



# SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'AMENAGEMENT DU CHABLAIS

BASSIN VERSANT DES DRANSES ET DE L'EST  
LÉMANIQUE

## Etude multifonctionnelle préalable au contrat de bassin

BASSIN VERSANT DE LA DRANSE DE MORZINE

Phase 1 – Etat des lieux et diagnostic

REETCE00298-01

10/06/2013



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

# SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'AMÉNAGEMENT DU CHABLAIS

Bassin versant des Dranses et de l'Est Lémanique - Etude multifonctionnelle préalable au contrat de bassin

BASSIN VERSANT DE LA DRANSE DE MORZINE

Rapport phase 1 : Etat des lieux et diagnostic

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	10/06/2013	01	M.DERELLE T.LAMBERET		G.GILLES		F.LAVAL	
		02						
		03						
		04						

Numéro de rapport :	EAUCE00298-01
Numéro d'affaire :	A31883
N° de contrat :	CEETCE121645
Domaine technique :	BV04
Mots clé du thésaurus	SCHEMA D'AMENAGEMENT ET D'ACTIONS, BARRAGE, HYDROLOGIE, INONDATION, QUALITE DE L'EAU ET DES SEDIMENTS, CONTRAT DE RIVIERE, RIPISYLVE, SEUIL, HYDRAULIQUE TORRENTIELLE, PRISE D'EAU EN RIVIERE, BASSIN VERSANT, BIODIVERSITE, GEOMORPHOLOGIE, HABITATS AQUATIQUES

BURGEAP AGENCE CENTRE-EST – Site de Lyon

19, rue de la Villette

69425 LYON

Téléphone : 33(0)4 37 91 20 50. Télécopie : 33(0)4 37 91 20 69.

e-mail : [agence.de.lyon@burgeap.fr](mailto:agence.de.lyon@burgeap.fr)

REETCE00298-01 / CEETCE121645	
TLT/GGI - FLA	
10/06/2013	Page : 2/113

## SOMMAIRE

<b>1. Présentation de l'étude</b>	<b>8</b>
1.1 Contexte de l'étude	8
1.2 Objectif et périmètre de l'étude	9
1.3 Sectorisation du bassin versant de la Dranse de Morzine	11
<b>2. Contexte socio-économique et environnemental lié à l'eau</b>	<b>13</b>
2.1 Activités et usages de l'eau	13
2.1.1 Eléments d'usages historiques	13
2.1.2 Usages actuels	18
2.2 Aménagement de l'espace alluvial	19
2.2.1 Aménagements de correction du profil en long	19
2.2.2 Aménagements de lutte contre les risques d'inondation et d'érosion	23
2.2.3 Les aménagements pour la production énergétique	24
2.2.4 Le Barrage du Jotty	25
2.2.5 Le Lac de Montriond	27
2.2.6 Espèces indésirables	28
<b>3. La Dranse de la Manche et la Dranse de Morzine</b>	<b>30</b>
3.1 Fonctionnalités hydromorphologiques et écologiques	30
3.1.1 Morphodynamique	30
3.1.2 Habitats aquatiques	49
3.1.3 Boisements de berges	54
3.2 Risques hydrauliques	57
3.2.1 Risques de submersion et de mobilité latérale	57
3.2.2 Capacité hydraulique des ouvrages d'art	59
3.2.3 Risques hydrauliques liés aux digues, barrages et seuils	60
<b>4. Le Torrent du Sous-Saix</b>	<b>61</b>
4.1 Fonctionnalités hydromorphologiques et écologiques	61
4.1.1 Morphodynamique	61
4.1.2 Milieux aquatiques	65
4.1.3 Boisements de berges	67
4.2 Risques hydrauliques	68
4.2.1 Exploitation des données existantes	68
4.2.2 Analyse hydraulique des ouvrages	69
4.2.3 Risques hydrauliques liés aux digues, barrages et seuils	70
<b>5. La Dranse de Montriond</b>	<b>71</b>
5.1 Fonctionnalités hydromorphologiques et écologiques	71
5.1.1 Morphodynamique	71

5.1.2	Milieux aquatiques	78
5.1.3	Boisements de berges	81
<b>5.2</b>	<b>Risques hydrauliques</b>	<b>82</b>
5.2.1	Exploitation des données existantes	82
5.2.2	Analyse hydraulique des ouvrages	83
5.2.3	Risques hydrauliques liés aux digues, barrages et seuils	83
<b>6.</b>	<b>Le Bochart</b>	<b>84</b>
<b>6.1</b>	<b>Fonctionnalités hydromorphologiques et écologiques</b>	<b>84</b>
6.1.1	Morphodynamique	84
6.1.2	Milieux aquatiques	91
6.1.3	Boisements de berges	94
<b>6.2</b>	<b>Risques hydrauliques</b>	<b>95</b>
6.2.1	Exploitation des données existantes	95
6.2.2	Analyse hydraulique des ouvrages	95
6.2.3	Risques hydrauliques liés aux digues, barrages et seuils	96
<b>7.</b>	<b>Le Seytroux</b>	<b>97</b>
<b>7.1</b>	<b>Fonctionnalités hydromorphologiques et écologiques</b>	<b>97</b>
7.1.1	Morphodynamique	97
7.1.2	Milieux aquatiques	108
7.1.3	Boisements de berges	110
<b>7.2</b>	<b>Risques hydrauliques</b>	<b>111</b>
7.2.1	Exploitation des données existantes	111
7.2.2	Analyse hydraulique des ouvrages	111
7.2.3	Risques hydrauliques liés aux digues, barrages et seuils	112
<b>8.</b>	<b>Bibliographie</b>	<b>113</b>

## TABLEAUX

Tableau 1 : Sectorisation du sous bassin de la Dranse de Morzine	12
Tableau 2 : Répartition des seuils de stabilisation sur le bassin de la Dranse de Morzine	20
Tableau 3 : Résultats bruts des capacités de charriage sur la Dranse de Morzine	47
Tableau 4 : Résultats de la qualité des habitats aquatiques sur la Dranse de Morzine	50
Tableau 5 : Facteurs limitants et bénéfiques des habitats aquatiques sur la Dranse de Morzine	52
Tableau 6 : Synthèse des enjeux hydrauliques sur la Dranse de Morzine	58
Tableau 7 : Capacité des ouvrages d'art avant débordement sur la Dranse de Morzine	59
Tableau 8 : Inventaire des digues sur la Dranse de Morzine	60
Tableau 9 : Estimation des grandeurs morphodynamiques sur le torrent du Sous-Saix	64
Tableau 10 : Résultats de la qualité des habitats aquatiques sur le torrent du Sous-Saix	65
Tableau 11 : Facteurs limitants et bénéfiques des habitats aquatiques sur le torrent du Sous-Saix	66
Tableau 12 : Synthèse des enjeux hydrauliques sur le torrent du Sous-Saix	68
Tableau 13 : Capacité des ouvrages d'art avant débordement sur le torrent du Sous-Saix	69
Tableau 14 : inventaire des digues sur le torrent du Sous-Saix	70
Tableau 15 : Résultats bruts des capacités de charriage sur la Dranse de Montriond	77
Tableau 16 : Résultats de la qualité des habitats aquatiques sur la Dranse de Montriond	78
Tableau 17 : Facteurs limitants et bénéfiques des habitats aquatiques sur la Dranse de Montriond	79
Tableau 18 : Synthèse des enjeux hydrauliques sur la Dranse de Montriond	82
Tableau 19 : Capacité des ouvrages d'art avant débordement sur la Dranse de Montriond	83
Tableau 20 : Résultats bruts des capacités de charriage sur le Bochard	90
Tableau 21 : Résultats de la qualité des habitats aquatiques sur le Bochard	92
Tableau 22 : Facteurs limitants et bénéfiques des habitats aquatiques sur le Bochard	92
Tableau 23 : Synthèse des enjeux hydrauliques sur le Bochard	95
Tableau 24 : Capacité des ouvrages d'art avant débordement sur le Bochard	96
Tableau 25 : Résultats bruts des capacités de charriage sur le Seytroux	106
Tableau 26 : Résultats de la qualité des habitats aquatiques sur le Seytroux	108
Tableau 27 : Facteurs limitants et bénéfiques des habitats aquatiques sur le Seytroux	108
Tableau 28 : Synthèse des enjeux hydrauliques sur le Seytroux	111
Tableau 29 : Capacité des ouvrages d'art avant débordement sur le Seytroux	112
Tableau 30 : Inventaire des digues sur le Seytroux	112

## FIGURES

Figure 1 : Plan du cadastre français de Morzine en 1868 (Archives départementales 74)	14
Figure 2 : Ouvrages et prises d'eau présents sur le bassin des Dranses entre 1869 et 1890 (Conseil général de Haute Savoie)	15
Figure 3 : Suivi graphique d'une chasse de vidange à Jotty (EDF)	26
Figure 4 : Profil en long estimé du Module sur la Dranse de Morzine	27
Figure 5 : Répartition des invasives sur le bassin de la Dranse Morzine	28
Figure 6 : Bathymétrie de la retenue du Jotty de 2010 (EDF)	32
Figure 7 : Comparaison des profils en long sur la Dranse de Morzine	33
Figure 8 : Comparaison des profils en long sur la Dranse de Morzine– Zoom A	34
Figure 9 : Comparaison des profils en long sur la Dranse de Morzine– Zoom B	35
Figure 10 : Comparaison des profils en long sur la Dranse de Morzine– Zoom C	36
Figure 11 : Schéma du phénomène de réduction de la bande active des cours d'eau	38
Figure 12 : Profil en long des puissances spécifiques et des forces tractrices sur la Dranse de Morzine	44
Figure 13 : Profil en long des capacités de charriage sédimentaires sur la Dranse de Morzine	47
Figure 14 : Mesure annuelle de suivi des matériaux extraits dans la retenue du Jotty (Données EDF)	48
Figure 15 : Estimation de la courbe des débits classés au droit du barrage du Jotty	49
Figure 16 : Différence entre les niveaux du fond de la retenue du Jotty entre 2009 et 2010	49
Figure 17 : Profil en long de la qualité physique de la Dranse de Morzine	51
Figure 18 : Répartition des ouvrages hydrauliques sur la Dranse de Morzine	53
Figure 19 : Etat de la ripisylve par unité homogène sur la Dranse de Morzine	56
Figure 20 : Caractérisation et quantification des encombres par unité homogène sur la Dranse de Morzine	57
Figure 21 : Répartition des ouvrages hydrauliques sur le torrent de Sous-Saix	67
Figure 22 : Etat de la ripisylve par unité homogène sur le torrent de Sous-Saix	67
Figure 23 : Comparaison des profils en long sur la Dranse de Montriond	72
Figure 24 : Puissances spécifiques et des forces tractrices sur la Dranse de Montriond	76
Figure 25 : Profil en long des capacités de charriage sédimentaires sur la Dranse de Montriond	77
Figure 26 : Répartition des ouvrages hydrauliques sur la Dranse de Montriond	80
Figure 27 : Etat de la ripisylve par unité homogène sur la Dranse de Montriond	81
Figure 28 : Comparaison des profils en long sur le Bochard	85
Figure 29 : Puissances spécifiques et des forces tractrices sur le Bochard	89
Figure 30 : Profil en long des capacités de charriage sédimentaires sur le Bochard	91
Figure 31 : Répartition des ouvrages hydrauliques sur le Bochard	93
Figure 32 : Etat de la ripisylve par unité homogène sur le Bochard	94

## FIGURES

Figure 33 : Estimation des tendances d'érosion et de dépôts sur le Seytroux depuis 1919	98
Figure 34 : Comparaison des profils en long sur le Seytroux	99
Figure 35 : Comparaison des profils en long sur le Seytroux – Zoom A	100
Figure 36 : Puissances spécifiques et des forces tractrices sur le Seytroux	105
Figure 37 : Profil en long des capacités de charriage sédimentaires sur le Seytroux	106
Figure 38 : Capacité de transit annuel (m3) sur le Seytroux entre le Montray et le Pont des Combes (Hydretude, 2007)	107
Figure 39 : Comparaison des résultats de Burgeap et d'Hydretude sur les capacités de charriage (m3) en crue décennale (Hydretude, 2007)	107
Figure 40 : Répartition des ouvrages hydrauliques sur le Seytroux	109
Figure 41 : Etat de la ripisylve par unité homogène sur le Seytroux	110

# 1. Présentation de l'étude

## 1.1 Contexte de l'étude

Dans le cadre de la préparation du contrat de bassin des Dranses et de l'Est Lémanique, il est apparu la nécessité de compléter la connaissance des cours d'eau, de définir les enjeux par bassin versant afin d'aboutir un programme d'actions en termes de dynamique fonctionnelle, gestion des boisements de berge et gestion du transport solide des cours d'eau.

Le Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Chablais porte donc une étude complémentaire multifonctionnelle de bassin versant sur l'ensemble de ces thématiques.

Le territoire est caractérisé par quelques chiffres clés :

- 41 communes ;
- 84 000 habitants ;
- bassin versant d'une superficie de 610 km<sup>2</sup> au total ;
- 5 sous bassin : Est-Lémanique, Basse Dranse, Brevon, Dranse d'Abondance, Dranse de Morzine ;
- 150 km de cours d'eau principaux et 200 km de chevelu de petits cours d'eau.

Les ambitions locales du Contrat de Bassin sur la gestion des cours d'eau, mises en cohérence avec les objectifs du SDAGE 2010-2015, ont été définies dans le dossier sommaire de candidature :

### **Objectif local n°1** : Maîtriser les risques naturels

- ↳ Bénéfices attendus pour les milieux aquatiques: amélioration de la dynamique naturelle des cours d'eau et des eaux pluviales (zones humides, espaces de liberté des cours d'eau, infiltration des eaux pluies, ...).

### **Objectif local n°2** : Préserver, réhabiliter, valoriser la qualité écologique et paysagère

- ↳ Bénéfices attendus pour les milieux aquatiques: amélioration de la dynamique écologique (multifonctionnalité) des milieux aquatiques et de leur valeur patrimoniale.

### **Objectif local n°3** : Préserver et améliorer la qualité des eaux

- ↳ Bénéfices attendus pour les milieux aquatiques: amélioration de l'état chimique et biologique des masses d'eau.

### **Objectif local n°4** : Préserver et gérer durablement les cours d'eau et milieux aquatiques

- ↳ Bénéfices attendus pour les milieux aquatiques: maîtrise des équilibres entre les prélèvements et ressources pour un retour à des cycles hydrauliques compatibles avec la dynamique écologique des milieux aquatiques et avec les besoins de développement du territoire.

### **Objectif local n°5** : Eviter les conflits d'usage

- ↳ Bénéfices attendus pour les milieux aquatiques: actions et gouvernance transversale en faveur d'une gestion quantitative et qualitative cohérente de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

### **Objectif local n°6** : Diversifier l'offre touristique

- ↳ Bénéfices attendus pour les milieux aquatiques: meilleure connaissance et meilleure qualité des milieux à travers leur mise en valeur



## 1.2 Objectif et périmètre de l'étude

La présente étude constitue une étude préalable à la rédaction du dossier définitif du Contrat de bassin. Elle doit permettre de définir des objectifs et des enjeux par grande masse d'eau et les actions futures du Contrat de Bassin sur son périmètre.

La finalité de cette étude doit être la rédaction de documents opérationnels et la définition d'actions pour la mise en œuvre des mesures du Programme de Mesures et l'atteinte des objectifs du SDAGE, notamment à travers les objectifs opérationnels suivants :

- Diagnostic du bassin versant partagé par l'ensemble des acteurs : bilan de l'état hydromorphologique et du fonctionnement écologique des cours d'eau et de leurs annexes ;
- Propositions d'objectifs et d'actions à titre de support de réflexion pour l'élaboration du futur Contrat de bassin vis-à-vis de la restauration physique des cours d'eau ;
- Définition d'indicateurs de suivi et d'évaluation.

L'étude comporte ainsi plusieurs étapes :

- **Phase 1** : Etat des lieux et diagnostic partagé
  - Phase 1A : Investigations préalables,
  - Phase 1B : Fonctionnements physiques,
  - Phase 1C : Fonctionnements écologiques,
  - Phase 1D : Synthèse et diagnostic,
- **Phase 2** : Définition des enjeux et objectifs ;
- **Phase 3** : Définition des plans de gestion et scénarios d'aménagement ;
- **Phase 4** : Définition d'un protocole de suivi et d'évaluation.

Le périmètre d'étude défini au cahier des charges est le bassin versant des Dranses, qui inclut précisément :

- Le bassin versant du Brevon ;
- Le bassin versant de la Dranse de Morzine ;
- Le bassin versant de la Dranse d'Abondance ;
- Le bassin versant de la Dranse aval ;
- Le bassin versant des affluents Est Lémaniques.

Par souci de lisibilité et d'appropriation par les acteurs locaux, la phase 1 « Etat des lieux et diagnostic » est composée des documents suivants :

- **Un rapport d'état des lieux, de diagnostic et de synthèse globale** commun à tous les sous bassins du périmètre d'étude ;
- **Un lot de rapports « diagnostic » par sous bassin** auquel est associé un atlas cartographique :
  - Le bassin de la Dranse d'Abondance ;
  - Le bassin de la Dranse de Morzine ;
  - Le bassin du Brevon ;
  - Le bassin aval de la Dranse ;
  - Le bassin des affluents de l'Est Lémanique.

- **Un rapport annexe** : fiches d'ouvrages et fiches de synthèse par sous-bassin.

**Le présent rapport constitue le rapport de Phase 1 d'état des lieux du bassin versant. Il s'accompagne du rapport de diagnostic global, de l'atlas cartographique et des fiches annexes.**

La liste des cours d'eau investigués a été définie dans le cahier des charges et confirmée suite aux observations de terrain et aux retours des enquêtes communales. Au total, un linéaire de cours d'eau de 204,3 km a été étudié, réparti en 126,8 km de Priorité 1 (parcours exhaustif) et 77,5 km (parcours ponctuel).

Les communes concernées par ce territoire sont, par ordre alphabétique :

- Essert-Romand ;
- La Baume ;
- La Côte d'Arbroz ;
- La Forclaz ;
- La Vernaz ;
- Le Biot ;
- Les Gets
- Montriond ;
- Morzine-Avoriaz ;
- Saint-Jean-D'aulps ;
- Seytroux ;

Dans la suite du présent rapport, les parties suivantes seront décrites pour chaque cours d'eau :

- Fonctionnalités hydromorphologiques et écologiques
  - Morphodynamique
  - Habitats aquatiques
  - Milieux terrestres et zones humides
- Les risques hydrauliques
  - Risques de submersion et de mobilité latérale
  - Capacité hydraulique des ouvrages d'art
  - Risques hydrauliques liés aux digues, barrages et seuils
- Synthèse

Le contexte socio-économique et environnemental lié à l'eau sera présenté pour l'ensemble du sous-bassin versant de la Dranse de Morzine.

### 1.3 Sectorisation du bassin versant de la Dranse de Morzine

La sectorisation des cours d'eau et de leur bassin versant topographique a été réalisée après l'analyse des composantes géomorphologiques et anthropiques de la rivière qui constituent les facteurs clés décidant de la qualité globale des cours d'eau.

Cette analyse a reposé sur les critères suivants, par ordre d'importance :

1. géologie,
2. pente,
3. hydrologie (réseau hydrographique, confluences),
4. géomorphologie du lit majeur (largeur du lit majeur, annexes hydrauliques, etc.),
5. morphologie du lit mineur, dont aménagements passés,
6. occupation du sol (zone urbanisée, zone boisée, etc.).

Les « **unités fonctionnelles** » définissent un secteur géographique (sous bassin versant) dans lequel les fonctionnements géomorphologiques sont globalement homogènes et varient peu. Elles se basent sur les critères 1 à 4 et prennent en compte les limites de masses d'eau superficielles de la DCE.

Au sein de ces « unités fonctionnelles », un sous découpage en « **unités homogènes** » peut être réalisé. Celles-ci définissent un secteur géographique (linéaire de cours d'eau) où les fonctionnements et paramètres géomorphologiques et anthropiques sont identiques. En général, la distinction entre unités homogènes au sein d'une unité fonctionnelle dépend de caractéristiques hydromorphologiques locales (aménagement du lit, etc.) ou de l'occupation du sol dans le lit majeur. La définition de ces unités se base sur des variations locales des critères 1 à 4, mais plus généralement sur les critères 5 et 6.

Le Tableau 1 rappelle la sectorisation du sous bassin de la Dranse de Morzine. La planche A2 « sectorisation du périmètre d'étude » consultable au rapport méthodologique localise chaque unité au sein du périmètre d'étude.

