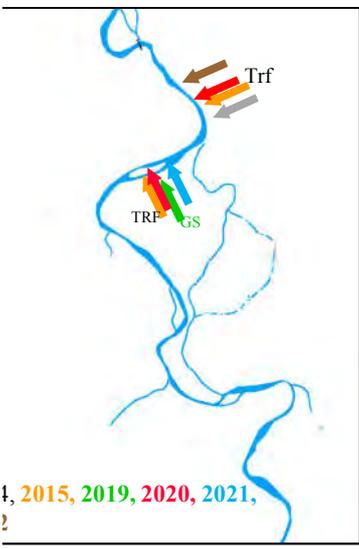
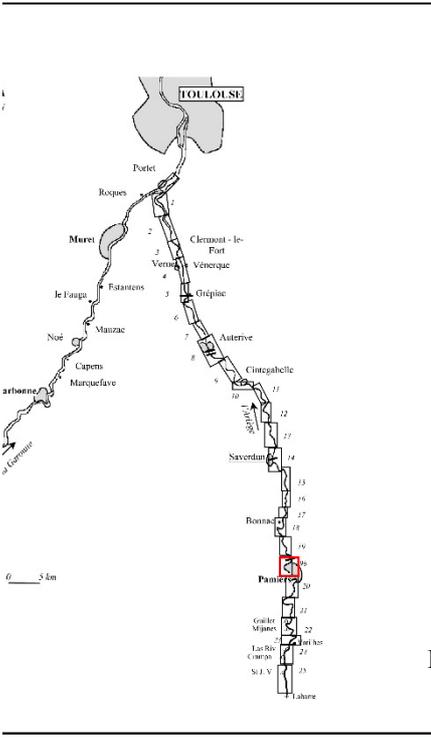
- zone de frayère potentielle
- activité de fraie des salmonidés en 2023
- modification du faciès
- description du faciès
- accès à la berge

