

Cartographie des faciès d'écoulements sur le site Natura 2000 « gaves de Pau et de Cauterets »



Avril 2016

Syndicat Mixte du Pays de Lourdes
et des Vallées des Gaves



collection des étuacs





Cartographie des faciès d'écoulements sur le site Natura 2000 « gaves de Pau et de Cauterets »

Syndicat Mixte du Pays de
Lourdes et des Vallées des
Gaves

Avril 2016



Sommaire

I.	Avant propos	1
I.1	Contexte	1
I.2	Objectif de la mission	1
I.3	Méthodologie	2
I.3.1	Zone d'étude	2
I.3.2	Expertise de terrain	2
I.3.3	Calcul des surfaces utiles de production (SUP)	7
II.	Résultats	10
II.1.1	Cartographie des faciès d'écoulement	10
II.1.2	Potentialité de production	18
II.1.3	Comparaison avec 2008	20
II.1.4	Frayères potentielles	22
II.1.5	Localisation des secteurs favorables	24
II.1.6	Discussion	25
	Données SIG associées	29
	Bibliographie	30
	Annexe 1 : Chronique hydrologique	31
	Annexe 2 : Capacité d'accueil en juvéniles de salmonidés	34
	Annexe 3 : Profils altimétriques des tronçons étudiés	35
	Annexe 4 : Tableau des surfaces par faciès par tronçons et par année	37
	Annexe 5 : Synthèse de l'état écologique sur le gave de Pau amont	38
	Annexe 6 : Synthèse de l'état physico-chimique sur le gave de Pau amont	39
	Annexe 7 : Obstacles recensés sur le Gave de Pau	40
	Annexe 8 : Rejets observés lors des prospection	41

I. Avant propos

I.1 Contexte

La cartographie des faciès d'écoulements sur le site Natura 2000 « gaves de Pau et de Cauterets » a été dressée par Migradour lors de l'élaboration du DOCOB en 2008.

Ce travail avait permis de réaliser une estimation des potentialités de production en juvéniles de saumons sur les gaves de Pau et de Cauterets.

Plusieurs crues morphogènes successives (2012, 2013 et 2014) et les travaux associés ont sensiblement modifié l'hydromorphologie des gaves (faciès d'écoulements et granulométrie) influençant directement les habitats pour la faune piscicole.

La capacité d'accueil des gaves pour le Saumon atlantique a pu évoluer, il apparaît donc nécessaire de mettre à jour la cartographie des faciès d'écoulements du DOCOB afin de connaître les nouvelles potentialités en habitats du site Natura 2000 « gaves de Pau et de Cauterets » pour cette espèce.

Cette étude s'inscrit dans la continuité des actions menées en faveur des populations de saumon atlantique sur les gaves à savoir :

- soutien aux populations par repeuplement et suivi des populations (fédération de pêche et Migradour dans le cadre du PLAGEPOMI) ;
- mise en œuvre d'une opération coordonnée pour la mise aux normes des centrales hydroélectriques vis-à-vis de la continuité écologique ;
- gestion du stock alluvial en vue d'améliorer la qualité des habitats aquatiques, notamment en aval du lac de gaves où le saumon remonte pour sa reproduction. La cartographie des faciès d'écoulement servira notamment de base à cette gestion.

L'actualisation de la cartographie des faciès d'écoulement des gaves de Pau et de Cauterets s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre du DOCOB (fiche action « GH05 : restaurer les habitats et les populations de saumon »).

I.2 Objectif de la mission

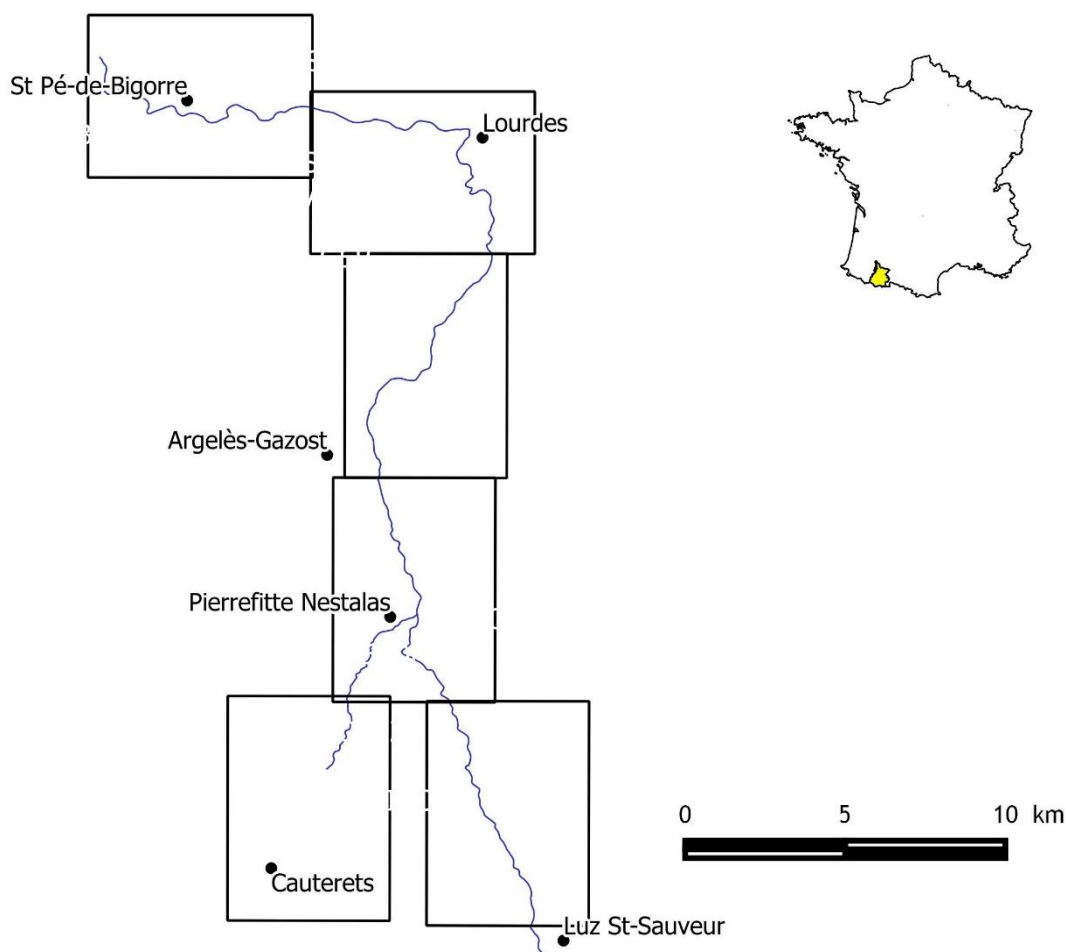
L'étude a pour objectif de :

- Caractériser et cartographier les faciès d'écoulements des gaves de Pau et de Cauterets par une mise à jour des données existantes,
- déterminer les potentialités de production en juvéniles de saumon atlantique,
- comparer les résultats avec ceux de la campagne de 2008 afin de décrire les évolutions des faciès d'écoulement et des potentialités des gaves à accueillir une population équilibrée de saumon atlantique.

I.3 Méthodologie

I.3.1 Zone d'étude

La zone d'étude comprend le Gave de Cauterets en aval de la centrale hydroélectrique « Calypso » et le Gave de Pau en aval de Luz-Saint-Sauveur jusqu'à la limite départementale au niveau de pont de Bétharram.



I.3.2 Expertise de terrain

Conformément au cahier des charges et dans le but de pouvoir comparer les données acquises en 2008 et 2016, la méthodologie utilisée est identique à celle mise en œuvre lors de l'élaboration du DOCOB.

1.3.2.1 Cartographie des faciès d'écoulement

La méthode de classification des faciès d'écoulement de Malavoi (Malavoi & Souchon, 2002) a été utilisée pour réaliser la cartographie sur les gaves. Elle se base sur les huit faciès décrits et retenus dans le cadre de l'étude de 2008 : pool, profond, plat, courant profond, radier, rapide, escalier et cascade.

Pour rappel, les définitions de ces huit faciès :

Pools : Ce sont des zones refuges pour les poissons à l'étiage, le plus souvent disposées dans un méandre avec affleurement d'une barre rocheuse rivulaire. Les vitesses de courant y sont réduites et les turbulences inexistantes. La profondeur est importante et dépasse souvent 1 m. C'est souvent en sortie de pool, au niveau de la reprise de courant, que les conditions optimales pour la reproduction des salmonidés sont réunies.

Profonds : Ils correspondent souvent aux retenues de barrages, avec des vitesses de courant extrêmement réduites. Les profondeurs sont souvent très importantes, en fonction de la caractéristique de l'ouvrage impliqué. La granulométrie y est souvent masquée par un envasement général du substrat. Ces profonds remplissent le rôle de zones de repos, ou de transit, mais peuvent avoir un impact important sur la vocation piscicole du cours d'eau, car ils sont un facteur favorable au réchauffement de l'eau.

Plats : Les plats sont caractérisés par une section souvent horizontale du lit de la rivière, avec une faible vitesse d'écoulement et une faible profondeur. Ils peuvent constituer des zones de repos dans les caches éventuellement offertes par les sous berges et les embâcles.

Rapides : Il s'agit du biotope le plus représentatif des cours d'eau de montagne. Il correspond à une rupture de pente plus ou moins prononcée qui entraîne une accélération significative des vitesses de courant. La granulométrie y est hétérogène, avec une forte proportion de blocs. Les rapides sont d'excellentes zones de grossissement pour les juvéniles de salmonidés qui y trouvent des vitesses favorables et de nombreux abris et caches.

Radiers : Il s'agit d'un biotope caractéristique des zones à salmonidés, équivalent aux rapides en termes de potentialités de production pour les stades juvéniles. La lame d'eau est faible et la granulométrie est très hétérogène, essentiellement composée d'éléments fins à moyens, du sable au gros galet avec une forte proportion de graviers.

Courants profonds : Ils sont caractérisés par des lames d'eau importantes et des turbulences de surface prononcées. Ce faciès présente souvent une veine d'écoulement préférentielle, centrale ou latérale selon les caractéristiques du lit de la rivière (ligne droite ou méandre). La section du lit y est souvent dissymétrique, ce qui dans certains cas fait alterner conjointement et parallèlement radiers et courants profonds.

Escaliers (ou cascade - baignoire) : Ce faciès est une combinaison qui associe une succession de cascades et de fosses de dissipation, ou baignoires. La cascade est conditionnée par la granulométrie. Lorsqu'elle est très grossière (gros blocs et rochers éboulés), l'écoulement subit de fréquentes contractions et s'en trouve accéléré sous forme de jets. Ces contraintes entraînent la formation de chutes plus ou moins importantes (40 cm à plus d'un mètre). L'énergie accumulée se libère alors dans une fosse de dissipation à l'aval immédiat. La pente du cours d'eau est forte, rectiligne ou faiblement sinueuse. Les hauteurs d'eau sont faibles à moyennes avec une vitesse forte sur la partie cascade, faible à nulle dans la fosse. Bien que la granulométrie soit très grossière, un dépôt d'éléments fins est possible dans les fosses.

Chutes : Nous avons classé dans cette rubrique les faciès de type cascade caractérisés par une hauteur de chute très forte et une longueur importante de zones à forte accélération du courant. Une distinction est précisée sur la cartographie par rapport au faciès précédent, car les conditions de franchissement par le saumon y sont défavorables, induisant, avec une forte probabilité, des problèmes ou de grandes difficultés de franchissement.

1.3.2.2 Prospections

La totalité du linéaire à cartographier, soit 50 kilomètres, a été parcourue à pied. Pour délimiter les faciès des points GPS ont été pris (GPS GARMIN ETREX 10) et reportés sur un fond de carte papier. Les largeurs de lit ont été régulièrement mesurées à l'aide d'un télémètre laser (Nikon Laser 550).

A noter que l'utilisation du canoë initialement prévue a été écartée à la faveur d'un parcours systématique des berges à pied. En effet, un déplacement important du lit mineur a été observé sur de nombreux secteurs. Il a donc été nécessaire de pointer les bordures du lit mineur au GPS, chose plus aisée à réaliser à pied qu'en canoë.

<i>Dates de passage</i>		
<i>Nature de l'expertise</i>	<i>Dates de prospection</i>	<i>Conditions météorologiques</i>
Repérage initial. Un opérateur à pieds.	05/02/2016	Niveaux bas. Température froide. Nuageux. Pas de vent.
Cartographie des faciès d'écoulement. Deux opérateurs à pieds.	06/02/2016	Niveaux bas. Température froide. Nuageux. Pas de vent.
Cartographie des faciès d'écoulement. Deux opérateurs à pieds.	08/02/2016	Niveaux bas. Ensoleillé avec quelques passages nuageux. Pas de vent.
Cartographie des faciès d'écoulement. Deux opérateurs à pieds.	09/02/2016	Niveaux bas. Ensoleillé avec quelques passages nuageux. Pas de vent. Pluie en soirée.
Cartographie des faciès d'écoulement. Deux opérateurs à pieds.	10/02/2016	Niveaux bas. Nuageux. Pas de vent. Pluie fine l'après-midi.
Cartographie des faciès d'écoulement. Deux opérateurs à pieds.	11/02/2016	Niveaux bas. Nuageux. Pas de vent. Pluie fine en soirée.
Cartographie des faciès d'écoulement Un opérateur à pieds.	20/02/2016 (le matin)	Niveaux bas. Ensoleillé. Pas de vent.

