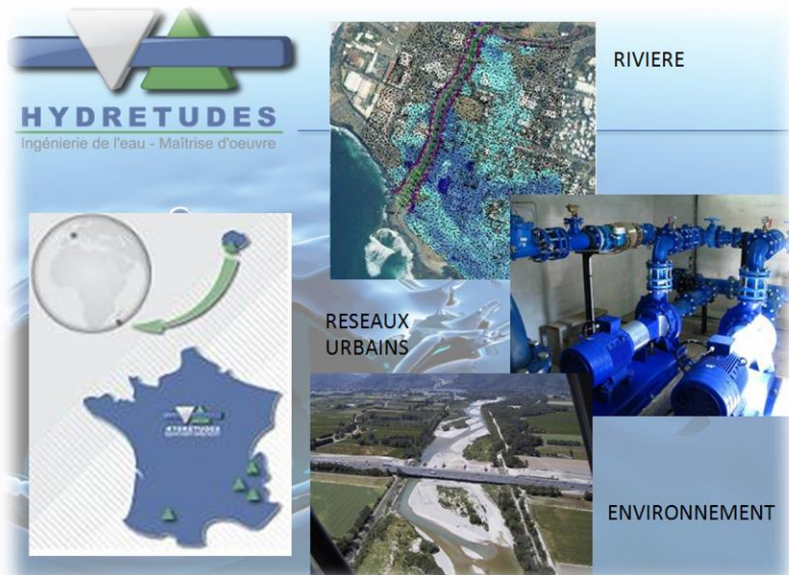




SYNDICAT D'ASSAINISSEMENT DU CANTON DE L'OISANS ET DE LA BASSE ROMANCHE

Phase 1
Annexes

PLAN DE GESTION DU TRANSPORT SOLIDE DU BASSIN VERSANT AMONT DE LA ROMANCHE Phase 1 : État des lieux – Diagnostic



ARI-15-123
HYDRETUDES
Juillet 2017

Émetteur

HYDRETTUES

815 route de champ Farçon
74 370 ARGONAY
Tél. : 04.50.27.17.26
Fax : 04.50.27.25.64



Agréé digues et barrages

24 novembre 2012 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 25 sur 119		
Décrets, arrêtés, circulaires		
TEXTES GÉNÉRAUX		
MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE		
Arrêté du 15 novembre 2012 portant agrément d'organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques		
<small>NOR: DEP1206754A</small>		
<i>IV. – Dignes et petits barrages - études et diagnostics</i>		
NUMÉRO D'AGREMENT	DÉSIGNATION DE L'ENTREPRISE OU DE L'ORGANISME AGRÉÉ : dignes et barrages - études et diagnostics	AGRÉE JUSQU'AU
1-d	HYDRETTUES	10 juin 2017
<i>V. – Dignes et petits barrages - études, diagnostics et suivi des travaux</i>		
NUMÉRO D'AGREMENT	DÉSIGNATION DE L'ENTREPRISE OU DE L'ORGANISME AGRÉÉ : dignes et petits barrages - études, diagnostics et suivi des travaux	AGRÉE JUSQU'AU
1-d	HYDRETTUES	10 juin 2017

Réf. affaire : ARI-15-123

Titre : Plan de gestion du transport solide du bassin versant amont de la Romanche

Indice	Date	Phase	Statut	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
01	07/04/2017	Première diffusion Pièces jointes : Rapport + Atlas carto.	<input checked="" type="checkbox"/> Provisoire <input type="checkbox"/> Définitif	CM	JMD	DC
02	21/07/2017	Prise en compte des remarques transmises par le SACO le 15/06/2017 Pièces jointes : Rapport + Atlas carto.	<input type="checkbox"/> Provisoire <input checked="" type="checkbox"/> Définitif	CM	JMD	DC

Directeur de projet : Didier Clément

Chef de projet : Jean-Manuel Deleuze

Maître d'Ouvrage : Syndicat d'Assainissement du Canton de l'Oisans et de la Basse Romanche

Document protégé, propriété exclusive d'HYDRETTUES. Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée

SOMMAIRE

Annexe 1	Fiches-tronçon
Annexe 2	Les stades d'évolution fluvio-sylvigénétiques codifiés par HYDRETTUES
Annexe 3	Protocole granulométrique

ANNEXE 1 :
FICHES-TRONÇON DE LA
ROMANCHE ET DU VÉNÉON

TRONÇON ROM_1



CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MORPHOLOGIQUES

Localisation du linéaire	Pas d'Anna Falque → Barrage du Chambon
Longueur	18,5 km
Pente moyenne	4,1% : rivière torrentielle
Sinuosité	1,07
Largeur moyenne de la bande active	-
Style fluvial dominant	Divers (monochenalisé, gorges et tresses)
Description générale	Cours d'eau à forte pente avec des zones fortement encaissées et des zones ponctuelles de sédimentation et divagation (Grand Clôt)

CARACTÉRISTIQUES GRANULOMÉTRIQUES DU LIT

Diamètres caractéristiques <i>(d'après six prélèvements granulométriques répartis le long du tronçon)</i>	d ₃₀	63,10 mm	MIN : 59,21 mm MAX : 68,40 mm
	d ₅₀	79,73 mm	MIN : 72,58 mm MAX : 86,35 mm
	d ₈₄	108,31 mm	MIN : 94,83 mm MAX : 129,13 mm
	d ₉₀	116,18 mm	MIN : 99,21 mm MAX : 142,10 mm
	d _m	82,09 mm	MIN : 74,99 mm MAX : 94,76 mm
Description générale	Granulométrie en lit grossière (cailloux fins à pierres fines)		

PRESSIONS LIMITANT LE TRANSIT SÉDIMENTAIRE ET LA DIVAGATION DU LIT

Perturbateurs hydromorphologiques	Géomorphologiques	0
	Anthropiques	12
Corsetage du lit	Endiguement	3%
	Protections de berge	15%
Extractions de matériaux	Curage du lit mineur au droit de l'ancienne gravière de Pied du Col de 15 000 m ³ /an. L'autorisation a expiré en 2009.	

BILAN SÉDIMENTAIRE

Domaine sédimentaire	Zone de production déconnectée du reste du bassin versant (Chambon)	
Apports externes et internes	Connexion versant-lit	Moyenne
	Contributeurs sédimentaires potentiels	Malatret, Tabuchet, Maurian, Gâ, Rif Tort
	Stock alluvial	24 257 m ³
	Érosion latérale	696 m ² /km
Capacité de transport	15 000 m ³ /an de matériaux potentiellement charriés (d'après bibliographie)	

MOBILITÉ DU LIT

Mobilité latérale	Dynamique latérale moyenne
Mobilité verticale	Profil 2016 globalement incisé par rapport à 1911 de l'ordre du mètre

CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Caractérisation des habitats	Hétérogénéité	Bonne
	Connectivité longitudinale	Bonne
	Connectivité latérale	Moyenne
	Attractivité	Moyenne
	Stabilité	Moyenne
Espèces remarquables	Espèces piscicoles	Truite commune Chabot
	Faune	Cinle plongeur
	Flore	Trèfle des rochers

TRONÇON ROM_2



CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MORPHOLOGIQUES

Localisation du linéaire	Pont de Saint-Guillaume → Vénéon
Longueur	0,8 km
Pente moyenne	0,67%
Sinuosité	1,06
Largeur moyenne de la bande active	20 m
Style fluvial dominant	Monochenalisé
Description générale	Cours d'eau à faible pente endigué

CARACTÉRISTIQUES GRANULOMÉTRIQUES DU LIT

Diamètres caractéristiques	d_{30}	108,62 mm
	d_{50}	121,61 mm
	d_{84}	132,71 mm
	d_{90}	140,42 mm
	d_m	115,30 mm
Description générale	Granulométrie en lit grossière (cailloux fins à pierres fines)	

PRESSIONS LIMITANT LE TRANSIT SÉDIMENTAIRE ET LA DIVAGATION DU LIT

Perturbateurs hydromorphologiques	Géomorphologiques	0
	Anthropiques	2
Corsetage du lit	Endiguement	100%
	Protections de berge	0%
Extractions de matériaux	-	

BILAN SÉDIMENTAIRE

Domaine sédimentaire	Zone de stockage	
Apports externes et internes	Connexion versant-lit	Aucune
	Contributeurs sédimentaires potentiels	Aucuns
	Stock alluvial	0 m ³
	Érosion latérale	0 m ² /km
Capacité de transport	3 840 m ³ /an de matériaux potentiellement charriés (Recking, 2010)	

MOBILITÉ DU LIT

Mobilité latérale	Le lit est monochenalisé et contraint latéralement, ce qui empêche toute mobilité latérale.
Mobilité verticale	Incision généralisée à la fin des années 90 avec des enfoncements importants par rapport à 1911 de l'ordre de -2,5 à -3 m. Profil relativement stable entre 1998 et 2003. Poursuite de l'incision entre 2003 et 2016 avec un abaissement de 50 cm à -1 m.

CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Caractérisation des habitats	Hétérogénéité	Faible à moyenne
	Connectivité longitudinale	Bonne
	Connectivité latérale	Faible
	Attractivité	Faible à moyenne
	Stabilité	Bonne
Espèces remarquables	Espèces piscicoles	Truite commune Chabot
	Faune	-
	Flore	-

TRONÇON ROM_3



CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MORPHOLOGIQUES

Localisation du linéaire	Vénéon → Entonnement de La Bayette
Longueur	2,0 km
Pente moyenne	0,39%
Sinuosité	1,15
Largeur moyenne de la bande active	125 m (variation de 45 à 250 m)
Style fluvial dominant	Divaguant
Description générale	Cours d'eau avec une bande active large et une pente faible, propice au dépôt de matériaux. Tronçon contraint latéralement en rive gauche par la digue de la Croix du Plan et perturbé par l'entonnement de La Bayette.

CARACTÉRISTIQUES GRANULOMÉTRIQUES DU LIT

Diamètres caractéristiques	d ₃₀	56,71 mm
	d ₅₀	72,07 mm
	d ₈₄	95,56 mm
	d ₉₀	103,76 mm
	d _m	72,52 mm
Description générale	Granulométrie en lit grossière (cailloux fins à pierres fines)	

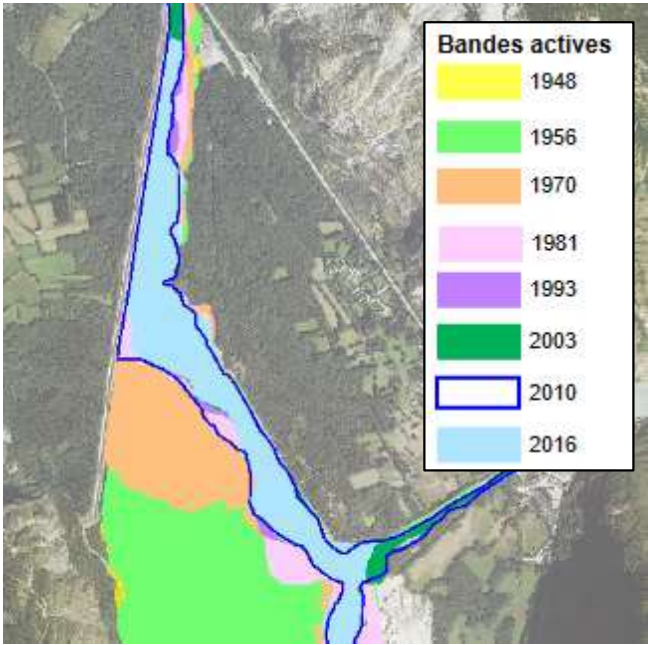
PRESSIONS LIMITANT LE TRANSIT SÉDIMENTAIRE ET LA DIVAGATION DU LIT

Perturbateurs hydromorphologiques	Géomorphologiques	0
	Anthropiques	0
Corsetage du lit	Endiguement	100%
	Protections de berge	3%
Extractions de matériaux	Extractions massives jusqu'en 1989	

BILAN SÉDIMENTAIRE

Domaine sédimentaire	Zone de stockage-régulation	
Apports externes et internes	Connexion versant-lit	Faible
	Contributeurs sédimentaires potentiels	Vénéon
	Stock alluvial	72 739 m ³
	Érosion latérale	46 m ² /km
Capacité de transport	1 950 m ³ /an de matériaux potentiellement charriés (Recking, 2010)	

MOBILITÉ DU LIT

<p>Mobilité latérale</p>	<p>Dynamique latérale importante sur la période 1948-2016 avec rétraction de la bande active depuis 1948. Depuis 2003, la bande active semble se stabiliser.</p> 
--------------------------	---

<p>Mobilité verticale</p>	<p>Jusque dans les années 60, la tendance est globalement à l'exhaussement par rapport à 1911 de par le cône de déjection du Vénéon (+2,5 mètres).</p> <p>À partir des années 80, le profil s'incise sans toutefois atteindre le niveau de 1911. L'incision se poursuit et se généralise jusqu'à la fin des années 90 avec des abaissements importants par rapport à 1911 de -1,2 à -2,0 mètres.</p> <p>Depuis 1998, la tendance est à l'exhaussement (mais toujours en dessous de 1911), nettement perceptible sur les fonds avec des remontées de +50 cm à +1 m en 2003. Tendance qui s'accroît en 2016 avec un fond à +1,5 m par rapport à 1998, probablement liée à la destruction du seuil en 2014 qui a permis de libérer des aménagements stockés initialement en amont.</p>
---------------------------	---

CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

<p>Caractérisation des habitats</p>	<p>Hétérogénéité</p>	<p>Bonne</p>
	<p>Connectivité longitudinale</p>	<p>Bonne</p>
	<p>Connectivité latérale</p>	<p>Bonne</p>
	<p>Attractivité</p>	<p>Bonne</p>
	<p>Stabilité</p>	<p>Faible à moyenne</p>
<p>Espèces remarquables</p>	<p>Espèces piscicoles</p>	<p>Truite commune Chabot</p>
	<p>Faune</p>	<p>Sonneur à ventre jaune Criquet des torrents Cincle plongeur Chevalier guignette</p>
	<p>Flore</p>	<p>Trèfle des rochers Inule de Suisse</p>

TRONÇON ROM_4



CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MORPHOLOGIQUES

Localisation du linéaire	Entonnement de La Bayette → Eau d'Olle
Longueur	9,8 km
Pente moyenne	0,15%
Sinuosité	1,02
Largeur moyenne de la bande active	40 m
Style fluvial dominant	Monochenalisé
Description générale	Cours d'eau à très faible pente, rectiligne et totalement endigué

CARACTÉRISTIQUES GRANULOMÉTRIQUES DU LIT

Diamètres caractéristiques	d_{30}	57,99 mm
	d_{50}	75,00 mm
	d_{84}	115,13 mm
	d_{90}	119,69 mm
	d_m	79,42 mm
Description générale	Granulométrie en lit grossière (cailloux fins à pierres fines)	

PRESSIONS LIMITANT LE TRANSIT SÉDIMENTAIRE ET LA DIVAGATION DU LIT

Perturbateurs hydromorphologiques	Géomorphologiques	0
	Anthropiques	4
Corsetage du lit	Endiguement	100%
	Protections de berge	13%
Extractions de matériaux	-	

BILAN SÉDIMENTAIRE

Domaine sédimentaire	Zone de transfert	
Apports externes et internes	Connexion versant-lit	Faible
	Contributeurs sédimentaires potentiels	Lignarre (moyen), Sarenne (faible), Eau d'Olle (faible)
	Stock alluvial	0 m ³
	Érosion latérale	0 m ² /km
Capacité de transport	965 m ³ /an de matériaux potentiellement charriés (Recking, 2010)	

MOBILITÉ DU LIT

Mobilité latérale	Dynamique latérale très faible sur la période 1948-2016 du fait de la monochenalisation et de l'endiguement du lit.
Mobilité verticale	Profil globalement incisé par rapport à 1911 durant la première moitié du XX ^{ème} siècle, enfoncement métrique en amont du pont de Bourg d'Oisans et supérieur à 1 m en aval. Profil relativement stable depuis les années 80, tendance qui se poursuit encore actuellement.

CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Caractérisation des habitats	Hétérogénéité	Moyenne
	Connectivité longitudinale	Bonne
	Connectivité latérale	Moyenne
	Attractivité	Faible
	Stabilité	Bonne
Espèces remarquables	Espèces piscicoles	Truite commune Chabot
	Faune	Cinle plongeur Busard des roseaux
	Flore	Trèfle des rochers Renoncule à pinceau

TRONÇON VEN_1



CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MORPHOLOGIQUES

Localisation du linéaire	Torrent des Étançons → Passerelle de la Muande
Longueur	6,9 km
Pente moyenne	3,6% : rivière torrentielle
Sinuosité	1,07
Largeur moyenne de la bande active	25 m
Style fluvial dominant	Monochenalisé
Description générale	Cours d'eau à forte pente avec une bande active relativement étroite à l'exception du secteur de la Béarde

CARACTÉRISTIQUES GRANULOMÉTRIQUES DU LIT

Diamètres caractéristiques	d ₃₀	62,90 mm
	d ₅₀	75,83 mm
	d ₈₄	93,23 mm
	d ₉₀	100,24 mm
	d _m	77,72 mm
Description générale	Granulométrie en lit grossière (cailloux grossiers à pierres fines)	

PRESSIONS LIMITANT LE TRANSIT SÉDIMENTAIRE ET LA DIVAGATION DU LIT

Perturbateurs hydromorphologiques	Géomorphologiques	0
	Anthropiques	3
Corsetage du lit	Endiguement	0%
	Protections de berge	6%
Extractions de matériaux	Curage du lit mineur au droit de l'actuel parking et camping de la Béarde pour les travaux publics entre 1975 et 1979	

BILAN SÉDIMENTAIRE

Domaine sédimentaire	Zone de production	
Apports externes et internes	Connexion versant-lit	Moyenne
	Contributeurs sédimentaires potentiels	Combes de la Pierre Noire, Combe de la Pierre Blanche et Torrent de la Cros
	Stock alluvial	17 635 m ³
	Érosion latérale	178 m ² /km
Capacité de transport	100 000 m ³ /an de matériaux potentiellement charriés (Recking, 2010)	

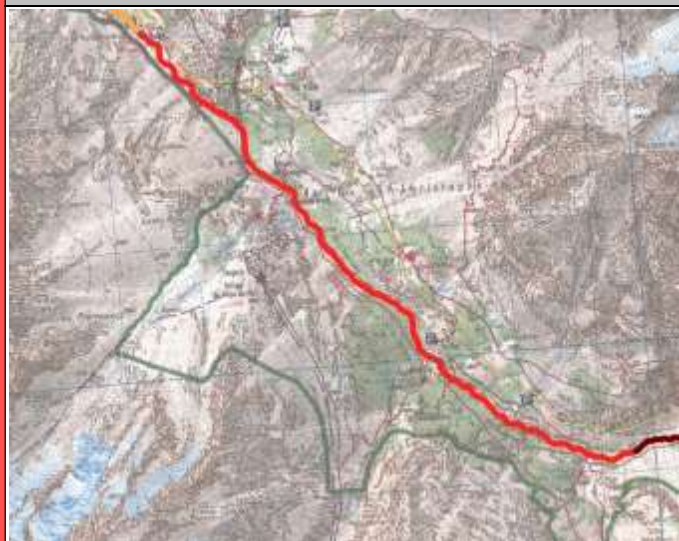
MOBILITÉ DU LIT

Mobilité latérale	Faible sur la période 1952-2010 à l'exception du secteur de la Béarde
Mobilité verticale	Profil en long 2016 incisé par rapport à 1911, notamment au droit du parking de la Béarde, de la confluence avec le torrent des Étançons (-1 m) et au pont des Étages (-1,2 m)

CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Caractérisation des habitats	Hétérogénéité	Bonne
	Connectivité longitudinale	Bonne
	Connectivité latérale	Moyenne
	Attractivité	Bonne à moyenne
	Stabilité	Bonne
Espèces remarquables	Espèces piscicoles	Truite commune Chabot
	Faune	Cinle plongeur
	Flore	Trèfle des rochers

TRONÇON VEN_2



CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MORPHOLOGIQUES

Localisation du linéaire	Passerelle de la Muande → Camping les Fétoules
Longueur	5,6 km
Pente moyenne	3,3% : rivière torrentielle
Sinuosité	1,05
Largeur moyenne de la bande active	25 m
Style fluvial dominant	Gorges
Description générale	Cours d'eau fortement encaissé à forte pente

CARACTÉRISTIQUES GRANULOMÉTRIQUES DU LIT

Diamètres caractéristiques	d ₃₀	52,52 mm
	d ₅₀	68,97 mm
	d ₈₄	92,49 mm
	d ₉₀	97,16 mm
	d _m	69,28 mm
Description générale	Granulométrie en lit grossière (cailloux grossiers à pierres fines)	

PRESSIONS LIMITANT LE TRANSIT SÉDIMENTAIRE ET LA DIVAGATION DU LIT

Perturbateurs hydromorphologiques	Géomorphologiques	0
	Anthropiques	3
Corsetage du lit	Endiguement	0%
	Protections de berge	3%
Extractions de matériaux	-	

BILAN SÉDIMENTAIRE

Domaine sédimentaire	Zone de transfert	
Apports externes et internes	Connexion versant-lit	Faible
	Contributeurs sédimentaires potentiels	Lavey (faible) et Mariande (faible)
	Stock alluvial	4 924 m ³
	Érosion latérale	0 m ² /km
Capacité de transport	258 000 m ³ /an de matériaux potentiellement charriés (Recking, 2010)	

MOBILITÉ DU LIT

Mobilité latérale	Faible sur la période 1952-2010, le corsetage naturel (falaise, versant) contraignant latéralement le cours d'eau
Mobilité verticale	-

CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Caractérisation des habitats	Hétérogénéité	Bonne
	Connectivité longitudinale	Bonne
	Connectivité latérale	Moyenne
	Attractivité	Moyenne
	Stabilité	Bonne
Espèces remarquables	Espèces piscicoles	Truite commune Chabot
	Faune	Cinle plongeur
	Flore	Trèfle des rochers

TRONÇON VEN_3



CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MORPHOLOGIQUES

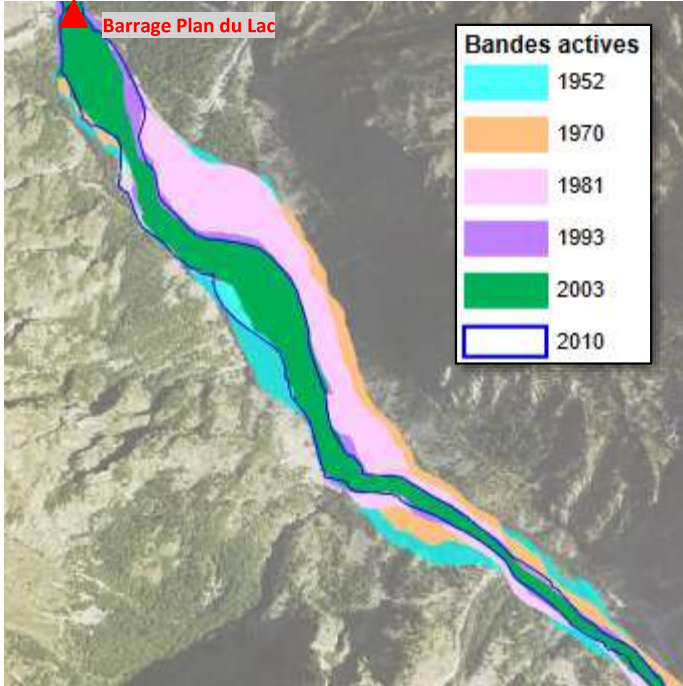
Localisation du linéaire	Camping les Fétoules → Barrage de Plan du lac
Longueur	2,4 km
Pente moyenne	1,1 % : rivière torrentielle
Sinuosité	1,07
Largeur moyenne de la bande active	85 m (variation de 30 à 170 m)
Style fluvial dominant	Tresses
Description générale	La pente diminue se rapprochant de 1%, la vallée s'ouvre et le Vénéon tresse. Tronçon particulier en appui sur un écroulement historique de très fort volume créant un niveau de base local dans la vallée, sur lequel les alluvions se sont aggradées. Le tressage s'y est ainsi développé.

