

Marché 2019-003 Etude pour l'élaboration du plan de gestion sédimentaire des cours d'eau du bassin versant du Fier et du Lac d'Annecy et définition des espaces de bon fonctionnement complémentaires Ruisseau du Villard



Phase Etat des lieux - EPCI

N° d'Affaire : ARI 18-076

Version **3**

Février 2021

SUIVI ET VISA DU DOCUMENT

Maitre d'ouvrage : SILA Syndicat Mixte du Lac d'Annecy
7 rue des Terrasses
74962 CRAN GEVRIER

0450667777
sila@sil.fr

Affaire : Marché 2019-003 Etude pour l'élaboration du plan de gestion sédimentaire des cours d'eau du bassin versant du Fier et du Lac d'Annecy et définition des espaces de bon fonctionnement complémentaires Ruisseau du Villard

ARI 18-076
Lionel GUITARD
Phase Etat des lieux - EPCI

Emetteur : HYDRETUDES - Centre technique principal
815, route de Champ Farçon
74370 ARGONAY
04.50.27.17.26
contact@hydretudes.com



Document : Rapport état des lieux
Février 2021

Indice	Date	Mise à jour	Rédigé par	Vérifié par
1	29/06/2020		YB	LG
2	06/11/2020		YB	LG
3	10/02/2021		YB	LG
4				
5				

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	5
2. ENJEUX.....	6
2.1. Occupation du sol.....	6
2.2. Activités et usages de l'eau.....	6
2.3. Enjeux « risque inondation ».....	6
2.4. Enjeux écologiques.....	8
3. HYDROLOGIE.....	9
4. HYDRAULIQUE.....	9
4.1. Crue biennale.....	9
4.2. Crue décennale.....	10
4.3. Crue centennale.....	11
5. ANALYSE DIACHRONIQUE.....	13
5.1. Diachronie latérale : la bande active.....	13
5.2. Diachronie verticale : le profil en long.....	13
5.3. Constats et bilan.....	13
6. FONCTIONNEMENT DYNAMIQUE ACTUEL.....	14
6.1. Profil en long.....	14
6.2. Fonctionnement récent.....	14
6.3. La fourniture sédimentaire.....	17
6.3.1. Les apports solides externes.....	17
6.3.2. Les apports solides internes.....	17
6.4. Le bilan sédimentaire semi-quantitatif.....	19
7. BIBLIOGRAPHIE.....	20

LISTE DES figures

Figure 1 : Présentation du secteur d'étude.....	5
Figure 2: Aléas inondations identifiés au PPR de la commune de ST-Jorioz (2009).....	7
Figure 3: Expertise de la qualité des habitats aquatiques du Nant de Villard.....	8
Figure 4: Facteurs limitants et bénéfiques des habitats aquatiques du Nant de Villard.....	8
Figure 5: Représentation des hauteurs d'eau des débordements - Crue biennale – Ruisseau du Villard.....	10
Figure 6: Représentation des hauteurs d'eau des débordements - Crue décennale – Ruisseau du Villard.....	11

Figure 7: Représentation des hauteurs d'eau des débordements - Crue centennale – Ruisseau du Villard	12
Figure 8: Cartes IGN et d'état-major du secteur étudié.....	13
Figure 10: Profil en long du ruisseau de Villard – secteur Bouchet-confluence lac.....	15
Figure 11: Profils en long du Villard - Evolution altitudinale 2001-2020.....	16
Figure 12: Etat des lieux morphologiques du Villard et du Laudon, Burgeap, 2014	18
Figure 13: Analyse des levés bathymétriques de 1990 et 2020.....	20

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des enjeux hydrauliques sur le Villard, Burgeap, 2014.....	7
Tableau 2 : Débits caractéristiques de crue par unités homogènes pour le ruisseau du Villard	9
Tableau 3: Données utilisées pour les calculs de transport solide.....	19
Tableau 4: Capacités de charriage du ruisseau du Villard pour des crues d'occurrences Q2 à Q100..	19

1. Introduction

Le ruisseau du Villard présente un linéaire d'environ 3,5 km, drainant un bassin versant d'environ 3.6 km² sur la commune de Saint-Jorioz. Il draine une partie du versant Ouest de la montagne d'Entrevignes, il conflue au lac d'Annecy après la traversée de Saint-Jorioz. L'étude du plan de gestion sédimentaire concerne l'unité VL1b et VL1c.