Grandes truites possibles

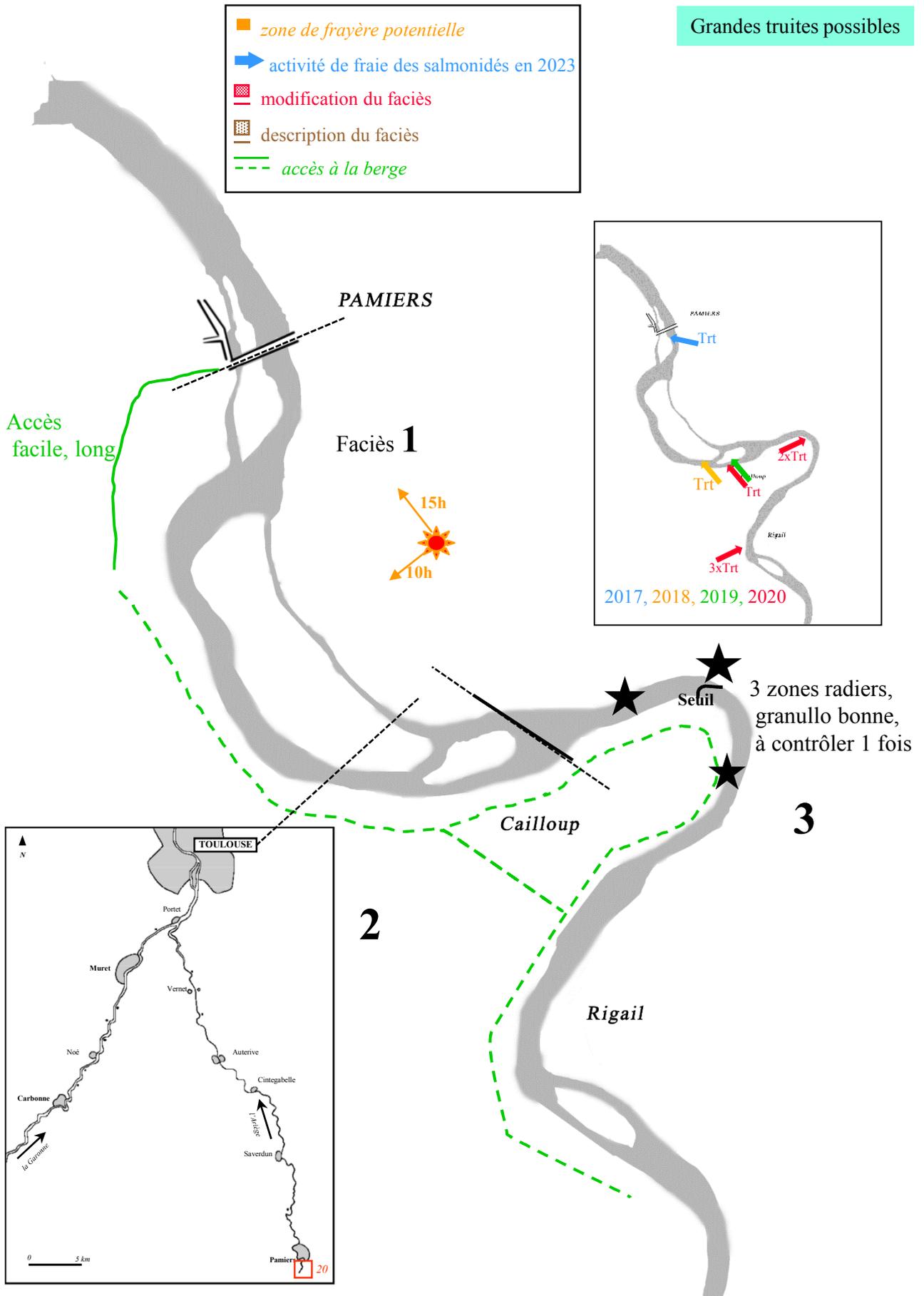
PETIT SEUIL