I.3.2.1 Conditions hydrologiques

Les investigations de terrain ont été réalisées en période d'étiage hivernal entre le 06 et le 20 février 2016, avec un débit moyen journalier du gave de Pau au niveau de St-Pé-sur-Bigorre compris entre 26 et 42 m³/s. Ces conditions de basses eaux ont permis de réaliser une différenciation claire et précise des faciès d'écoulement.

A noter que ces conditions hydrologiques sont comparables à celles mesurées lors des prospections de juillet 2008 (entre 36 et 45 m³/s) (SMDRA 2010).

Les niveaux et les débits ont été relevés sur Vigicrue (<http://www.vigicrues.gouv.fr/>) pour 3 stations hydrologiques. Les débits mesurés pour les jours de terrain ont été détaillés dans le tableau ci-après. La chronique du 25/01 au 21/02/2016 est présentée en annexe 1.

Station hydrologiques	
Nom station	Coordonnées Lambert 93
St-Pé-de-Bigorre [Rieulhes]	X=444024 m, Y=6227689 m
Lourdes	X=451284 m, Y=6226503 m
Argelès-Gazost	X=448596 m, Y=6216693 m



Débits journalier (Vigicrue)			
Date	Débit moyen journalier (m ³ /s) à St-Pé-de-Bigorre [Rieulhes]	Débit moyen journalier (m ³ /s) à Lourdes	Débit moyen journalier (m ³ /s) à Argelès-Gazost
05/02/2016	33	29	27
06/02/2016	26	24	21
07/02/2016	28	26	24
08/02/2016	26	25	21
09/02/2016	31	28	23
10/02/2016	42	39	29
11/02/2016	47	40	27
20/02/2016 (le matin)	40	30	24

1.3.2.2 Cartographie des frayères potentielles

Les investigations de terrain ont également permis de caractériser et localiser les frayères potentielles de saumon atlantique de l'ensemble du linéaire d'étude. Les paramètres qui ont été relevés sur chacun de ces habitats de reproduction favorables sont : la hauteur d'eau moyenne, la granulométrie présente (échelle de Wentworth modifié dans Malavoi et Souchon 1989, cf ci-dessous) et la classe de colmatage (nul/faible/moyen/fort) basée la méthodologique d'évaluation du degré de colmatage développée par l'Irstea (Archambaud et al. 2005).

Nom de la classe granulométrique	Classes de taille (diamètre en mm perpendiculaire au plus grand axe)	Code utilisé
Rochers	> 1024	R
Blocs	256-1024	B
Pierres Grossières	128-256	PG
Pierres Fines	64-128	PF
Cailloux Grossiers	32-64	CG
Cailloux Fins	16-32	CF
Graviers Grossiers	8-16	GG
Graviers Fins	2-8	GF
Sables Grossiers	0,5-2	SG
Sables Fins	0,0625-0,5	SF
Limons	0,0039-0,0625	L
Argiles	< 0,0039	A

1.3.2.3 Limites méthodologiques

Plusieurs tronçons du secteur amont présentent des difficultés d'accès, notamment dans les gorges de Cauterets. Ces secteurs n'ont pas pu être parcourus depuis la berge et ont donc été évalués à distance. La table SIG associée précise cette information pour l'ensemble des faciès cartographiés.

Notons également que la caractérisation des frayères potentielles n'est pas exhaustive, en effet, toutes les frayères potentielles n'ont pas pu être pointées depuis l'eau, car il était parfois compliqué de traverser le lit pour y accéder. Néanmoins les conditions d'observations (bonne transparence et niveaux bas) ont permis une appréciation suffisante du substrat et des hauteurs d'eau les caractérisant.

Enfin il est nécessaire de conserver à l'esprit que les faciès d'écoulement et les frayères potentielles sont sujettes à évolution d'une année sur l'autre en fonction des crues morphodynamiques.

1.3.3 Calcul des surfaces utiles de production (SUP)

Les surfaces de chaque faciès d'écoulement sont calculées à partir de la numérisation sous SIG, puis les surfaces utiles de production (SUP) en juvéniles de saumon atlantique sont calculées à partir de ces dernières et des critères définis à savoir les habitats privilégiés de l'espèce au stade juvénile, correspondant aux surfaces de radiers, de rapides ainsi que 1/5ème des surfaces de plats.

$$SUP = SRR + (SPC/5)$$

SUP : Surface Utile de Production en juvénile de saumon en Equivalents Radiers Rapides par m²

SRR : Surface Radiers-Rapides (Somme des surfaces de Radiers et Rapides) (m²)

SPC : Surface de Plats Courants et plats (m²)

Cette formule découle des travaux de BAGLINIERE et CHAMPIGNEULLE (1982) et repris par PREVOST et PORCHER (1996) (dans COSYNS et al. 2013)

L'estimation du nombre de tacons est ensuite donnée par :

$$NT = D * SUP \quad \text{(dans COSYNS et al. 2013)}$$

NT : Nombre de juvénile de saumon

D : Nombre d'individu par ha

SUP : Surface Utile de Production de juvénile de saumon

L'estimation des juvéniles de saumons nécessite de connaître la densité réelle de juvéniles de saumons sur le secteur en question, afin d'appliquer la formule présentée ci-dessus. Or, depuis des années des alevinages de juvéniles de saumons ont lieu sur le gave de Pau amont (MIGRADOIR et Fédération de pêche 65) et les densités mesurées dépendent donc directement des quantités alevinées.

Pour réaliser les estimations de production, nous avons suivi le même raisonnement que celui utilisé par MIGRADOIR dans l'étude de 2008. En l'absence de densités estimées de juvéniles de saumons sur le gave de Pau amont et sur la base des observations réalisées sur les autres gave soumis à un suivi des juvéniles de saumons et de truites (gave d'Oloron et gave d'Ossau), il a été considéré l'hypothèse que les potentialités d'accueil pour les juvéniles de saumons sont les plus importantes dans les secteurs où les juvéniles de truite (*Salmo trutta*) sont bien implantées et inversement.

Les densités « types » utilisées sont calibrées (1) sur les classes de densité automnales de juvéniles de saumons données par la littérature (CSP, 1999) (Annexe 2) et (2) sur les densités de tacons et de truitelles sauvages observées sur le gave d'Oloron et le gave d'Ossau.

Les densités utilisées pour le calcul du nombre d'individu par hectare sont les mêmes que celles employées dans l'étude de 2008. A noter que pour le gave de Cauterets le calcul n'avait pas été fait en 2008, nous avons donc défini une densité type pour tout le gave de Cauterets correspondant à une bonne capacité d'accueil.

Des densités types ont donc été utilisées par tronçons (hypothèse densité minimale et hypothèse densité maximale), telles que :

Secteur	Hypothèse densité minimale	Hypothèse densité maximale
Aval Gorges	2000	4000
Gorges - Méyabat	2000	4000
Méyabat - Calypso	2000	4000
Calypso - Pont d'Arrouyes	2000	4000
Pont des grottes - Barrage Gaye	1 500	2500
Barrage Gaye - Barrage Toustard	2 500	3500
Barrage Toustard - Barrage Peyrouse	3 000	5000
Barrage Peyrouse - Barrage Vizens	3 000	5000
Barrage Vizens - Barrage de la Grotte	500	1 000
Barrage de la Grotte - Barrage Latour	500	1 000
Barrage Latour - Barrage Agos Vidalos	3 000	4 000
Barrage Agos Vidalos - Lac des gaves	3 000	4 000
Lac des gaves - Barrage Couscouillets	3 000	4 000
Barrage Couscouillets - Barrage Pont de la Reine	3 000	4 000
Barrage Pont de la Reine - Limite périmètre	3 000	4 000

1.3.3.1 Limites méthodologiques

Cette hypothèse de calcul est une extrapolation approximative. Aussi, bien qu'elle permet de hiérarchiser des potentialités de productions par secteurs, il faut néanmoins rester prudent sur l'utilisation de ces chiffres en tant que tels.