**Tableau 1 : Sectorisation du sous bassin de la Dranse de Morzine**

UNITE FONCTIONNELLE	MASSE D'EAU	COURS D'EAU	UNITE HOMOGENE	PRIORITE	LIMITE AMONT	LINEAIRE (m)	pK amont	pK aval	Pente (%)
SAIX	FRDR552d	Torrent de Saix	SAI.1	2	Avoriaz	1874	0.0	1.9	22.8
	FRDR552d		SAI.2	1	les Covagnes	1689	1.9	3.6	5.2
	FRDR552d		SAI.3	1	Les Crêts	2138	3.6	5.7	5.7
DRANSE MONTRIOND	FRDR10251	Dranse de Montriond	DMD.1	2	Grande Conche	2755	0	2.8	17.6
	FRDR10251		DMD.2	2	Cascade des Brochaux	2922	2.8	5.7	12.0
	FRDR10251		DMD.3	2	Le Chesnay	3109	5.7	8.8	4.8
	FRDR10251		DMD.4	1	Lac de Montriond	3998	8.8	12.8	5.7
BOCHARD	FRDR11354	Le Bochard	BOC.1	2	Col de la Basse	4968	0	5.0	14.5
	FRDR11354		BOC.2	1	Pont du Couard	1336	5.0	6.3	4.0
SEYTRoux	FRDR10647	Torrent du Seytroux	SEY.1	2	Le Lavanchy	3148	0	3.1	29.2
	FRDR10647		SEY.2	1	Les Mérinets	3204	3.1	6.4	5.7
DRANSE DE LA MANCHE	FRDR552d	Dranse de la Manche	DMA.1	2	Col de Bretolet	2045	0	2.0	30.0
	FRDR552d		DMA.2	2	Parking de la Chardonnière	1461	2.0	3.5	7.5
	FRDR552d		DMA.3	2	L'Erigné devant	1790	3.5	5.3	4.4
	FRDR552d		DMA.4	1	Les Allamands	4108	5.3	9.4	4.1
DRANSE DE MORZINE	FRDR552d	Dranse de Morzine	DMZ.1	1	Morzine	3506	9.4	12.9	2.1
	FRDR552d		DMZ.2	1	Confluence avec le Bochard	2455	12.9	15.4	1.6
	FRDR552d		DMZ.3	1	Pont de la D238 (Essert-Ron)	3387	15.4	18.8	2.3
	FRDR552d		DMZ.4	1	La Tassonnière	3861	18.8	22.6	1.8
DRANSE MORZINE AVAL	FRDR552d		DZA.1	1	Confluence avec le Seytroux	2239	22.6	24.9	1.4
	FRDR552d		DZA.2	1	Le Pont de Gys	1844	24.9	26.7	0.5
	FRDR552b		DZA.3	1	Barrage du Jotty	3858	26.7	30.6	2.1
<b>7</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>22</b>			<b>61694</b>			

## 2. Contexte socio-économique et environnemental lié à l'eau

### 2.1 Activités et usages de l'eau

Dans le cadre de cette étude, il n'a pas été fait un inventaire exhaustif des tous les usages, actuels et passés. Nous avons toutefois tenu à recenser la plupart d'entre eux, tout du moins les plus représentatifs, car ils sont directement liés au fonctionnement actuel et à la gestion des cours d'eau.

#### 2.1.1 Eléments d'usages historiques

Une approche historique des usages de l'eau est essentielle dans un objectif de compréhension du fonctionnement actuel. Les principaux usages historiques recensés sur les cours d'eau du bassin de la Dranse de Morzine sont présentés ci-après.

- les usages essentiels ;
- les prises d'eau en rivière ;
- les extractions ;
- l'agriculture.

Une partie des données présentées dans ce paragraphe ont été recueillies auprès de Mr. MAHFOUDI Samir du conseil général de Haute-Savoie<sup>1</sup>.

##### 2.1.1.1 Les usages essentiels

Les populations du bassin versant de la Dranse de Morzine, très éloignées des centres urbains, ont nécessité une grande autonomie alimentaire au cours de l'histoire. Les cours d'eau et leurs annexes (sources, annexes hydrauliques, boisements alluviaux) participaient donc aux besoins vitaux en eau potable, en bois de chauffage, en alimentation, et en matériaux de construction, etc.

##### 2.1.1.2 Les prises d'eau en rivière

Les prélèvements d'eau en rivière n'ont pas toujours fait l'objet d'un aménagement d'ouvrage en travers. La plupart de ces prises d'eau était toutefois assurée par l'aménagement de seuils ou de barrages pour pérenniser l'installation. D'autres prises d'eau étaient de simples prélèvements au fil de l'eau, dépourvues de quelconque ouvrage en travers ou de simples seuils de fond noyés. Ceci, probablement en lien avec les fortes activités morphodynamiques des cours d'eau (charriage de matériaux et violence des crues).

Historiquement, le développement agricole de la vallée de la Dranse de Morzine date du moyen-âge, sous l'influence du domaine de l'abbaye cistercienne de Sainte-Marie d'Aulps. Ainsi, plusieurs ouvrages et moulins sont construits autour du XIII<sup>ème</sup> siècle dont l'abbaye, transformée en seigneurie ecclésiastique, qui dispose des droits judiciaires et fiscaux. Plus tard, les moulins hydrauliques sont progressivement cédés et gérés par différents propriétaires.

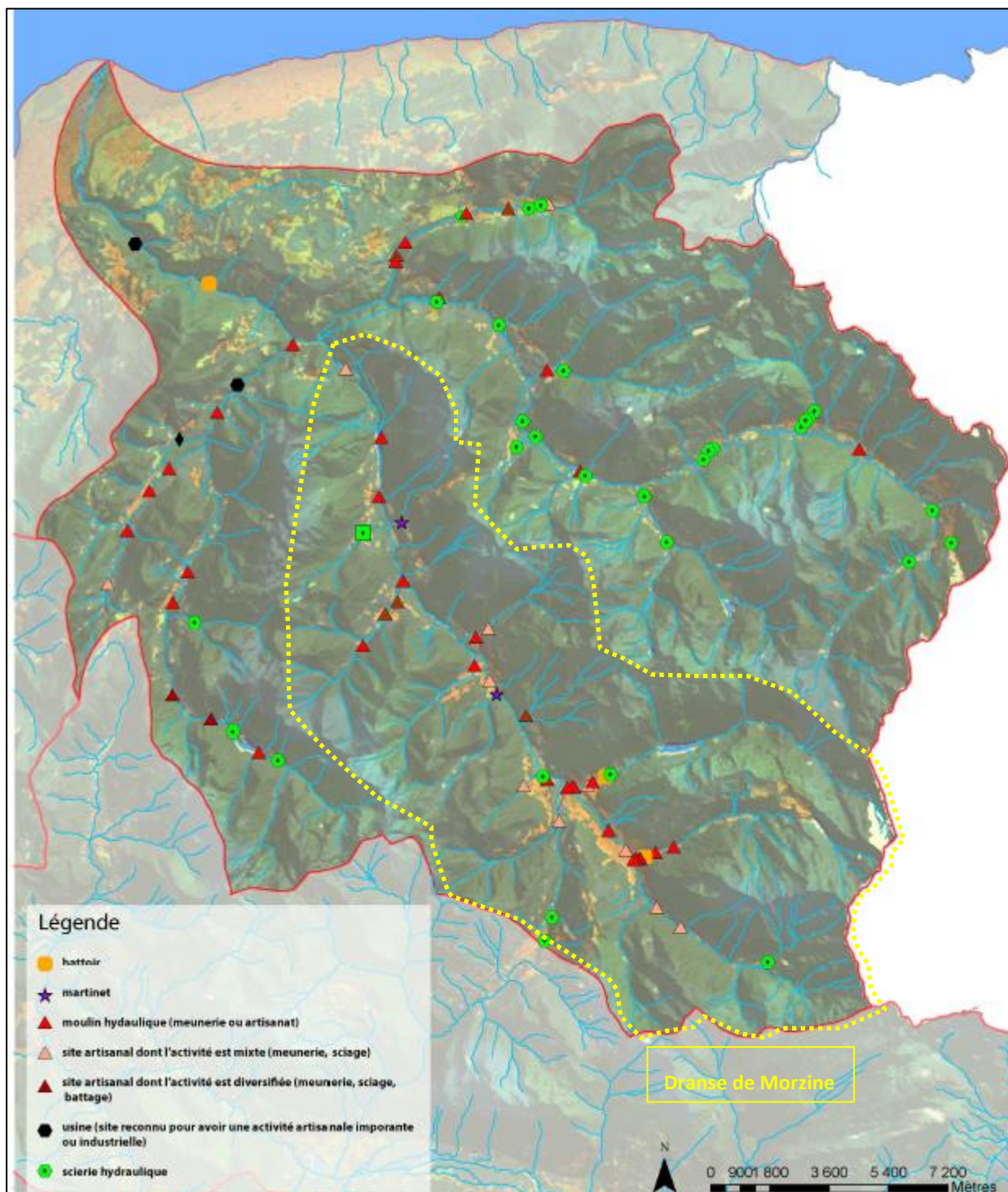
---

<sup>1</sup> Depuis 2008, l'Assemblée des Pays de Savoie en partenariat avec la Région Rhône-Alpes réalise un inventaire du patrimoine culturel dans les départements de la Savoie et de la Haute-Savoie sur le thème de l'eau Ce travail porte essentiellement sur les usages hydrauliques, hydroélectriques et hydrothérapeutiques de l'eau. Pour le département de la Haute-Savoie, le Conseil général de la Haute-Savoie à travers la Direction des Affaires Culturelles est maître d'ouvrage de cette étude. L'inventaire a été couvert sur les bassins-versants du Fier Supérieur, du Fier Inférieur, du Lac d'Annecy et du Lac Léman, les données sont actuellement en cours de traitement. Pour le bassin-versant des Dranses, quelques sites ont été répertoriés et ce bassin a été entièrement cartographié

Après le rattachement de la Savoie à la France, les petites entités artisanales voient leur usage évolué. Entre 1860 et 1890, l'activité principale sur le bassin reste la meunerie. Néanmoins le travail du bois incite de nombreux artisans à une conversion de l'énergie motrice des moulins pour des activités de scierie. A la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, pas moins de 42 ouvrages sont en activité dans le bassin de la Dranse de Morzine afin de soutenir une activité importante d'artisanat. Les communes les plus équipées sont les communes de Morzine, Montriond et Saint-Jean-d'Aulps, avec en particulier, la présence d'ouvrages hydrauliques sur la Dranse de Morzine et du torrent du Sous-Saix.



**Figure 1 : Plan du cadastre français de Morzine en 1868 (Archives départementales 74)**



**Figure 2 : Ouvrages et prises d'eau présents sur le bassin des Dranses entre 1869 et 1890 (Conseil général de Haute Savoie<sup>1</sup>)**

<sup>1</sup> Conseil général de la Haute-Savoie/ Direction des Affaires Culturelles – S.Mahfoudi/ SIG/ Origine Cadastre © Droits de l'Etat réservé/ MNT 2008 © RGD 73-74/ DAEDR 74 – copie et reproduction interdites.

Avec l'apport de l'électrification au début du XX<sup>ème</sup> siècle, quelques ouvrages (scierie) se dotent de turbines hydroélectriques et redistribuent le courant dans les hameaux se situant à proximité. Toutefois, le bassin versant ne connaît pas de bouleversement majeur.

C'est, en 1948, qu'Energie de France entreprend la construction d'un barrage sur la Dranse de Morzine au Jotty sur la commune de la Baume. L'objectif est d'alimenter une turbine de 12 500 cv montée dans la centrale de Bioge au droit de la confluence de la Dranse de Morzine et de la Dranse d'Abondance. Pour ce faire, un barrage voute, de 19m de hauteur en surface et de 35m en comprenant les fondations, est construit à la confluence de la Dranses avec le ruisseau du Nicodex. Une prise d'eau et une conduite forcée de près de 3 750 m alimente ensuite la centrale de Bioge.

Suite à nos investigations de terrain sur les cours d'eau du bassin versant de Morzine, nous avons recensés les ouvrages transversaux actuels équipés de prise d'eaux fonctionnelles :

- SaiT3 : Seuil de prise d'eau appartenant à des particuliers sur le ruisseau du Sous-Saix. La conduite forcée est en mauvaise état mais alimente ponctuellement 1 à 2 petites turbines en aval ;
- DmdT3 : Seuil de prise d'eau en rive gauche Dranse de Montriond dont le pourcentage de prélèvement en eau reste négligeable ;
- DmdT4 : Seuil de prise d'eau sur la Dranse de Montriond qui alimente un ancien bief en rive droite du cours d'eau. Le bief est aujourd'hui comblé et le retour de bief se fait dans le Dranse de Montriond 50m en aval de l'ouvrage ;
- DmdT5 : Seuil de prise d'eau situé à la Glière, qui alimente une ancienne conduite forcée en rive gauche du cours d'eau. Le prélèvement de la prise d'eau reste faible et la conduite présente un état très mauvais (fuite) ;
- SeyT4 : Seuil de prise d'eau en aval du pont de Seytroux qui alimentait une conduite forcée pour la scierie de le Gerbaz. Lors de nos investigations de terrain, aucun prélèvement n'était réalisé au droit de l'ouvrage (comblement de la prise d'eau)
- DmzT1 : Seuil de prise d'eau sur la Dranse de Morzine à Morzine. Cette prise d'eau desservait autrefois un moulin et/ou une scierie. Le retour se fait actuellement par le déversoir du bief une trentaine de mètre aval de l'ouvrage.
- DmzT2 : cet ouvrage correspond à la prise d'eau du barrage du Jotty dont le prélèvement est envoyé à Bioge par une conduite forcée.



**Prise d'eau d'ancien Moulin/Scierie sur Montriond (DmdT3)**



**Prise d'eau d'ancien Moulin/Scierie sur Morzine (DmzT1)**



**Barrage du Jotty (DmzT2)**



### 2.1.1.3 Les extractions de matériaux

Historiquement, les extractions de matériaux en lit mineur avaient plusieurs vocations :

- fournir les entreprises de bâtiments / travaux publics (BTP) et les particuliers en matériaux locaux de construction et de terrassement (habitations, granges, murs, chemins, routes, digues, etc.) ;
- gagner des terrains en fond de vallée propices à l'agriculture, voire au développement urbain, en réduisant la largeur active des rivières et torrents ;
- protéger les terres agricoles précitées et les zones habitées contre les crues torrentielles. La violence des crues et les fortes capacités de charriage des cours d'eau pouvait en effet engendrer des dégâts considérables dans certains hameaux où dans les parcelles agricoles riveraines.

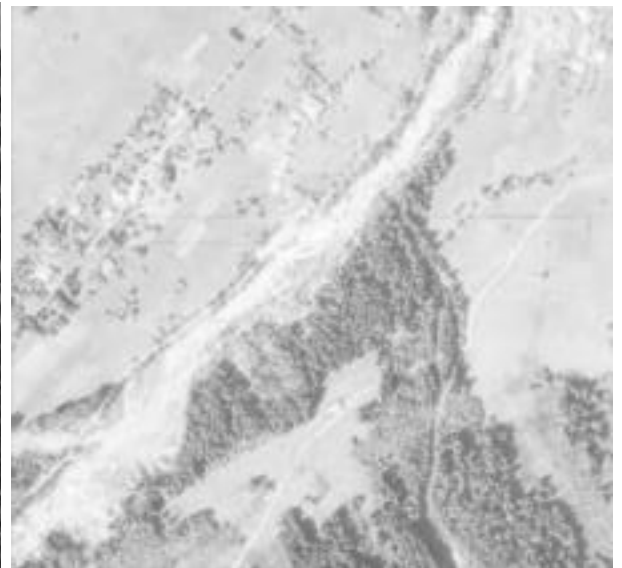
La plupart des cours d'eau et torrents ont été concernés par le passé par ces types d'intervention, souvent à petite échelle. Pour certains secteurs, les interventions ont été importantes et régulières, et peuvent encore exister aujourd'hui.

Sur les cours d'eau du bassin versant de la Dranse de Morzine, les activités d'extractions de matériaux ont potentiellement concernés plusieurs sites. Les sites listés ici proviennent de données issues de témoignages propres aux investigations d'enquête :

- ancienne gravière (site d'extraction) de Vernay-Bron sur la Dranse de Morzine exploitée dans les années 1950-80 sur les communes d'Essert-Romand et de Saint-Jean-d'Aulps ;
- ancienne gravière en queue de retenue du barrage de Jotty sur la Dranse de Morzine exploitée dans les années 1960-90 sur la commune de La Baume ;
- anciennes extractions de matériaux dans le torrent du Seytroux dans les années 80.



***Ancien site d'extraction sur la Dranse de Morzine à Vernay Bron en 1966***



***Zones potentielle d'extraction sur le Seytroux en 1971***

#### 2.1.1.4 L'agriculture

Les terrains agricoles les plus attractifs sont situés en fond de vallée en raison des pentes moindres. Ces terrains sont relativement rares en superficie et ont une grande valeur locale. Ils occupent une majeure partie de l'espace alluvial en fond de vallée après les formations forestières. Les modes d'occupation du sol sont essentiellement des prairies d'élevage. Afin de préserver les terres des inondations ou des risques d'érosion, les berges ont pu être ponctuellement protégées (enrochements)

Les boisements de berges (forêt alluviale et ripisylve) ont été partiellement exploités dans le passé et on dénombre quelques plantations de résineux (pin Douglas, Epicéa).

#### 2.1.2 Usages actuels

Certains anciens usages comme les moulins et scieries ont pour la plupart disparu. Les usages actuels sont davantage tournés vers l'hydroélectricité et les loisirs.

Actuellement, on peut recenser les types d'usages suivant :

- **Alimentation en eau potable** : les captages en eau potable sont fréquemment localisés à l'exutoire de sources ou dans la nappe alluviale des torrents. Chaque commune du bassin possède ces captages d'eaux souterraines ou de résurgences.
- **Hydroélectricité** : cet usage s'est développé au cours du XXème siècle depuis la disparition des usines hydromécaniques (moulins, scieries...). Les différentes usines de production hydroélectriques sont recensées dans le paragraphe § 2.2.3.
- **Agriculture** : Bien que cet usage ait nettement régressé depuis le siècle dernier, il constitue avec les activités forestières, un usage économique primordial des vallées. Les activités essentiellement, pratiquées sont l'élevage, les prairies et le bûcheronnage.
- **Les extractions de matériaux** : Aucune activité commerciale d'extractions de matériaux dans le lit des cours d'eau n'a été recensée sur le bassin versant.

Les extractions ne sont pas autorisées de façon régulière par l'Administration mais les acteurs locaux peuvent néanmoins être contraints d'engager des opérations ponctuelles pour préserver les habitations, les activités agricoles riveraines et les réseaux routiers. Il existe ainsi un curage localisé autorisé sur le bassin versant au niveau de la commune de Seytroux : curage annuel dans la retenue du seuil de stabilisation des Mudry de 400-500m<sup>3</sup>.

D'autre part, d'une manière générale, l'occurrence d'événements de crue peut entraîner des opérations extractions de matériaux, ou tout au moins de remodelage de lit, lors de travaux d'urgence pour lesquels il est difficile de disposer d'un inventaire précis.

- **Pisciculture** : Une activité de pisciculture a été recensée sur le cours d'eau du Sous-Saix au niveau du hameau des Meuniers. La pisciculture est alimentée par le trop-plein du captage d'eau potable et a son exutoire dans le cours d'eau du Sous-Saix.
- **Activités de loisirs** : Il existe plusieurs activités de loisir sur le bassin de la Dranse de Morzine :
  - ✓ loisirs nautiques de montagnes au niveau du **lac de Montriond** (baignade, pêche lacustre, plongée, canoë). D'autres lac de montagnes présentent également un intérêt fort en termes de tourisme (camping, randonnée, etc.) et valorisation paysagère (lac d'Avoriaz, plan d'eau de Seytroux, retenue de Jotty) ;
  - ✓ parcours aventure : site existant d'accro-branche sur la Dranse de Morzine sur la commune de Montriond. Le réseau hydrographique n'est pas une ressource indispensable pour ces loisirs mais assurent un intérêt paysager certain. Des activités de canyoning sont également réalisées sur les affluents de la Dranse de Morzine.

Le site du **Pont du diable** représente également un intérêt touristique et socio-économique fort sur le bassin basé sur la découverte des spécificités géologiques du cours moyen de la Dranse de Morzine. Les premières visites du site datent de 1893, ce qui met en exergue l'intérêt patrimonial du Pont du Diable ;

- ✓ la pêche est une activité très pratiquée sur les cours d'eau du bassin de la Dranse de Morzine ainsi que sur les lacs de plaine ou d'altitude. Les conditions hydrologiques de la Dranse de Morzine et de ses affluents (étiages réguliers soutenus par un régime glaciaire) offrent à ces cours d'eau une qualité halieutique reconnue ;
- ✓ Prélèvement en eau sur la Dranse de Morzine et sur des retenues collinaires pour la neige de culture (sports de glisse).



*Gorges du Pont du Diable sur la Dranse de Morzine (<http://www.lepontdudiable.com/>)*



*Plages du Lac de Montriond (<http://ete.valleedaulps.com>)*

## 2.2 Aménagement de l'espace alluvial

Afin de satisfaire les usages passés et actuels, préserver des risques naturels les habitations et les terrains, de multiples aménagements ont été réalisés à la fois sur les cours d'eau mais également sur leur bassin versant propre.

Une description de ces différents aménagements est présentée ci-après. Celle-ci se veut la plus exhaustive possible car elle permet de définir l'état de pression anthropique sur le bassin de la Dranse de Morzine.

### 2.2.1 Aménagements de correction du profil en long

On entend par « aménagement de correction du profil en long » toutes les opérations qui ont visées de près ou de loin à stabiliser dans les dimensions verticales et horizontales le lit des cours d'eau ; que ce soit sur les têtes de bassin versant comme dans la vallée. Les types d'aménagements constitués dans ce but sont les suivants :

- seuils et barrages de stabilisation du profil en long ;
- plages de dépôt ;
- stabilisation et végétalisation des versants.

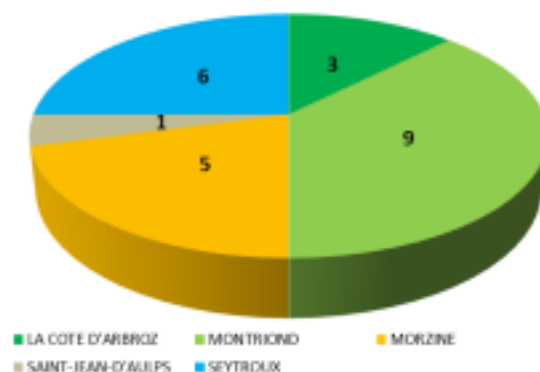
### 2.2.1.1 Seuils et barrages de stabilisation du profil en long

Sur le bassin de la Dranse de Morzine, on dénombre plusieurs seuils de stabilisation du profil en long des cours d'eau. Les ouvrages concernés sont pour la majorité des seuils en blocs d'enrochement ou en béton dont la hauteur de chute varie entre 0,25 m et 1,0 m. La présence de ces seuils se concentre en particulier sur les têtes de bassin versant, notamment sur la Dranse de Montriond à Lindarets et sur les torrents du Sous-Saix et du Seytroux à l'approche des zones urbaines.