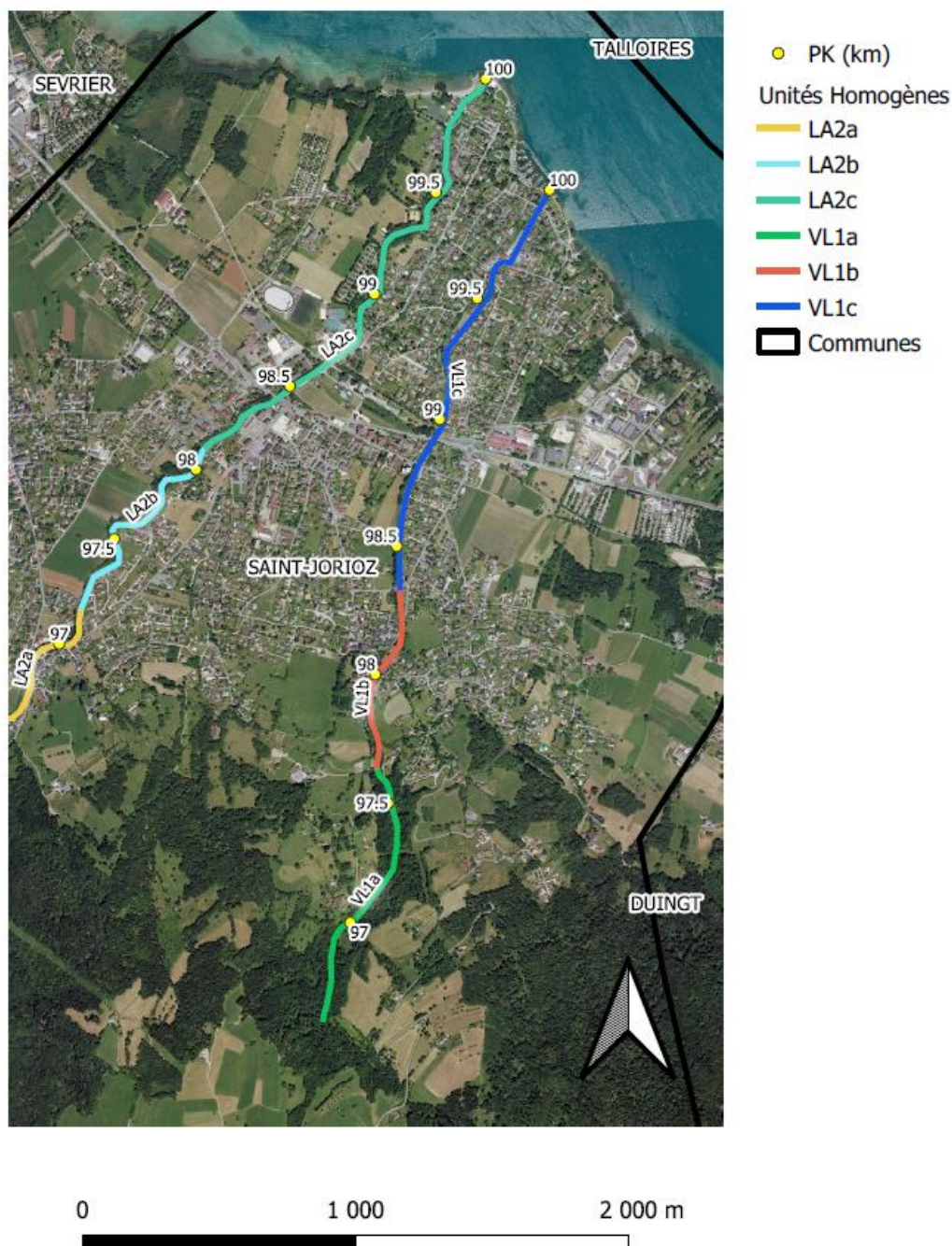


Figure 1 : Présentation du secteur d'étude

2. Enjeux

2.1. Occupation du sol

Le ruisseau du Villard draine un bassin versant relativement naturel sur la partie amont (forestier et agricole), nettement urbanisé sur la partie aval : le cours d'eau, au droit de son cône de déjection, est fortement contraint. Cette urbanisation des rives du lac est croissante et bien marquée à partir de la seconde moitié du 20^e siècle.

2.2. Activités et usages de l'eau

▲ Usages historiques

Historiquement, le ruisseau du villard a été utilisé pour les besoins en eau des activités agricoles.

▲ Usages actuels

Un captage AEP est présent à proximité de la confluence du lac (pompage des eaux du lac). Les rives du cours d'eau sont utilisées pour des activités de pêche et de randonnée.

2.3. Enjeux « risque inondation »

Le zonage des aléas liés au Nant du Villard est défini par le PPR de la commune de Saint-Jorioz (approuvé le 21 août 2009). Les zones inondables sur le nant du Villard sont localisées sur la partie aval du cours d'eau (Villaret-confluence lac), principalement au niveau de la RD1508 (quartiers de Tavan et Berlet en amont et des Belhiardes en aval) et à proximité de la confluence avec le lac (secteur de la vieille église).

Les débordements sont provoqués par plusieurs facteurs :

- La présence d'ouvrages limitants et soumis à de forts risques d'embâcles (ponts du villaret, de la fruitière, et en aval immédiat de la piste cyclable),
- Au gabarit limité du lit (capacité insuffisante et/ou faible revanche notamment sur les secteurs de Tavan et de la vieille église),
- A la présence de digue (risque de rupture sur secteurs endigués situés de part et d'autre de la RD1508 : quartier de Berlet en amont et des Belhiardes en aval),
- La montée des eaux du lac (augmentation du niveau de la nappe, submersion des rives par le lac, concomitance des crues du nant avec la montée du lac).

Le cône de déjection étant fortement urbanisé, les enjeux concernés sont principalement des habitations et les zones de voiries associées, l'écoulement des débordements est fonction des aménagements présents en lit majeur (murets, terrassements).

Marché 2019-003 Etude pour l'élaboration du plan de gestion sédimentaire des cours d'eau du bassin versant du Fier et du Lac d'Annecy et définition des espaces de bon fonctionnement complémentaires

Cours d'eau	Commune	Site	Biens vulnérables	Risques*			Remarques
				Sub.	Ero.	Niveau	
Le Villard	Saint Jorioz	Impasse Bouchet en rive gauche, ponceau amont route du Villaret	Voirie impasse Bouchet	X		Moyen	Gabarit ponceau insuffisant, risque d'embâcles important
		Route du Villaret (ponceau aval) à la route de la Fruitière	Voirie, habitations, jardins	X		Fort	Expansion en crue rive droite et gauche, gabarit ponceau de la fruitière insuffisant
		Route de la fruitière à la RD1508 (rive gauche)	Habitations, camping, terres agricoles, route	X	X	Fort	Inondations champs en rive gauche, débordements en pied d'immeubles sur Tavan, au droit du camping, et sur rives entre Tavan et RD1508, revanche des digues trop limitée, pont route de Tavan et dalot RD1508 de gabarit juste suffisant
		Route de la fruitière à la RD1508 (rive droite)	Habitations, voirie	X	X	Fort	Risque de rupture de digue et d'inondations sur les habitations de Berlet
		RD1508 à la route du nant?	Habitations, voirie	X		Moyen	Revanche en berges limitée, risques de submersion en crue d'aléa faible
		De la route du Nant à la place de Vieille église	Route, habitations	X		Fort	Risque de submersion en rive gauche (route vieux presbytère) et en rive droite vers la route des Belhirdes, ponceaux privés tous limitants
		Aval route de la vieille église	Habitations, hangar, route	X		Moyen	Submersion faible en rives sur terrain hangar et en amont de l'impasse des roseaux (dalot de gabarit insuffisant)