Pamiers

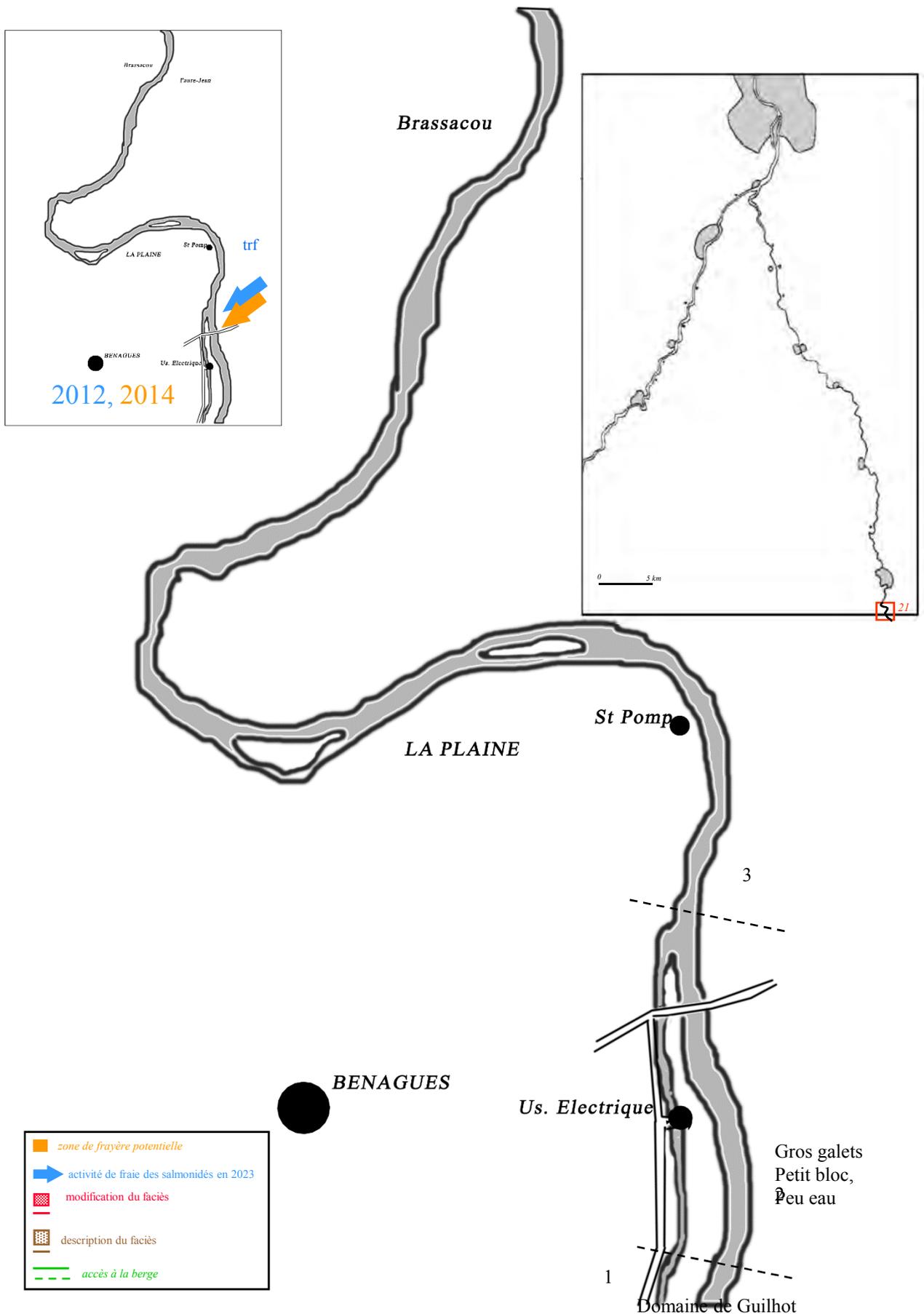
SECTEUR suivant