Par comparaison au bassin du Brevon, le contexte géologique et pédologique du bassin versant de la Dranse de Morzine assure une sensibilité moins forte aux glissements de terrain d'où un historique d'aménagement moins important. Néanmoins, l'enjeu de stabilisation des cours d'eau reste important et la nature des ouvrages mis en place traduit une nécessité de fixer le profil en long du cours d'eau localement afin de stabiliser les berges et d'assurer la protection des enjeux immédiats (zone urbaine, station de ski, ouvrages de traversée, etc.)

Le tableau et la figure suivante précise la répartition des seuils de stabilisation sur le bassin de la Dranse de Morzine par cours d'eau du périmètre d'étude et par commune.

Nom du cours d'eau	Nb de seuils de stabilisation
Bochard	3
Torrent du Sous-Saix	3
Seytroux	6
Dranse de la Manche	1
Dranse de Montriond	9
Dranse de Morzine	2



**Tableau 2 : Répartition des seuils de stabilisation sur le bassin de la Dranse de Morzine**

On notera le cas particulier du Seytroux où les problématiques sédimentaires représentent un enjeu majeur pour la commune de Seytroux. En effet, historiquement, la commune a subi des écoulements torrentiels solides très chargés associés à des épisodes pluvieux importants et drainé par le torrent du Seytroux et ses affluents, riches en matériaux grossiers.

Afin d'assurer la sécurité des biens et des personnes, la commune a réalisé une étude en 2009 (Restauration du Nant du Seytroux – Hydretudes) qui a donné lieu à un diagnostic actualisé et à la mise en place ou à la reprise de seuils de stabilisation, dont 2 ouvrages en enrochements dont la hauteur de chute est égale ou supérieure à 2,0 m. Ces ouvrages, associés à une gestion du transport sédimentaire (curage annuel) permettent de limiter les impacts du charriage sur les enjeux en aval (dépôts, érosion, montée des eaux dans le village, etc.).



*Seuil de stabilisation sur la Dranse de Montriond aux Lindarets*



*Seuil de stabilisation et plage de dépôt associée sur le Seytroux (SeyT3)*

#### 2.2.1.2 Plages de dépôt

Les plages de dépôts constituent des zones spécialement aménagées dont le but est de favoriser le dépôt sédimentaire avant qu'il ne transite vers des zones à enjeux. Ces aménagements permettent alors une extraction ultérieure des matériaux.

S'il existe de nombreux ouvrages de stabilisation des torrents (cf. § précédent), a contrario, le nombre de plage de dépôt dans le territoire est assez localisé, tout au moins sur les cours d'eau étudiés.

Des plages de dépôts ont ainsi été mises en place sur le Seytroux en amont de deux seuils de stabilisations (SeyT1 et SeyT3) afin de permettre un effet de rétention des matériaux avant la traversée dans le village. Une autorisation de curage annuel de la retenue du second seuil a été donnée à la commune de Seytroux afin d'assurer la fonctionnalité de la plage de dépôts (zone de loisir).

On ne note pas d'autres zones de dépôts sur le périmètre d'étude. Néanmoins, on peut remarquer la présence de zones de ralentissement des écoulements, associées à des pressions anthropiques, qui conditionne des zones de dépôts des matériaux grossiers. Nous notons notamment les zones suivantes :

- queue de la retenue du barrage du Jotty sur la Dranse de Morzine ;
- ancienne gravière de Vernay Bron sur la Dranse de Morzine ;
- zone de dépôt en queue de retenue de l'ouvrage de stabilisation des Bout Dessous sur le Bochard ;
- zone de dépôt en amont du pont du chemin de Vigny sur la Dranse de la Manche ;
- zone de dépôt en amont du pont de la D338 sur Dranse de Montriond aux Lindarets.

Les phénomènes de stockage des matériaux au niveau de ces zones participent de manière plus ou moins importantes à la dynamique sédimentaire des cours d'eau sur le bassin.



*Plage de dépôts amont du Seytroux*



*Zone de dépôt sur le Bochart au niveau des Bouts dessous*

### 2.2.1.3 Drainage et végétalisation des versants

En parallèle de la stabilisation des torrents, des opérations de reboisement et de drainage des versants peuvent être réalisées afin d'agir sur les zones de production et de transfert de matériaux. Nous n'avons pas recueillis d'informations sur de la mise en place de tels travaux sur le bassin de la Dranse de Morzine. Néanmoins, d'après les témoignages collectés, et en particulier les observations menées par la DREAL en 2006 sur l'évolution paysagère de la vallée, une augmentation du boisement sur le bassin a été observée.

Au-delà des opérations directes de reboisement, d'autres facteurs favorisent également le développement de la végétation sur les versants et dans les fonds de vallée.

- abandon progressif des terrains agricoles de versants (déprise agricole) ;
- développement de l'urbanisation et de la maîtrise du ruissellement par artificialisation des versants ;
- absence d'entretien des boisements de berge du fait d'un désengagement des propriétaires riverains (absence des propriétaires, absence de moyens, réduction des besoin en bois de chauffage, etc.) ;
- changement climatique, qui semble se traduire localement par des hivers moins longs et moins rigoureux, par une pluviométrie plus élevée sous l'influence de vents du sud ou du sud-ouest et par des températures moyennes plus élevées.

Ainsi, toutes ces modifications ont participé à une évolution progressive du paysage alpin. Alors que les versants de montagne étaient préalablement peu boisés, les recouvrements forestiers ont très nettement augmentés aujourd'hui. Ce constat n'est pas uniquement observable sur les versants mais également sur les ripisylves qui sont aujourd'hui beaucoup plus développées.

Nous ne disposons pas de données quantitatives pour illustrer ce phénomène mais des photographies comparatives et des témoignages confirment cette tendance.



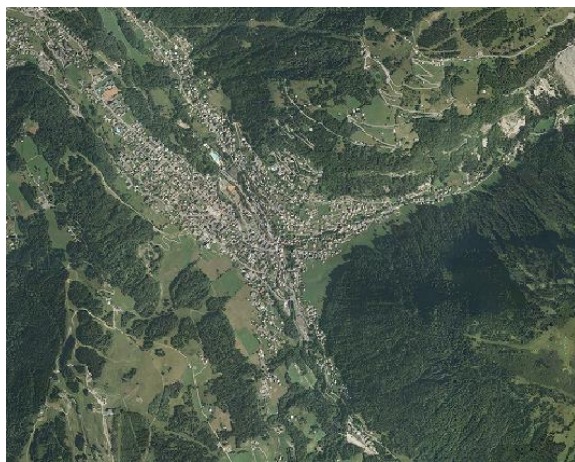
*Vallée du Sous-Saix vers 1950*



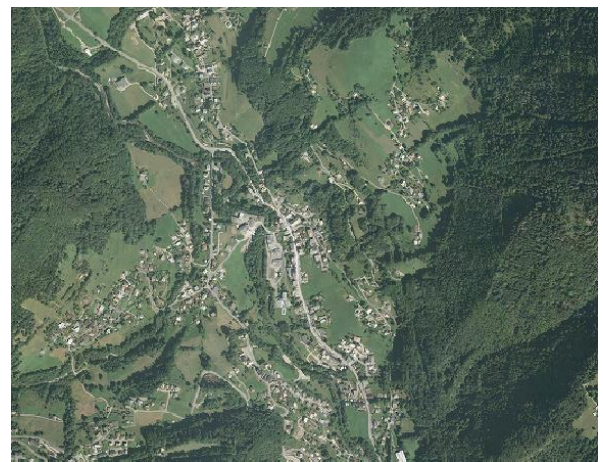
*Saint-Jean-d'Aulps vers 1900*



*Morzine en 1950*



*Morzine en 2008*



*Saint-Jean-d'Aulps*

## 2.2.2 Aménagements de lutte contre les risques d'inondation et d'érosion

On entend par aménagement de lutte contre les risques d'inondation et d'érosion les digues et les protections de berges permettant de diminuer la fréquence et l'intensité des phénomènes de submersion et de divagation latérale du lit. Il n'est pas fait ici l'inventaire exhaustif de tous ces ouvrages. Un inventaire des ouvrages les plus structurants a néanmoins été réalisé.

L'ensemble des protections de berges et digues inventoriées lors de la prospection de terrain sont présentées sur les planches cartographiques B12 à B33 « Etat des lieux morphoécologique ».

Sur les cours d'eau du bassin versant de la Dranse de Morzine, on note la présence de plusieurs secteurs où les berges ont été protégées de manière importantes :

- Près de 600 m de linéaire de berges aménagés avec des enrochements libres, répartis en rive droite et gauche, sur la Dranse de la Manche en amont du centre de Morzine. Cet aménagement a pour but de protéger le sentier situé le long de la Dranse au niveau des Grangettes et du cimetière;
- Environ 700 m de protections de berge en enrochement liaisonnés et en murs maçonnés sur la Dranse de la Manche en amont de la confluence avec le torrent du Sous-Saix. Ces aménagements sont à associer à l'artificialisation du cours d'eau dans la traversée urbaine de Morzine au vu des enjeux importants (habitations denses le long du cours d'eau, ERP);
- De l'ordre de 1 100 m de protections de berge en murs maçonnés et en enrochements liaisonnés sur la Dranse de Morzine à Morzine dans la continuité des protections de berge sur la Dranse de la Manche ;

- Plusieurs linéaires de protections de berges en enrochements, gabions ou murs maçonnés variant de 5 m à 250 m sur la Dranse de Morzine entre Morzine et la retenue du Jotty. Ces protections de berge ponctuelles visent à protéger la route D902 qui longe le cours d'eau dans la vallée.
- 2 750 m de protections de berge en enrochements libres et en murs maçonnés sur les berges du torrent du Sous-Saix (soit 24% du linéaire total de berge) afin de protéger de l'érosion et des débordements les enjeux prioritaires (habitations le long du cours d'eau, route communale, etc.). La densité des protections de berge augmentent dans la traversée du Morzine jusqu'à la confluence avec la Dranse de Morzine. Sur certains secteurs le cours d'eau a également été rectifié en association avec l'artificialisation des berges afin d'optimiser le gabarit hydraulique.
- Sur la Dranse de Montriond, on recense deux secteurs où les berges ont été densément aménagées. D'une part, au niveau des Lindarets (500 m de berge) au droit des installations de télésiège et d'autre part, en aval, dans la traversée de Montriond (1500 m de berge) avant la confluence avec la Dranse de Morzine. La majorité des protections de berge sont en enrochements libres et protègent des enjeux prioritaires (habitations, route communale, ERP) à secondaire (accès privés). En association avec la mise en place des protections de berge, des travaux de rectification et de recalibrage ont été réalisés afin d'assurer un gabarit hydraulique suffisant au cours d'eau.
- Travaux d'artificialisation du lit du Bochard par la mise en place de protections de berge et de seuils de fonds en blocs d'enrochement ( $D > 1\text{m}$ ) dans le cadre de la réhabilitation du secteur de l'ancienne Décharge du Couard. Les travaux ont été réalisés en 2007 et portés par le SIVOM de la vallée d'Aulps ;
- Près de 600 m de protections de berge en enrochements sur le Seytroux au droit de la traversée du village de Seytroux. Ces aménagements ont pour but de stabiliser le cours d'eau en fond de vallée face à la forte dynamique sédimentaire et érosive du cours d'eau et de limiter les débordements au niveau du pont de la route communale.
- Plusieurs digues sont présentes sur le bassin, dont les principales sont les suivantes :
  - o digue de 300 m de long en rive gauche du Seytroux au niveau des Mermets ;
  - o merlon de 270 m de long en rive droite de la Dranse de Morzine au niveau de la Sablière. Ce merlon a pour but de limiter les débordements sur le site d'exploitation de sable situé dans le lit majeur du cours d'eau ;
  - o digue de 120 m de long en rive gauche du torrent du Sous-Saix aux Prodains afin de limiter les débordements sur la voirie et une zone de stationnement ;
  - o digue de 120 m de long en rive droite de la Dranse de la Manche au droit des Mouillettes.

De manière globale, les cours d'eau principaux du bassin versant de la Dranse de Morzine ont été soumis à de nombreux travaux d'artificialisation de leur lit mineur étant donné l'augmentation de la présence d'enjeux (développement urbain et touristique des communes - 25% d'augmentation de la population à Morzine depuis 1968 - 51% à Montriond, 32% à Saint-Jean-d'Aulps) et des aléas forts caractéristiques des cours d'eau de montagne (dynamique érosive, crues violentes).

### 2.2.3 Les aménagements pour la production énergétique

La production d'hydroélectricité nécessite systématiquement l'aménagement d'un ouvrage en travers du lit mineur. Les aménagements recensés sur le bassin de la Dranse de Morzine sont des ouvrages de hauteur faible à très grande (de 0,25m à 54m). Une prise d'eau appartient à EDF, les deux autres appartiennent à des propriétaires privés dont deux sont en projet.



Cours d'eau	Nom de l'ouvrage	Type d'ouvrage	Linéaire court-circuité	Débit d'équipement (m <sup>3</sup> /s)	Débit réservé au 40 <sup>ème</sup> (l/s)	Débit réservé au 10 <sup>ème</sup> (l/s)
Sous-Saix	Microcentrale privée (Sai T3)	Prise d'eau vers conduite forcée	480 m	/	20,5*	82*
Dranse de Montriond	Microcentrale privée (Dma T1)	Prise d'eau vers conduite forcée	387 m	/	30,75*	123*
Dranse de Morzine	Barrage du Jotty (DmzT2)	Barrage	3800 m	/	210	840

\* Débits estimés à partir de l'analyse hydrologique au niveau des unités homogènes

Les seuils de prise d'eau associés aux microcentrales du torrent du Sous-Saix et de la Dranse de Montriond, sont des prises d'eau au fil de l'eau avec une restitution en aval de la turbine de la microcentrale. Leur mauvais état et le faible débit prélevé nous permet de supposer que les turbines ne sont actuellement pas en état de fonctionnement.

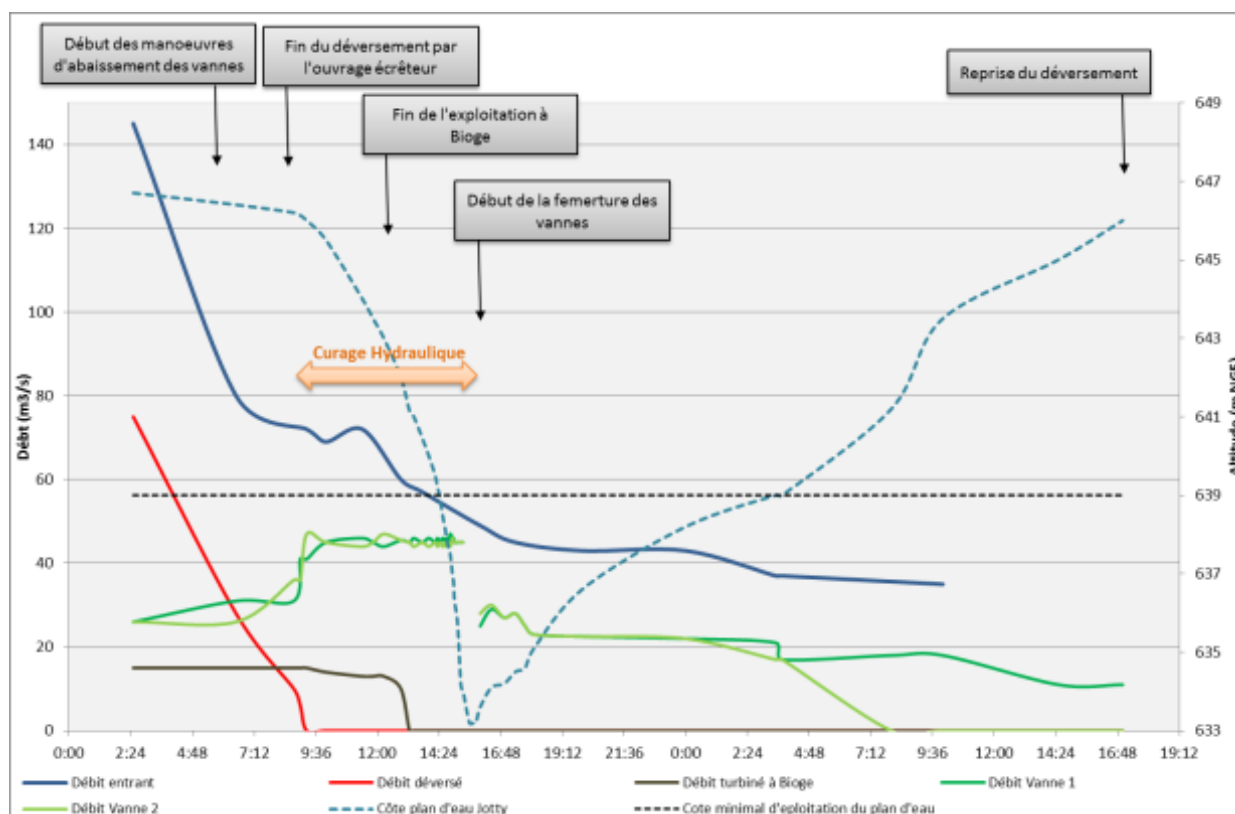
#### 2.2.4 Le Barrage du Jotty

Au niveau du barrage du Jotty, la retenue reçoit les débits prélevés à la prise d'eau du Brevon et transfère les débits de turbinage vers la centrale de Bioge par l'intermédiaire d'une conduite forcée (capacité nominale de transit de 16 m<sup>3</sup>/s).

La gestion du barrage est conditionnée par les débits entrants. Pour de faibles débits entrants (de 10 à 11 m<sup>3</sup>/s), le barrage fonctionne par écluse, c'est-à-dire par étape alternative de stockage et déstockage de la retenue. Au-delà d'un débit de 13-14 m<sup>3</sup>/s entrant et jusqu'à 23 m<sup>3</sup>/s, le barrage est géré au « fil de l'eau » avec une modulation des débits transités vers l'aval. Actuellement le débit réservé est de 210 l/s (40<sup>ème</sup> du module) au droit du barrage, mais devrait passer au 10<sup>ème</sup> du module en janvier 2014, soit environ 840 l/s.

Au niveau de la retenue, des chasses de vidange sont réalisées à une fréquence moyenne de 1 à 3 ans, lors d'une crue adaptée aux paramètres suivants : débit de crue, périodes de fraie et ampleur de la fréquentation. Cette chasse permet un déstockage vers l'aval des matériaux déposés en amont du barrage. Le débit est alors transité vers l'aval par l'ouverture progressive de vannes de fond au niveau du barrage du Jotty. Lors des 30 dernières années, 10 chasses de vidanges ont été réalisées au niveau de la retenue.

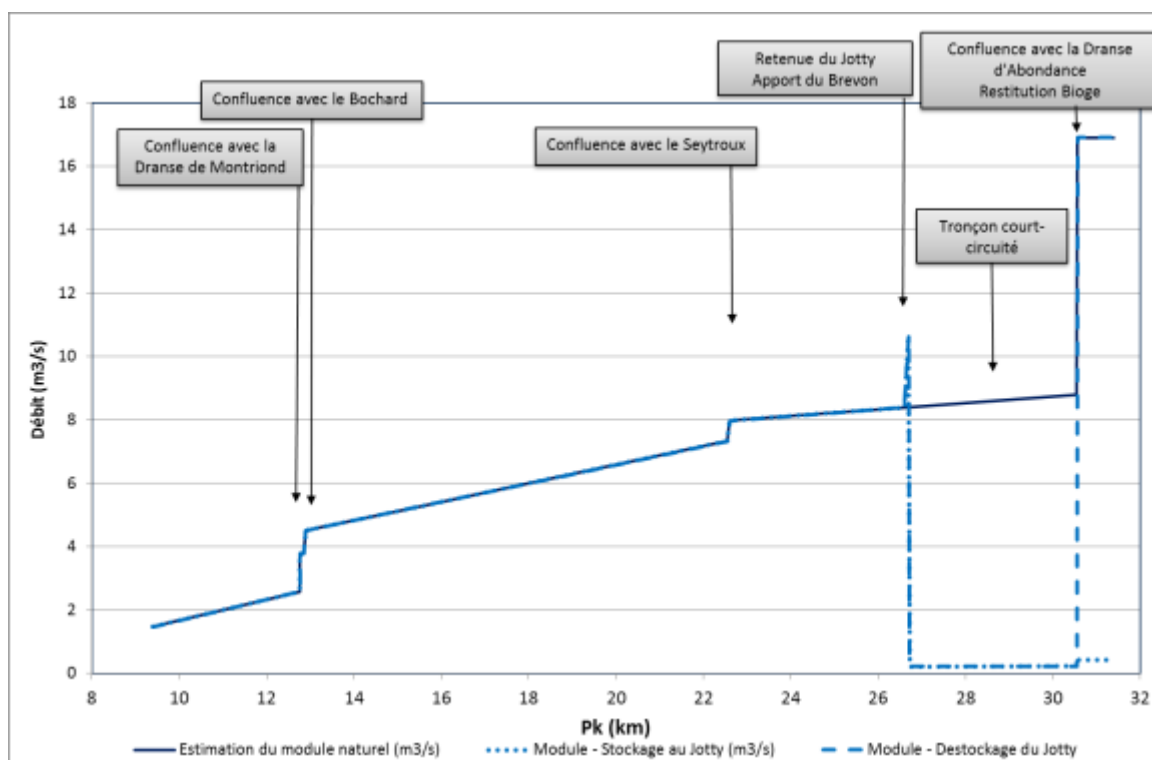
La [Figure 3](#) suivante met en évidence le fonctionnement hydraulique de l'ouvrage lors des vidanges.