* Sub. : submersion, Ero. : érosion. Niveau : Faible, Moyen, Fort, Très fort

Tableau 1 : Synthèse des enjeux hydrauliques sur le Villard, Burgeap, 2014

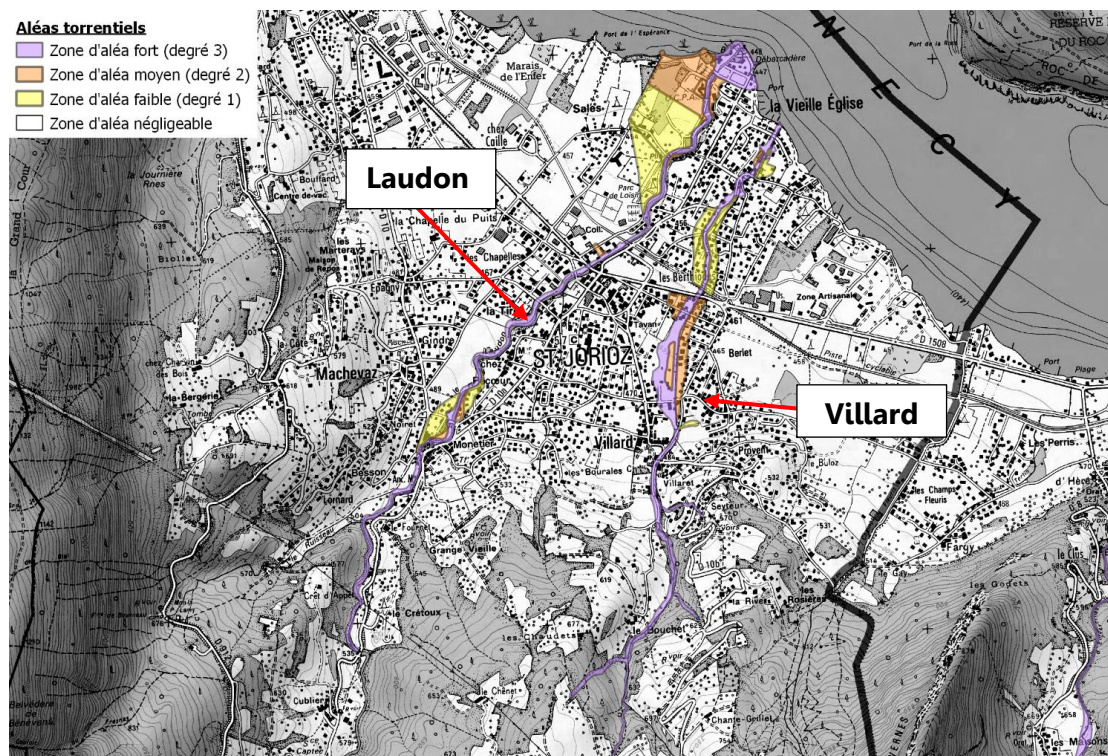


Figure 2: Aléas inondations identifiés au PPR de la commune de ST-Jorioz (2009)

2.4. Enjeux écologiques

Le Nant de Villard présente une hydrologie temporaire ou intermittente en période d'étiage estival du Villaret au lac.

Compte tenu du caractère rectifié et artificiel du lit du Nant du Villard sur la plaine de Saint-Jorioz (protections, obstacles, homogénéité), la qualité des habitats aquatiques est qualifiée de mauvaise sur ce secteur (unités VL1a et b). La partie naturelle en amont du Villaret présente une bonne qualité des habitats (attractivité, diversité de faciès) malgré une continuité biologique médiocre (passage busé impasse Bouchet et infranchissables naturels).

Nom de cours d'eau	Unité homo.	Hétéro. CLASSE	Attract. CLASSE	Connect. CLASSE	Stab. CLASSE	Qualité habitat CLASSE
Nant du Villard	VL1a	A	A	C	Equilibre	B
Nant du Villard	VL1b	C	C	D	Equilibre	D
Nant du Villard	VL1c	D	D	D	Equilibre	D

Classes de qualité

■ Très bonne
 ■ Bonne
 ■ Moyenne
 ■ Mauvaise
 ■ Très mauvaise

Figure 3: Expertise de la qualité des habitats aquatiques du Nant de Villard

Nom de cours d'eau	Unité homo.	Facteurs bénéfiques	Facteurs limitants
Nant du Villard	VL1a	Diversité des écoulements	Continuité biologique
Nant du Villard	VL1b		Rectifié, latéralement contraint, obstacles artificiels
Nant du Villard	VL1c		Rectifié, latéralement contraint, obstacles artificiels

Figure 4: Facteurs limitants et bénéfiques des habitats aquatiques du Nant de Villard

La quasi-totalité des ouvrages hydrauliques du Nant de Villard sont infranchissables ; ce qui confirme par ailleurs son état artificialisé. En l'absence d'inventaires piscicoles (ONEMA, FDPPMA74) et sondages complémentaires (TEREO 2013), la caractérisation des peuplements piscicoles n'a pas été réalisée sur le Nant de Villard. Dépendamment des conditions hydrologiques du Nant, il est cependant fortement probable de retrouver sur la partie la plus aval des truites de lac. Sur la partie amont, la présence de la truite fario est très probable en association possible avec le chabot.

On peut observer des linéaires de ripisylve en mauvais état ou état moyen sur la partie amont naturelle du Nant de Villard (unité VL1a) du fait d'une instabilité des boisements, d'un dépérissement et d'un vieillissement ; le manque d'entretien des boisements (50% de linéaire entretenu) pourrait être la cause principale de ce constat. Les boisements sont en bon état sur la plaine de Saint-Jorioz avec néanmoins des linéaires dépourvus de ripisylve (entre 25 et 35% des linéaires) ; les boisements de la route de la fruitière à la RD1508 sont classés et sujets à un projet d'aménagement d'un sentier pédestre de loisirs en rive gauche (projet communal).

Les espèces invasives recensées sur les rives du ruisseau du Villard sont la renouée du Japon (notamment entre la RD1508 et la confluence avec le lac) et le Buddleia (Belhiardes).

3. Hydrologie

Les débits de crue estimés sur le ruisseau du Villard ont été obtenus par le modèle hydrologique Mesri. Les valeurs ont été interpolées par la méthode de Myer (coefficients repris de l'étude Burgeap) pour obtenir les débits par interpolation au droit des différentes unités homogènes. Les valeurs retenues sont présentées dans le tableau suivant :

Cours d'eau	UF	UH	S (km ²)	Tc (h)	Tbase (h)	Q2 (m ³ /s)	Q10 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)
Nant de Villard	VL	VLa	2.7	1.9	5.7	2.5	3.8	6.4
		VLb	2.8	2	6	2.5	3.63	8.9
		VLC	3.8	2.2	6.6	3.4	4.9	11.9

Tableau 2 : Débits caractéristiques de crue par unités homogènes pour le ruisseau du Villard

4. Hydraulique

Des modélisations hydrauliques ont été effectuées sur le tronçon aval du ruisseau du Villard (VLb et VLC) dans l'objectif de préciser le risque inondation au droit de la traversée de Saint-Jorioz. De façon générale, le ruisseau du Villard a une capacité correspondant environ à une occurrence décennale. Pour des événements d'une période de retour supérieure, des débordements relativement importants sont observés. Globalement, les emprises des modélisations hydrauliques correspondent avec les enveloppes du PPR, notamment en amont de la RD1508. Cependant, les débordements sur le secteur aval (500 ml) sont davantage étendus, probablement en lien avec l'utilisation du lidar pour la modélisation des ruissellements en lit majeur.