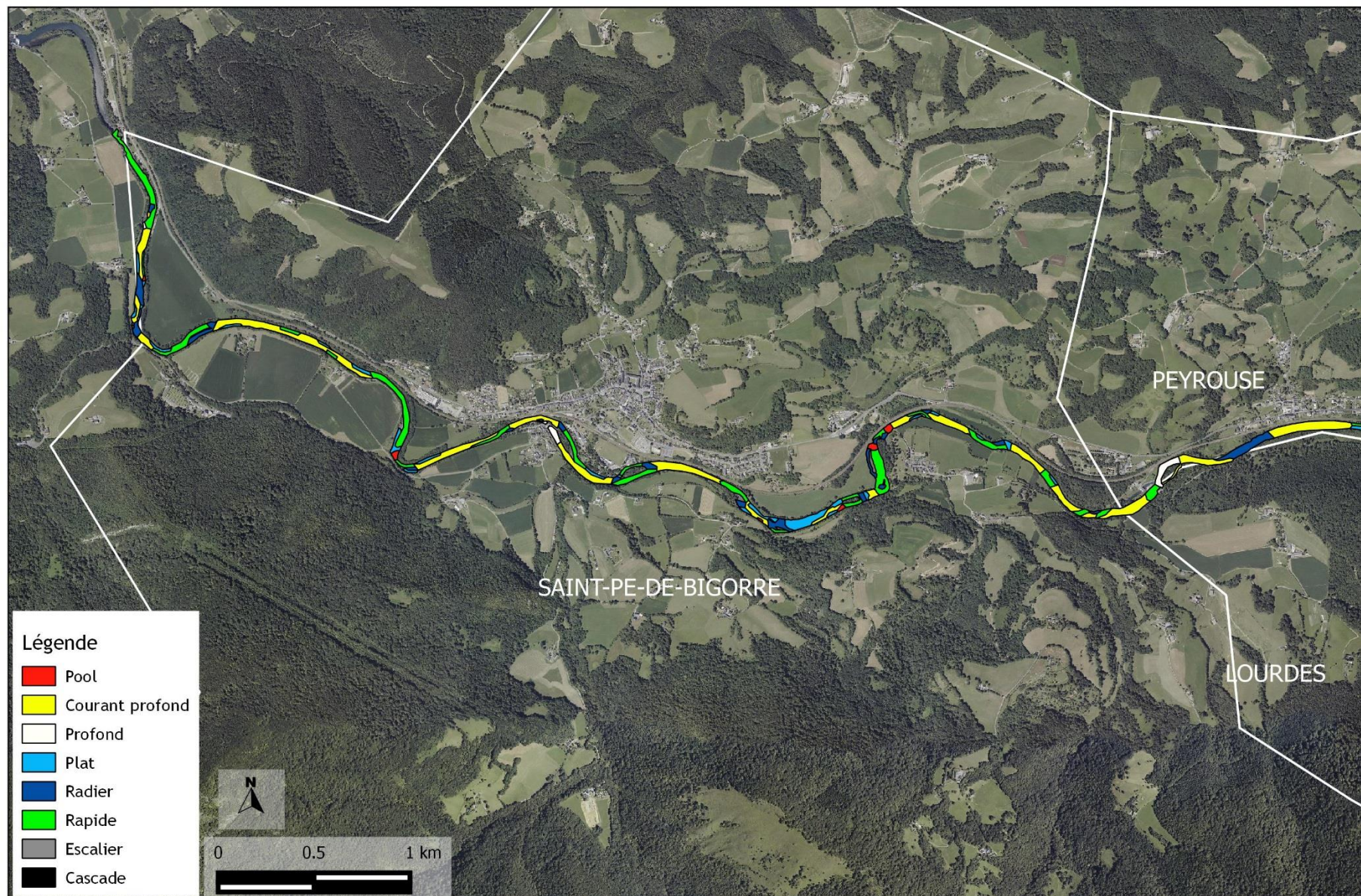
II. Résultats

II.1.1 Cartographie des faciès d'écoulement

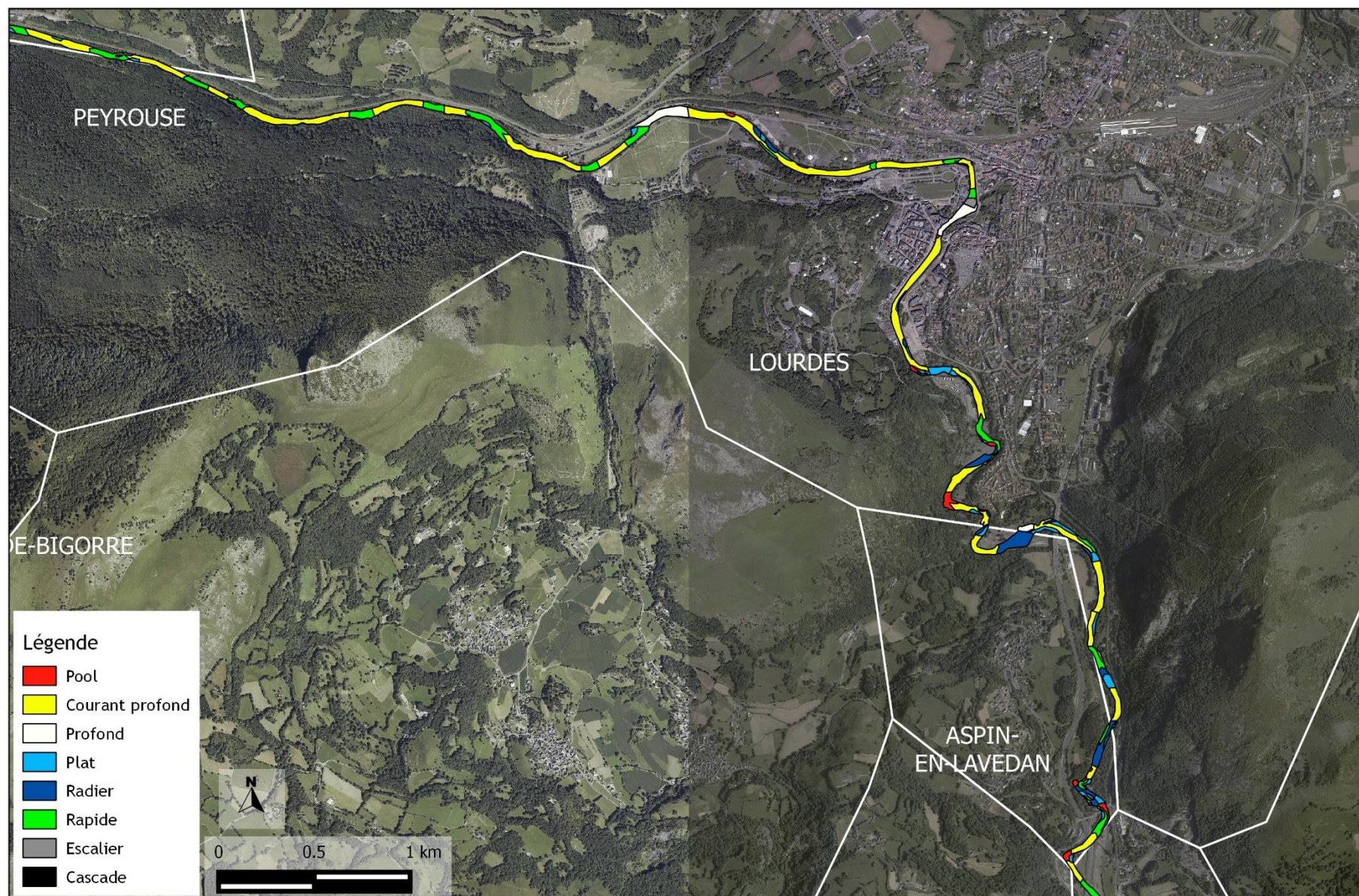
II.1.1.1 Cartographie

Conformément au cahier des charges, le rendu cartographique a été réalisé au 1/25000^{ème} à l'aide des fonds ortho®.

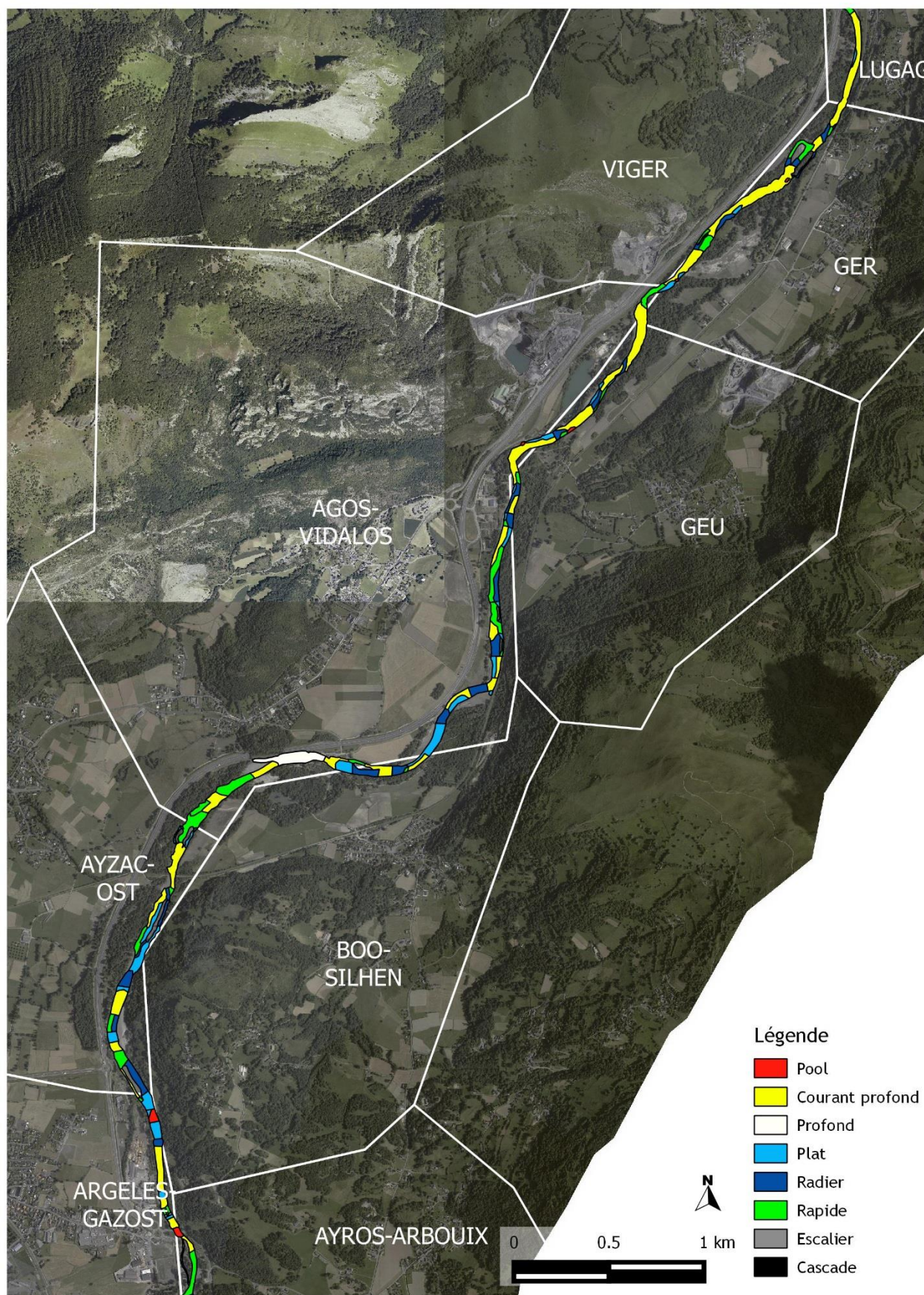
A noter que les dalles n°1, n°2 (moitié gauche) et n°6 correspondent à des fonds cartographiques de 2010 et que les dalles n°2 (moitié droite), n°3, n°4, n°5 correspondent à des fonds cartographiques de 2013 (post crue centennale).



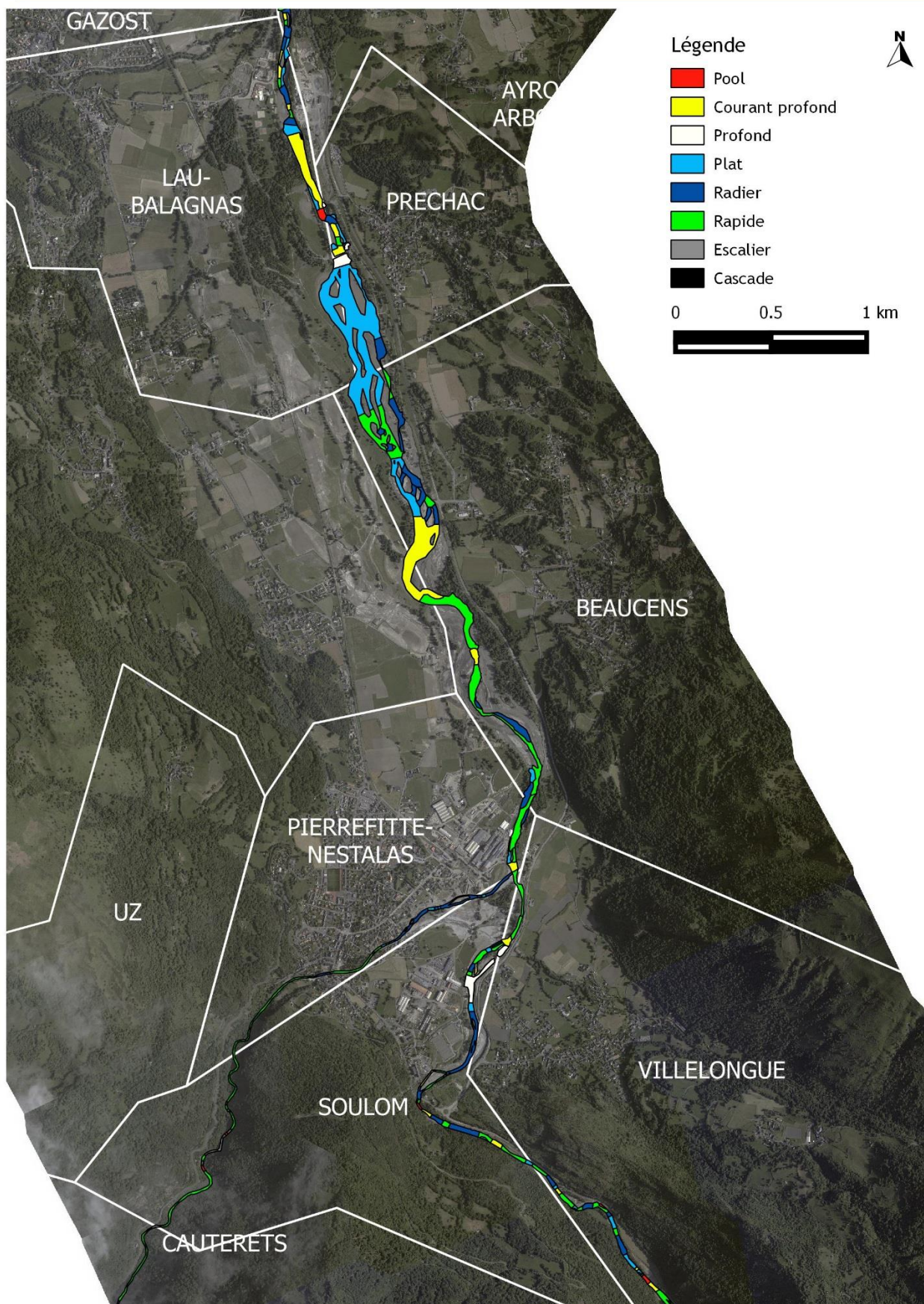
© PLVG - Tous droits réservés - Sources : ©IGN BD Ortho (2010), Cartographie : Biotope, 2016



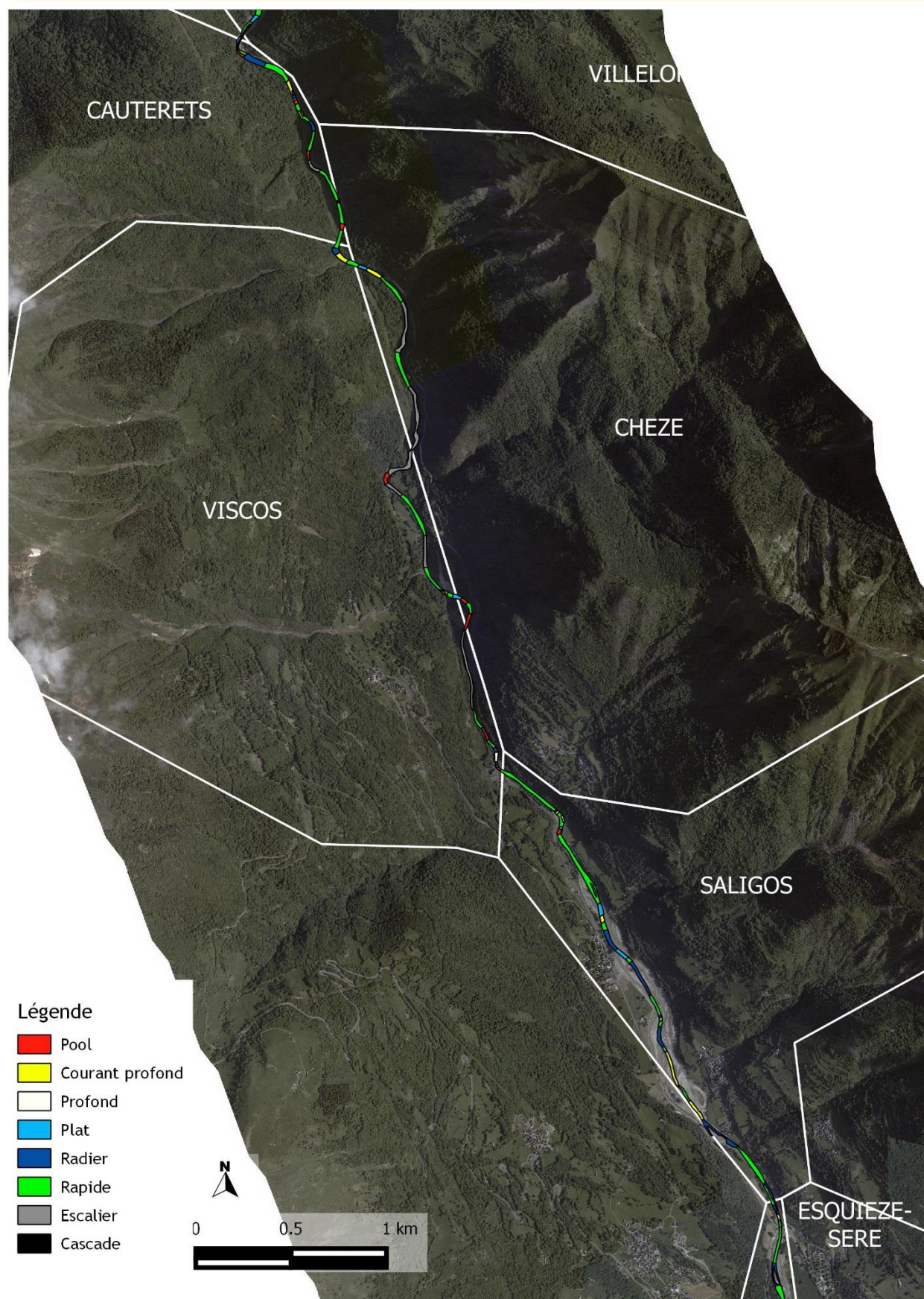
© PLVG- Tous droits réservés - Sources : IGN BD Ortho (2010, 2013), Cartographie : Biotope, 2016