**Figure 3 : Suivi graphique d'une chasse de vidange à Jotty (EDF)**

Ce graphique met bien en évidence les différentes étapes de la vidange (Données EDF de la vidange du 04 juillet 2007 – Suivi de la qualité des eaux par le cabinet IRAP), en particulier le transfert des débits du déversement aux vannes de fond afin de favoriser le transit du transport solide par charriage. Le point optimal de transparence est atteint lorsque les deux vannes de 3m de haut sont ouvertes (15h45) à la fin de la vidange de la retenue.

Par ailleurs, afin de visualiser l'impact des prélèvements du barrage sur le régime hydrologique de la Dranse de Morzine, nous proposons ici d'estimer le profil en long hydrologique du cours d'eau de l'amont vers l'aval.



**Figure 4 : Profil en long estimé du Module sur la Dranse de Morzine**

Le profil met bien en évidence la réduction du débit dans le lit de la Dranse de Morzine en aval du barrage de Jotty et jusqu'à la restitution de Bioge avec un débit réservé actuel de 210 l/s (40<sup>ème</sup> du Module).

### 2.2.5 Le Lac de Montriond

Le lac de Montriond s'est formé il y a 500 à 550 ans<sup>1</sup> (seconde moitié du XV<sup>ème</sup> siècle) suite à un éboulement de blocs depuis le versant droit de la Dranse de Montriond. Cet événement s'explique par un glissement de matériaux issus de Sous la pointe de Nantaux.

En 1990, d'importants travaux d'étanchéification ont été réalisés afin de pallier aux infiltrations à travers le barrage de blocs, qui induisait de grandes variations au niveau des hauteurs d'eau du lac (de l'ordre de 10 m). Un ouvrage de décharge, ainsi qu'une grille de protection, ont été mis en place à l'exutoire du lac et un tiers de sa superficie a été bâchée sur le fond. Ces travaux ont permis de stabiliser les niveaux du plan d'eau pérennisant ainsi les usages de loisirs sur le site. Une vanne d'entretien a également été installée mais d'après les témoignages recueillis, elle n'est plus fonctionnelle aujourd'hui.

Actuellement, plusieurs projets sont en cours sur la commune en lien avec le lac, dont les suivants :

- projet de prélèvement en eau par pompage dans le lac dans le cadre de l'alimentation de retenue pour canon à neige ;
- projet d'habilitation des berges du lac pour assurer l'accès aux personnes à mobilité réduite (restauration des sentiers) ;
- projet de construction de bassins de rétention des lisiers afin de limiter les risques de dégradation des eaux du lac par pollution diffuse.

<sup>1</sup> Les lacs du Chablais, A. Guyomard, 2007

## 2.2.6 Espèces indésirables

Sur le bassin versant de la Dranse de Morzine, les têtes de bassin versant semblent être préservées des espèces invasives, du moins dans le cadre des cours d'eau du périmètre d'étude.

On recense en revanche plusieurs secteurs de prolifération importante de la Renouée du Japon :

- sur le Bochard à Montriond ;
- sur la Dranse de Morzine entre Montriond et Essert la Pierre ;
- sur la Dranse de Morzine à Saint-Jean-d'Aulps ;
- 1 massif sur le torrent du Sous-Saix à but ornemental (jardin) ;

La Renouée du Japon s'est installée préférentiellement sur des secteurs anthropiques où des morceaux de tiges ou de rhizome ont pu donner naissance à des massifs. L'origine de la présence de cette plante invasive peut s'expliquer par différents facteurs (matériaux de déblaiement infectés, dispersion par des engins de chantier, plantation à but ornemental, etc.).

Sur la Dranse de Morzine, la présence de la Renouée sur plusieurs atterrissements dans l'ancienne zone de gravière de Vernay Bron souligne également la possibilité d'une colonisation de la plante depuis l'amont par dispersion lors des crues.

Lors des investigations de terrain, la Balsamine n'est apparue qu'une seule fois sur le torrent du Sous-Saix au niveau du hameau des Meuniers chez un particulier. Une parcelle de plantation de résineux (500 m<sup>2</sup>) a été recensée sur la Dranse de Morzine au niveau de Chez les Geydets.

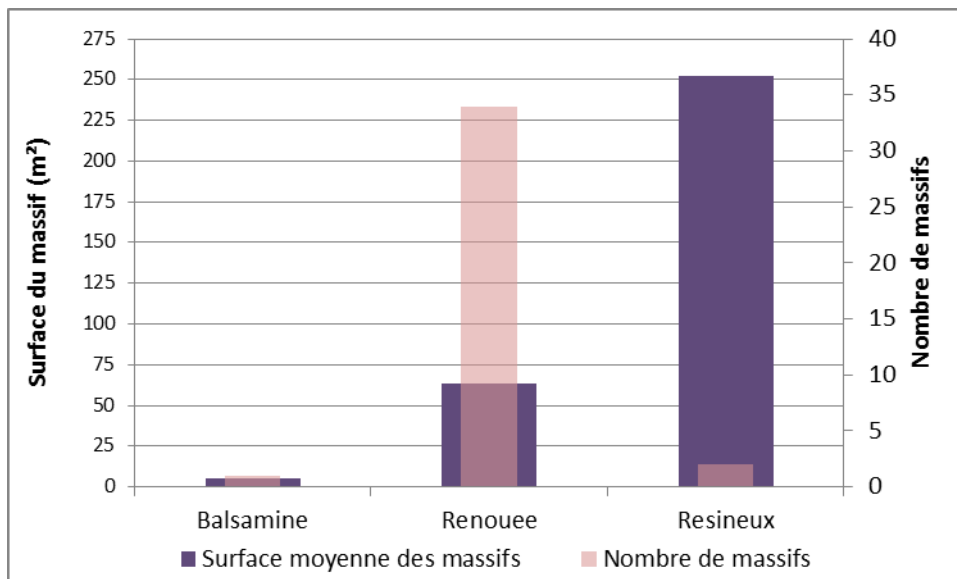
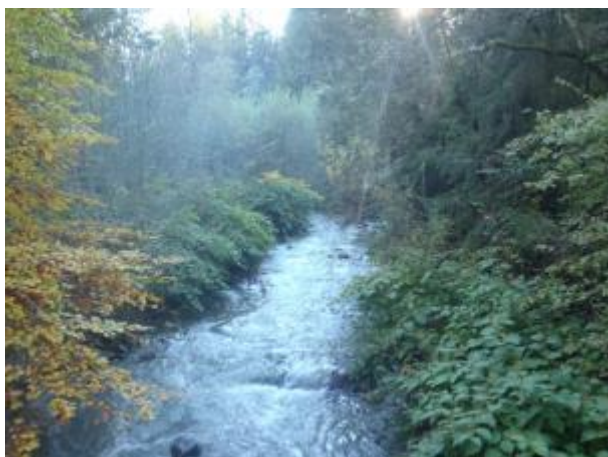


Figure 5 : Répartition des invasives sur le bassin de la Dranse Morzine



*Massifs denses de Renouée du Japon en aval du  
Bochard*



*Massifs ponctuels mais fournis de Renouée du  
Japon sur les atterrissements de la Dranse de  
Morzine*

### 3. La Dranse de la Manche et la Dranse de Morzine

Le diagnostic sera décrit pour les unités fonctionnelles de la Dranse de la Manche et de la Dranse de Morzine amont et aval.

#### 3.1 Fonctionnalités hydromorphologiques et écologiques

##### 3.1.1 Morphodynamique

###### 3.1.1.1 Analyse des évolutions tridimensionnelles historiques

- **Analyse diachronique des profils en long**

Le travail de comparaison des profils en long a été réalisé sur les cours d'eau ayant fait l'objet d'au moins deux campagnes de levés topographiques. Pour la Dranse de Morzine et la Dranse de la Manche, les profils en long des analyses diachroniques sont présentés par les Figure 7 à 10.

Sur la **Dranse de Morzine**, nous disposons de 5 campagnes topographiques, dont 2 couvrent la majorité du linéaire du cours d'eau (LIDAR de 2012 et Grandes Forces Hydrauliques de 1919) et 3 correspondent aux campagnes bathymétrique de la retenue du Jotty.

**En amont de Morzine**, les données historiques remontent jusqu'au hameau des Allamands sur la Dranse de la Manche. Le profil en long semble être assez stable depuis 1919 avec une tendance moyenne au rehaussement du lit. Ce phénomène peut être associé à la mise en place de contraintes latérales et de fond au cours du 20<sup>ème</sup> siècle (artificialisation des berges, seuil de stabilisation) qui ont pu induire une fermeture du milieu.

**Dans la traversée de Morzine (pk 8 à pk 10,5)**, le profil en long est stable avec toutefois une incision du lit depuis 1919 sur près de 600 en aval de l'ouvrage situé dans le centre (DmzT1). Ce phénomène peut s'expliquer par une érosion progressive historique du lit depuis la mise en place de l'ouvrage (ancien seuil de meunerie et de scierie construit après 1919) et par le recalibrage du cours d'eau dans la zone urbaine. Le phénomène semble être actuellement stabilisé étant donné l'artificialisation importante du lit.

**Dans la traversée de Montriond (pk 10,5 à pk 13,2)**, la comparaison des profils en long indique une tendance historique à l'incision sur près de 2km avec une estimation des hauteurs d'enfoncement de l'ordre de 1 mètre en moyenne. Néanmoins le cours d'eau semble aujourd'hui avoir retrouvé un profil d'équilibre. L'incision est ici caractéristique de la transformation des cours d'eau de montagne au cours du 20<sup>ème</sup> siècle, qui sous l'influence de l'urbanisation et de l'artificialisation de leur lit majeur, ont subi une évolution morphologique d'un style de tressage/anastomose à un style rectiligne/méandrique par rétrécissement de leur bande active. Cette évolution a conduit à la formation d'un lit moins large et plus profond.

**Du pied de Chéravaux (pk 13,2) jusqu'à Essert la Pierre (pk 15,2)**, le lit est resté relativement stable depuis 1919, avec quelques phénomènes de dépôts et d'incision au niveau de l'ancienne gravière (pk 14,50). Dans ce secteur, le lit semble actuellement encore assez dynamique et soumis à des variations morphologiques régulières du fait d'une configuration en chenaux multiples encore active issue probablement de l'exploitation des matériaux.

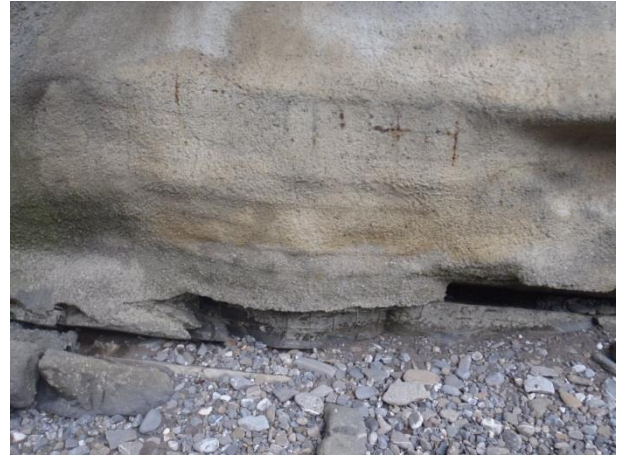
**D'Essert la Pierre (pk 15,2) au Plan de Lesse (pk 15,78)**, on observe, une augmentation locale de la pente et une tendance à l'incision en aval de l'ancienne gravière. L'enfoncement du cours d'eau est estimé entre 0,70m et 1,70 sur le secteur. On peut ici faire l'hypothèse d'une érosion progressive qui s'est créée lors de l'exploitation de la gravière sur la Dranse de Morzine.

**En amont de la traversée de Saint-Jean-d'Aulps (pk 18)**, le profil en long est resté stable, le phénomène d'érosion progressive issu de l'exploitation de la gravière s'est dissipé et la morphologie de gorge de la Dranse (affleurement du substratum) assure un fond stable du cours d'eau. Néanmoins, dans la traversée de Saint-Jean-d'Aulps, on observe une incision moyenne de 3,0 m à 4,0m depuis 1919. D'après l'analyse comparative des profils en long, cette incision pourrait être due à la suppression d'un ancien

ouvrage transversal dont l'arasement a conduit à la suppression du remous liquide et de solide. On observe de plus plusieurs traces d'incision dans la traversée de la commune.



*Bras secondaire perché et seuil reposant sur la substratum indiquant une incision du lit principal*



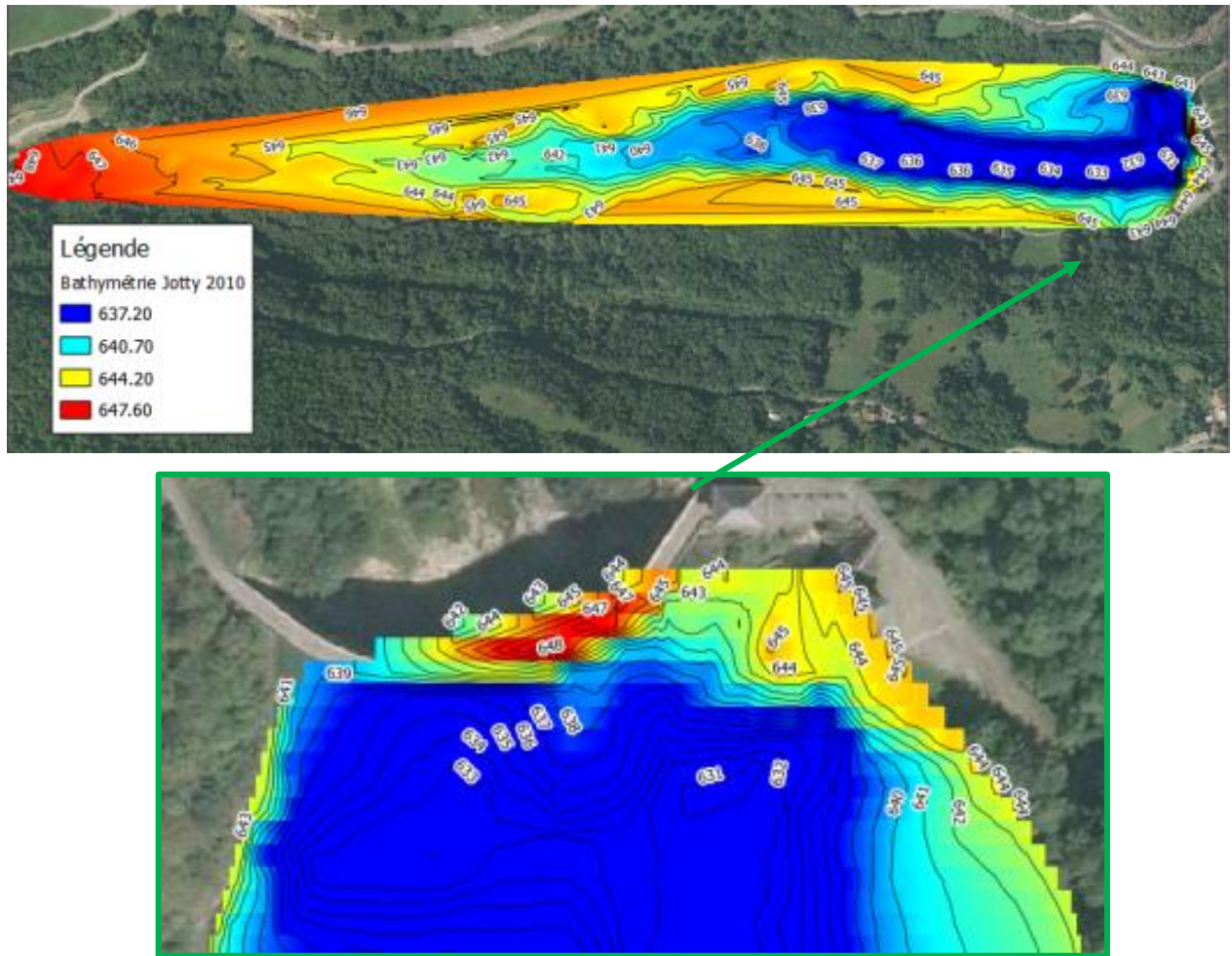
*Traces d'enfoncement du lit et reprise des fondations du pont de Saint-Jean-d'Aulps*

**Entre Saint-Jean-d'Aulps (pk 18.5) et l'ancienne gravière du Jotty (pk 24,80),** on observe une tendance moyenne à l'incision. Le cours d'eau est ici assez dynamique avec une pente assez forte (4,1%). L'enfoncement moyen du cours d'eau depuis 1919 peut s'expliquer par un déficit sédimentaire et l'augmentation des capacités de plein bord du cours d'eau du fait de l'implantation de protections de berge et de la réduction des débordements dans le lit moyen (implantation de la RD 209).

**Au niveau de la retenue du Jotty,** on dispose de plusieurs campagnes complémentaires topographiques (bathymétrie de la retenue du Jotty de 2000, 2009 et 2010). En queue de retenue, on observe une forte incision depuis 1919, du fait de l'exploitation de la carrière des Plagnes. On peut d'ailleurs encore observer sur la bathymétrie de 2000, les fosses d'extraction de la gravière (pk 25,1 à 25,3). Plus en aval, on observe l'impact du blocage du transit sédimentaire du barrage de Jotty. On remarque que près de 30% de la retenue est comblée en sédiments et que ce seuil de comblement est entretenu par les chasses régulières d'EDF.

Par ailleurs, on remarque que les bathymétries de juin 2009 et de juin 2010 sont quasiment superposables. Or une chasse de vidange a été réalisée sur la retenue en décembre 2009. On peut donc supposer que la retenue s'est rapidement comblée lors de l'hiver et du printemps et était toujours en phase de comblement lors de l'été 2010.

L'analyse plus de la bathymétrie de 2010 (Figure 6) permet de mettre en évidence l'effet des chasses de vidange sur la morphologie du fond de la retenue avec une localisation des vannes de fond en rive droite (ligne de niveau les plus basses)



**Figure 6 : Bathymétrie de la retenue du Jotty de 2010 (EDF)**

**En aval du barrage du Jotty (26,70) et jusqu' à la confluence avec la Dranse d'Abondance (pk 30,55), on observe une tendance moyenne à l'incision variant de 0,30 m à 3,0 m de profondeur (valeurs estimées) depuis 1919. Cette incision s'explique ici par le déficit sédimentaire associé aux activités d'extractions passées et à la rétention des matériaux dans la retenue du Jotty (phénomène d'érosion progressive depuis le pied du Jotty).**

On notera de plus la présence d'une sablière d'extraction sur la Dranse de Morzine, dans le secteur, sur la commune de la Vernaz, dont les extractions ont pu participer au phénomène d'incision.