4.1. Crue biennale

La capacité d'écoulement du ruisseau du Villard est globalement suffisante pour faire transiter une crue biennale. La modélisation montre toutefois des débordements limités ($\sim 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$), localisés en rive droite sur le secteur aval (secteurs Belhiardes – Vieille Eglise).

Les conditions d'écoulements sont les suivantes :

- Des hauteurs d'eau moyennes de l'ordre de 0.85 m, avec des valeurs comprises entre 0.3 et 2.2 m ;
- Des vitesses d'écoulement moyennes d'environ 1.65 m/s, avec des valeurs comprises entre 0.2 et 3.3 m/s.



Figure 5: Représentation des hauteurs d'eau des débordements - Crue biennale – Ruisseau du Villard

4.2. Crue décennale

Pour un évènement d'une période de retour décennale, le gabarit du ruisseau permet globalement également le transit des écoulements. Les débordements identifiés sur le secteur aval sont toutefois amplifiés et localisés sur les deux rives ($< 1 \text{ m}^3/\text{s}$ en rive gauche, $< 2 \text{ m}^3/\text{s}$ en rive droite). A noter de faibles débordements localisés en amont de la RD1508 ($< 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ en rive droite) et au niveau du seuil aval immédiat de la piste cyclable ($< 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ en rive gauche). Il y a également des débordements au droit de l'embouchure du fait de l'influence du lac ($\sim 3 \text{ m}^3/\text{s}$ de part et d'autre du lit). Les conditions d'écoulements sont les suivantes :

- Des hauteurs d'eau moyennes de l'ordre de 0.9 m (valeurs comprises entre 0.3 et 2.3 m) ;
- Des vitesses d'écoulement moyennes d'environ 1.8 m/s (valeurs comprises entre 0.3 et 5 m).

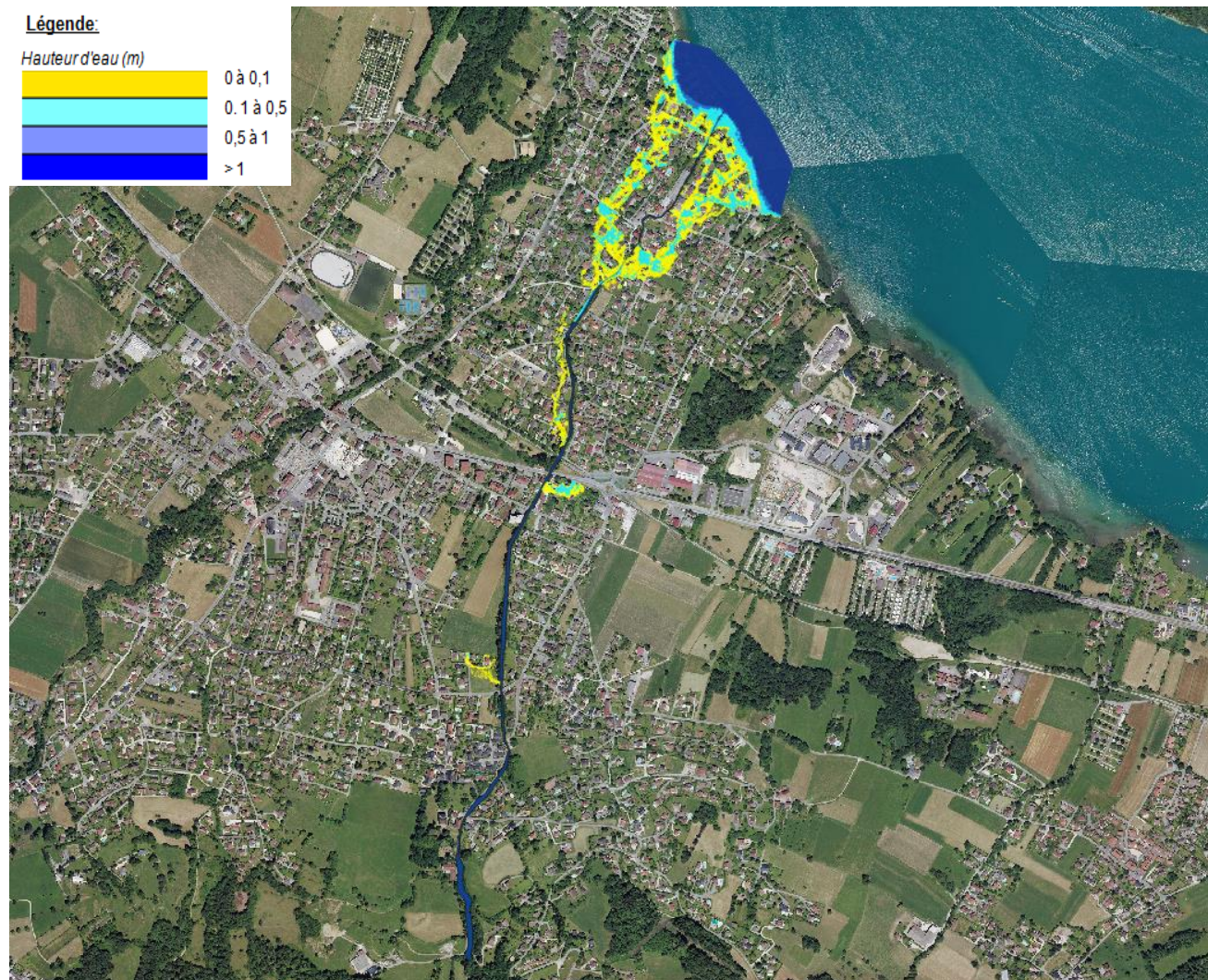


Figure 6: Représentation des hauteurs d'eau des débordements - Crue décennale – Ruisseau du Villard

4.3. Crue centennale

Dans le cas d'une crue centennale, des débordements plus importants sont observés sur l'ensemble du cône de déjection du ruisseau :

- Au niveau des secteurs de Tavan et Berlet : l'ouvrage de franchissement de la route de la fruitière est limitant, sa présence conduit à des débordements de part et d'autre de la route, principalement en rive gauche rejoignant le point bas topographique, ce tronçon étant perché (environ 5 m³/s en rive gauche et < 0.5 m³/s en rive droite). Des

débordements sont également présents en aval de la route de Tavan ($< 3 \text{ m}^3/\text{s}$ en rive droite). Ces débordements amont sont régulés par la RD1508.