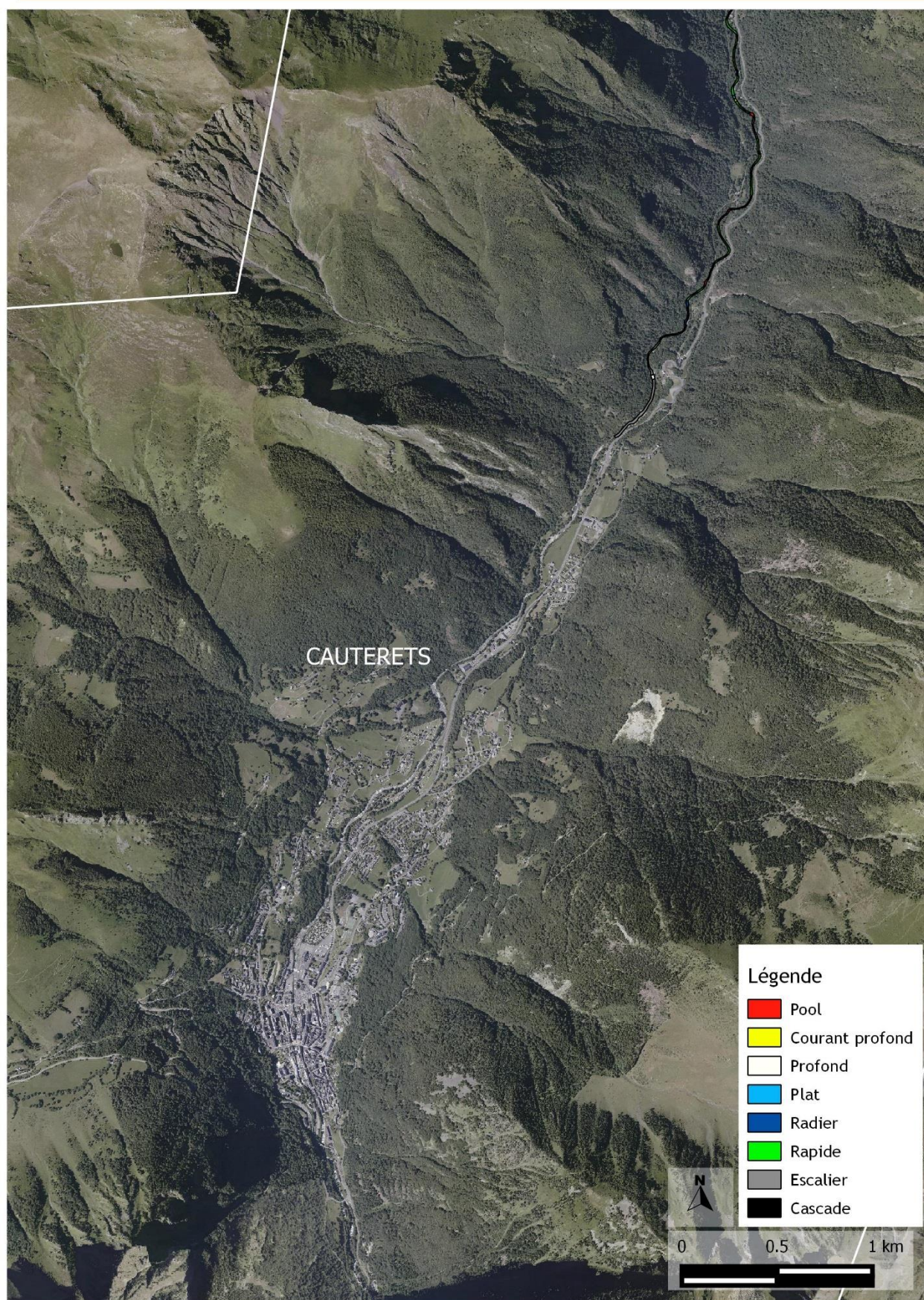


© PLVG - Tous droits réservés - Sources : IGN BD Ortho (2013), Cartographie : Biotope, 2016



© PLVG- Tous droits réservés - Sources : IGN BD Ortho (2013), Cartographie : Biotope, 2016





© PLVG- Tous droits réservés - Sources : ©IGN BD Ortho (2010), Cartographie : Biotope, 2016

II.1.1.2 Statistiques descriptives

Gave de Cauterets		Surfaces (ha)						
Secteur	Long (km)	Pool	Courant profond	Profond	Plat	Radier	Rapide	Escalier chute
Aval Gorges	1.68	0	0	0	0.1435	1.0381	0.7202	0
Gorges - Méyabat	1.63	0.0565	0.0197	0	0.0204	0.0223	1.2155	0.0743
Méyabat - Calypso	1.82	0.0956	0	0	0.0046	0.0766	0.6869	0.3661
Calypso - Pont d'Arrouyes	0.40	0	0	0.0384	0	0	0	0.4829
TOTAL	5.53	0.15	0.02	0.04	0.17	1.14	2.62	0.92
TOTAL %		3.0%	0.4%	0.8%	3.3%	22.5%	51.8%	18.2%

Gave de Pau		Surfaces (ha)						
Secteur	Long (km)	Pool	Courant profond	Profond	Plat	Radier	Rapide	Escalier chute
Bge = Barrage								
Pont des grottes - Bge Gaye	0.57	0	0.04	0	0	0.09	1.30	0
Bge Gaye - Bge Toustard	3.62	0.18	5.66	0.31	1.40	1.29	2.97	0
Bge Toustard - Bge Peyrouse	3.85	0.39	5.85	0	2.15	1.51	3.86	0
Bge Peyrouse - Bge Vizens	4.8	0	8.95	0.66	0.45	0.98	3.26	0
Bge Vizens - Bge de la Grotte	2.1	0.07	4.66	1.23	0.27	0.31	0.51	0.24
Bge de la Grotte - Bge Latour	2.78	0.57	5.16	0.84	0.99	1.40	0.53	0
Bge Latour - Bge Agos Vidalos	8	0.64	14.64	0	4.91	4.98	5.73	0
Bge Agos Vidalos - Lac des gaves	4.87	0.64	7.15	1.52	4.10	2.87	3.77	0.04
Lac des gaves - Bge Couscouillets	4.3	0	3.25	0.65	7.87	3.57	7.16	0
Bge Couscouillets - Bge Pont de la Reine	7.07	0.90	0.92	0.76	1.00	2.38	4.48	2.15
Bge Pont de la Reine - Limite périmètre	5.1	0.09	0.68	0.09	0.74	2.12	3.68	0.01
TOTAL	47.06	3.5	57.0	6.4	23.9	21.5	37.2	2.7
TOTAL %		2.3%	38.1%	4.3%	16.0%	14.4%	24.9%	1.8%

Total DOCOB	52.59	3.6	57.0	6.4	24.1	22.6	39.9	3.6
Total DOCOB %		2.3%	36.3%	4.1%	15.3%	14.4%	25.4%	2.3%

Sur le gave de Cauterets, 5,06 ha ont été cartographiés. Sur ce secteur encaissé et pentu (pente à 5%), les faciès rapides, radiers et escaliers/chutes dominent avec respectivement, 52%, 22% et 18% de la surface totale. On distingue un sous-secteur présentant une plus forte pente et une majorité de faciès « "Escaliers, Cascades » en amont de la centrale électrique de Calypso.

Sur le gave de Pau, 151,8 ha ont été cartographiés. La diversité de faciès d'écoulement est plus importante sur ce secteur. Les faciès majoritaires sont les courants profonds, rapides, plats et radiers qui représentent respectivement environ 38%, 25%, 16% et 14% de la surface totale.

La pente est moindre sur le gave de Pau 0,8 % sur l'ensemble du linéaire étudié. La pente permet de distinguer deux grands sous-secteurs : le tronçon « Luz-Saint-Sauveur à Pierrefite Nestalas » avec 1,7% de pente, et le tronçon « Pierrefite à St-Pé-de-Bigorre » avec 0,4% de pente (Annexe 3).

II.1.2 Potentialité de production

II.1.2.1 Calcul de potentialité de production en juvéniles

Gave de Cauterets		Surfaces (ha)			Potentialités saumon		
Secteur	Long (km)	Plat	Radier	Rapide	SUP (ha)	Nbre min	Nbre max
Aval Gorges	1.68	0.1435	1.0381	0.7202	1.79	3574	7148
Gorges - Méyabat	1.63	0.0204	0.0223	1.2155	1.24	2483.76	4967.52
Méyabat - Calypso	1.82	0.0046	0.0766	0.6869	0.76	1528.84	3057.68
Calypso - Pont d'Arrouyes	0.40	0	0	0	0.00	0	0
TOTAL	5.53	0.1685	1.1370	2.6226	3.79	7587	15173

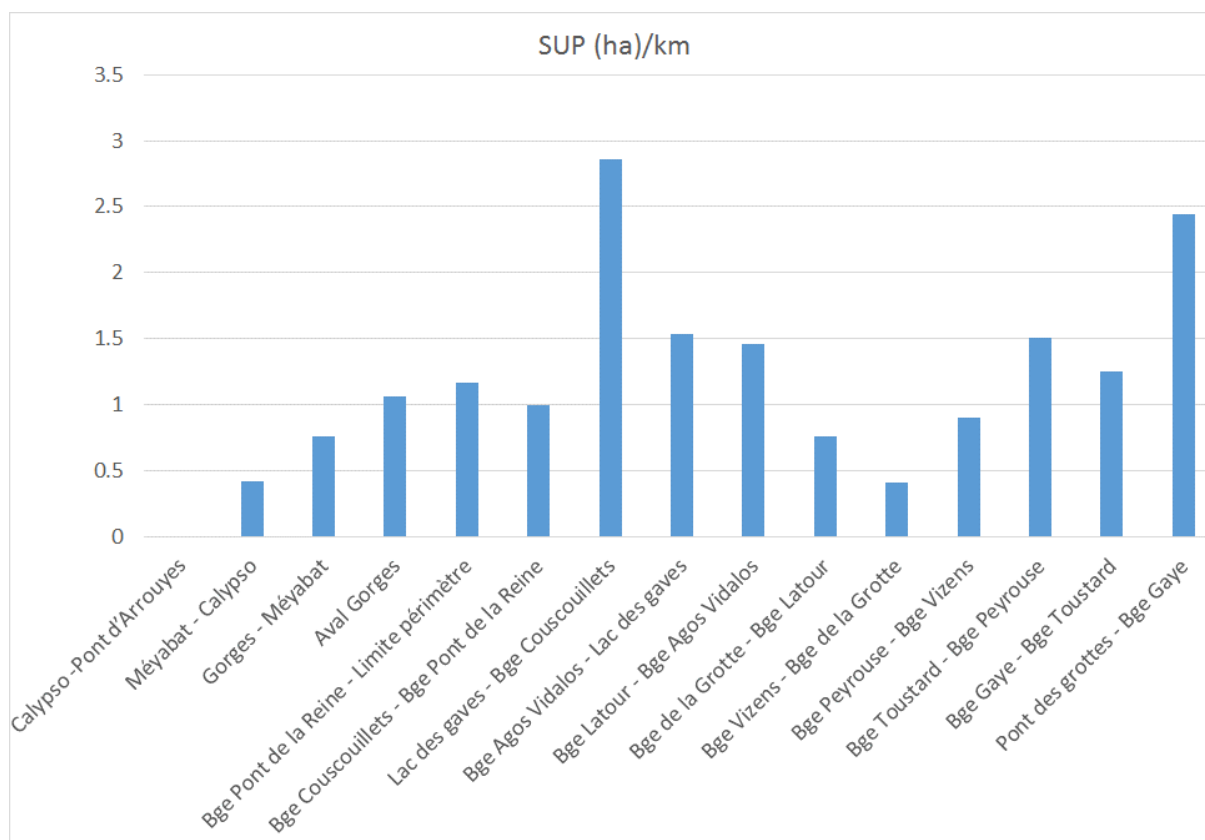
Gave de Pau		Surfaces (ha)			Potentialités saumon		
Secteur	Long (km)	Plat	Radier	Rapide	SUP (ha)	Nbre min	Nbre max
Bge = Barrage							
Pont des grottes - Bge Gaye	0.57	0	0.09	1.30	1.39	2087	3478
Bge Gaye - Bge Toustard	3.62	1.40	1.29	2.97	4.54	11342	15879
Bge Toustard - Bge Peyrouse	3.85	2.15	1.51	3.86	5.79	17381	28968
Bge Peyrouse - Bge Vizens	4.8	0.45	0.98	3.26	4.33	13003	21671
Bge Vizens - Bge de la Grotte	2.1	0.27	0.31	0.51	0.87	433	866
Bge de la Grotte - Bge Latour	2.78	0.99	1.40	0.53	2.12	1062	2124
Bge Latour - Bge Agos Vidalos	8	4.91	4.98	5.73	11.69	35079	46771
Bge Agos Vidalos - Lac des gaves	4.87	4.10	2.87	3.77	7.46	22385	29847
Lac des gaves - Bge Couscouillets	4.3	7.87	3.57	7.16	12.30	36893	49190
Bge Couscouillets - Bge Pont de la Reine	7.07	1.00	2.38	4.48	7.06	21179	28238
Bge Pont de la Reine - Limite périmètre	5.1	0.74	2.12	3.68	5.94	17824	23765
TOTAL	47.06	23.9	21.5	37.2	63.5	178666	250797

Total DOCOB	52.59	24.05	22.62	39.86	67.29	186252	265970
--------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------

Sur le gave de Cauterets, la surface utile de production (SUP) de juvéniles de saumons est de 3.79 ha, ce qui correspond à une potentialité de production estimée de 7500 à 15000 individus.