CARACTÉRISTIQUES GRANULOMÉTRIQUES DU LIT

Diamètres caractéristiques	d ₃₀	55,42 mm
	d ₅₀	70,45 mm
	d ₈₄	100,91 mm
	d ₉₀	108,48 mm
	d _m	77,12 mm
Description générale	Granulométrie en lit grossière (cailloux grossiers à pierres fines)	

PRESSIONS LIMITANT LE TRANSIT SÉDIMENTAIRE ET LA DIVAGATION DU LIT

Perturbateurs hydromorphologiques	Géomorphologiques	0
	Anthropiques	3
Corsetage du lit	Endiguement	0%
	Protections de berge	40%
Extractions de matériaux	Extractions en 1978-1980 pour la création de la plateforme routière lors de la construction de la RD530. Volume extrait ≈ 25 000 m ³	

BILAN SÉDIMENTAIRE		
Domaine sédimentaire	Zone de stockage	
Apports externes et internes	Connexion versant-lit	Faible
	Contributeurs sédimentaires potentiels	Ruisseau de la Pisse (moyen)
	Stock alluvial	3 281 m ³
	Érosion latérale	448 m ² /km
Capacité de transport	13 650 m ³ /an de matériaux potentiellement charriés (Recking, 2010)	
MOBILITÉ DU LIT		
Mobilité latérale	<p>Dynamique latérale moyenne. Bande active large avec un style en tresses et un axe d'écoulement en rive droite sur la période 1952-1981. À partir des années 90, rétraction de la bande active et basculement du lit en rive gauche lié aux forçages anthropiques (construction de la RD 530, extractions de matériaux...).</p> 	
Mobilité verticale	<p>Profil en exhaussement par rapport à 1911 de +50 cm à +1 m, probablement lié à l'influence du barrage de Plan du Lac. Les profils 2005 et 2016 sont toutefois stables.</p>	
CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL		
Caractérisation des habitats	Hétérogénéité	Bonne
	Connectivité longitudinale	Bonne
	Connectivité latérale	Bonne à moyenne
	Attractivité	Bonne à moyenne
	Stabilité	Moyenne
Espèces remarquables	Espèces piscicoles	Truite commune Chabot
	Faune	Cincle plongeur Criquet des torrents ?
	Flore	Trèfle des rochers

TRONÇON VEN_4



CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MORPHOLOGIQUES

Localisation du linéaire	Barrage de Plan du lac → Camping de Bourg d'Arud
Longueur	2,1 km
Pente moyenne	14,2 % : torrent
Sinuosité	1,05
Largeur moyenne de la bande active	30 m
Style fluvial dominant	Gorges
Description générale	Tronçon encaissé à très forte pente du fait du décrochement lié à l'éboulement de Plan du Lac

CARACTÉRISTIQUES GRANULOMÉTRIQUES DU LIT

Diamètres caractéristiques	d ₃₀	51,49 mm
	d ₅₀	67,48 mm
	d ₈₄	82,55 mm
	d ₉₀	86,72 mm
	d _m	64,85 mm
Description générale	Granulométrie en lit grossière (cailloux grossiers à pierres fines)	

PRESSIONS LIMITANT LE TRANSIT SÉDIMENTAIRE ET LA DIVAGATION DU LIT

Perturbateurs hydromorphologiques	Géomorphologiques	0
	Anthropiques	1
Corsetage du lit	Endiguement	0%
	Protections de berge	0%
Extractions de matériaux	-	

BILAN SÉDIMENTAIRE

Domaine sédimentaire	Zone de transfert	
Apports externes et internes	Connexion versant-lit	Moyenne
	Contributeurs sédimentaires potentiels	Aucun
	Stock alluvial	289 m ³
	Érosion latérale	0 m ² /km
Capacité de transport	- m ³ /an de matériaux potentiellement charriés (Recking, 2010)	

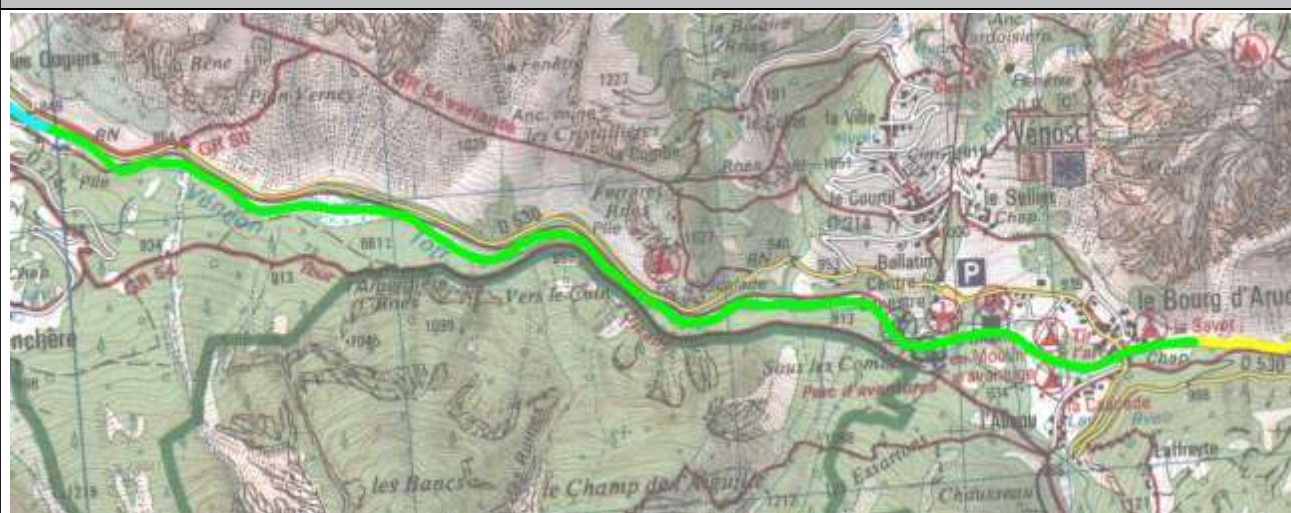
MOBILITÉ DU LIT

Mobilité latérale	Faible sur la période 1952-2010, le corsetage naturel (falaise, versant) contraignant latéralement le cours d'eau
Mobilité verticale	-

CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Caractérisation des habitats	Hétérogénéité	Moyenne
	Connectivité longitudinale	Moyenne
	Connectivité latérale	Moyenne à faible
	Attractivité	Faible
	Stabilité	Bonne
Espèces remarquables	Espèces piscicoles	Truite commune Chabot
	Faune	Cincle plongeur
	Flore	Trèfle des rochers