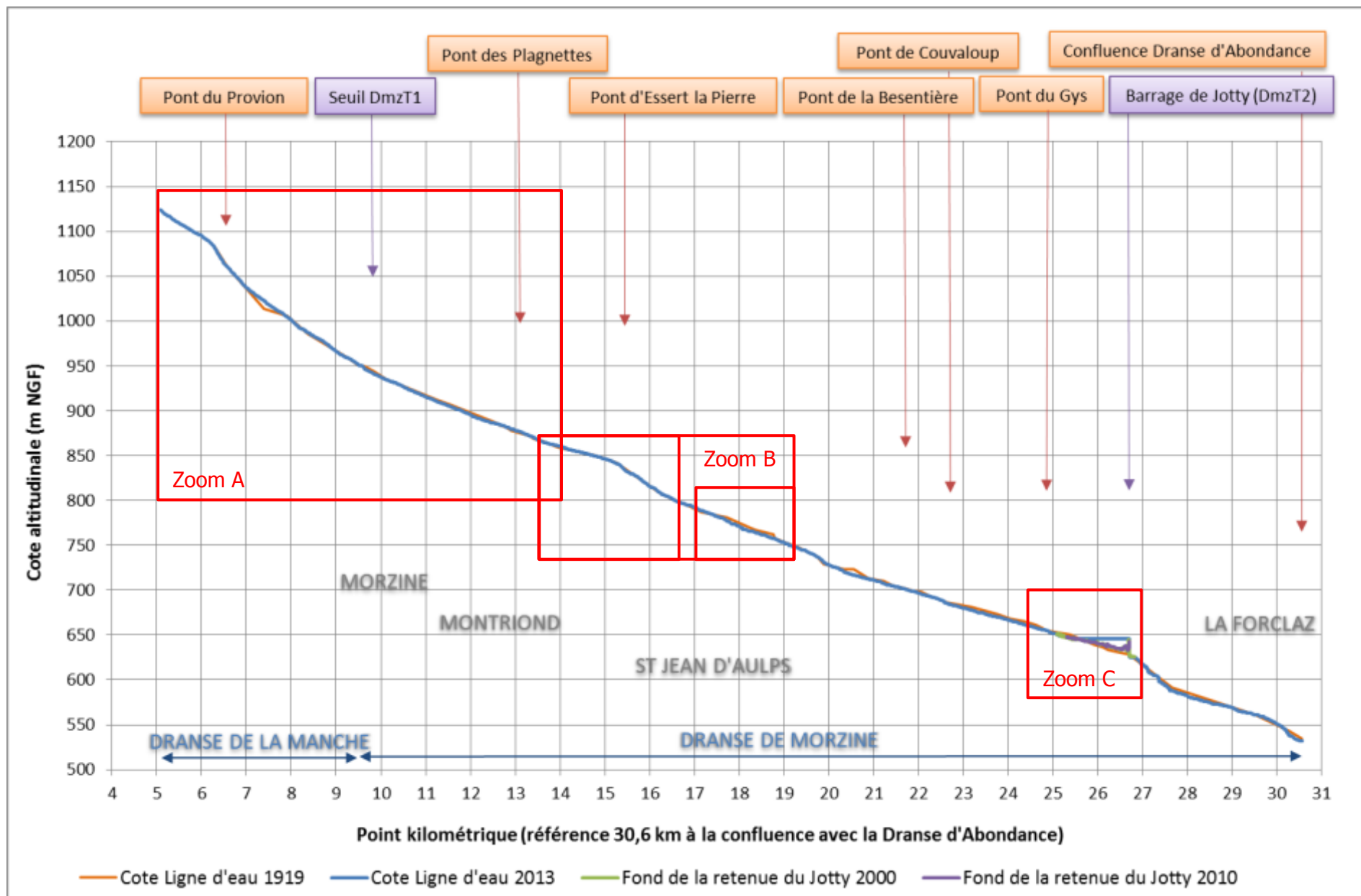


Figure 7 : Comparaison des profils en long sur la Dranse de Morzine

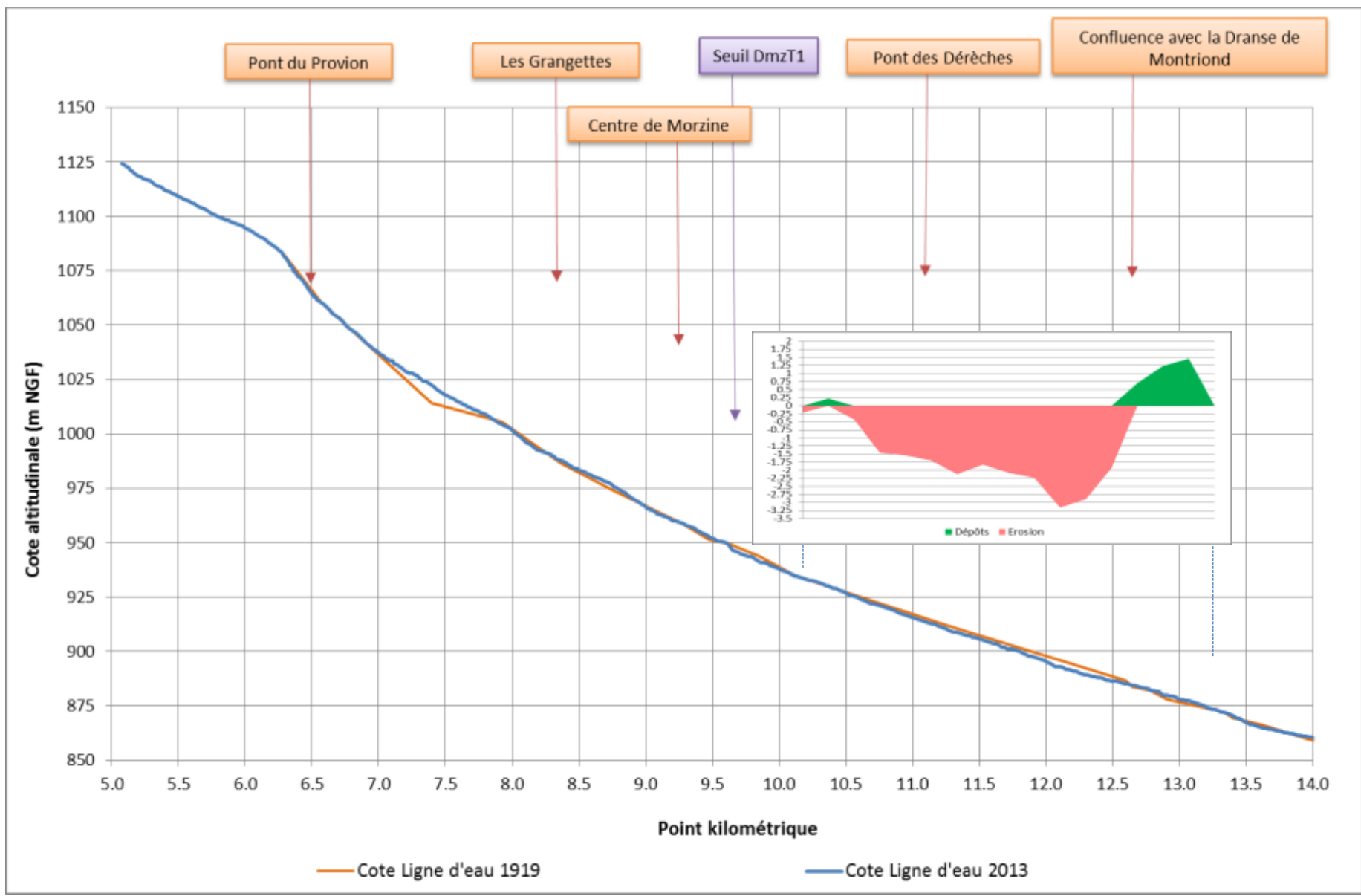


Figure 8 : Comparaison des profils en long sur la Dranse de Morzine– Zoom A

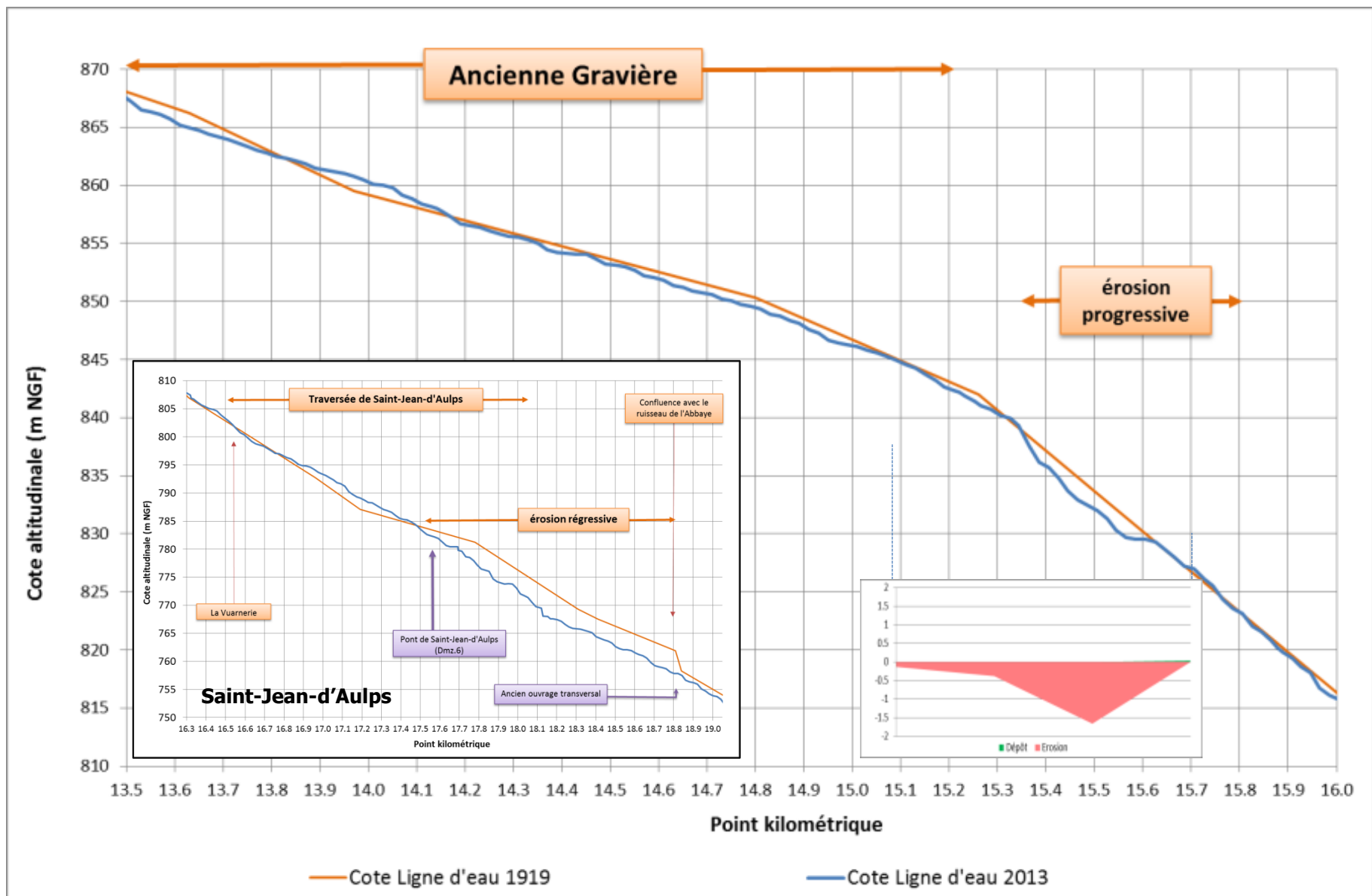


Figure 9 : Comparaison des profils en long sur la Dranse de Morzine– Zoom B

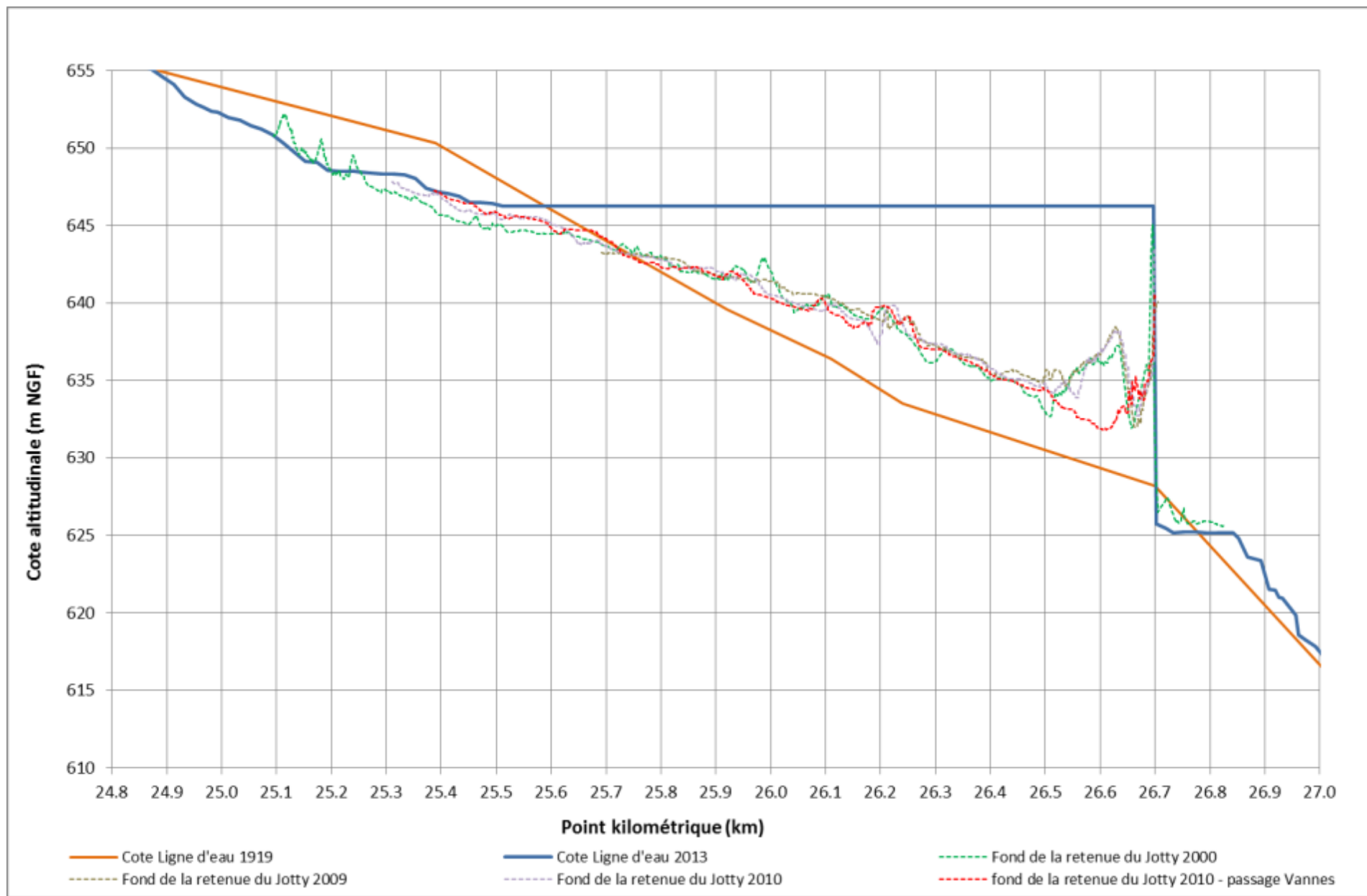


Figure 10 : Comparaison des profils en long sur la Dranse de Morzine– Zoom C

Cette tendance à l'engravement dans les retenues d'ouvrages et à l'incision en aval sur certains secteurs de la Dranse de Morzine peut s'expliquer par plusieurs origines :

- les apports solides de la Dranse de la Manche en tête de bassin versant ;
- les apports solides des affluents comme le torrent du Seytroux, du Jourdil ou du Tenaz le long du profil en long ;
- l'impact des obstacles au transit sédimentaire et le déséquilibre entre stockage et déficit en matériaux le long du profil en long, en particulier de par les activités d'extractions passées.

Dans ces conditions, les sédiments en excédents au niveau des retenues d'ouvrages sont issus d'un long processus de stockages des alluvions issus du charriage des cours d'eau depuis les zones de production.

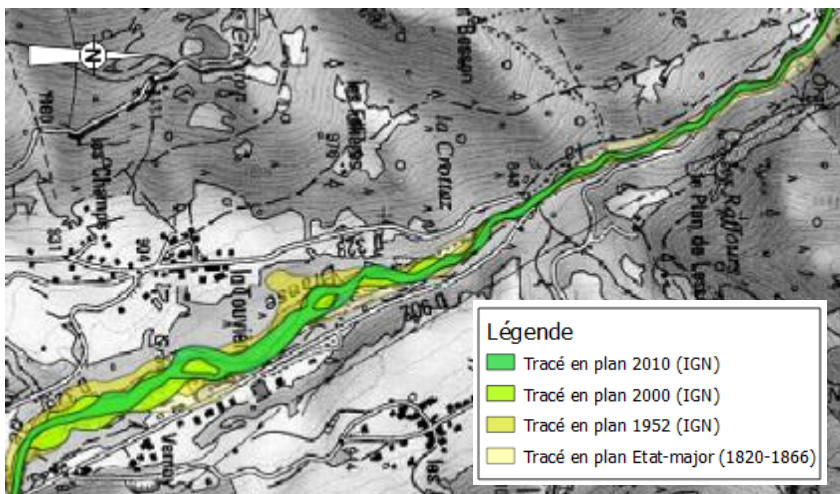
Au niveau des phénomènes d'incision aval par érosion progressive, nous supposons que le processus d'enfoncement du cours d'eau est essentiellement causé par les pics d'érosion de crue associée à une tendance du cours d'eau à compenser le déficit sédimentaire (extraction, rétention dans les retenues, diminution des apports solides) par un enfoncement généralisé du lit.

#### • Analyse diachronique des profils en plan

L'analyse diachronique des profils en plan a été réalisée sur les secteurs géographiques qui présentaient une certaine mobilité et où les enjeux le nécessitaient.

Les planches C2a à C2c « Analyse diachronique de la Dranse de Morzine » consultables dans l'atlas cartographique annexe au présent rapport, illustrent les fuseaux de mobilité du lit de la Dranse de Morzine du centre de Morzine à l'aval de Saint-Jean-d'Aulps. Les constats qui peuvent en être faits sont les suivants :

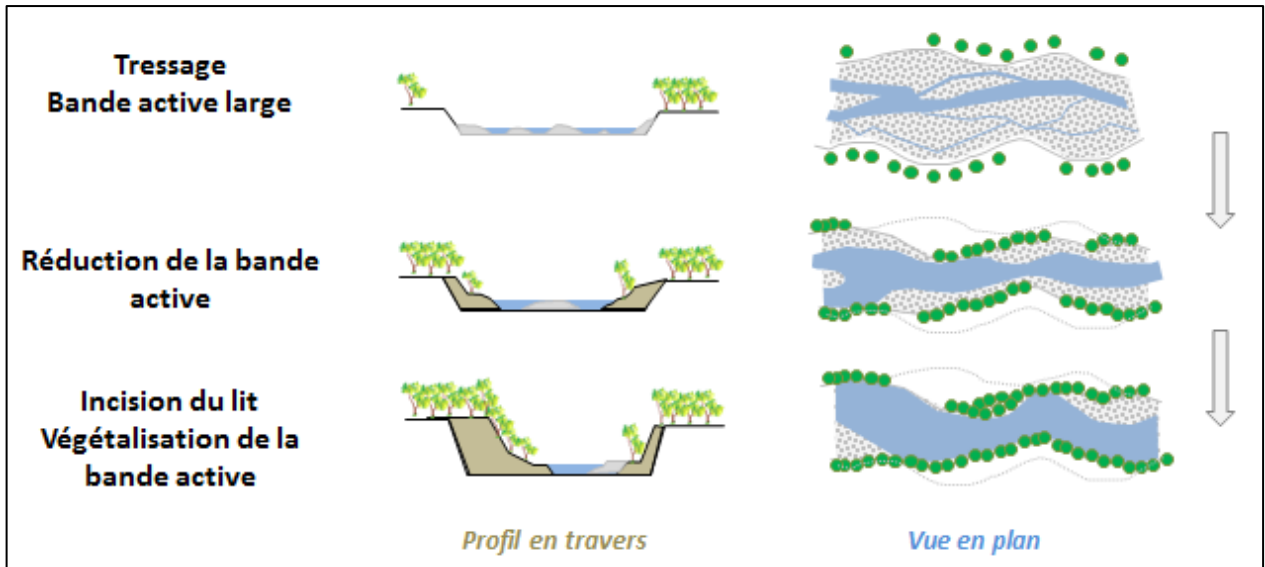
- **Au niveau de la traversée de Morzine**, l'analyse des différents tracés en plan historiques, permet de mettre en évidence la stabilité du lit de la Dranse de Morzine dans le fond de vallée. On observe ainsi que le lit du cours d'eau ne s'est rectifié que légèrement depuis 1952 par une diminution de sa sinuosité et la réduction de quelques bras secondaires. Cela souligne le fait que le cours d'eau pouvait déjà être stabilisé dans les années 1950. La carte de l'Etat-major, moins précise, suggère néanmoins une plus grande mobilité au 19<sup>ème</sup> siècle.
- **De Montrond jusqu'au Pont des Plagnettes**, la Dranse de Morzine a subi une réduction de son lit moyen par un effet de rectification et de végétalisation de sa bande active. Ce constat est cohérent avec les résultats de l'analyse des profils en long qui indiquent une tendance à l'incision historique sur le secteur.



*Analyse diachronique de la Dranse de Morzine au niveau d'Essert la Pierre en aval du Pont des Plagnettes*

• La

Figure 11 illustre le phénomène de réduction de la bande active de la Dranse de Morzine qui s'est déroulé au cours du 20ème siècle



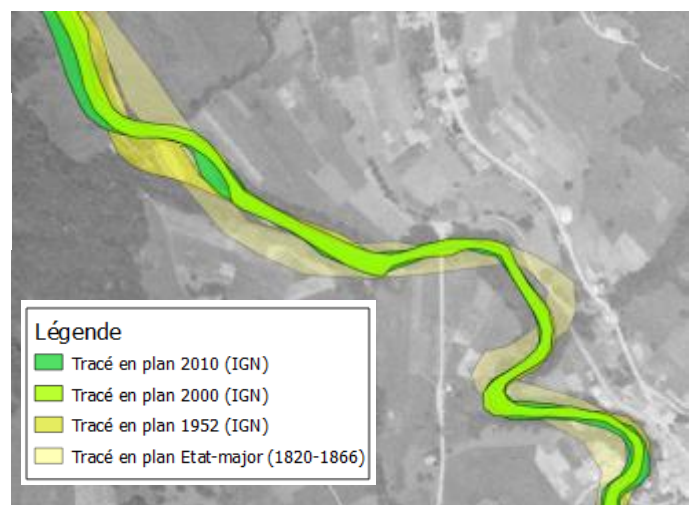
**Figure 11 : Schéma du phénomène de réduction de la bande active des cours d'eau**

Ce phénomène est la conséquence de plusieurs facteurs, comme l'aménagement du lit majeur du cours d'eau, la végétalisation des versant, la limitation des apports de matériaux.

- **Du Pont des Plagnettes à la Crottaz**, la largeur de la bande active de la Dranse de Morzine a diminué de 40% depuis 1952, mais elle reste toutefois de près de 60m du fait de l'ancienne exploitation de la gravière. En aval, on observe une tendance à la réduction du lit moyen en cohérence avec le phénomène d'incision par érosion progressive constaté précédemment.
- **De la Crottaz à Saint-Jean-d'Aulps**, le tracé en plan du cours d'eau semble assez stable depuis le 19<sup>ème</sup> siècle étant donné une pente plus importante et une mobilité latérale plus limitée du fait de l'artificialisation des berges sur certains secteurs et de la présence de versant pentus. Cet état de fait a privilégié un phénomène d'incision plutôt que des possibilités d'évolution en plan.