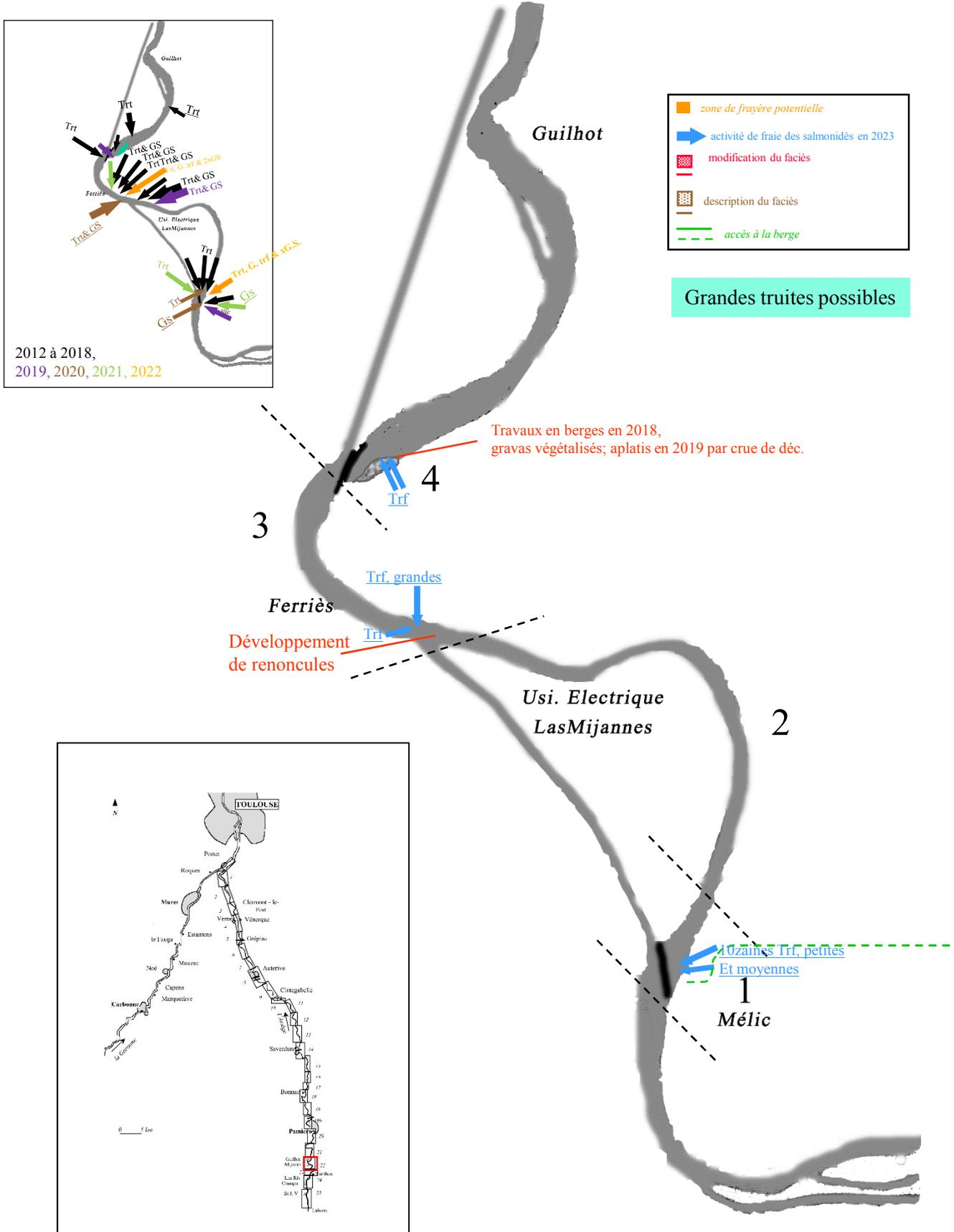
## ARIEGE : SECTEUR 20



## ARIEGE : SECTEUR 21