- En aval de la RD1508, la présence d'un seuil provoque des débordements de part et d'autre du lit ($< 2 \text{ m}^3/\text{s}$ en rive gauche, $\sim 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ en rive droite).
- Des débordements localisés sont également présents en aval, au droit de la route du nant ($\sim 1 \text{ m}^3/\text{s}$ en rive gauche) et de la route du vieux presbytère ($< 2 \text{ m}^3/\text{s}$ de part et d'autre du ruisseau) et à la confluence avec le lac.

Les conditions d'écoulements sont les suivantes :

- Des hauteurs d'eau moyennes de l'ordre de 1.15 m (valeurs comprises entre 0.6 et 2.5 m) ;
- Des vitesses d'écoulement moyennes d'environ 2.1 m/s (valeurs comprises entre 0.5 et 10 m/s).

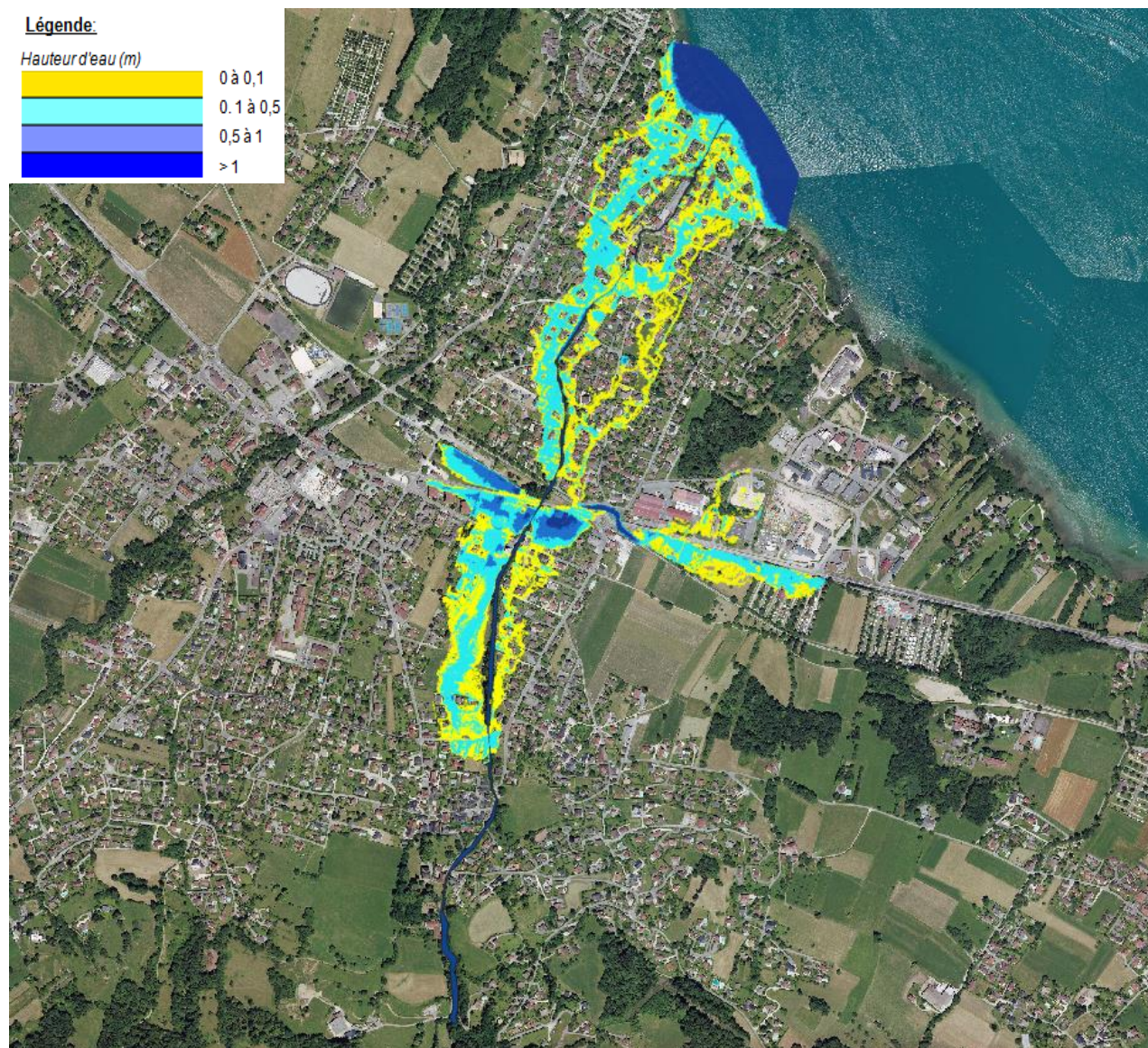


Figure 7: Représentation des hauteurs d'eau des débordements - Crue centennale – Ruisseau du Villard

Février 2021

ARI 18-076/Phase Etat des lieux - EPCI/Version 3



5. Analyse diachronique

5.1. Diachronie latérale : la bande active

La partie amont torrentielle en thalweg n'est pas de nature à divaguer.

L'analyse des cartographies anciennes (Etat-major) montre une mobilité du nant du Villard plus importante historiquement, avec notamment un espace de divagation sur les secteurs du Villaret et surtout de Tavan, aujourd'hui disparu du fait de l'urbanisation de Saint-Jorioz. En effet, outre l'artificialisation des berges, sur ce tronçon le lit a été déplacé en rive droite et endigué, et présente actuellement une situation de lit perché, avec un fond du lit actuel plus haut que les terrains en lit majeur. Ces aménagements ont bloqué la mobilité du ruisseau et chenalisé les écoulements.