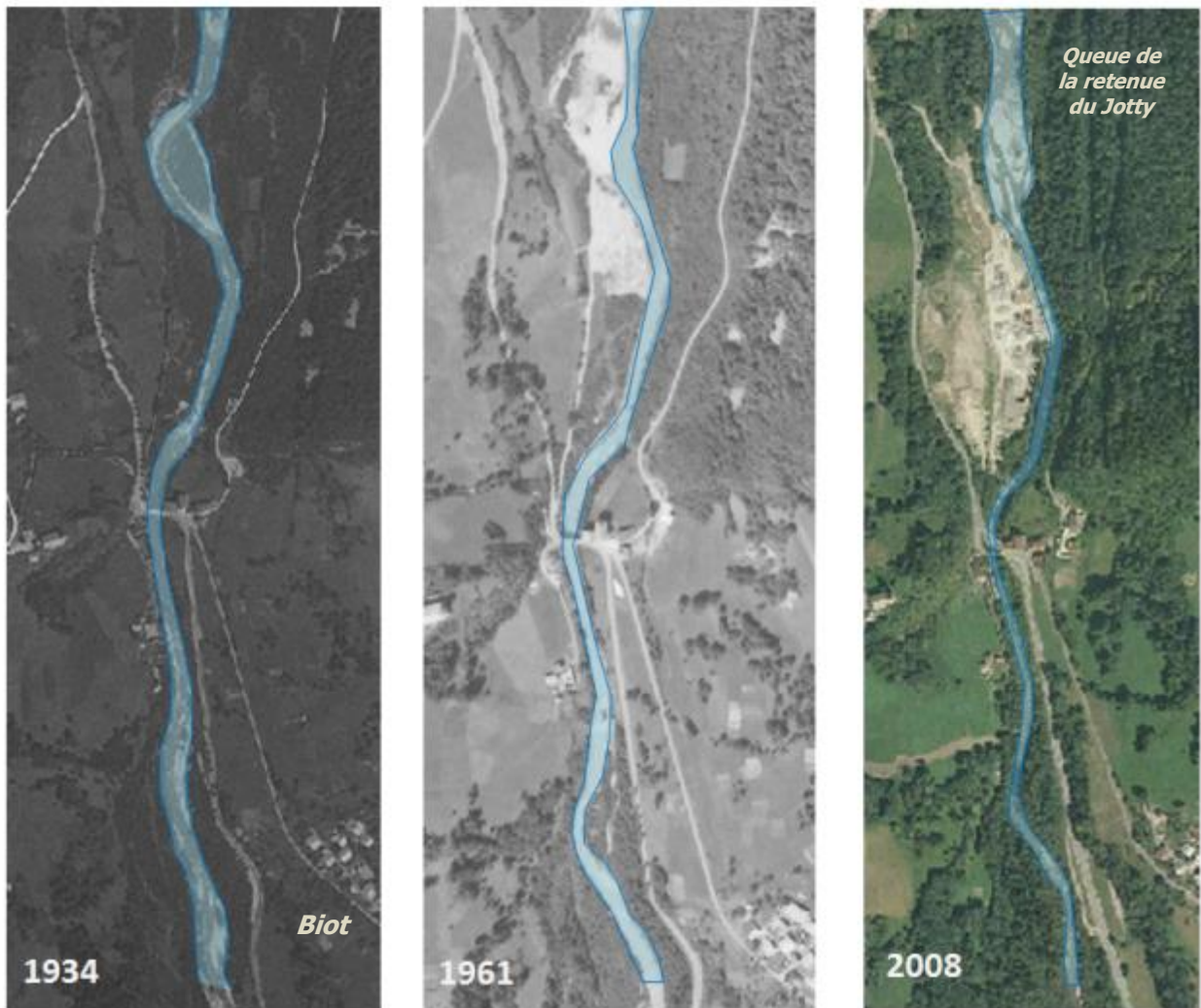
On remarque néanmoins une tendance à la rectification et de même qu'en amont une diminution de la bande active moyenne du cours d'eau depuis 1952.

*Analyse diachronique de la Dranse de Morzine au niveau de Saint-Jean-d'Aulps (photo aérienne de 1952)*



L'analyse diachronique n'a pas été conduite sur la Dranse de Morzine au niveau de la zone artisanale du Biot (Commune du Biot) et sur l'amont de la retenue du Jotty, car ces secteurs ont été jugés moins mobiles ces dernières années. Néanmoins, étant donné nos investigations de terrain et l'analyse de photos aériennes historiques sur le secteur, nous estimons que les phénomènes de réduction de la bande active et d'incision du lit sont également présents.

La figure suivante met ainsi en valeur la transformation en plan de la Dranse de Morzine sur le secteur de la zone artisanale de Biot et de la retenue du Jotty. On remarque bien l'effet de réduction de la bande active du cours d'eau entre 1934 et 2008 et l'effet de comblement de la queue de retenue du barrage par apport de matériaux. On constate notamment sur la photo aérienne de 1961, le site d'extraction de matériaux en rive gauche de la Dranse de Morzine.



### 3.1.1.2 Fonctionnement physique actuel

Le fonctionnement physique actuel des cours d'eau du bassin de la Dranse de Morzine a été établi à partir des éléments d'évolution historique décrits précédemment, mis en parallèle avec les observations de terrain. Ceci permet de comprendre l'évolution passée et par conséquent, d'expliquer l'état actuel et les altérations physiques observées.

- **Diagnostic morphologique actuel**

Les planches B14 à B28 « Etat des lieux morphoécologique » consultables dans l'atlas cartographique présentent l'état morphologique de la Dranse de la Manche et de la Dranse de Morzine.

**Dans sa partie amont**, la Dranse de la Manche se caractérise par une pente moyenne très forte (30%) conditionnée par les versant montagneux (Cole de Bretolet – 1936 m). Sur certains secteurs, le cours d'eau présente une bande active assez large, avec un lit moyen riche en matériaux étant donnée la présence de plusieurs zones de production sur les ramifications du réseau hydrographique de tête de bassin versant. On constate de plus quelques traces de curage de matériaux gossiers aux abords des passages à gué.

La Dranse de la Manche conserve un lit en tresse jusqu'au **parking de la Chardonnière** (étalement du cours d'eau) puis prend une configuration de gorges avec un passage à une granulométrie plus grossière (galets, blocs) caractérisé par la présence régulière de zone de production en matériaux depuis les versants.



*Zone de production en tête de bassin versant*



*Lit en tresse au niveau des Chardonnières*

Plus en aval, la Dranse de la Manche retrouve une pente plus faible et conserve une morphologie préservée jusqu'à son arrivée **au hameau de Chargeau** (pk 4,75) avec un bande active fonctionnelle et la présence de pressions physiques limitées (ancienne digue en rive droite de 122m). Sur ce secteur, on constate la présence de larges zones de dépôts et de quelques affluents producteurs de matériaux (torrent de la Tenaz en rive gauche).

**Du hameau de Chargeau jusqu'à l'entrée de Morzine** (pk 8,62), la Dranse de la Manche alterne entre secteurs préservés et secteurs altérés. Sur les secteurs de faible pression, le lit moyen arrive quelque peu à s'étaler et permet la formation de chenaux secondaires et de quelques annexes hydrauliques. A l'inverse, sur les secteurs où la mobilité latérale est contrainte (protection de berge, recalibrage, aménagement du lit moyen), le lit du cours d'eau a tendance à s'inciser sous l'effet de la puissance des écoulements. On note également la présence d'affluents connectés qui permettent un afflux complémentaire en matériaux.

**Dans la traversée de Morzine** (pk 8,62 à 10,30), la Dranse de Morzine est historiquement recalibrée et artificialisée étant donné la densité urbaine importante. Sur la majorité du linéaire, les berges ont été aménagées avec des protections minérales (enrochements, murs maçonnés) et les écoulements ont été concentrés dans un lit mineur dont la morphologie a été banalisée. Ces aménagements ont conduit à une



incision du lit, qui semble être aujourd'hui stabilisée et visible dès que le cours d'eau reprend des berges naturelles dans le secteur.



*Recalibrage et artificialisation des berges de la Dranse de Morzine dans le centre de Morzine*



*Retour de quelques zones mobiles dans la traversée de Montriond*

**Dans la traversée de la commune de Montriond** (pk 10,30 à 13,07), les pressions physiques appliquées au cours d'eau sont moins fortes et correspondent majoritairement à des protections de berges ponctuelles. Le cours d'eau retrouve un corridor rivulaire régulier et une zone de dissipation de crue entre le Pont des Déchères et le pont des Plagnes. La Dranse de Morzine bénéficie alors de plus d'espace pour retrouver quelques chenaux secondaires et annexes fonctionnelles, mais la géométrie du lit reste globalement assez homogène sur le tronçon.

**De Montriond jusqu'au hameau de La Crottaz** (pk 15,37), la Dranse de Morzine traverse l'ancienne gravière de Vernay Bron. Dans ce secteur, les extractions de matériaux ont permis à la Dranse de conserver une large bande active avec de larges plages de dépôts et quelques chenaux secondaires qui représentent une zone de dissipation intéressante. Néanmoins, on constate l'effet d'incision associé au déficit sédimentaire par le creusement d'un lit principal très marqué et rectiligne. On remarque également que lit mineur garde des connexions intéressantes avec les annexes hydrauliques du lit moyen et majeur.

**De la Crottaz jusqu'à l'entrée de Saint-Jean-d'Aulps** (pk 16,50), la Dranse de Morzine se caractérise par une augmentation de la pente (2,3% par rapport à 1,6% en amont) propre à un lit plus encaissé avec des versants plus abruptes. On constate la présence de protections de berges ponctuelles, d'une activité morphodynamique régulière (anse d'érosion, atterrissements) et de quelques secteurs incisés. On retrouve ici un substrat plus grossier (blocs, galets) propre à des capacités de charriage plus élevées et une dynamique érosive active (érosion des berges) afin de compenser le déficit sédimentaire de l'amont. Sur les secteurs artificialisés, la morphologie a tendance à prendre une morphologie homogénéisée par un lit mineur de forme trapézoïdal, un faciès lotique et un substrat de fond grossier.

**Dans la traversée de Saint-Jean-D'Aulps** (pk 16,50 à 18,25), la pente et l'encaissement du cours d'eau en fond de vallée s'accroissent, en association avec l'incision citée précédemment, si bien que le substratum affleure de manière régulière dans la traversée de la commune. Ce secteur semble de ce fait désormais assez stable car figé dans les roches mères affleurantes.



*Erosions de berges en amont de Saint-Jean-D'Aulps*



*Affleurement régulier du substratum dans Saint-Jean-d'Aulps*

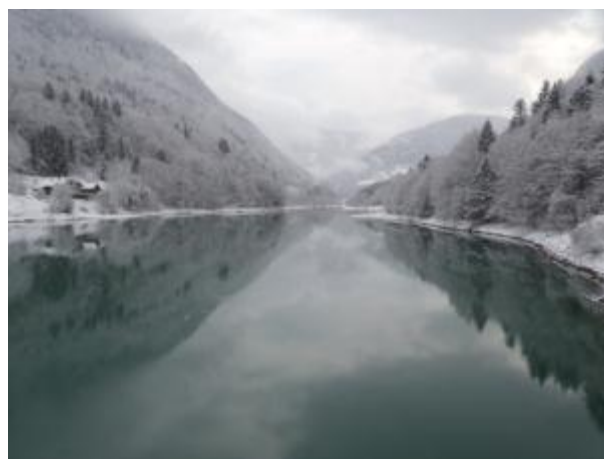
**De Saint-Jean-d'Aulps (pk 18,5) au Pont de Couvaloup (pk 22,6)**, la Dranse de Morzine reprend un lit plus large avec la présence régulière d'atterrissements et des apports ponctuels de matériaux par l'intermédiaire d'érosion de versant ou d'affluents (torrents du Jourdil et du Seytroux). On note néanmoins la présence de plusieurs secteurs localisés où le cours d'eau se retrouve figé entre un versant abrupt en rive gauche et une protection de berge due à la présence de la route en rive droite. Dans ces secteurs le cours d'eau s'est incisé induisant un affleurement du substratum. Le cours d'eau présente une variation intéressante du substratum avec une majorité de grossier.

**Du Pont de Couvaloup (pk 22,6) au Pont de Gys (pk 24,85)**, le cours d'eau conserve sa largeur plein bord importante permettant ainsi la présence régulière d'atterrissements. On note également la présence de zones de dissipation de crue intéressantes, mais l'artificialisation du lit majeur, naturellement encaissé, ne permet pas le développement d'annexes hydrauliques complètement fonctionnelles en son sein. Les faciès dominants du cours d'eau sont ainsi représentés par des plats courants, des radiers et des rapides, dont les écoulements n'ont qu'une connexion limitée avec le reste du lit moyen.

**En aval du Pont de Gys**, le cours d'eau entre dans le début de la zone d'influence de la retenue du barrage de Jotty. On constate ici la présence de nombreux atterrissements issus du dépôt des matériaux grossiers aux abords de la zone de ralentissement et de l'exploitation passée comme gravière. La Dranse de Morzine se divise alors en plusieurs chenaux jusqu'à la retenue lentique. En aval, la retenue forme un plan d'eau sur une longueur de près de 800m.



*Queue de la retenue du Jotty*



*Remous hydraulique du barrage du Jotty*

Au niveau de la queue de retenue, on peut observer l'effet de tri granulométrique imposé par le ralentissement des écoulements avec un substrat de plus en plus fin aux abords du remous hydraulique du barrage.

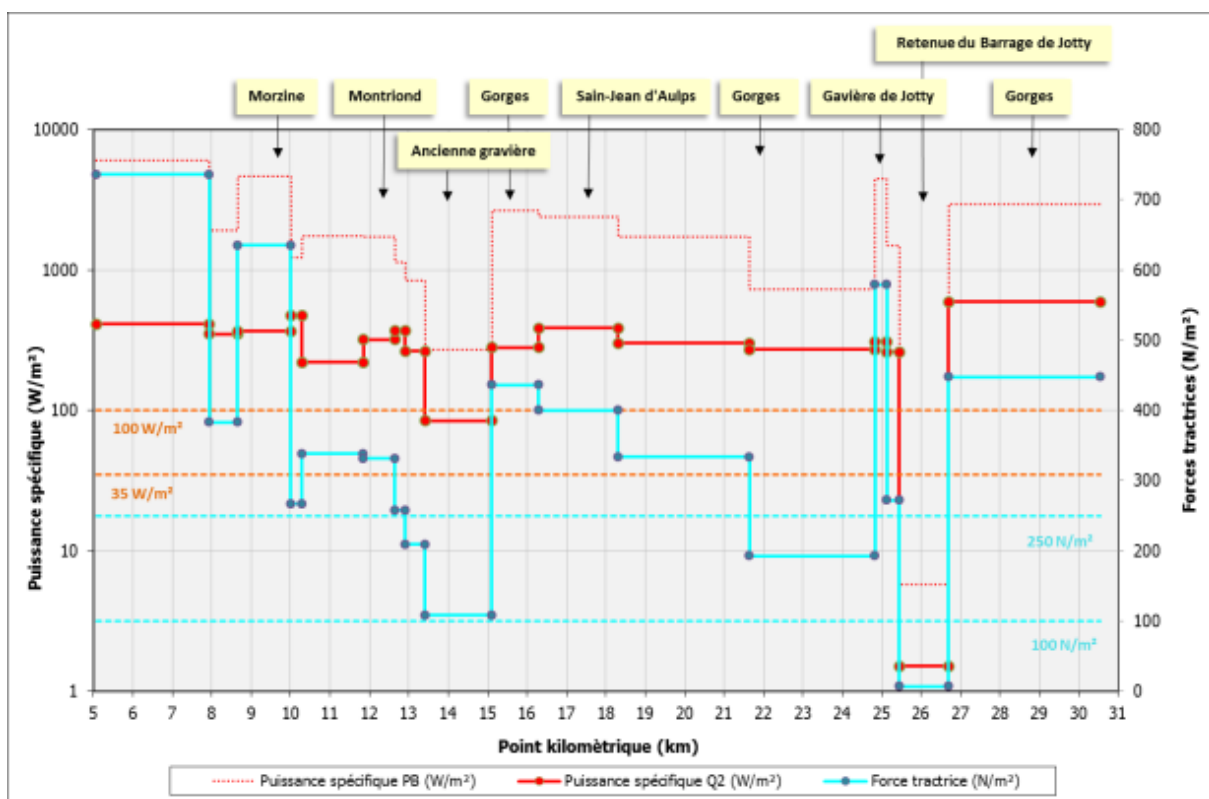
**En aval du barrage du Jotty**, le cours d'eau reprend une morphologie de gorges dans un fond de vallée très encaissé. La pente se radoucit **en aval du Pont du diable** (pk 27,70) où le lit retrouve un lit dont la géométrie est plus réduite (capacités d'étalement moins importantes). Le régime hydrologique perturbé, le lit encaissé et l'aménagement du lit majeur (merlon de curage de 270m de long) ne permettent pas au cours d'eau d'adapter sa morphologie comme en amont du barrage. On constate également une granulométrie moyenne assez grossière et une capacité d'habitats réduite du fait de l'abaissement du débit.

- **Puissances spécifiques**

Le profil des puissances spécifiques (PS) et des forces tractrices (FT) moyennes par unité homogène est représenté par la [Figure 12. : Profil en long des puissances spécifiques et des forces tractrices sur](#)

Les observations suivantes peuvent être avancées.

- Hormis dans les retenues, les puissances sont toujours supérieures à 100 W/m<sup>2</sup>. Les Dranses de Morzine et de la Manche sont des cours d'eau suffisamment puissants pour retrouver naturellement un équilibre après l'effacement d'une perturbation.
- Les secteurs de fortes puissances (300 à 600 W/m<sup>2</sup>) correspondent aux secteurs à fortes pentes (Dranse de la Manche en tête de bassin), aux secteurs recalibrés (Morzine) et aux secteurs de Gorges (Saint-Jean-d'Aulps, Pont du Diable). Les zones de faibles puissances (5 à 150 W/m<sup>2</sup>) correspondent aux retenues d'ouvrage et aux zones de ralentissement (ancienne gravière de Vernay Bron) et les zones de puissance moyennes (150 à 300 W/m<sup>2</sup>) aux zones où le lit s'élargit pour prendre la forme d'un lit moyen en tresse semi-fonctionnel (Montriond, zone artisanale de Biot).
- Les forces tractrices évoluent globalement de la même manière que les valeurs de puissance. Les unités présentant les forces tractrices les plus élevées sont DMA.1, DMA.3, DZA.3. Les valeurs de ces unités sont voisines ou supérieures à 250 N/m<sup>2</sup> (valeur d'arrachement des berges boisées) et expliquent la présence d'érosions de berges et l'origine de la production des bois morts notamment sur les secteurs entre Vernay Bron et Saint-Jean-d'Aulps et Saint-Jean-d'Aulps et La Baume.
- Les valeurs de forces tractrices sont modérées dans les zones de retenue étant donné la stabilisation du profil, la réduction de la pente et de l'énergie hydraulique des écoulements.



**Figure 12 : Profil en long des puissances spécifiques et des forces tractrices sur la Dranse de Morzine**

Ainsi, les variations de puissances le long du cours d'eau conduisent aux incidences suivantes :

- phénomène important de dépôts au droit des retenues impliquant de nombreux dépôts et le retour d'un style fluvial en tressage;
- incision du lit dans les secteurs de fortes puissances spécifique ;
- tri granulométrique et léger effet de pavage parfois compensé des apports latéraux dans ces mêmes secteurs;
- accentuation des forces érosives en aval de l'ancienne gravière et du barrage du Jotty ;
- réduction de la mobilité latérale des cours d'eau dans les zones artificialisées.

- **Transport solide**

Les granulométries réalisées sur la Dranse de Morzine et la Dranse de la Manche figurent sur la carte A8b « Mesures granulométriques et zones de production en matériaux ». Les résultats sont présentés ci-après.

Les granulométries GDma1, GDma2, GDma3, GDma4 ont été réalisées sur la Dranse de la Manche de l'amont vers l'aval. Elles se caractérisent par des diamètres moyens assez forts étant donné les fortes pentes du cours d'eau et la proximité avec les zones de production (tête de bassin, affluent). La granulométrie plus fine GDma2 vient du fait qu'elle a été réalisée sur le plateau des Chardonnières, où la réduction de la pente induit un étalement du cours d'eau et un tri granulométrique ciblé sur les tailles de galets, graviers et cailloux.

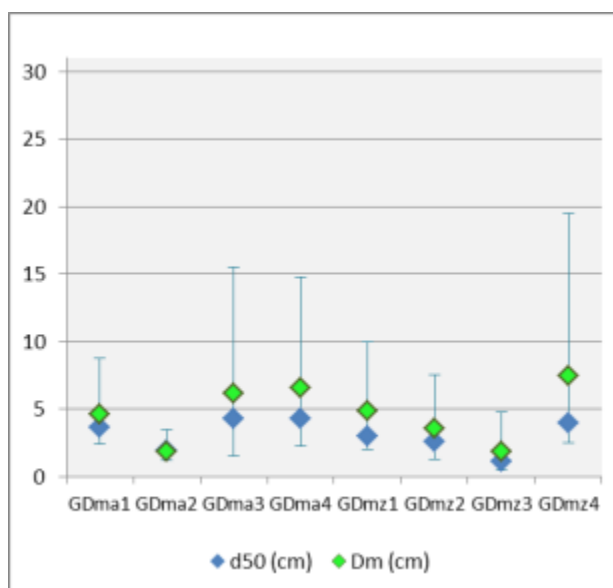
La granulométrie GDmz1 a été réalisée en amont de la traversée de Montriond. Le diamètre moyen plus faible met en évidence le tri granulométrique progressif associé à la diminution de la pente de la Dranse de Morzine.

La station propre à la granulométrie GDmz2 se localise à la Vuarnerie (pk 16,63) en amont de la traversée de Saint-Jean-d'Aulps avant le passage en gorges. On observe là aussi une réduction progressive de diamètre moyen des matériaux.

La granulométrie GDmz3 a été réalisée en queue de retenue de Jotty, son faible diamètre moyen souligne le tri granulométrique opéré par la réduction de la pente imposé par le barrage.

La granulométrie GDmz4 a été réalisée au droit de la Sablière de la Chavanette (pk 29,45). La granulométrie est ici très importante. Ceci s'explique par le tri granulométrique opéré au droit du barrage du Jotty, qui perturbe le transit des sédiments de classe intermédiaires et impose un effet de pavage en aval.