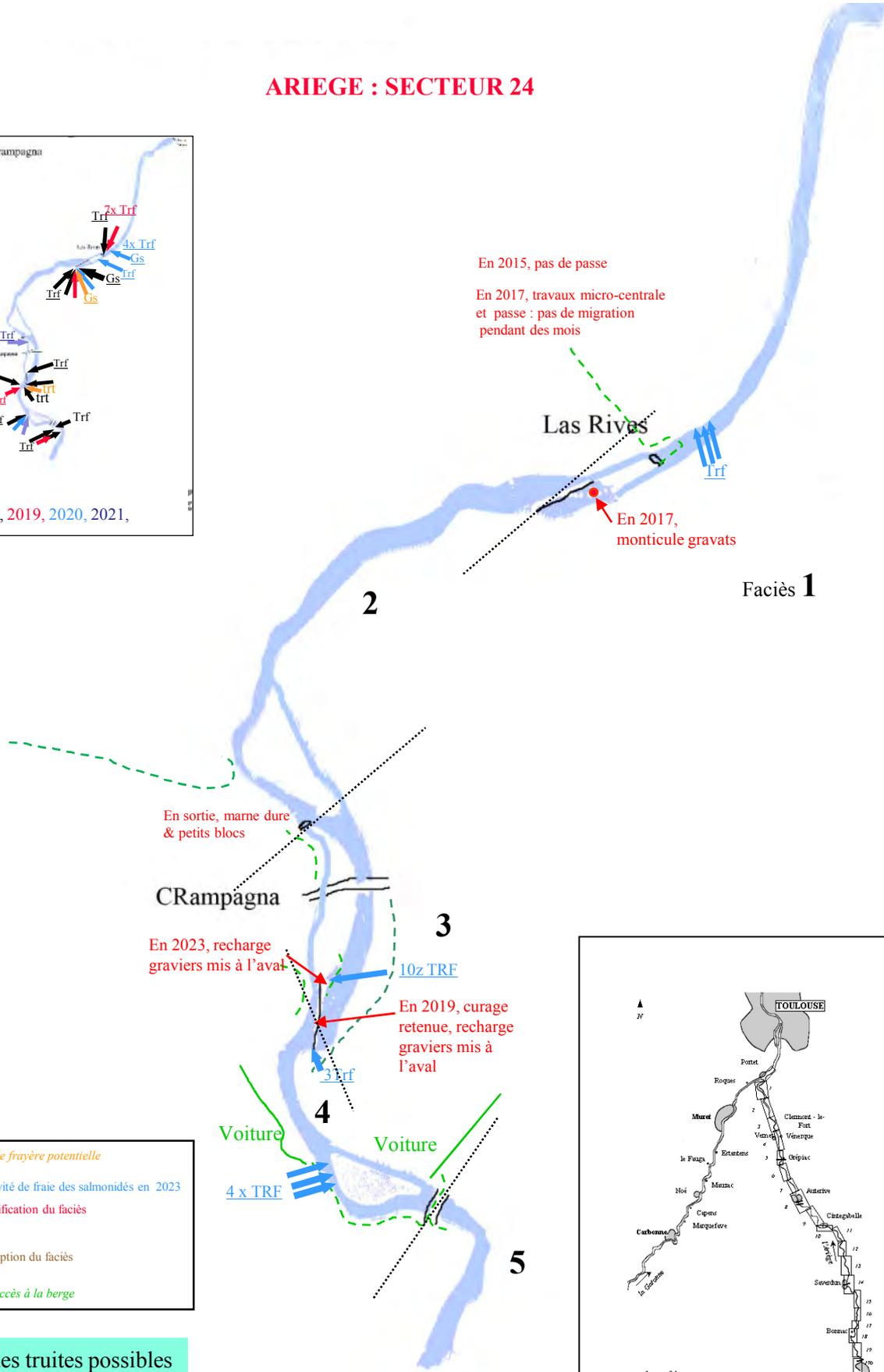
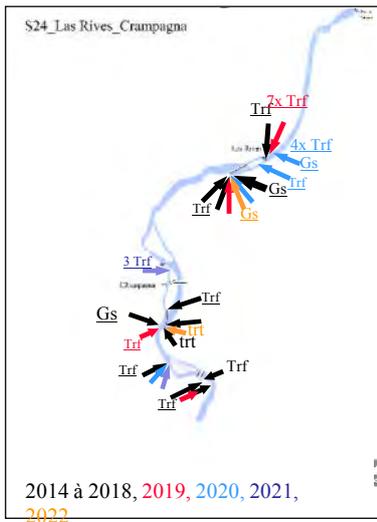