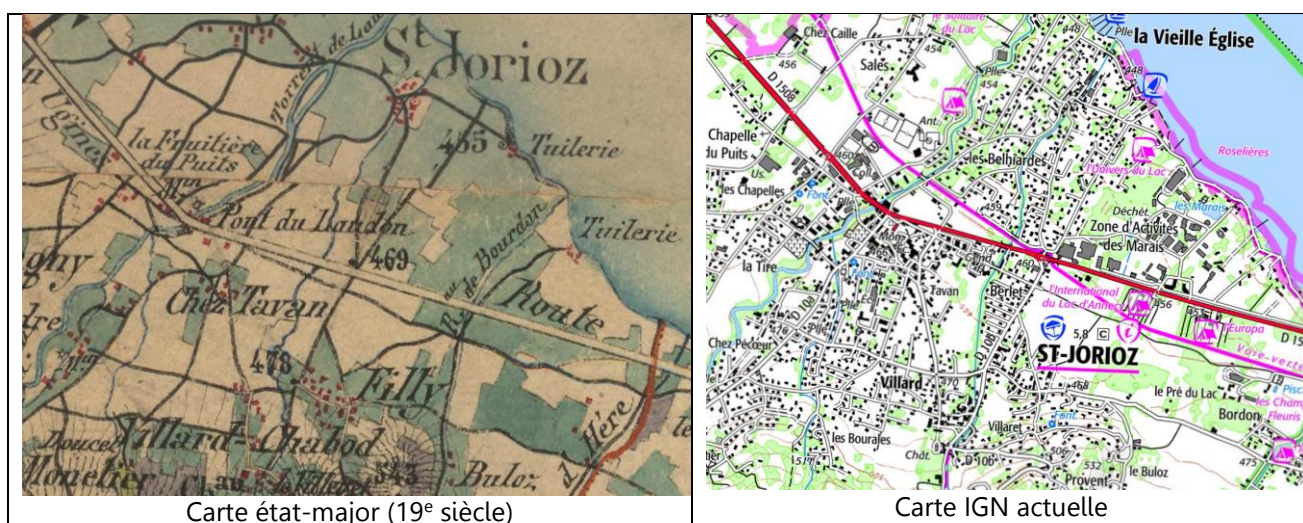


Figure 8: Cartes IGN et d'état-major du secteur étudié

Le nant du Villard ne présente pas de modifications significatives de son tracé ni de divagations latérales de son lit entre 1948 et 2012 sur la plaine de Saint-Jorioz (du Villaret au lac) ; son caractère artificialisé, endigué et rectifié prévalait déjà en 1948 et se trouve conservé tel quel actuellement.

5.2. Diachronie verticale : le profil en long

Il n'existe pas de données historiques permettant de tracer le profil en long historique du ruisseau du Villard.

5.3. Constats et bilan

Les données indiquent que le ruisseau du Villard est relativement peu mobile, d'autant plus sur le cône de déjection où l'urbanisation limite fortement la divagation du cours d'eau.

6. Fonctionnement dynamique actuel

6.1. Profil en long

Le nant de Villard a un linéaire d'environ 3,5 km, il présente une alternance de secteurs de replats (route de la fruitière-route de Tavan, secteurs des Belhiardes) et de tronçons plus pentus (amont villard, aval RD1508). La partie amont du cours d'eau est relativement encaissée avec une forte pente (VL1a~14%). Le tronçon dans la traversée du hameau du Villaret est encore relativement pentu (VL1b ~5%) mais stabilisé par la présence de 7 seuils. La pente du torrent est ensuite nettement plus faible dans la traversée de Saint-Jorioz (VL1c ~1 %), avec de nombreux seuils également. L'aménagement important du cours d'eau (ouvrage de franchissements et seuils) limite fortement l'évolution du profil en long.

6.2. Fonctionnement récent

Les données lidar couvrent l'ensemble du bassin versant du ruisseau du villard, soit un linéaire d'environ 3.5 km, et les levés terrestres un linéaire de l'ordre de 2 km, du hameau du Villaret à la confluence avec le lac. L'analyse diachronique de ces données topographiques a été effectuée en comparant, logiquement, uniquement les données similaires entre elles, les données lidar étant bien moins précises que celles des relevés terrestres, une comparaison a été effectuée de manière relative.

La comparaison des deux levés terrestres (2001/2020) ne montre pas d'évolutions notables concernant un processus d'incision/engravement sur le ruisseau du Villard, les écarts entre les valeurs relevées sont faibles et ne permettent pas de dégager une tendance, hormis le phénomène naturel de respiration du lit. Les niveaux du fond du lit sont particulièrement proches sur le secteur à l'aval de la RD1508, tronçon aval (zone de Belhiardes - confluence lac d'environ 1 kilomètre linéaire), avec de faibles différences entre les deux levés (<5 cm en moyenne, avec localement des écarts de 20 cm). La comparaison des deux levés montre des différences toujours modérées mais plus importantes en amont de la RD1508, avec des niveaux plus élevés en 2020 (~5-10 cm en moyenne, avec localement des écarts de 0.3 à 1m), et indiquent notamment un remplissage de la plage de dépôt située au droit de la route de la fruitière (~+1 m entre 2001/2020).

On observe de fortes différences entre les topographies terrestres et le relevé lidar de 2018, avec un écart moyen de l'ordre de + 0.5 m et localement des différences bien plus importantes, d'environ + 1.5 m. Cela témoigne de l'écart de précision important entre ces deux types de données, d'autant plus sur ce type de cours d'eau, avec un gabarit limité. Globalement, on retiendra qu'il n'y a pas eu d'évolutions significatives du profil en long du ruisseau du villard sur la période 2001-2020.