TRONÇON VEN_5



CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MORPHOLOGIQUES

Localisation du linéaire	Camping de Bourg d'Arud → Pont Les Ougiers
Longueur	3,9 km
Pente moyenne	2,5% : rivière torrentielle
Sinuosité	1,06
Largeur moyenne de la bande active	25 m
Style fluvial dominant	Monochenalisé
Description générale	Tronçon encaissé et vallée étroite malgré une diminution de la pente

CARACTÉRISTIQUES GRANULOMÉTRIQUES DU LIT

Diamètres caractéristiques	d ₃₀	46,88 mm
	d ₅₀	58,55 mm
	d ₈₄	70,74 mm
	d ₉₀	77,06 mm
	d _m	57,50 mm
Description générale	Granulométrie en lit grossière (cailloux grossiers à pierres fines)	

PRESSIONS LIMITANT LE TRANSIT SÉDIMENTAIRE ET LA DIVAGATION DU LIT

Perturbateurs hydromorphologiques	Géomorphologiques	0
	Anthropiques	4
Corsetage du lit	Endiguement	0%
	Protections de berge	23%
Extractions de matériaux	Curage du lit à Bourg d'Arud suite à la crue du 08/06/1955 Extraction de matériaux au droit du camping de Bourg d'Arud pour satisfaire les travaux de protection de berge en enrochement suite à la crue du 14/07/1987	

BILAN SÉDIMENTAIRE

Domaine sédimentaire	Zone de transfert	
Apports externes et internes	Connexion versant-lit	Faible
	Contributeurs sédimentaires potentiels	Ruisseau de la Pisse, Draye de Combes, Combe des Ruines (tous faibles)
	Stock alluvial	1 234 m ³
	Érosion latérale	856 m ² /km
Capacité de transport	177 000 m ³ /an de matériaux potentiellement charriés (Recking, 2010)	

MOBILITÉ DU LIT

Mobilité latérale	Dynamique latérale faible avec toutefois une rétraction de la bande active au droit de Bourg d'Arud à partir des années 70
Mobilité verticale	Profil relativement stable sur 1911-2016 avec des exhaussements locaux inférieurs au mètre au droit des confluences (Muzelle, Merdaret)

CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Caractérisation des habitats	Hétérogénéité	Bonne à moyenne
	Connectivité longitudinale	Bonne
	Connectivité latérale	Moyenne
	Attractivité	Bonne à moyenne
	Stabilité	Bonne à moyenne
Espèces remarquables	Espèces piscicoles	Truite commune Chabot
	Faune	Cinle plongeur
	Flore	Trèfle des rochers

TRONÇON VEN_6



CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MORPHOLOGIQUES

Localisation du linéaire	Pont Les Ougiers → Usine de Pont Escoffier
Longueur	2,3 km
Pente moyenne	4,6% : rivière torrentielle
Sinuosité	1,09
Largeur moyenne de la bande active	25 m
Style fluvial dominant	Gorges
Description générale	Cours d'eau encaissé à forte pente

CARACTÉRISTIQUES GRANULOMÉTRIQUES DU LIT

Diamètres caractéristiques	d ₃₀	51,33 mm
	d ₅₀	60,59 mm
	d ₈₄	73,99 mm
	d ₉₀	77,37 mm
	d _m	60,21 mm
Description générale	Granulométrie en lit grossière (cailloux grossiers à pierres fines)	

PRESSIONS LIMITANT LE TRANSIT SÉDIMENTAIRE ET LA DIVAGATION DU LIT

Perturbateurs hydromorphologiques	Géomorphologiques	0
	Anthropiques	1
Corsetage du lit	Endiguement	0%
	Protections de berge	10%
Extractions de matériaux	-	

BILAN SÉDIMENTAIRE

Domaine sédimentaire	Zone de transfert	
Apports externes et internes	Connexion versant-lit	Faible
	Contributeurs sédimentaires potentiels	Lauvitel (faible), Combe Blanche (fort)
	Stock alluvial	0 m ³
	Érosion latérale	0 m ² /km
Capacité de transport	600 000 m ³ /an de matériaux potentiellement charriés (Recking, 2010)	

MOBILITÉ DU LIT

Mobilité latérale	Faible sur la période 1952-2010, le corsetage naturel (falaise, versant) contraignant latéralement le cours d'eau
Mobilité verticale	Profil 2016 en incision par rapport à 1911, de l'ordre du mètre

CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Caractérisation des habitats	Hétérogénéité	Bonne à moyenne
	Connectivité longitudinale	Bonne
	Connectivité latérale	Moyenne
	Attractivité	Moyenne
	Stabilité	Bonne
Espèces remarquables	Espèces piscicoles	Truite commune Chabot
	Faune	Cinle plongeur
	Flore	Trèfle des rochers

TRONÇON VEN_7



CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MORPHOLOGIQUES

Localisation du linéaire	Usine de Pont Escoffier → Romanche
Longueur	2,8 km
Pente moyenne	1,0% : rivière torrentielle
Sinuosité	1,17
Largeur moyenne de la bande active	195 m (variation de 120 à 280 m)
Style fluvial dominant	Tresses
Description générale	La pente diminue, la vallée s'ouvre, la bande active s'étale et le lit tresse.

CARACTÉRISTIQUES GRANULOMÉTRIQUES DU LIT

Diamètres caractéristiques	d_{30}	44,50 mm
	d_{50}	57,67 mm
	d_{84}	96,75 mm
	d_{90}	111,86 mm
	d_m	64,97 mm
Description générale	Granulométrie en lit grossière (cailloux grossiers à pierres fines)	

PRESSIONS LIMITANT LE TRANSIT SÉDIMENTAIRE ET LA DIVAGATION DU LIT

Perturbateurs hydromorphologiques	Géomorphologiques	0
	Anthropiques	0
Corsetage du lit	Endiguement	0%
	Protections de berge	0%
Extractions de matériaux	Extractions massives entre 1958 et 1969 ($\approx 1\,500\,000\text{ m}^3$) et entre 1971 et 1984 ($\approx 2,8$ à $3,6$ millions de m^3)	

BILAN SÉDIMENTAIRE

Domaine sédimentaire	Zone de stockage-régulation	
Apports externes et internes	Connexion versant-lit	Faible
	Contributeurs sédimentaires potentiels	Ruisseau du Vallon (fort)
	Stock alluvial	178 857 m^3
	Érosion latérale	0 m^2/km
Capacité de transport	12 220 m^3/an de matériaux potentiellement charriés (Recking, 2010)	

MOBILITÉ DU LIT

Mobilité latérale	<p>Dynamique latérale importante entre 1948 et 2016. Rétraction importante de la bande active depuis 1948.</p>
-------------------	--

Mobilité verticale	<p>Profil globalement incisé par rapport à 1911 (- 3 m au maximum sur 1984-1911). Profil stable entre 1998 et 2003 et dont la tendance est à l'exhaussement depuis 2003 avec une rehausse métrique entre 2003 et 2007. Profil 2016 en incision par rapport à 2007 de l'ordre de -30 cm sur 660 m en amont de l'ancien seuil et un exhaussement métrique en aval. L'évolution de la dernière décennie (2007-2016) montre un début d'incision en amont par érosion régressive, liée à la destruction du seuil lors de la crue de 2014.</p>
--------------------	--

CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

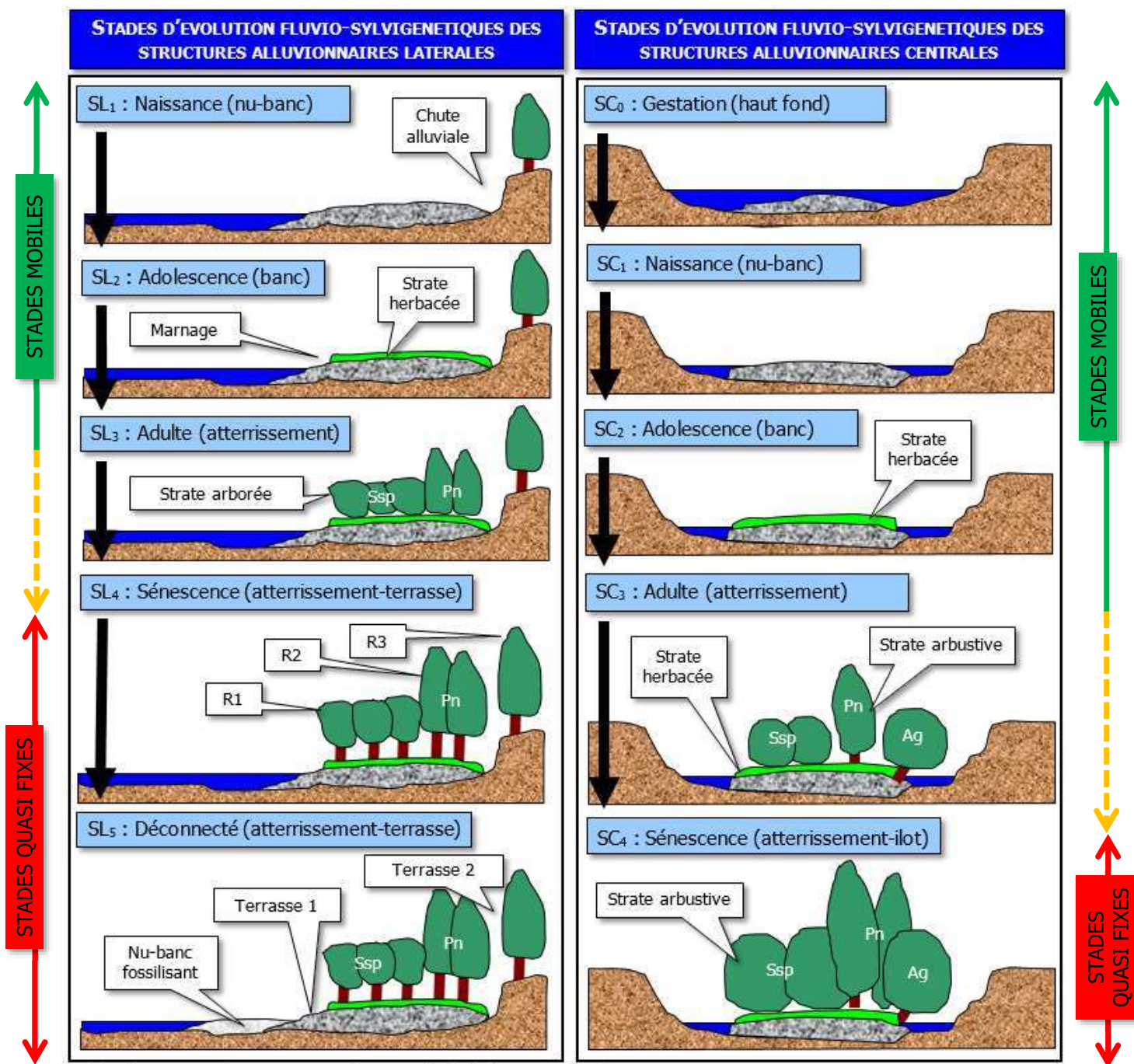
Caractérisation des habitats	Hétérogénéité	Bonne
	Connectivité longitudinale	Bonne
	Connectivité latérale	Bonne
	Attractivité	Bonne à moyenne
	Stabilité	Faible
Espèces remarquables	Espèces piscicoles	Truite commune Chabot
	Faune	Sonneur à ventre jaune Criquet des torrents Chevalier guignette Bihoreau gris Cincle plongeur
	Flore	Trèfle des rochers Inule de Suisse

ANNEXE 2 :
LES STADES D'ÉVOLUTION FLUVIO-SYLVIGÉNÉ-
TIQUES CODIFIÉS PAR HYDRÉTUDES ET UTILI-
SÉS POUR LE BASSIN VERSANT AMONT DE LA
ROMANCHE

Le stade d'évolution fluvio-sylvigénétique permet de caractériser la remobilisation potentielle des structures alluvionnaires ou leur fixation, et donc leur participation au transit sédimentaire lors des crues morphogènes.

Connaître ces éléments permet d'intégrer les volumes mobilisables à une gestion morpho-sédimentaire du cours d'eau concerné.

HYDRETUDES a mis en place une codification présentée ci-dessous et utilisée pour la Romanche et le Vénéon.

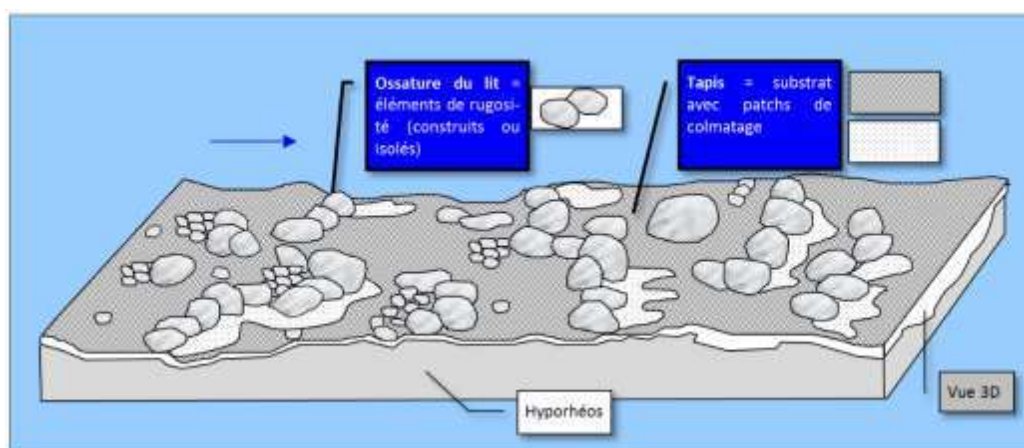


ANNEXE 3 :
PROTOCOLE GRANULOMÉTRIQUE
DÉVELOPPÉ AU SEIN D'HYDRÉTUDES ET UTI-
LISÉ POUR LE BASSIN VERSANT AMONT DE LA
ROMANCHE

1.1 Rappel de quelques notions

Le lit d'un cours d'eau dans les zones à blocs et surtout à graviers, est constitué de plusieurs éléments en interactions :

- Des **éléments de rugosité** très grossiers et facilement repérables à l'œil qui forment l'ossature du lit. Ils se présentent isolés ou regroupés en alignements ou en tas (clusters) et ne sont mobilisables que lors de crues Basse Fréquence Haute Magnitude ;
- Des zones de **substrat** grossier, mais de taille bien inférieure aux éléments de rugosité qui tapissent le lit. Ces éléments sont mobilisés pendant les crues morphogènes. Ils peuvent ainsi être mobilisés chaque année, voire plusieurs fois chaque année ;
- Des **patches de colmatage** (éléments fins A^w , L^w , SF^w et SG^w) positionnés généralement sur le substrat grossier et masquant ce dernier.



La granulométrie permet de caractériser le substrat du lit et le transport solide. Ce dernier s'effectue par :

- Suspension pour les matériaux dont le diamètre médian (d_{50}) est inférieur à 2 mm ;
- Suspension et charriage pour les matériaux dont le diamètre médian est compris entre 2 et 8 mm (mode de transport mixte) ;
- Charriage *stricto sensu* pour les matériaux dont le diamètre médian est supérieur à 8 mm. De fait, lorsque l'on réalise des granulométries de substrat, on discrimine à 8 mm pour obtenir la partie charriée.

Le substrat d'un lit est composé de deux éléments assez facilement identifiables sur le terrain :



- **Substrat** (S) à proprement parlé, généralement grossier et masquant la couche interne ;
- **Couche interne** (C_i) masquée par ce substrat, elle présente une granulométrie très étendue avec des éléments très petits et des éléments plus grossiers.