## ARIEGE : SECTEUR 22



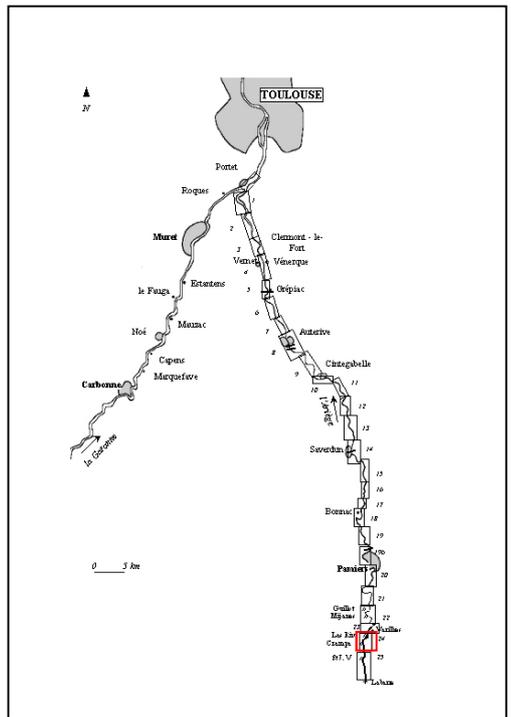


# ARIEGE : SECTEUR 24

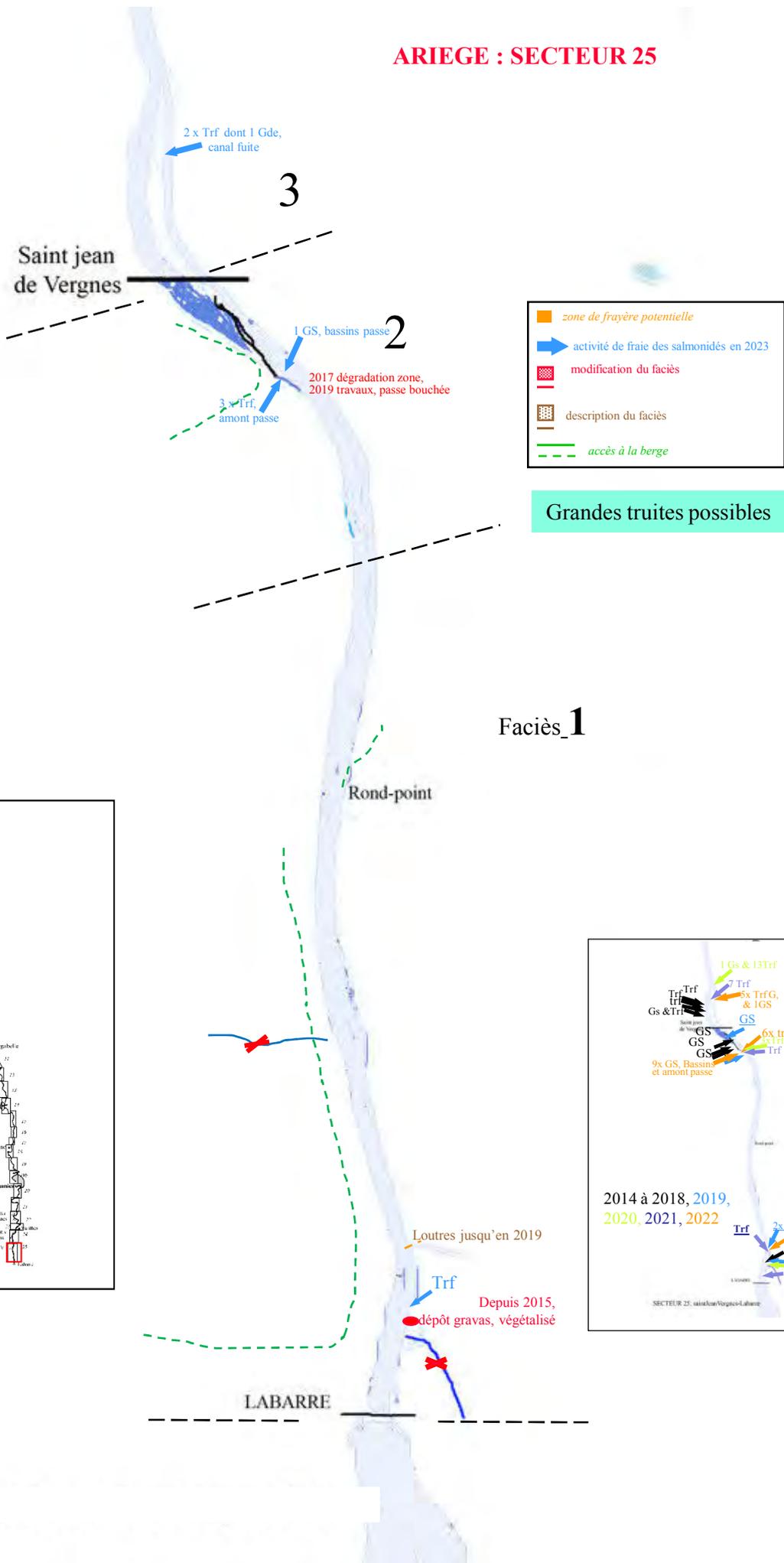


- zone de frayère potentielle
- activité de fraie des salmonidés en 2023
- modification du faciès
- description du faciès
- accès à la berge

Grandes truites possibles

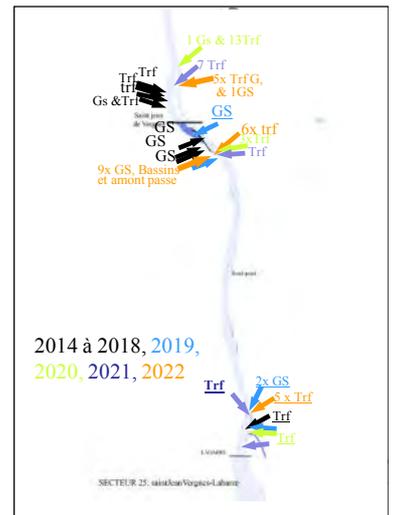
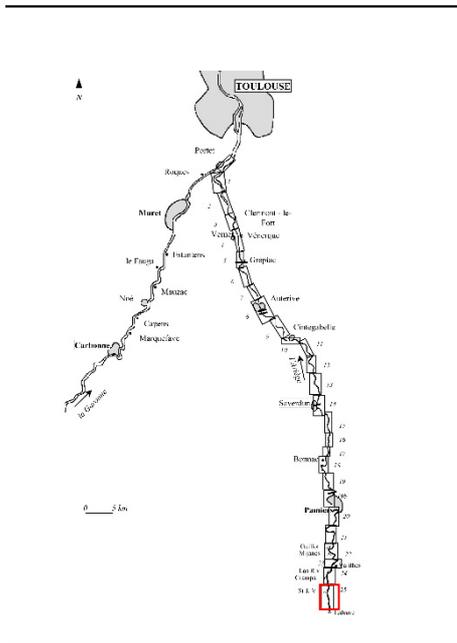


# ARIEGE : SECTEUR 25



Grandes truites possibles

Faciès\_1



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

## Opération financée par :



## Autres partenaires :



**Association MIGADO**

18 ter rue de la Garonne - 47520 LE PASSAGE D'AGEN - Tel : 05 53 87 72 42 - mail : [contact@migado.fr](mailto:contact@migado.fr)

[www.migado.fr](http://www.migado.fr)