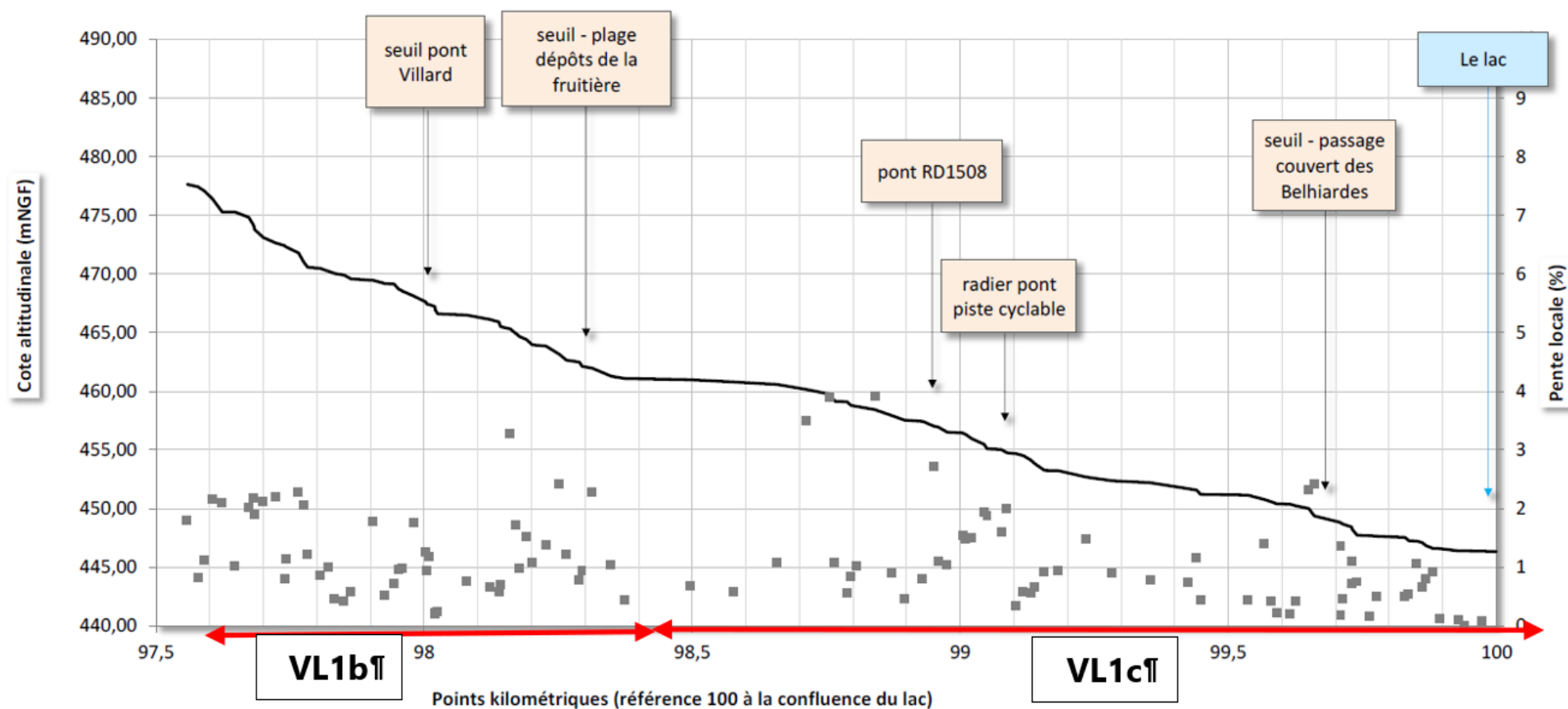


Figure 9: Profil en long du ruisseau de Villard – secteur Bouchet-confluence lac – Données Burgeap 2014



Figure 10: Profils en long du Villard - Evolution altitudinale 2001-2020

6.3. La fourniture sédimentaire

6.3.1. Les apports solides externes

L'alimentation en matériaux solides du ruisseau du Villard est relativement limitée, et essentiellement produite par les versants raides sur la partie amont (amont Bouchet).

6.3.2. Les apports solides internes

Le ruisseau du Villard ne présente pas de terrasses alluviales mobilisables, à la fois du fait de sa configuration (terrains amont encaissés à forte pente) mais également de l'urbanisation de son cône de déjection (artificialisation des berges dans la traversée urbaine à enjeux).

Le ruisseau du Villard, relativement naturel sur la partie amont (amont Villaret), est corseté dans la traversée de la commune de Saint-Jorioz par la présence de merlons et protections de berges, limitant toute divagation du cours d'eau. L'aménagement du cours d'eau a conduit à une forte chenalisation des écoulements limitant l'apport de matériaux par érosion latérale.

Marché 2019-003 Etude pour l'élaboration du plan de gestion sédimentaire des cours d'eau du bassin versant du Fier et du Lac d'Annecy et définition des espaces de bon fonctionnement complémentaires