Le substrat peut être de deux natures différentes suivant la taille des matériaux le constituant :

- Une **armure** présentant un substrat grossier mobilisable relativement facilement. Certains auteurs caractérisent l'armure par mesure mais à utiliser avec précaution :

$$\frac{D_{99}}{D_{50}} \approx 1,8 ; \quad \frac{D_{50-Ci}}{D_{50-S}} \approx 0,58 ; \quad \frac{D_{50-S}}{D_{50-Ci}} \approx 2 ; \quad D_{95-Ci} \approx D_{95-S}$$

- Un **pavage** présentant un substrat très grossiers avec $D_{50-S} > 5 \cdot D_{50-Ci}$, il caractérise les lits incisés et est difficilement mobilisable.

La granulométrie « de terrain » comprend deux techniques complémentaires en fonction de la taille des matériaux :

- Pour les matériaux de taille supérieure à 8 mm (substrat), la granulométrie est réalisée par mesure individuelle (on mesure chaque individu) : c'est la **granulométrie de surface** qui concerne le substrat. Il existe deux principales techniques de granulométrie de surface :

- **Granulométrie massique** utilisée en lit et consistant à prélever 100 matériaux en lit hors patch de colmatage et sans prendre d'éléments de rugosité ;
- **Granulométrie linéique** dite de **Wolman** consistant à prélever 100 matériaux sous chacune des 100 graduations décimétriques d'un décamètre. Elle s'effectue généralement sur les structures alluvionnaires car trop complexe en lit.

- Pour les matériaux de taille globalement inférieure à 8 mm (couche interne), la granulométrie est effectuée au moyen de tamis normés selon les classes Wentworth : c'est la **granulométrie interne** qui concerne la couche interne.

CLASSIFICATION DE WENTWORTH SANDRISÉE (2002)					
Diamètres		Classification			
mm	ϕ	Code	Classes	Code	Fractions
> 1024	< -10	R^W	Rochers	GRO^W	Grossière <i>Fraction charriée lors du transit</i>
256 à 1024	-8 à -10	B^W	Blocs		
128 à 256	-7 à -8	PG^W	Pierres Grossières		
64 à 128	-6 à -7	PF^W	Pierres Fines		
32 à 64	-5 à -6	CG^W	Cailloux Grossiers		
16 à 32	-4 à -5	CF^W	Cailloux Fins		
8 à 16	-3 à -4	GG^W	Graviers Grossiers		
2 à 8	-1 à -3	GF^W	Graviers Fins	INT^W	Intermédiaire (gravelo-sablonneuse) <i>Fraction en suspension et charriée</i>
0,5 à 2	1 à -1	SG^W	Sables Grossiers		
0,0625 à 0,5	4 à 1	SF^W	Sables Fins	FIN^W	Fine <i>Fraction en suspension et colmatante</i>
0,0039 à 0,0625	8 à 4	L^W	Limons		
< 0,0039	> 8	A^W	Argiles		

La procédure utilisée pour la Romanche et le Vénéon est la réalisation d'une **granulométrie massique**, dont le protocole est présenté dans les chapitres suivants.

1.2 Prélèvement granulométrique

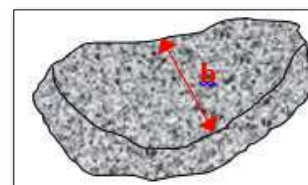
1. **Choix du site** : couche superficielle du lit (armure ou pavage) ou structure alluvionnaire. On privilégiera le lit.
2. **Repérage de zones caractéristiques où le substrat apparaît nettement** :
 - ⇒ Discrimination des particules de colmatage : il s'agit de matériaux dont le diamètre est inférieur à 8 mm, qui se déposent après les matériaux grossiers et qui ne participent pas directement au transit de la charge grossière et donc à la mise en place du substrat *stricto-sensu*. Ce sont donc des matériaux remplissant les espaces entre les grains plus grossiers.
 - ⇒ Discrimination des éléments de rugosité : les gros matériaux du lit, tels que les matériaux grossiers-isolés, les éléments de rugosité isolés et les matériaux grossiers-arrangés, souvent tuilés et/ou arrangés avec d'autres matériaux, ne sont pas non plus intégrés, car ils sont souvent ancrés en lit et très peu mobilisés lors des crues. Ils constituent en quelque sorte l'ossature du cours d'eau et en assurent la stabilité.
3. **Photographies subaquatiques du substrat** avec échelle en positionnant la mire photographique lestée avec les plombs de plongée si nécessaire
4. **Prélèvement des cent premiers matériaux** « au contact de la main » et de manière aléatoire dans le sac de prélèvement, afin d'obtenir un échantillon représentatif.