Sur le gave de Pau, la surface utile de production (SUP) de juvéniles de saumons est de 63.5 ha, ce qui correspond à une potentialité de production estimée de 179 000 à 251 000 individus.

Pour permettre la comparaison des potentiels de production des différents secteurs étudiés (qui présentent des longueurs différentes), la Surface Utile de Production a été rapportée à 1 km de linéaire.



Ce graphique permet de souligner les disparités selon les secteurs, avec notamment :

- Deux secteurs présentant un potentiel très intéressant du point de vue des faciès « Rapide », « Radier » et « Plat » :
 - Le Gave de Pau entre le Barrage de Couscouillets et le Barrage d'Agos Vidalos ;
 - Le Gave de Pau entre le Barrage gaye et le Pont des grottes.

Remarque : Le secteur entre le Barrage Gaye et le Pont des Grottes ne représentent que 0.57 km et bien qu'il présente une forte proportion de faciès accueillant pour les juvéniles de saumons, il ne constitue pas un secteur significatif à l'échelle de l'aire d'étude.

- Deux secteurs présentant un potentiel très faible du point de vue des faciès « Rapide », « Radier », « Plat » :
 - le gave de Cauterets du Pont d'Arrouyes et l'usine de Méyabat ;
 - le gave de Pau entre le Barrage de Vizens et le Barrage Latour.

II.1.3 Comparaison avec 2008

	Surface totale cartographiée en ha	
	2008	2016
Gave de Pau	175	151.8
Gave de Cauterets	6.2	5.1
Total	181	157

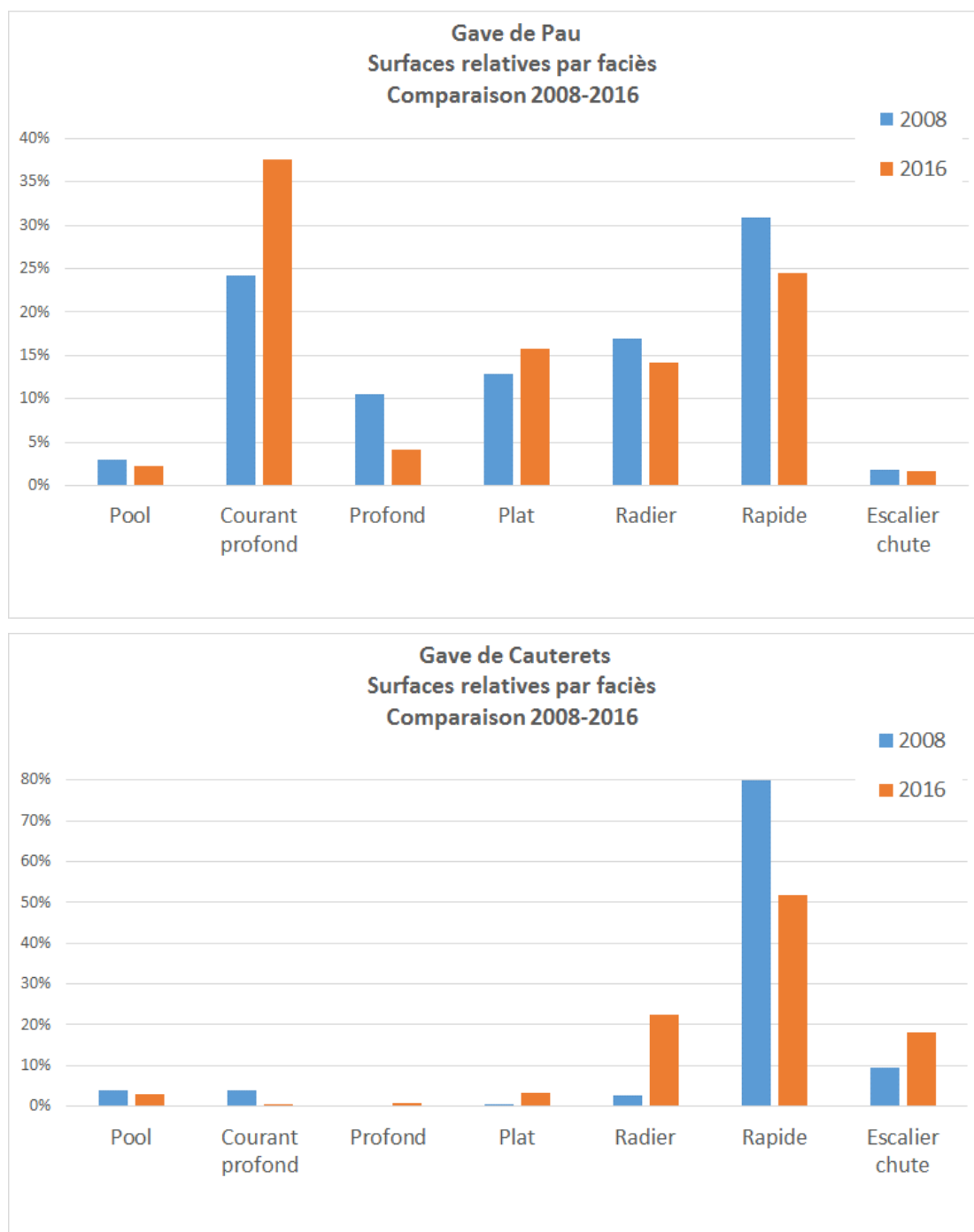
En 2008, la surface totale cartographiée était plus importante qu'en 2016 avec 24 ha de plus. Comme décrit dans l'étude précédente les surfaces de ces faciès résultent d'une extrapolation du fond de carte scan 25 et non pas d'une mesure régulière des largeurs, ce qui a conduit à une surestimation des surfaces (SMDRA 2010).

	Surface Utile de Production (SUP) en ha	
	2008	2016
Gave de Pau	88.2 ha (corrigée à 79.2 ha)	63.5 ha
Gave de Cauterets	5.7 ha	3.8 ha
Total	93.9 ha (corrigée à 84.9 ha)	67.3 ha

Concernant les SUP, on constate également des valeurs plus importantes en 2008, qui sont vraisemblablement aussi liées à une surestimation des largeurs.

Pour autoriser une comparaison, nous avons contourné ce biais en comparant les surfaces relatives plutôt que les surfaces.

La figure suivante permet de visualiser les différences par faciès et par année :



La comparaison 2008-2016 semble montrer une tendance du gave de Pau à voir son lit s'homogénéiser, avec une baisse des faciès radiers et rapides à la faveur d'une hausse des courants profonds et des plats.

Sur le gave de Cauterets les faciès ont très peu changés comparativement au gave de Pau, en raison de son lit beaucoup plus contraint. Les différences visibles sur la figure ci-dessus relèvent vraisemblablement de l'effet opérateur (diminution des rapides et augmentation des radiers).

II.1.4 Frayères potentielles

Sur l'ensemble du site, 112 frayères potentielles ont été relevées pour une surface totale de 2.87 ha. Le détail dans le tableau ci-après :

Gave de Pau		Frayères potentielles	
Secteur Bge = Barrage	Long (km)	Nombre	Surface en ha
Pont des grottes - Bge Gaye	0.57	0	0
Bge Gaye - Bge Toustard	3.62	6	0.09
Bge Toustard - Bge Peyrouse	3.85	13	0.76
Bge Peyrouse - Bge Vizens	4.8	4	0.09
Bge Vizens - Bge de la Grotte	2.1	3	0.04
Bge de la Grotte - Bge Latour	2.78	9	0.13
Bge Latour - Bge Agos Vidalos	8	32	0.82
Bge Agos Vidalos - Lac des gaves	4.87	20	0.50
Lac des gaves - Bge Couscouillets	4.3	10	0.24
Bge Couscouillets - Bge Pont de la Reine	7.07	10	0.14
Bge Pont de la Reine - Limite périmètre	5.1	8	0.06
TOTAL	47.06	115	2.87

Sur le gave de Pau, les frayères potentielles sont relativement bien réparties sur l'ensemble du linéaire, avec quelques zones présentant des surfaces importantes de frayères potentielles, telles que :

- 0.5 ha situé à St-Pé-de-Bigorre 700m en aval de Rieulhès ;
- 0.2 ha situé à 700 m en aval du barrage du Lac des gaves ;
- 0.1 ha situé à 100 m en aval du barrage d'Agos Vidalos.

Aucune zone de frayères potentielles n'a été relevée sur le gave de Cauterets.

Quelques données sur les frayères potentielles identifiées :

Colmatage	Nombre de frayère	Surface en ha	% des surfaces
Faible	42	0.78	27.3%
Moyen	44	1.57	54.8%
Fort	43	0.24	8.4%
Inconnu	16	0.28	9.6%

Le colmatage évalué sur les frayères potentielles identifiées est majoritairement Moyen à Faible (70% des données environ).

Faciès	Nombre de frayère	Surface en ha	% des surfaces
Courants profonds	26	0.41	14.3%
Plats	89	2.46	85.7%

Les frayères potentielles ont été identifiées majoritairement dans les Plats (85%) mais également dans les Courants profonds (15%).

Granulométrie	Nb d'occurrence	Surface en ha	% des surfaces
Graviers fins	3	0.01	0.5%
Graviers grossiers	10	0.28	9.7%
Cailloux fins	67	0.77	26.8%
Cailloux grossiers	97	1.03	35.8%
Pierres fines	72	0.64	22.1%
Pierres grossières	16	0.15	5.1%

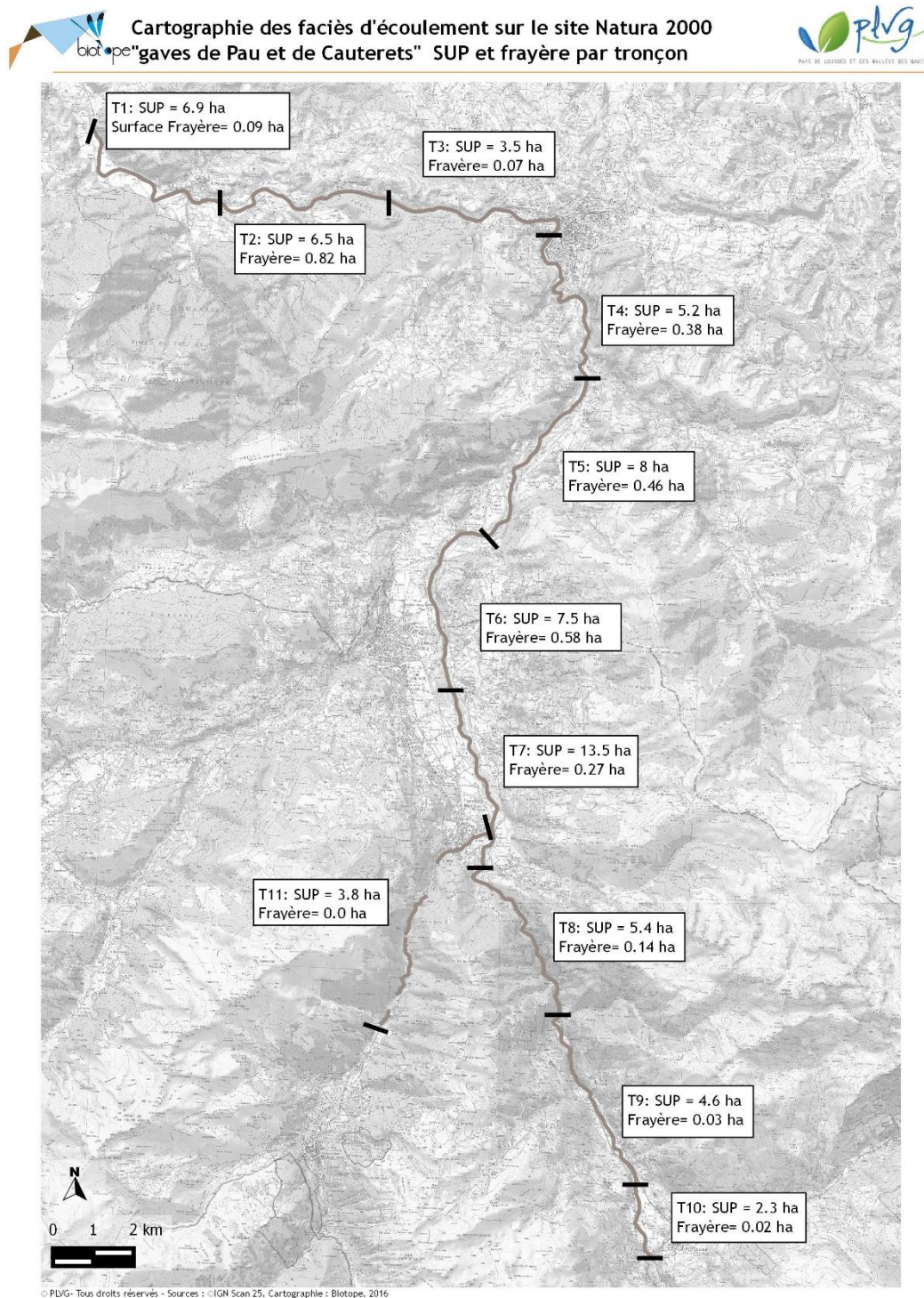
Les frayères potentielles présentaient majoritairement une granulométrie correspondant à des Cailloux grossiers (36%), Cailloux fins (27%) et Pierres fines (22%).