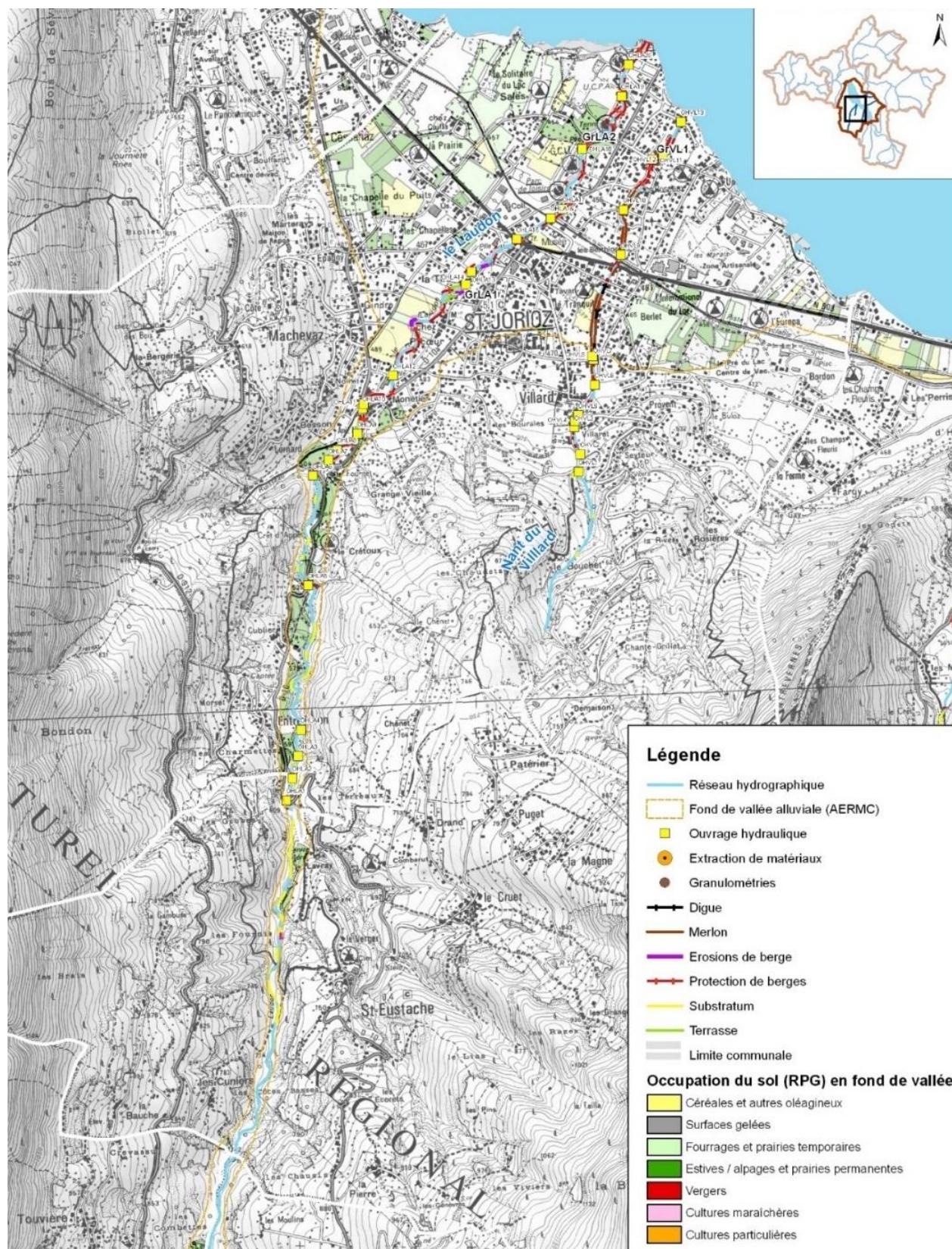


Figure 11: Etat des lieux morphologiques du Villard et du Laudon, Burgeap, 2014

6.4. Le bilan sédimentaire semi-quantitatif

Les capacités de charriage ont été calculées à partir de la formule de Recking. Les calculs sont effectués à partir de valeurs types définies sur chaque unité homogène :

Cours d'eau	UF	UH	D84 (m)	D50 (m)	Largeur (m)	Pente (m/m)	Tc (h)
Villard	VL1	VL1a	0.035	0.018	1.5	0.1386	1.9
		VL1b			1.5	0.0536	2
		VL1c			1.8	0.0138	2.2

Tableau 3: Données utilisées pour les calculs de transport solide

Les résultats obtenus sont estimés en supposant que les matériaux mobilisés sont disponibles, ce qui n'est pas le cas sur les secteurs où les cours d'eau sont contraints (protections berges, seuils, affleurement rocheux). Ces données sont donc soumises à de fortes incertitudes et doivent être utilisées de manière relative.

Les calculs indiquent des capacités de transport relativement faibles sur le ruisseau du Villard, celles-ci diminuent progressivement au fur et à mesure que la pente du cours d'eau décroît, d'amont vers l'aval. Ces valeurs mettent en avant la réduction de la capacité de charriage dans la traversée de Saint-Jorioz, notamment en aval du Villaret, et le tri granulométrique des matériaux mobilisés.

Cours d'eau	UF	UH	Capacité transport Q2 (m³/an)	Capacité transport Q10 (m³/an)	Capacité transport Q100 (m³/an)
Villard	VL1	VL1a	54	170	582
		VL1b	47	99	373
		VL1c	11	18	47

Tableau 4: Capacités de charriage du ruisseau du Villard pour des crues d'occurrences Q2 à Q100

L'analyse des données bathymétriques de la confluence du ruisseau du Villard avec le lac entre les années 1990 et 2020 est présentée sur la figure ci-dessous, l'emprise rouge représente les zones remblayées entre 1990 et 2020 et celle en jaune les zones de déblais. A noter que les données bathymétriques de 1990 sont bien moins précises que celles réalisées par Ixalp drone dans le cadre de la présente étude (1990 : levé avec 1 point tous les 25 m, 2020 : levé avec un point tous les 0.5 m).

La comparaison des deux levés indique une mobilisation limitée des matériaux présents au droit de l'embouchure du ruisseau du Villard au Lac d'Annecy avec une zone de remblai sur la partie amont du cône de l'ordre de 400 m³ et une zone de déblai en aval d'environ 900 m³. Les dépôts observés se situent en rive gauche de l'actuel tracé du Villard, et peuvent indiquer un déplacement du lit à l'embouchure vers la rive droite, toutefois ce résultat semble davantage être lié à l'emprise trop limitée de la bathymétrie de 1990 vis-à-vis de celle du cône. Malgré l'écart important de précisions entre ces deux mesures, cette donnée ne montre pas de tendance particulière (engravement/dépôt) et semble donc indiquer une évolution relativement stable dans le temps du cône de déjection du ruisseau du Villard.

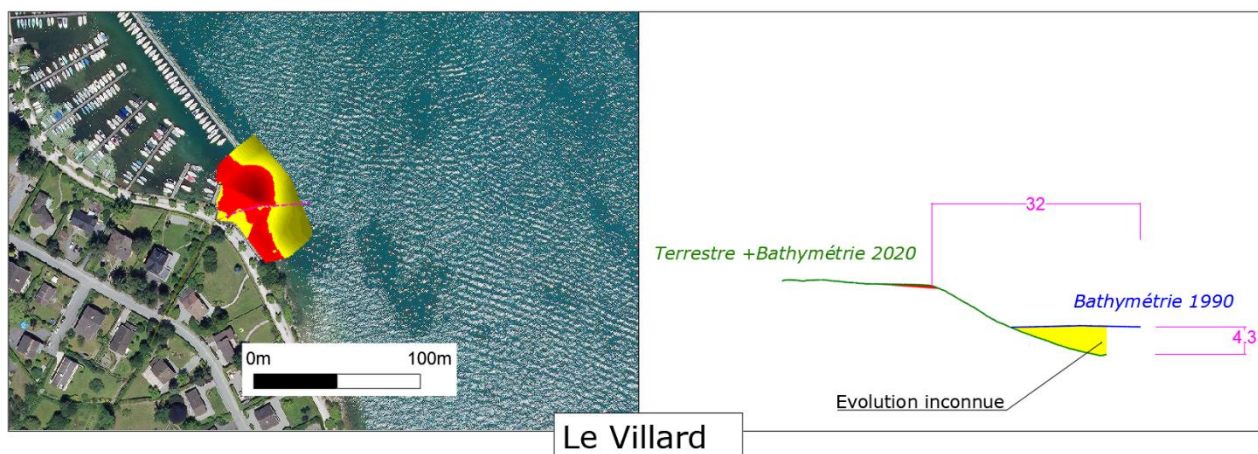


Figure 12: Analyse des levés bathymétriques de 1990 et 2020

7. Bibliographie

2014 – BURGEAP – Etude Hydromorphologique préalable au contrat de bassin – Phase 1: Etat des lieux et diagnostic – Communauté de l'Agglomération d'Annecy (74)

Environnement et écologie

Réseaux

Topographie

HYDRETTES

- Annecy / Argonay
- Sainte-Hélène-du-Lac
- Romans sur Isère
- Gap
- Toulouse
- Pau / Lée

Annecy / Argonay
Sainte-Hélène-du-Lac
Romans sur Isère ▼
Gap



Saint-Pierre
de la Réunion

Flashez et visitez notre site