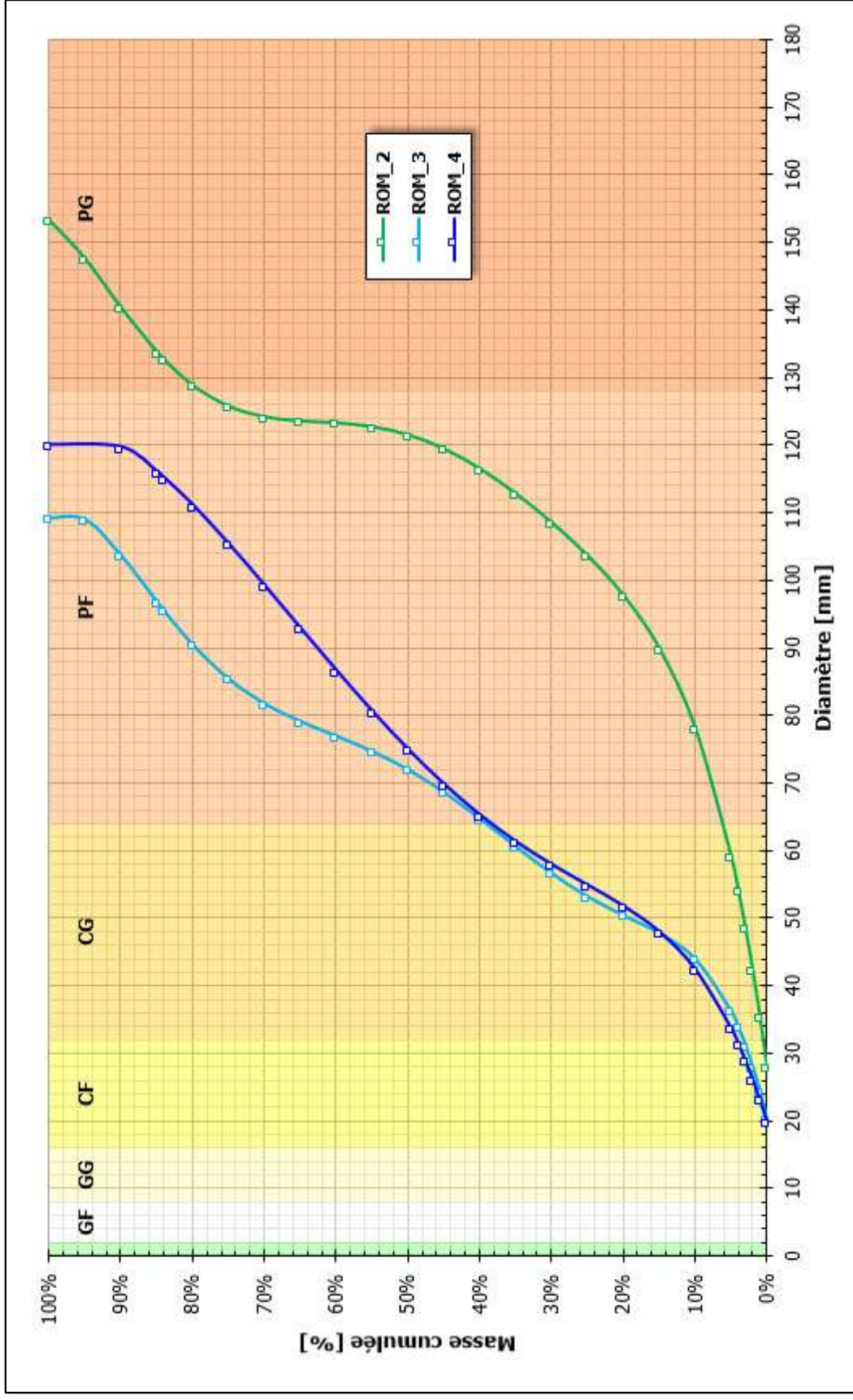


1.3 Traitement des éléments collectés

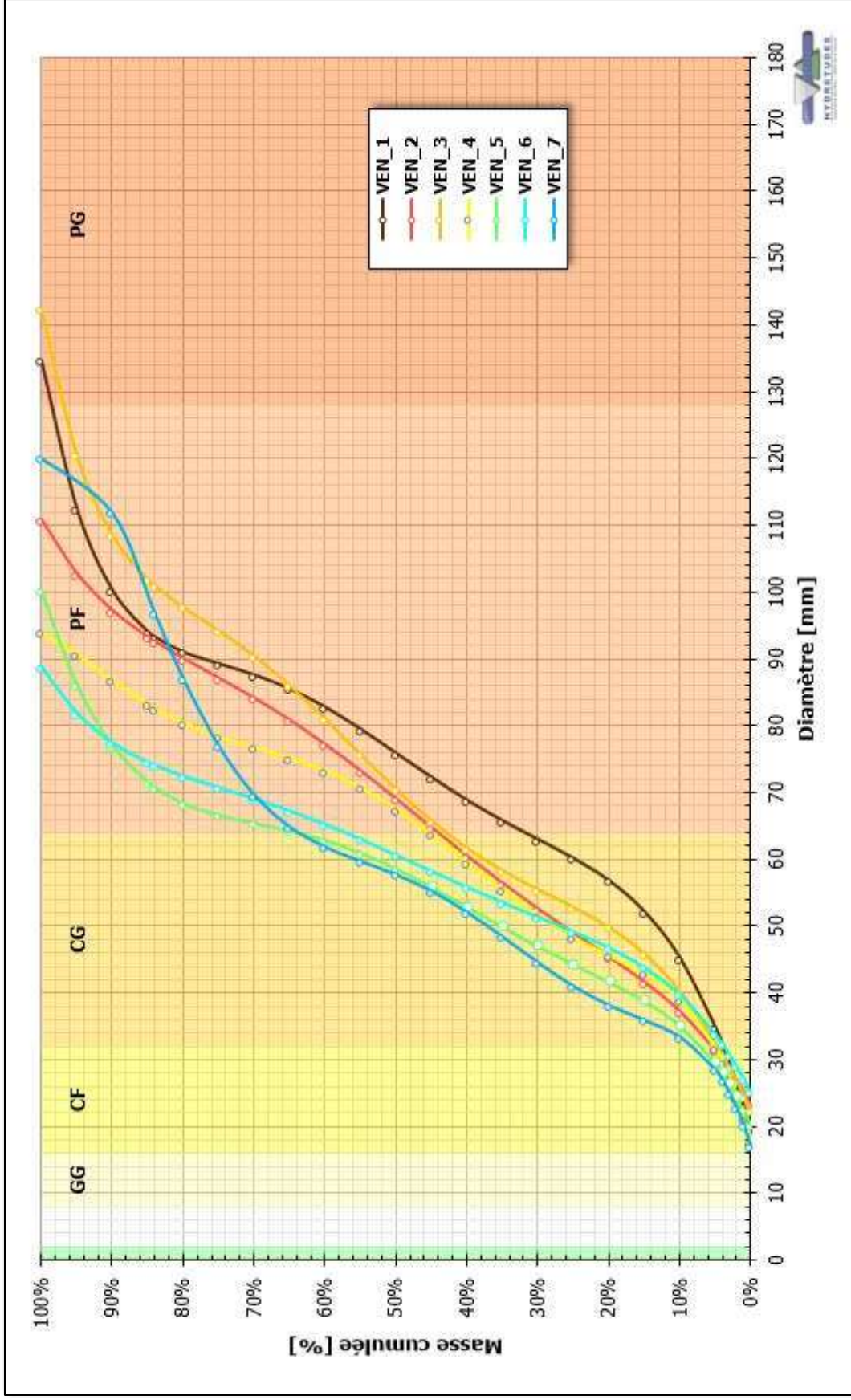
Pour chacun des cents matériaux prélevés :

1. **Mesure du diamètre médian** (b) au pied à coulisse numérique ;
2. **Pesée** du matériau à la balance ;
3. **Réalisation de la courbe granulométrique** : % en poids cumulé vs. taille des matériaux
4. **Ajustement** de la courbe granulométrique par une équation polynomiale d'ordre 6 ;
5. **Détermination des diamètres caractéristiques** (d_{30} , d_{50} , d_{84} , d_{90} , d_m) à l'aide de l'équation polynomiale ;
6. **Analyse statistique** des diamètres sous la forme de boxplot.





Courbe granulométrique à l'exutoire des tronçons de la Romanche dans la plaine de Bourg d'Oisans projetée sur la classification de Wentworth sandrisée (2002)
 GF : Graviers Fins ; GG : Graviers Grossiers ; CF : Cailloux Fins ; CG : Cailloux Grossiers ; PF : Pierres Fines ; PG : Pierres Grossières



Courbe granulométrique à l'exutoire des tronçons du Vénéon projetée sur la classification de Wentworth sandrisée (2002)
 GF : Graviers Fins ; GG : Graviers Grossiers ; CF : Cailloux Fins ; CG : Cailloux Grossiers ; PF : Pierres Fines ; PG : Pierres Grossières



HYDRETUDES

Ingénierie de l'eau - Maîtrise d'œuvre

Conseil - Etudes - Maîtrise d'œuvre - Assistance technique - Formation

Eau et infrastructures hydrauliques

- Eau potable/Traitement
- Irrigation
- Eau usée/Épuration
- Eau pluviale
- Risques naturels
- Aménagements fluviaux et portuaires
- Digues, ouvrages de protection

Environnement aquatique

- Gestion des ressources
- Préservation, restauration, valorisation
- Développement durable
- Réglementation



Siège social Centre technique principal

851 Route de Champ Falgon
74 370 ARCIGNAY

Tél : 04 50 27 27 26
Fax : 04 50 27 25 64
contact@hydretudes.com

Agence Dauphiné-Provence

3, rue Pradier
26 100 ROMANS SUR ISERE

Tél : 04 76 46 30 57
Fax : 04 76 39 09 37
contact-romans@hydretudes.com

SARL Océan Indien

« Les Kréols »
5-11, rue Axel Domieud
97 410 SAINT PIERRE

Tél : 02 62 96 62 45
Fax : 02 62 32 69 05
contact-reunion@hydretudes.com

SARL Alpes du Sud

Bât 2 - IIRIS Forest d'Estrel
20, rue du Forest d'Estrel
05 000 GAP

Tél : 04 92 22 93 46
Fax : 04 92 22 87 83
contact-gap@hydretudes.com

SARL Grand Sud-Pyrénées

55 bis, chemin du Chapitre
31 100 TOULOUSE

Tél : 05 62 24 07 43
Fax : 05 62 24 07 39
contact-toulouse@hydretudes.com

Agence Sud-Ouest

45, Rue des Fontaines
64 100 LÈGE

Tél : 05 64 27 02 76

contact-toulouse@hydretudes.com

SARL Alpes du Nord

Alpepoce
50, Vair Albert Einstein
73 800 FRANCIN

Tél : 04 79 96 44 57
Fax : 04 79 3 742 63
contact-savoie@hydretudes.com