Aucune trace de frayère de grands salmonidés n'a pu être relevée, ce qui s'explique par un passage un peu tardif. A noter qu'une donnée de nid de grands salmonidés a été enregistrée par l'IPREM en janvier 2016 environ 100 m en aval du Pont de St-Pré-de-Bigorre (Donnée : HOLUB A.).

II.1.5 Localisation des secteurs favorables

Dans l'optique de s'affranchir des limites de secteur imposées par l'étude et de fournir un outil de gestion ou d'aide à la décision au syndicat du PLVG, l'ensemble du linéaire d'étude a été divisé par tronçon de 5 km (à l'exception du tronçon T10 qui présente un linéaire de 2.3 km).

Ce découpage permet de visualiser les zones les plus favorables en termes de SUP et de frayères potentielles.



Le tronçon le plus favorable en termes de SUP est T7 (20% des SUP totale), situé en aval de Villelongue. De manière plus globale, il apparaît que l'ensemble du linéaire du gave de Pau depuis la confluence des gaves de cauterets et de gavarnie jusqu'à l'aval, présente des SUP importantes. On note néanmoins, des SUP plus faibles aux abords de Lourdes en raison d'un lit plus contraint par l'homme conduisant à une prépondérance des courants profonds au détriment des radiers et rapides.

Concernant les frayères potentielles, les surfaces les plus importantes se situent sur les tronçons T2 (28% des surfaces totales) entre St Pée de Bigorre et Peyrouse. Et , T6 (20%), T5(16%) et T4 (13%). Il apparaît également que ces frayères potentielles sont principalement présentes après la confluence des gaves de Cauterets et de Gavarnie, jusqu'à la limite aval de l'aire d'étude, avec deux tronçons significativement plus pauvres en frayères, il s'agit du tronçon en aval immédiat de Lourdes et du tronçon le plus en aval de la zone d'étude.

II.1.6 Discussion

II.1.6.1 Contexte et menaces

Cette étude n'a pas pour objectif de décrire tout le contexte et les menaces pesant sur les saumons atlantiques pour expliquer sa situation, car ces éléments sont déjà connus par MIGRADOIR et l'ONEMA, et, une partie de la question a déjà été traité dans le DOCOB (SMDRA 2010).

Cependant, on peut rappeler les principaux éléments pour mieux appréhender la compréhension de la situation actuelle et compléter avec certaines observations effectuées sur le site.

■ Physico-chimie

La qualité écologique est bonne à très bonne sur l'ensemble de l'aire d'étude pour les paramètres IBG/IBGN et IBD sur les 10 dernières années (Annexe 5).

La qualité physico-chimique est globalement bonne pour les paramètres DCE sur l'ensemble de l'aire d'étude (Annexe 6).

On recense 14 rejets de station d'épuration sur le linéaire d'étude (Base de données SIEAG, couplé aux observations de terrain).

A noter, que le gave de Cauterets présente une contamination métallique au plomb, cadmium et zinc d'origine anthropiques (ancienne zone minière) (SMDRA 2010). Les effets de ces polluants sur les poissons (croissance, recrutement) ne sont pas connus.

Quelques perturbations ponctuelles de la qualité de l'eau ont été relevées au fil des prospections (hydrocarbure, rejet d'oxyde de fer) (Annexe 8).

■ Continuité écologique

Sur l'ensemble de son linéaire le gave de Pau est équipé de 37 barrages et seuils (carte en annexe 7) :

n°	Nom de l'obstacle	8	Lacq	16	Meillon	24	Pous Tournier	32	La Grotte
1	Cauneille	9	Artix	17	Narcastet	25	Navarre	33	Latour
2	Lahontan	10	Denguin	18	Assat	26	Lacaze	34	Agos
3	Puyoo	11	Artiguelouve	19	Baudreix	27	Montaut	35	Lac des Gaves
4	Baigts	12	Lescar 2	20	Mirepeix	28	De Lauture	36	Couscouillets
5	Castetarbe	13	Lescar 1	21	Nay	29	Toustard	37	Pont de la Reine
6	Sapso	14	Marsan	22	Digue du Rey	30	Peyrouse		
7	Biron	15	Heid	23	Loustau	31	Vizens		

Ces ouvrages sont majoritairement équipés pour la montaison et la dévalaison, mais quelques points noirs subsistent et ralentissent la remontée des adultes. Ces problèmes sont souvent liés à une utilisation difficile des ouvrages de franchissement pour des gammes de débits trop faibles. Aussi, même si les saumons réussissent à franchir tous ces ouvrages, la perte d'énergie et les retards engendrés nuisent au succès reproducteur des adultes, mais également au succès de leurs retours en mer.

Le seul contrôle sur l'axe gave de Pau est la passe d'Artix équipée d'un système de comptage vidéo qui autorise un recensement exhaustif des adultes remontant en amont d'Artix. Néanmoins, même si l'on sait que le saumon peut coloniser la majeure partie du linéaire disponible (linéaire utilisé jusqu'au Lac des Gaves à Argelès Gazost), il est difficile de savoir si la fraction remontant dans le gave de Pau en amont de Nay est importante ou non.

La continuité sédimentaire est aussi très importante à prendre en compte dans l'analyse des menaces. En effet, les ouvrages contribuent à la modification de la dynamique naturelle des cours d'eau en modifiant le transit sédimentaire et hydrique. On peut citer quelques exemples d'impact tels que le piégeage des matériaux dans les retenues qui peut conduire à un déficit sédimentaire grossier à l'aval des ouvrages, voire à l'incision du lit mineur. Dans le même temps, l'effet d'écêtement des crues saisonnières déséquilibre le flux de matériaux fins et diminue les effets « nettoyant » de ces coups d'eau (colmatage des habitats disponibles par les fines). On peut aussi évoquer la problématique de la fraction fine retenue en amont des ouvrages lorsque celle-ci est rejetée à l'aval (transparence, vidange, curage etc.) qui peut entraîner des éventuels problèmes physico-chimiques liés notamment aux concentrations de matières en suspension, à la diminution de l'oxygène et aux relargage des toxiques accumulés dans ces sédiments, phénomènes qui ne sont pas détectés par le réseau de surveillance de la qualité de l'eau.

Le barrage du Lac des Gaves constitue un des points noirs pour le transit sédimentaire du gave, en effet, cet ouvrage présente le désavantage d'être situé très haut sur le bassin versant. Les sédiments accumulés en amont immédiat suite à la crue de 2013 ont fortement comblé la retenue, ce qui correspond à un volume de matériaux manquant à l'aval de cet ouvrage.

■ Eclusées

Le fonctionnement des usines hydro-électriques induit des phénomènes d'éclusées pouvant nuire aux juvéniles de saumons (piégeage, diminution de la ressource alimentaire) ainsi qu'au succès reproducteur avec le risque d'exondation de frayères.

II.1.6.2 Discussion

D'un point de vue typologique (pente, température) et qualité du milieu, il semble que les zones les plus favorables à la reproduction des saumons et à la croissance des juvéniles se situent sur le gave de Pau en amont de Nay et sur l'Ouzom.

La présente étude a permis d'actualiser les surfaces des zones de croissances potentielles pour les juvéniles (SUP : 63.5 ha) et les surfaces de frayères potentielles (2.87 ha). L'importance de ces surfaces ne semble pas être le facteur limitant pour le développement d'une population de saumons atlantiques pérenne.

Or, MIGRADOIR estime que seulement 40% des poissons parviennent en amont de Pau et moins de 5 % dans les Hautes-Pyrénées. Il semble plausible que l'accès aux zones favorables de reproduction et de croissance situées en amont de Nay soit le facteur limitant.

Malheureusement, les indicateurs de suivis (comptage de saumons à Artix, suivi des juvéniles par pêche électrique sur les zones d'alevinage et suivi des nids de grands salmonidés) ne sont pas suffisants pour bien cerner les problématiques de circulation et de succès reproducteur.

En effet, les comptages annuels des frayères à grands salmonidés sur le gave de Pau témoignent des difficultés à contacter les individus de saumon atlantique en frai, puisque les individus en action de frai sont rarement contactés. Il existe une incertitude importante sur les secteurs régulièrement utilisés pour la reproduction. En effet, les caractéristiques du milieu (largeur et transparence moins importante que dans les autres gaves) ne permettent pas la mise en œuvre de campagnes de prospections optimales. De plus, en l'absence de passe de contrôle sur les secteurs amont, il est difficile d'avoir une idée du nombre de géniteurs effectivement présents.

Un autre point d'incertitude est le suivi de la qualité de l'eau et l'effet des phénomènes ponctuels sur la reproduction et la croissance des juvéniles de saumons atlantiques. En effet, même si les suivis de qualité d'eau sont nombreux sur le gave de Pau et qu'ils permettent d'enregistrer un grand nombre d'informations sur de nombreux paramètres, il reste certaines incertitudes sur les intervalles entre les prélèvements et sur les substances non suivies. Par exemple, quels sont les effets des polluants (généralement mobilisés pendant un épisode pluvieux) sur les phases critiques de la reproduction (incubation des œufs ou les premiers stades après l'éclosion), avec la remobilisation des matières fines, de nutriments ou de polluants métalliques etc.

Les pistes de mesures pour améliorer la connaissance et la gestion de l'espèce :

- Etudier la fonctionnalité des frayères de saumons sur les secteurs utilisés où la fraie est constatée ;
- Répéter une étude de télémétrie pour comprendre les dysfonctionnements engendrés par les ouvrages à la montaison et affiner la connaissance sur la colonisation amont du linéaire pour la reproduction ;
- Continuer les études otolithométrique menées par l'IPREM afin d'évaluer l'origine des adultes reproducteurs, et d'affiner la connaissance sur le résultat du programme d'alevinage.

II.1.6.3 Conclusion

La présente étude a permis d'actualiser la cartographie des faciès d'écoulement initiale qui datait de 2008. Au total, 157 hectares ont été cartographiés. Ceci a permis de calculer la surface utile de production en saumon, qui s'élève au total à 67.3 ha. La comparaison 2008-2016 semble montrer une tendance du gave de Pau à voir son lit s'homogénéiser et à s'enfoncer, avec une baisse des faciès radiers et rapides à la faveur d'une hausse des courants profonds et des plats. Cette évolution semble corrélée à la crue très morphogène de juin 2013.

Les secteurs les plus favorables pour la SUP correspondent globalement à l'ensemble du linéaire du gave de Pau depuis la confluence des gaves de Cauterets et de Gavarnie jusqu'à l'aval. On note néanmoins, des SUP plus faibles aux abords de Lourdes en raison d'un lit plus contraint par l'homme conduisant à une prépondérance des courants profonds au détriment des radiers et rapides.

Concernant les frayères potentielles, les surfaces les plus importantes se situent après la confluence des gaves de Cauterets et de Gavarnie, jusqu'à la limite aval de l'aire d'étude, avec deux tronçons significativement plus pauvres en frayères, il s'agit des tronçons en aval immédiat de Lourdes et du tronçon le plus en aval de la zone d'étude.