Diamètre caractéristiques	GDma1	GDma2	GDma3	GDma4	GDmz1	GDmz2	GDmz3	GDmz4
Dm (cm)	4.61	1.87	6.18	6.58	4.88	3.53	1.82	7.49
d30 (cm)	2.40	1.20	1.50	2.25	2.00	1.25	0.50	2.50
d50 (cm)	3.60	1.90	4.30	4.25	3.00	2.60	1.15	4.00
d84 (cm)	7.50	2.75	12.70	12.75	8.75	6.20	3.00	15.80
d90 (cm)	8.75	3.50	15.50	14.75	10.00	7.50	4.75	19.50



Les capacités de charriage calculées à partir de ces granulométries sont représentées ci-après (Tableau 3 et Figure 13). Ces valeurs peuvent être liées à des incertitudes fortes, et ne sont citées que pour apporter des tendances des phénomènes de charriage. Les estimations données sont basées sur l'hypothèse que le cours d'eau réalise un transport solide par saltation à saturation de matériaux.

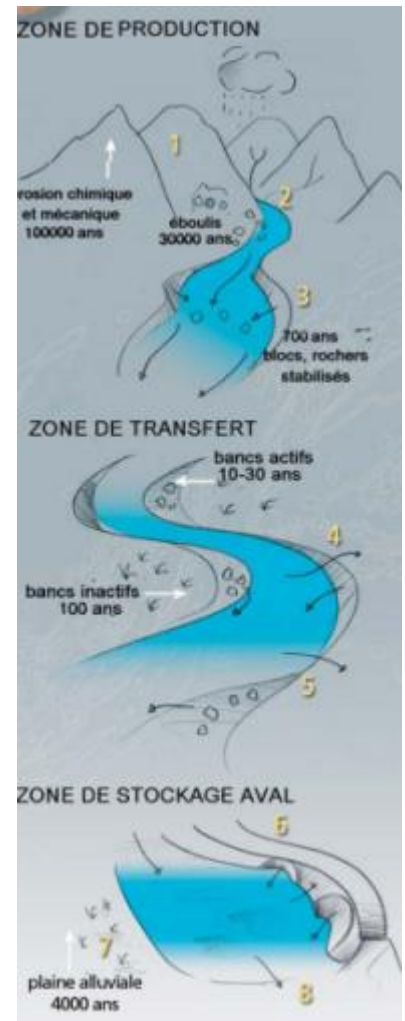
Les capacités de charriage de la Dranse de Morzine sont assez variables le long de son linéaire et suivent les variations de pente et les ruptures associées aux obstacles à la continuité sédimentaire. L'estimation des capacités de charriage permet d'avoir une approche quantitative sur la dynamique d'érosion/dépôt du cours d'eau en association à la réactivité des phénomènes aux variations naturelles du lit et aux facteurs anthropiques.

De manière générale, sur la Dranse de la Manche et de Morzine, les capacités de charriage sont très élevées et caractéristique d'un cours d'eau alpin avec une activité de charriage très active.

Au niveau de la Dranse de la Manche, en tête de bassin versant, on se situe ici dans une zone de production ou le réseau hydrographique plus ramifié collecte directement la charge de fond sur les versants riches en matériaux et les transferts en fond de vallée (Dranse de Morzine). On remarquera que ces phénomènes se déroulent sur des échelles temporelles variables allant de la journée à la centaine d'années suivant le déroulement des crues et l'occupation du sol des versants.

Dans Morzine, les capacités de charriage atteignent  $1\ 180\ m^3$  en crue biennale du fait des fortes capacités de transit dues au recalibrage du cours d'eau. Plus en aval, les capacités de charriage se réduisent légèrement en cohérence avec les zones d'étalement et de dépôts plus fréquents observés à Montriond.

*Production, transfert et stockage de la charge de fond (d'après Sear and Newson, 1993)<sup>1</sup>*



En aval de Montriond, on observe un léger pic à  $940\ m^3$  de matériaux potentiellement charriés au niveau du Pont des Plagnettes pour une crue biennale. Cette augmentation est associée à l'apport de débit du Bochard et de la Dranse de Montriond.

Les capacités de charriage se réduisent également dans le passage de l'ancienne gravière de Vernay Bron, zone de dépôt privilégiée en lit moyen puis augmentent à partir d'Essert la Pierre du fait d'un passage en zone de gorge. Les volumes potentiellement transités restent forts (de  $2\ 210\ m^3$  à  $2\ 920\ m^3$  en crue biennale) jusqu'à la zone d'influence du barrage de Jotty étant donné les pentes fortes de la Dranse de Morzine dans le secteur.

Concernant la retenue du Jotty, nous avons considéré une capacité de charriage nulle dans le cadre de l'étude étant donné le mode de gestion de l'ouvrage. En effet, le protocole de chasse de vidange (cf. § 2.2.4) Le Barrage du Jotty ponctuel ne permet pas un transit régulier de la charge de fond. Cette dernière se dépose et se stocke dans la retenue entre deux vidanges pour être partiellement mobilisée lors des chasses. A partir des mesures de suivi réalisées par EDF sur les différentes chasses, nous avons réalisé un bilan sédimentaire au droit du site du Jotty.

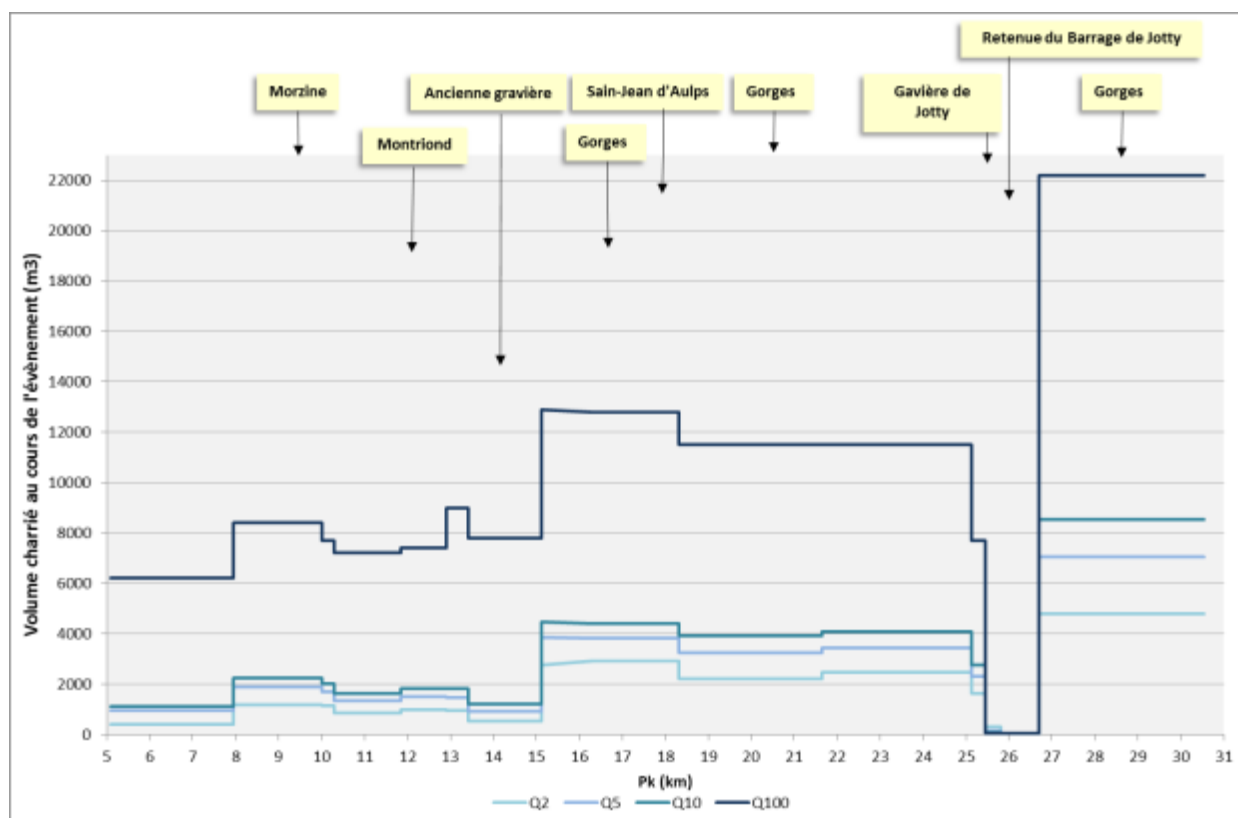
En aval du barrage du Jotty, les capacités de charriages sont très élevées et atteignent un volume potentiel de  $4\ 800\ m^3$  en crue biennale néanmoins le tronçon subissant un déficit sédimentaire lors de la grande

<sup>1</sup> Eléments de connaissance pour la gestion du transport solide (Onema – 2011)

majorité des crues (stockage des matériaux dans la retenue du barrage), des phénomènes de pavage et d'incision sont apparus sur certains secteurs.

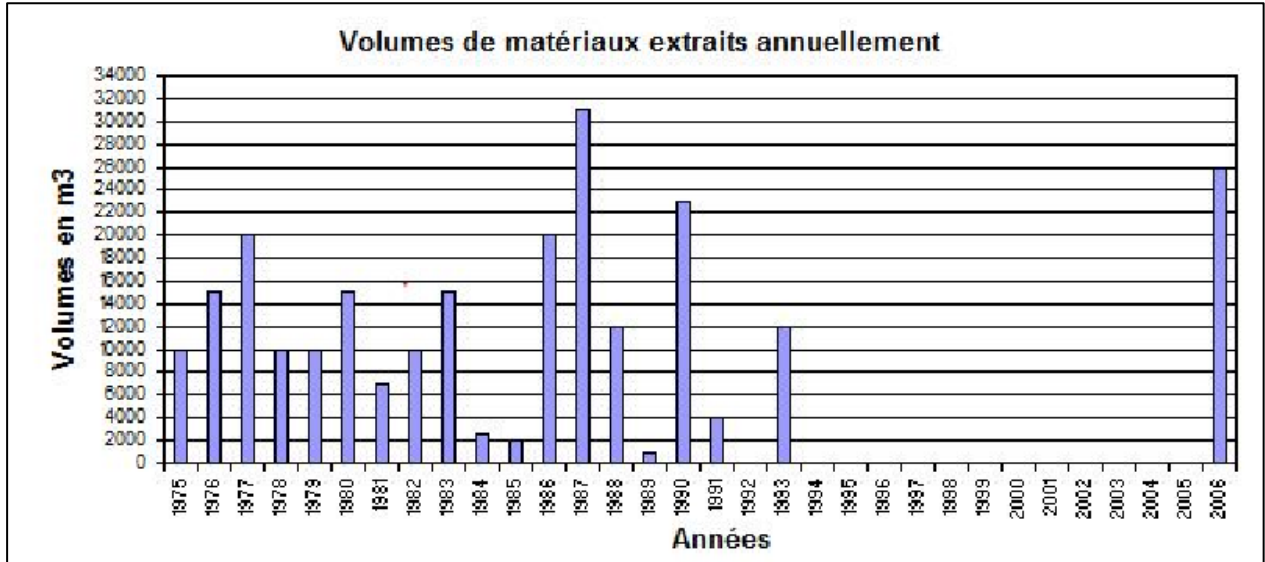
**Tableau 3 : Résultats bruts des capacités de charriage sur la Dranse de Morzine**

Tronçon	Profil	Localisation	Pk Amont	Pk Aval	Volume charrié (m3)			
					Q2	Q5	Q10	Q100
DMA.3	PTMor1	Les Allamands	5.08	7.94	410	950	1120	6200
DMA.4	PTMor2	Le Rocher	7.94	8.66	1170	1870	2230	8400
DMA.4	PTMor3	Les Nants	8.66	10.01	1180	1880	2240	8400
DMZ.1	PTMor4	La Plagne	10.01	10.29	1130	1700	2020	7700
DMZ.1	PTMor5	Les Joux	10.29	11.85	840	1350	1630	7200
DMZ.1	PTMor6	La Plagnettes	11.85	12.91	980	1510	1810	7400
DMZ.2	PTMor8	Pied de Chéravaux	12.91	13.41	940	1470	1810	9000
DMZ.2	PTMor9	La Touvière	13.41	15.11	520	930	1220	7800
DMZ.3	PTMor10	Le Plan de Lesse	15.11	16.29	2770	3840	4470	12900
DMZ.3	PTMor11	Saint-Jean-d'Aulps	16.29	18.31	2920	3820	4390	12800
DMZ.4	PTMor12	Saint Martin	18.31	21.65	2210	3230	3910	11500
DZA.1	PTMor13	Chez les Geydets	21.65	24.83	1870	2760	3380	10700
DZA.2	PTMor15	Gravière	25.13	25.45	1170	1770	2190	7100
DZA.2	PTMor16	Queue de la Retenue du Jotty	25.45	25.81	0	90	140	300
DZA.2	PTMor16b	Retenue du Jotty	25.81	26.7	0	0	0	0
DZA.3	PTMor17	Sablrière	26.7	30.55	4800	7050	8540	22200



**Figure 13 : Profil en long des capacités de charriage sédimentaires sur la Dranse de Morzine**

D'après le suivi des volumes extraits annuellement dans la retenue du Jotty entre 1975 et 1993, on obtient un volume total de 220 000 m<sup>3</sup> de matériaux extraits en 19 ans, soit une moyenne de 11 600 m<sup>3</sup> extrait par an.

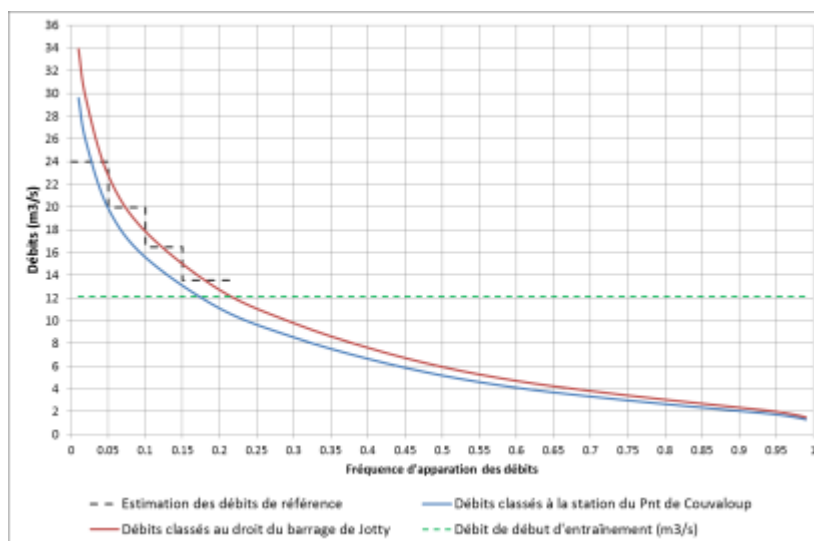


**Figure 14 : Mesure annuelle de suivi des matériaux extraits dans la retenue du Jotty (Données EDF)**

Ces résultats mettent en perspective le déficit sédimentaire en aval du barrage du Jotty par rapport aux matériaux stocké en amont. Ils expliquent également les effets de tri granulométriques et de pavages observés par l'analyse des granulométries aval.

En se référant aux mesures de suivi de l'engravement de la queue de retenue réalisée par EDF entre 2002 et 2004, période pendant laquelle aucune chasse ni aucune extraction n'a été réalisée en amont du barrage, on peut estimer un apport annuel de 4 000 m<sup>3</sup> de matériaux en queue de retenue. Néanmoins, cette donnée est associée à des incertitudes fortes étant donné un panel d'années d'échantillon très faible.

Afin d'affiner notre analyse, nous avons estimé le volume annuel potentiellement charrié en amont de la queue de retenue du barrage par l'estimation de la courbe des débits classés de la Dranse de Morzine au droit de ce secteur.



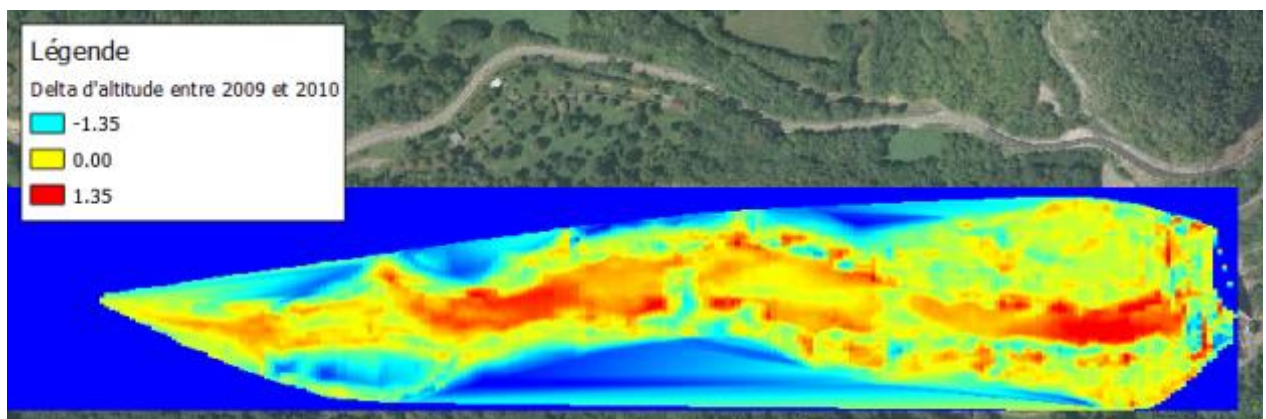


**Figure 15 : Estimation de la courbe des débits classés au droit du barrage du Jotty**

A partir de l'estimation des débits et de l'estimation du débit de début d'entraînement des matériaux en amont de la retenue du Jotty, nous évaluons un débit d'apports annuel moyen d'apport en matériaux de 16 000 m<sup>3</sup>, soit un écart de l'ordre de 4 fois le résultat obtenu précédemment.

Les données propres au transit de sédiments étant associées à de fortes incertitudes et à une forte variabilité, il paraît difficile d'approcher une valeur quantitative précise des apports solide annuels au droit de la retenue du Jotty. Néanmoins nous pouvons approcher une fourchette allant de 1 500 m<sup>3</sup> à 20 000 m<sup>3</sup>.

D'autre par l'analyse comparative des bathymétries de 2009 et de 2010 au droit de la retenue du Jotty permettent d'évaluer la dynamique de comblement du plan d'eau entre deux chasses de vidanges.



**Figure 16 : Différence entre les niveaux du fond de la retenue du Jotty entre 2009 et 2010**

La Figure 16 nous indique que les zones qui se comblent en dernier (rouge) correspondent à l'ancien lit de la Dranse et que les zones qui se comblent de manière prioritaire se situent sur les bords de l'ancien lit moyen.

### 3.1.2 Habitats aquatiques

#### 3.1.2.1 Méthode CSP

Les résultats d'expertise de la qualification des habitats aquatiques sont présentés dans le Tableau 4 [Tableau 4 : Résultats de la qualité des habitats aquatiques sur](#) pour chaque unité homogène de la Dranse de la Manche et de Morzine. Les facteurs limitants et bénéfiques qui expliquent ces résultats sont recensés dans le Tableau 5.

D'un point de vue général, la Dranse de Morzine présente en globalité une bonne qualité des habitats piscicoles. Les étiages estivaux soutenus (régime nivo-glaciaire), la thermie fraîche et le degré d'artificialisation moyen à modéré en font une rivière relativement préservée. De plus, le cours d'eau présente une énergie assez importante pour assurer une diversité des écoulements sur la majorité de son linéaire malgré la présence de pressions régulières.

Plusieurs systèmes annexes (affluents) pouvant jouer un rôle de ruisseau pépinière ou de refuge. Néanmoins leur connexion à la Dranse de Morzine peut être perturbée pour plusieurs raisons :

- busage ;
- création d'une chute par incision en fond de vallée ;

- faible hydrologie d'étiage.

Plusieurs secteurs présentent toutefois des altérations du milieu qui impactent sur la qualité des habitats. Il s'agit des secteurs suivants :

- L'unité **DMZ.1** a une qualité limitée à bonne du fait de la perturbation de la connectivité latérale (connexion aux affluents, réduction du lit moyen) et de la dégradation des caches et abris piscicoles dus à l'artificialisation du lit dans la traversée de Morzine.
- L'unité **DMZ.3** a une qualité limitée à bonne du fait d'une dégradation des relations hydrauliques entre le cours d'eau et son lit majeur. Ce phénomène s'explique d'une part par une morphologie naturelle très encaissée et d'autres part les effets d'incision d'origines anthropiques (extractions) qui ont conduit à une diminution de la fréquence des débordement, à une déconnexion de la ripisylve et à une réduction de la connexion du cours d'eau avec ses affluents et ses annexes
- L'unité **DZA.2**, a une qualité limitée à bonne du fait d'une moindre diversité des caches et des potentialités réduites de frayère sous l'influence aval de la retenue du Jotty et par l'artificialisation du cours d'eau au droit de la traversée de la Baume.
- L'unité **DZA.3** a une qualité moyenne de par la réduction des débits dans le cours lié au prélèvement au droit du Jotty, qui induit une diminution importante de la qualité dans tous les compartiments du cours d'eau. On observe également un phénomène moyen de banalisation du lit, associé aux effets d'incision sur certains secteurs et à la configuration naturelle de gorges.