Données SIG associées

Table des faciès d'écoulement surfacique

Table des frayères potentielles de saumons atlantiques

Table des observations ponctuelles (Rejets, pollutions)

(format .shp, L93)

Bibliographie

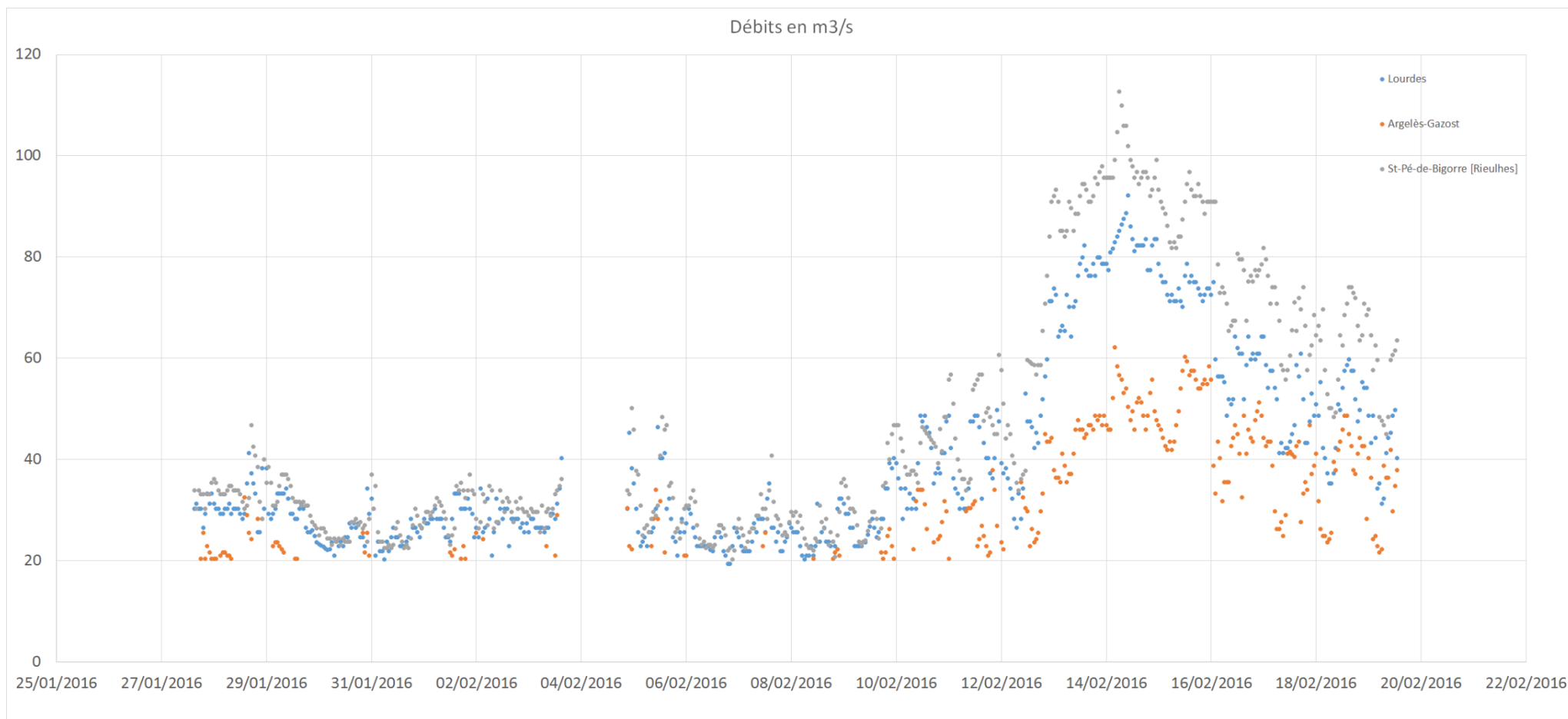
- ARCHAMBAUD et al. (2005). Méthode d'évaluation du degré de colmatage. Cemagref.
- BAGLINIERE, J., & CHAMPIGNEULLE, A. (1986). Population estimates of juveniles Atlantic salmon, *Salmo salar*, as indices of smolt production in R. Scorff, Brittany. *J. Fish Biol.*, 467-482
- SMDRA (2010). Document d'Objectifs de la Zone Spéciale de Conservation «Gaves de Pau et de Cauterets (et gorges de Cauterets)» Site FR7300922 (2010). Réseau Natura 2000. Département des Hautes-Pyrénées.
- COSYNS A., SENECAI A., BAISEZ A., (2013). Etude actualisée des potentialités d'accueil de la Gartempe pour le saumon atlantique. Rapport définitif, 78 p.
- CSP, 1999. Gestion Piscicole. Interventions sur les populations de poissons. Repeuplement des cours d'eau salmonicoles. Collection mise au point, 1 vol., 256 p.
- MALAVOI J.R. (1989). Typologie des faciès d'écoulement ou unités morphodynamiques des cours d'eau à haute énergie. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 315 : 189-210.
- MALAVOI J.-R., SOUCHON Y. (2002) - Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. Note Technique. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 365/366, 357-372.
- PERONY BETEROUS M. (1993). Potentialités de restauration du Saumon atlantique sur le bassin du Gave de Pau - Département des Hautes-Pyrénées. Rapport Fédération des Hautes-Pyrénées pour la pêche et la protection du milieu aquatique.
- PREVOST, E., & PORCHER, J. (1996). Méthodologie de Totaux Autorisés de Captures (TAC) pour la pêche du Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) dans le Massif Armoricaire, Propositions et recommandations scientifiques GRISAM.

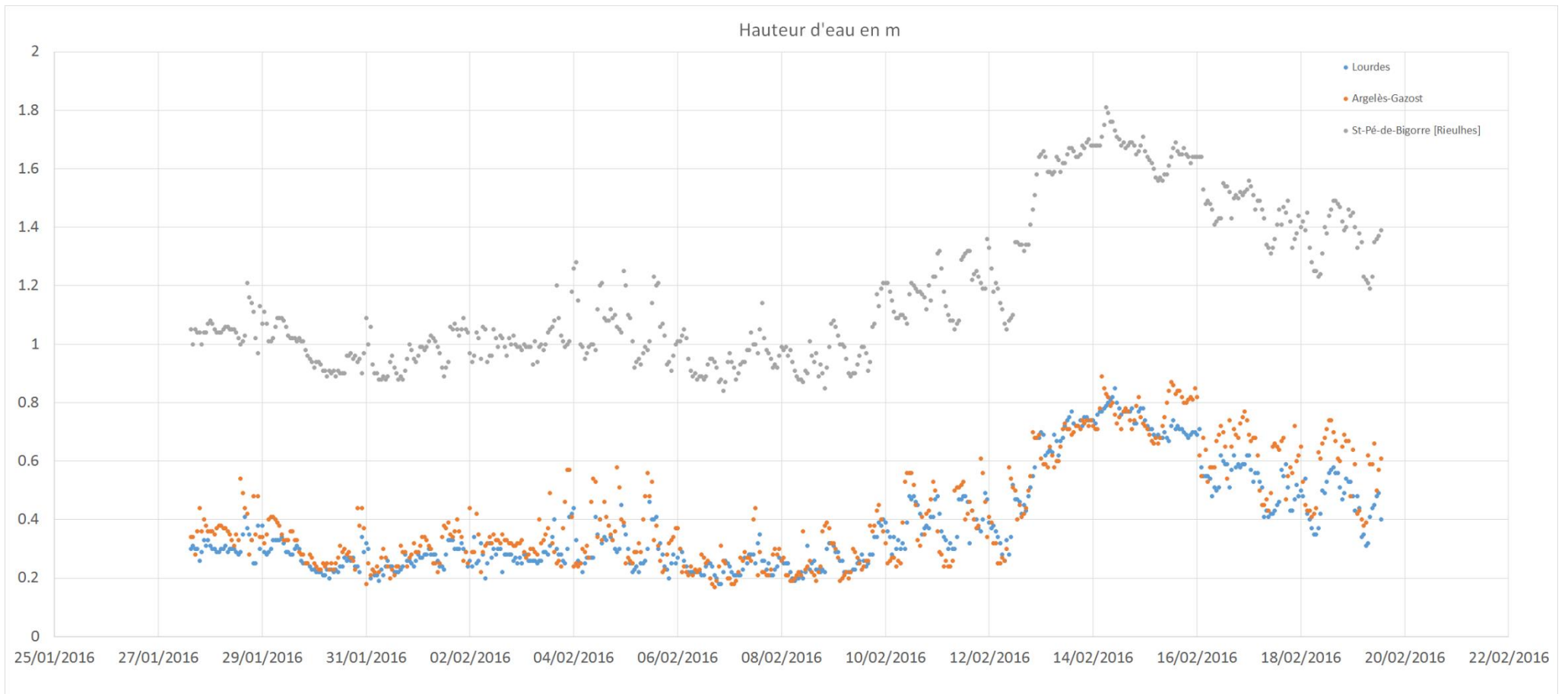
.

Annexe 1 : Chronique hydrologique

Hauteurs (m) et débits (m³/s) enregistrés sur les stations de St-Pé-de-Bigorre, Lourdes et Argelès-Gazost sur la période du 25/01/2016 au 22/02/2016.

Source : <http://www.vigicrues.gouv.fr>





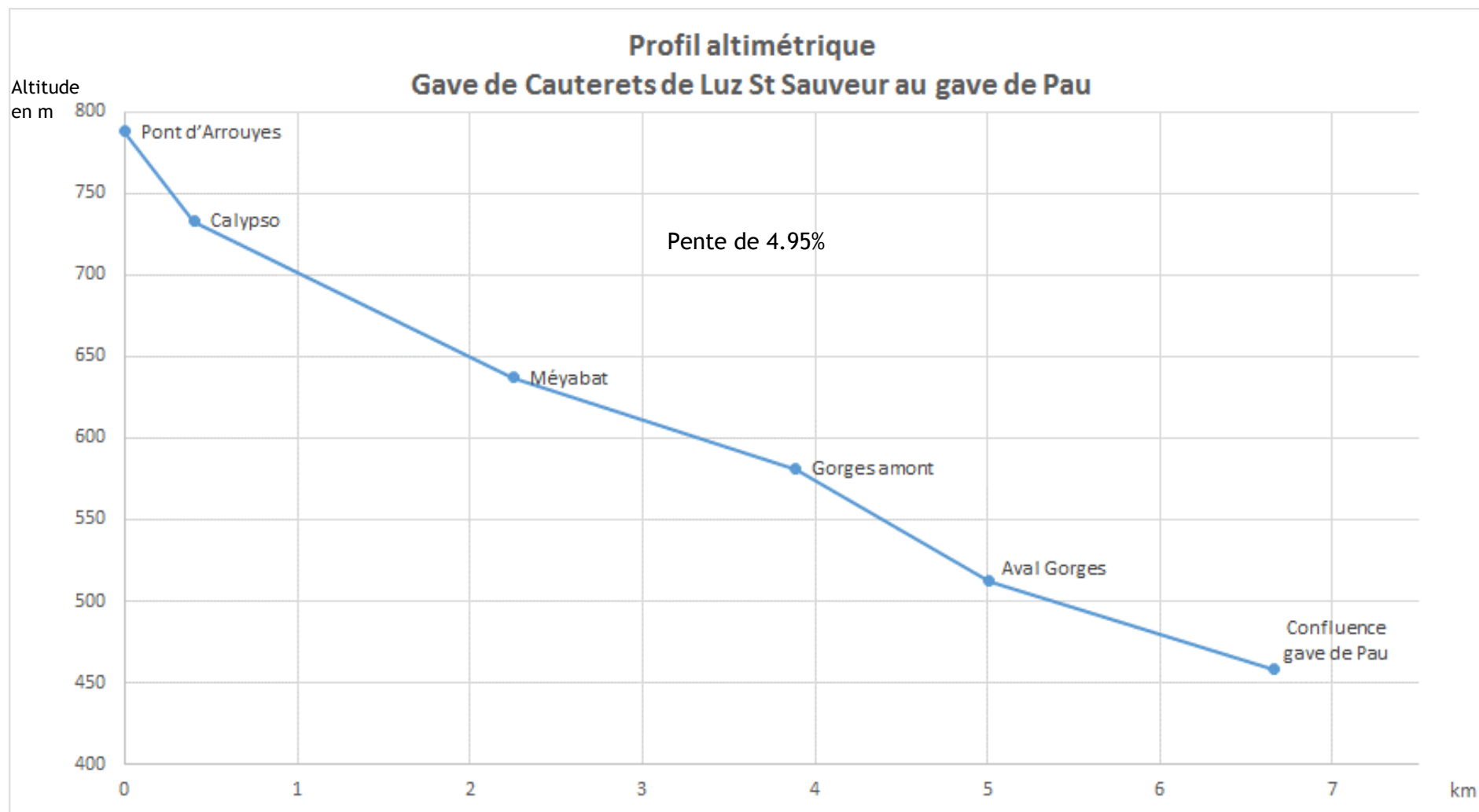
Annexe 2 : Capacité d'accueil en juvéniles de salmonidés

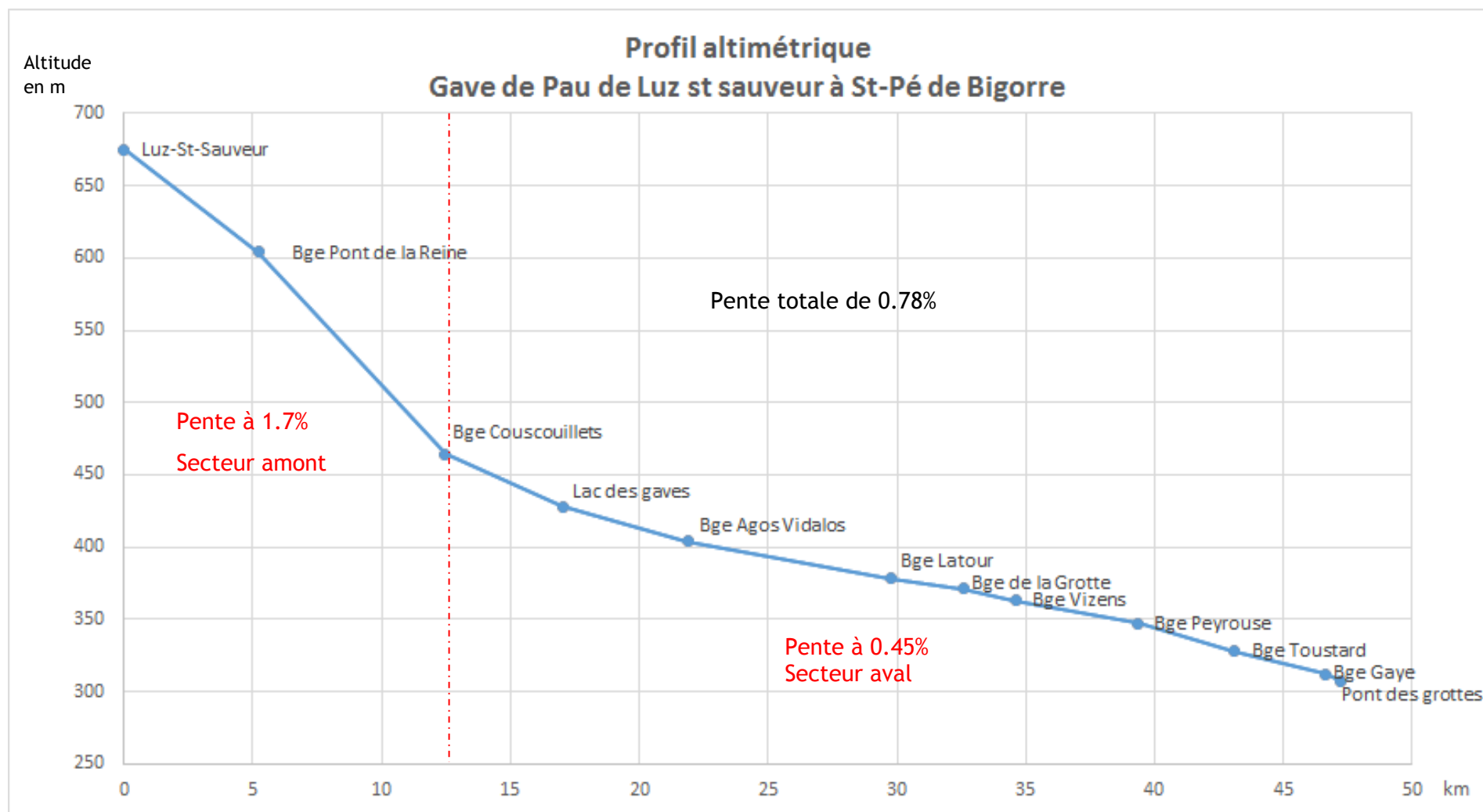
Tableau extrait de CSP, 1999. Gestion Piscicole. Interventions sur les populations de poissons. Repeuplement des cours d'eau salmonicoles. Collection mise au point, 1 vol., 256 p.

Densités automnale de sujets d'un été : effectifs pour 100 m² de cours d'eau

	Capacité d'accueil				Habitat préférentiels
	faible	moyenne	bonne	Forte	
Truite	<10	10 à 20	20 à 40	>40	Ruisseaux (moins de 3 m de large)
	<5	5 à 10	10 à 20	>20	Rivières, radiers et plats courants
Saumon	<10	10 à 20	20 à 40	>40	Radiers et rapides
Ombre	<2	2 à 5	5 à 10	>10	Plats courants et radiers

Annexe 3 : Profils altimétriques des tronçons étudiés





Annexe 4 : Tableau des surfaces par faciès par tronçons et par année

Gave de Cauterets		Surfaces (ha)													
Secteur	Long (km)	Pool		Courant profond		Profond		Plat		Radier		Rapide		Escalier chute	
		2008	2016	2008	2016	2008	2016	2008	2016	2008	2016	2008	2016	2008	2016
Aval Gorges	1.68	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	1.0	2.1	0.7	0.0	0.0
Gorges - Méyabat	1.63	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.2	0.0	0.1
Méyabat - Calypso	1.82	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.3	0.7	0.0	0.4
Calypso - Pont d'Arrouyes	0.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.5	0.5
TOTAL	5.53	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	1.1	4.8	2.6	0.6	0.9
TOTAL %		3.9%	3.0%	3.8%	0.4%	0.0%	0.8%	0.4%	3.3%	2.6%	22.5%	79.9%	51.8%	9.5%	18.2%

Gave de Pau		Surfaces (ha)													
Secteur Bge = Barrage	Long (km)	Pool		Courant profond		Profond		Plat		Radier		Rapide		Escalier chute	
		2008	2016	2008	2016	2008	2016	2008	2016	2008	2016	2008	2016	2008	2016
Pont des grottes - Bge Gaye	0.57	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	1.4	1.3	0.0	0.0
Bge Gaye - Bge Toustard	3.62	0.4	0.2	4.7	5.7	0.0	0.3	1.1	1.4	2.4	1.3	4.9	3.0	0.0	0.0
Bge Toustard - Bge Peyrouse	3.85	0.3	0.4	6.3	5.9	0.0	0.0	1.9	2.2	3.2	1.5	3.5	3.9	0.0	0.0
Bge Peyrouse - Bge Vizens	4.8	0.0	0.0	6.5	8.9	0.6	0.7	3.9	0.5	2.9	1.0	3.7	3.3	0.0	0.0
Bge Vizens - Bge de la Grotte	2.1	0.0	0.1	5.1	4.7	0.4	1.2	0.0	0.3	1.3	0.3	1.0	0.5	0.0	0.2
Bge de la Grotte - Bge Latour	2.78	0.2	0.6	4.1	5.2	0.6	0.8	2.0	1.0	1.4	1.4	1.6	0.5	0.0	0.0
Bge Latour - Bge Agos Vidalos	8	1.0	0.6	9.5	14.6	0.0	0.2	7.3	4.9	5.8	5.0	7.4	5.7	0.0	0.0
Bge Agos Vidalos - Lac des gaves	4.87	0.7	0.6	3.9	7.2	4.0	1.5	3.7	4.1	4.8	2.9	4.4	3.8	0.0	0.0
Lac des gaves - Bge Couscouillets	4.3	0.0	0.0	0.7	3.3	12.3	0.7	0.2	7.9	1.2	3.6	10.5	7.2	0.0	0.0
Bge Couscouillets - Bge Pont de la Reine	7.07	2.2	0.9	0.5	0.9	0.5	0.8	0.6	1.0	3.6	2.4	5.9	4.5	3.2	2.2
Bge Pont de la Reine - Limite périmètre	5.1	0.2	0.1	0.8	0.7	0.1	0.1	1.7	0.7	3.3	2.1	9.8	3.7	0.0	0.0
TOTAL	47.06	5.1	3.5	42.3	57.0	18.4	6.4	22.5	23.9	29.7	21.5	54.0	37.2	3.2	2.4
TOTAL %		2.9%	2.3%	24.1%	37.5%	10.5%	4.2%	12.8%	15.7%	17.0%	14.1%	30.8%	24.5%	1.8%	1.6%

Total DOCOB	52.59	5.3	3.6	42.5	57.0	18.4	6.4	22.5	24.1	29.9	22.6	58.8	39.9	3.8	3.4
Total DOCOB %		2.9%	2.3%	23.5%	36.3%	10.2%	4.1%	12.4%	15.3%	16.5%	14.4%	32.5%	25.4%	2.1%	2.1%

Annexe 5 : Synthèse de l'état écologique sur le gave de Pau amont

Source : SIEAG ensemble des données disponibles entre 1999 et 2014 pour les indices biologiques IBGN (jusqu'en 2006), IBG RCS (après 2006) et IBD.

Extraction réalisée le 12/04/2016

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Station	IBGN (note sur 20)								IBG RCS (note sur 20)							
Gave de Cauterets (Paradis)							18	19								
Gave de Cauterets (amont pont paravalanche)										15						
Gave de Cauterets aval										15	14	15				
Amont Gavarnie							15	16	15.7	16	15.7	16	15.7	16	15	14.3
Gave de Pau en aval de Luz st Sauveur									16	15.5	15	14.7	16	17.3	18.5	16.5
Gave de Pau Préchac	13.3	14.7	15.7	16.7	17.7	18.3	18.7	17.7	17	17.3	17	17	16.7	18	17.3	16.3
Gave de Pau en amont de Lourdes									17	14.5	14	13.3	15.3	17	18	17.5
Gave de Pau Rieulhès	13.3	14	14.3	15.7	15.7	16.7	17	18	17.3	16	13.7	13	14.3	17	18.5	17.5
Gave de Pau Coarraze																16
Gave de Pau à Assat	15	16	16.7	17.3	17.3	16.7	17.7	18	19.3	19.3	19.7	19.7	19.7	19.7	19.5	19.5
Gave de Pau à Lescar	14.3	14	13.7	13.4	15	15.3	15.7	15.3	16	16.5	18	19	18.5	19	19	20
	IBD (note sur 20)															
Amont Gavarnie									20	20	20	20	20	20	20	20
Gave de Pau en aval de Luz st Sauveur									20	20	20	20	20	20	19.8	19.8
Gave de Pau Villelognue (Amont Gave de Cauterets)																17
Gave de Pau Préchac							18.2	16.7	16.9	18.3	18	18.4	18.4	19.5	19.2	19.2
Gave de Pau en aval du Gave d'Azun									18.5	16.7	16.6	17.1	18.8	20	19.6	19.5
Gave de Pau en amont de Lourdes									20	19.8	18	18.3	18.4	15.8	16.2	15.9
Gave de Pau Rieulhès	15.8	15.1	14.9	14.7	15.6		20	17.8	18	16.1	17.3	17.3	19.4	19.1	18.4	18.4
Gave de Pau à St Pé de Bigorre									19.6	17.4	18	18	18.8	19	19	19.9
Gave de Pau Coarraze															18.1	19
Gave de Pau à Assat	13.7	12.2	17.1	16.9	16.3	16.5	17	17.1	16.9	16.8	18.1	18.1	17.6	17.1	17.4	18.1
Gave de Pau à Bizanos	15.6	15	15	14.4												
Gave de Pau à Lescar									17.5	15.9	16.5	16.5	18.2	18.9	19	18.8

Annexe 6 : Synthèse de l'état physico-chimique sur le gave de Pau amont

Source : SIEAG

Extraction réalisée le 12/04/2016

Station	Physico-chimie																Paramètre déclassant
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Gave de Pau au niveau de Luz st Sauveur												Bon	Bon	Bon	Bon	Moyen	(Nutriments)
Gave de Pau en aval de Luz st Sauveur												Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	
Gave de Pau Villelognue (Lieu-dit Couscouillet)									Bon	Bon	Bon	Très bon					
Gave de Pau Villelognue (Amont Gave de Cauterets)											Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	
Gave de Pau à Beaucens					Moyen	Moyen	Moyen	Mauvais	Mauvais								(O2;Nutriments)
Gave de Pau en amont de Préchac						Bon	Bon	Bon									
Gave de Pau Préchac	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	
Gave de Pau à Argeles Gazost						Bon	Bon	Bon	Bon					Médior			(O2)
Gave de Pau en aval du Gave d'Azun				Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	(O2)
Gave de Pau au barrage de Vidalos				Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	(O2;Nutriments)
Gave de Pau à Agos Vidalos				Moyen	Moyen	Moyen	Moyen										(O2)
Gave de Pau à Ger									Bon	Bon							
Gave de Pau en amont de Lourdes				Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	(O2)
Gave de Pau en aval de Lourdes				Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	(O2)
Gave de Pau Rieulhès	Bon	Bon	Bon	Bon	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	(O2)
Gave de Pau à St Pé de Bigorre				Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Bon	Médior	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	(O2;Nutriments)
Gave de Pau Coarraze														Bon	Bon	Bon	
Gave de Pau à Assat	Bon	Médior	Bon	Bon	Moyen	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	(Nutriments)
Gave de Pau à Lescar	Médior	Médior	Médior	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	(Nutriments)

Annexe 7 : Obstacles recensés sur le Gave de Pau

Source : Base de donnée Référentiel des Obstacles à l'Ecoulement (SIEAG)



Annexe 8 : Rejets observés lors des prospection

- Une pollution aux hydrocarbures a été relevée dans la commune de Lourdes au niveau d'un parking d'autobus. Cette pollution semble chronique au vu des nombreuses traces sur le parking. Des mesures devront être prises pour éviter une pollution à chaque coup d'eau.



Pollution aux hydrocarbures sur le gave de Pau à Lourdes
© Biotope T. MARTINEAU

- Une rejet orangé a été relevé sur le gave de Pau en amont de Villelongue (oxyde de fer ?).



Rejet d'oxyde de fer (?)
© Biotope T. MARTINEAU

- Une rejet de nature inconnu (a priori non répertorié sur la base de données SIEAG) a été relevé en rive droite du gave de Pau à Villelongue.



Rejet nature inconnu (Villelongue)
© Biotope T. MARTINEAU