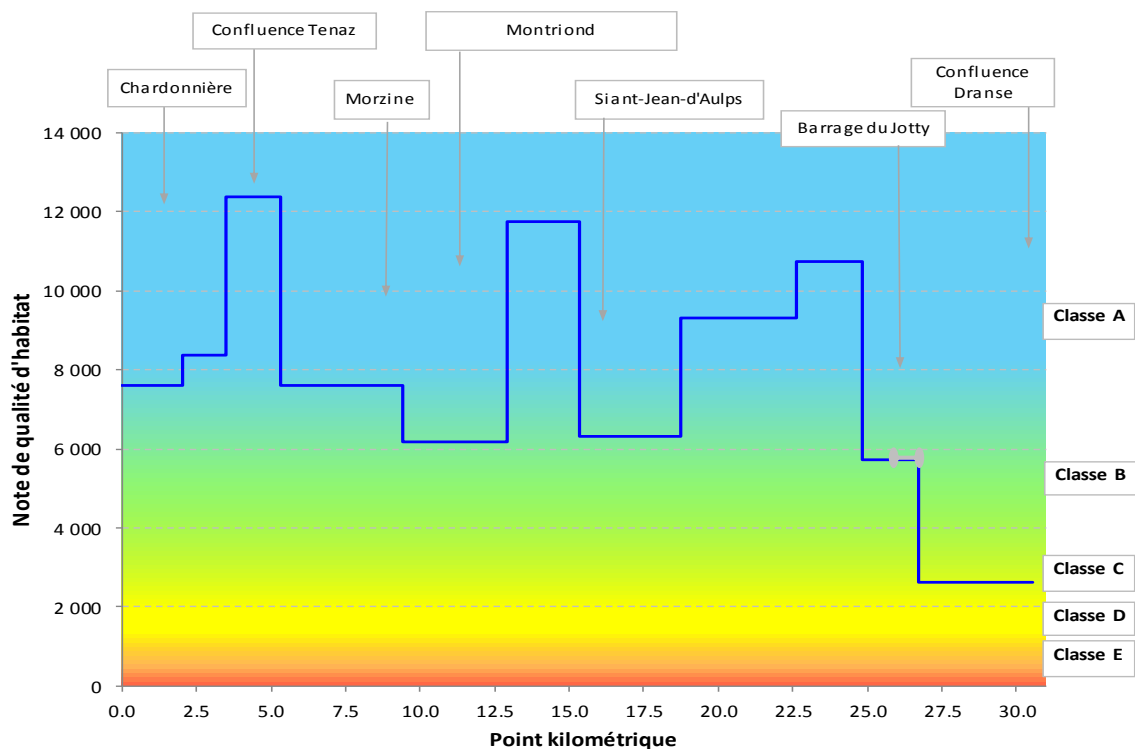
On note également un tronçon présentant une qualité proche de la qualité de référence. L'unité DMA.3 présente un lit fonctionnel avec une dynamique active, une ripisylve large et connectée et très peu d'altérations.

**Tableau 4 : Résultats de la qualité des habitats aquatiques sur la Dranse de Morzine**

UNITE	Cours d'eau	TRONCONS	Limite amont	Classe Hétérogénéité	Classe Attractivité	Classe Connectivité	Classe Stabilité	Coefficient de station	Qualité physique	Classe théorique
DRANSE DE LA MANCHE	D. de la Manche	<b>DMA.1</b>	Col de Bretolet	A	B	A	Erosion	1	7592	A-
	D. de la Manche	<b>DMA.2</b>	Parking de la Chardonnière	A	B	B	Equilibre	1.25	8360	A-
	D. de la Manche	<b>DMA.3</b>	L'Erigné devant	A	B	A	Sédimentation	1.25	12387	A+
	D. de la Manche	<b>DMA.4</b>	Les Allamands	A	A	A	Erosion	1	7599	A-
DRANSE DE MORZINE A MONT	D. de Morzine	<b>DMZ.1</b>	Morzine	A	B	B	Erosion	1	6177	B
	D. de Morzine	<b>DMZ.2</b>	Confluence avec le Bochard	A	B	A	Equilibre	1.25	11760	A-
	D. de Morzine	<b>DMZ.3</b>	Pont de la D238 (Essert-Romand)	A	A	B	Forte érosion	0.85	6328	B
	D. de Morzine	<b>DMZ.4</b>	La Tassonnière	A	A	A	Erosion	1	9304	A-
DRANSE DE MORZINE AVAL	D. de Morzine	<b>DZA.1</b>	Confluence avec le Seytroux	A	A	A	Erosion	1	10735	A-
	D. de Morzine	<b>DZA.2</b>	Le Pont de Gys	A	B	B	Erosion	1	5723	B
	D. de Morzine	<b>DZA.3</b>	Barrage du Jotty	C	C	C	Erosion	1	2616	C

<b>E</b>	Très mauvaise
<b>D</b>	Mauvaise
<b>C</b>	Moyenne
<b>B</b>	Bonne
<b>A-</b>	Très bonne altérée
<b>A+</b>	Très bonne de référence

Nous noterons ici, que l'impact induit par le barrage du Jotty sur la qualité physique du cours d'eau n'a pas été retenu dans la méthode afin de garder une cohérence sur la notation des unités homogène. Néanmoins, de manière complémentaire aux résultats de la méthode CSP, nous prenons en compte un impact propre à une qualité médiocre à très médiocre sur la qualité physique de la Dranse de Morzine au droit du barrage étant donné le changement drastique de morphologie et l'homogénéisation du cours d'eau dans la retenue.



**Figure 17 : Profil en long de la qualité physique de la Dranse de Morzine**



**Mobilité et diversité du lit sur le tronçon DMA.3**



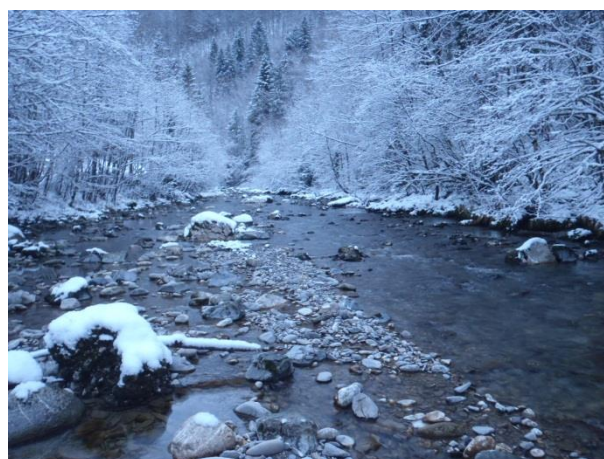
**Banalisation des écoulements au niveau du tronçon DMZ.1**

**Tableau 5 : Facteurs limitants et bénéfiques des habitats aquatiques sur la Dranse de Morzine**

Unités homogènes	Facteurs bénéfiques	Facteurs limitants
<b>DMA.1</b>	Diversité des écoulements Corridor rivulaire Qualité des systèmes latéraux	Limitation des zones de frayères
<b>DMA.2</b>	Diversité des écoulements Corridor rivulaire	Limitation des zones de frayères Connexion avec le lit moyen
<b>DMA.3</b>	Diversité des écoulements Corridor rivulaire Continuité biologique Qualité des systèmes latéraux	Limitation des zones de dissipation de crue
<b>DMA.4</b>	Diversité des écoulements Qualité de la connexion avec les systèmes latéraux	Connectivité de la ripisylve
<b>DMZ.1</b>	Diversité des écoulements	Connectivité de la ripisylve Qualité des caches piscicoles Diversité de la géométrie du lit
<b>DMZ.2</b>	Diversité des écoulements Qualité de la connexion avec les systèmes latéraux	
<b>DMZ.3</b>	Diversité des écoulements Qualité des caches piscicoles Diversité des substrats	Connectivité de la ripisylve Limitation des effets de dissipation de crue
<b>DMZ.4</b>	Diversité des écoulements Qualité des caches piscicoles Diversité des substrats	Connexion avec les systèmes latéraux
<b>DZA.1</b>	Diversité des écoulements Corridor rivulaire Connectivité longitudinale	Connectivité de la ripisylve
<b>DZA.2</b>	Diversité des écoulements	Connectivité longitudinale Limitation des zones de frayère
<b>DZA.3</b>	Présence de caches piscicoles	Diversité des écoulements Connectivité de la ripisylve Connexion aux systèmes latéraux Qualité des caches piscicoles Limitation des effets de dissipation de crue



*Bonne connexion avec les systèmes latéraux sur le tronçon DMZ.4*



*Limitation des caches et des faciès d'écoulements sur le tronçon DZA.3*

### 3.1.2.2 Continuité biologique

La nature et la franchissabilité des ouvrages sur le bassin de la Dranse de Morzine sont disponibles dans l'atlas cartographique au niveau des planches A9b et A10b.

Sur l'ensemble du linéaire de la Dranse de Morzine et de la Dranse de la Manche, 3 obstacles anthropiques à la continuité biologique ont été recensés. Sur ces 3 ouvrages, 2 sont totalement infranchissables et 1 est très difficilement franchissable.

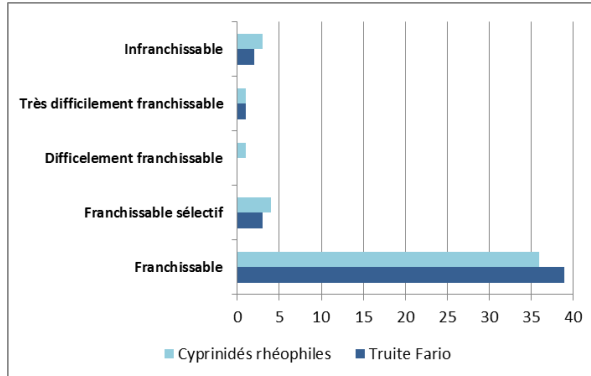
Les 2 ouvrages infranchissables à la montaison sont les suivants, de l'aval vers l'amont :

- Barrage du Jotty (DmzT2) ;
- Pont d'accès (Dma.2) à Vigny au-dessus de la Dranse de la Manche (Chardonnière) de par la présence d'un radier en béton provoquant un étalement de la lame d'eau et d'une chute verticale de près de 0.75m de haut ;

Ces ouvrages cloisonnent la circulation piscicole sur le linéaire de la Dranse de Morzine, en particulier la remontée des espèces piscicoles depuis la Dranse.

On notera également que le barrage du Jotty peut poser problème en termes de dévalaison, étant donné l'importante hauteur de chute lors des déversements.

Le tableau et la figure suivantes précisent la distribution des ouvrages selon leur nature et leur franchissabilité sur le linéaire du Brevon.



Nature de l'ouvrage	Nombre
Barrage Hydroélectrique	1
Buse	1
Gué	/
Passerelle	13
Pont	25
Seuil	2
Seuil de stabilisation	3
<b>Total général</b>	<b>45</b>

**Figure 18 : Répartition des ouvrages hydrauliques sur la Dranse de Morzine**

Sur la Dranse de Morzine, on recense un ouvrage de franchissement piscicole au niveau du seuil de Morzine (DmzT1). Cet ouvrage correspond à une passe à poisson à bassins successifs à échancrures, adaptée aux espèces locales (salmonidés, cyprinidés rhéophiles). L'ouvrage est localisé en rive gauche de la Dranse de Morzine au droit de l'ancien parement du seuil et semble fonctionnel à la montaison et à la dévalaison.



*Passe à poissons à bassin successifs à Morzine (DmzT1)*



*Radier du Pont d'accès à Vigny (Dma.2)*

### 3.1.3 Boisements de berges

Les planches B14 à B28 « Etat des lieux morphoécologique » consultables dans l'atlas cartographique, illustrent la qualité de la ripisylve sur l'ensemble du sous bassin de la Dranse de Morzine.

Il existe peu de retour par rapport au diagnostic et à l'évaluation de la qualité du corridor rivulaire sur la Dranse de Morzine, nous nous baserons ainsi principalement sur nos investigations de terrain.

Sur l'ensemble du linéaire de la Dranse de Morzine, la végétation ligneuse est essentiellement composée d'Aulnes blancs, de Saules, de Bouleaux et de Frênes. Sur certains secteurs, des résineux peuvent apparaître (Sapin) généralement en mélange avec des feuillus et localement en plantations (Pin Douglas, Epicéa).

Dans les secteurs dynamiques (Les Allamands, traversée de Montriond, Vernay Bron, entre Saint-Jean-d'Aulps et Seytroux) la végétation présente une plus forte variété d'âge (remaniement fréquents, régénérescence de la forêt alluviale dans le lit moyen). Au contraire, dans les zones plus contraintes et/ou à faible dynamique, le type de végétation a tendance à être plus vieillissante (stade terminal) et plus diffuse (La Grangette).

On remarquera également une réduction importante des pratiques d'entretien des berges depuis le milieu du XXème siècle qui ont favorisé une régénération naturelle de la ripisylve dans certains secteurs ou un dépérissement ou et des risques de déstabilisation dans d'autres.

La Figure 19 représente la qualité et la continuité de la ripisylve sur chaque unité homogène de la Dranse de la Manche et de la Dranse de Morzine. Globalement, celle-ci apparaît dans un état satisfaisant à l'exception des secteurs suivants :

- L'unité **DMA.1** présente une qualité de ripisylve variable de moyenne à médiocre du fait de l'aménagement de la station de la Chardonnière ou le corridor végétal a été supprimé au profit d'un enherbement. Néanmoins sur les parties les plus en altitudes, la prairie prend naturellement la place des strates arborescentes.

Tronçon homogène	Epaisseur moyenne de la ripisylve (m)
DMA.1	11.2
DMA.2	10.0
DMA.3	13.7
DMA.4	9.1
DMZ.1	10.7
DMZ.2	10.5
DMZ.3	9.5
DMZ.4	15.1
DZA.1	14.9
DZA.2	17.5
DZA.3	19.2
<b>Moyenne</b>	<b>10.9</b>

- L'unité **DMZ.3** présente une qualité de ripisylve variant de médiocre à moyenne, avec une continuité parfois mauvaise. Cet état de fait s'explique par les protections de berges présentes (traversée de Saint-Jean-d'Aulps), par le phénomène général de déconnexion de la ripisylve des écoulements par l'incision du cours d'eau et par la morphologie naturelle de gorges du cours d'eau. On observe le même phénomène sur le tronçon **DMZ.4**.
- Pour les unités **DMA.3, DMA.4, DZA.2 et DZA.3**, on observe également une dégradation localisée de la qualité de la ripisylve du fait de la déconnexion des systèmes racinaires des écoulements dû aux effets d'incision et d'artificialisation des berges.



*Manque de connectivité de la ripisylve sur les tronçons **DMZ.3** et **DZA.3***

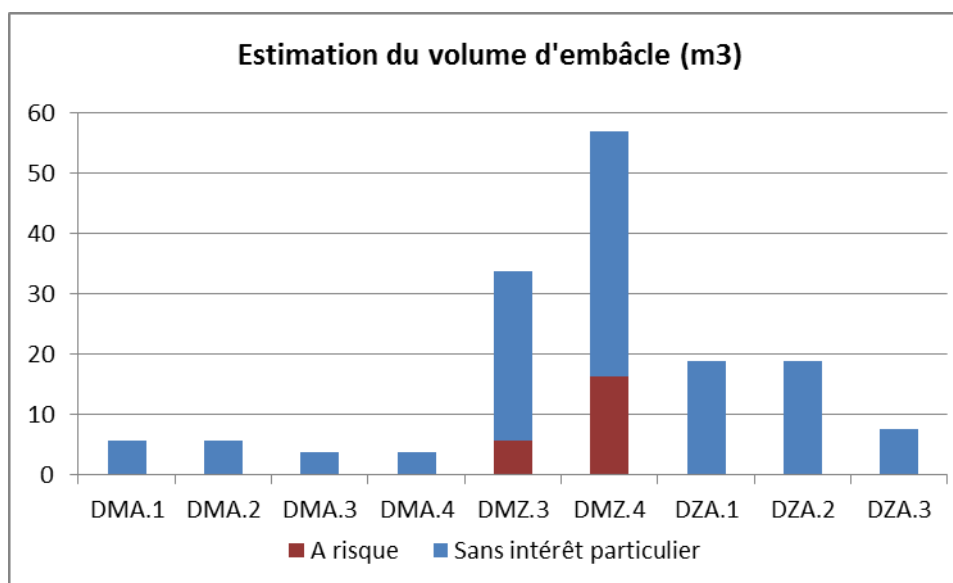


**Figure 19 : Etat de la ripisylve par unité homogène sur la Dranse de Morzine**

Les volumes d'encombres hydrauliques sont particulièrement forts sur les unités DMZ.3 et DMZ.4 du fait du fort dynamisme du cours d'eau et du fort taux d'érosion des berges et des versants. Les différentes crues et montées d'eau laissent régulièrement des laisses d'encombres de bois mort le long du cours d'eau, en particulier dans les secteurs encaissés.

On note de plus la présence d'encombres présentant un risque hydraulique fort par rapport à un aléa de rupture ou d'emportement à proximité d'enjeux particuliers (entre la confluence avec le Seytroux et le pont de Couvaloup).





**Figure 20 : Caractérisation et quantification des encombres par unité homogène sur la Dranse de Morzine**

## 3.2 Risques hydrauliques

### 3.2.1 Risques de submersion et de mobilité latérale

Les enjeux hydrauliques sont issus d'une analyse du risque hydraulique. Ce risque hydraulique est défini comme étant issu du croisement entre l'aléa, qu'il soit purement hydraulique ou torrentiel, et la vulnérabilité des biens et des personnes.

Le tableau suivant récapitule les zones à enjeu sur les Dranses de la Manche et de Morzine pour l'aléa inondation en considérant une estimation sommaire du niveau de protection actuel de ces zones. L'analyse n'inclut pas les zones de faible vulnérabilité telles que les zones agricoles qui peuvent être, par ailleurs, fortement concernées par les aléas hydrauliques et torrentiels.

Ces données sont issues des différents documents réglementaires qui ont pu être recueillis auprès des acteurs locaux et des bases de données de la DREAL Rhône-Alpes et du site Prim.Net (Atlas des zones d'inondations).

Suite à la consultation des différentes données, nous avons constaté qu'aucune zone de risque n'a été définie par une crue de débordement du cours d'eau de fréquence centennale ou décennale. Les données précisées ci-dessous se rattachent à des risques d'inondation propres à des phénomènes de ruissellement et d'inondation de la plaine.

**Tableau 6 : Synthèse des enjeux hydrauliques sur la Dranse de Morzine**

Bassin versant	Commune	Site	Biens vulnérables	Aléa	Niveau de risque	Remarques
Dranse de Morzine	Morzine	Le Pas	Habitations ponctuelles	Inondations de plaine Mouvement de terrain	Moyen	
Dranse de Morzine	Morzine	L'Erigné devant L'Erigné derrière	Habitations diffuses Route communale	Inondations de plaines Crues torrentielles	Fort	Ruissellement et débordement de la Dranse de la Manche
Dranse de Morzine	Morzine	Mermoz	Habitations denses Route communales	Inondations de plaine Chute de blocs	Moyen	
Dranse de Morzine	Morzine	Centre de Morzine	Centre urbain Route départementale	Inondation de plaine	Moyen	Enjeux forts
Dranse de Morzine	Montriond	Pied de la Plagne	Habitations diffuses Entreprises	Inondation de plaine	Moyen	Débordements de la Dranse de Morzine
Dranse de Morzine	Saint-Jean-d'Aulps	La Touvière	Zone de loisirs - Entreprises Route départementale	Crues torrentielles	Fort	
Dranse de Morzine	Saint-Jean-d'Aulps	Centre de Saint-Jean-d'Aulps	Habitations denses ERP - Zones d'activités Route départementale	Inondations de plaine Effondrement de terrain	Moyen	Enjeux forts

Les premières crues de la Dranse de Morzine ont été recensées au 17<sup>ème</sup> siècle à Saint-Jean-d'Aulps. Puis des phénomènes réguliers d'inondations et d'érosion ont été consignés au cours du 18<sup>ème</sup> et du 19<sup>ème</sup> siècle. On peut notamment citer les crues de juillet 1731, où la Dranse « *oultre plusieurs dommages qu'elle a causés et plusieurs endroits de la paroisse, aurait emporté le grand chemin en différents endroits* »<sup>1</sup>, de novembre 1812, pendant laquelle 3 ponts ont été détruits sur la commune de Biot et 1 sur la commune de Saint-Jean-d'Aulps et où les chemins situés le long de la Dranse ont été considérablement dégradés<sup>2</sup>.

La Dranse de Morzine et la Dranse de la Manche sont des cours d'eau historiquement connus pour la soudaineté de leur crue du fait de bassin très réactifs en termes de ruissellements à des orages réguliers. Ainsi entre la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et nos jours des crues régulières et d'ampleur variable ont été recensées imposant des dommages significatifs (affouillement des fondations de pont, dégradation des chemins, débordements sur les chaussées, etc.).

Les dernières crues les plus importantes recensées sont celles de septembre 1968, où « *la route de la Joux Verte est transformée en fleuve* »<sup>3</sup> (100m<sup>3</sup>/s au Pont de Couvaloup), atteignant une crue d'occurrence supérieur à la décennale et la crue de juillet 2007 où le débit a atteint 70m<sup>3</sup>/s au pont du Couvaloup (légèrement inférieur au débit décennal de pointe).

On note également au cours de l'histoire, la présence régulière de risques de glissements de terrain, d'avalanche et de coulées de boues sur le bassin versant, associés à sa géologie et à sa géomorphologie alpine.

<sup>1</sup> Les Torrents de Savoie, Paul Mougin, 1914

<sup>2</sup> Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles à Saint-Jean-d'Aulps, ONF, 1997

<sup>3</sup> Archives RTM, Banque HYDRO

### 3.2.2 Capacité hydraulique des ouvrages d'art

Les débits de débordements des ouvrages ont été calculés (Tableau 7) sur les différents ouvrages de franchissement des Dranses de la Manche et de Morzine ont été comparé aux débits de crues caractéristiques calculés aux exutoires des unités homogènes du cours d'eau. Les exutoires des unités homogènes étant situés en aval des ouvrages qu'elles contiennent, les occurrences de débordement déterminées dans le tableau ci-dessous sont des valeurs sécuritaires.

Les calculs réalisés prennent en compte les débits liquides de début de débordement sans incidence des dépôts de sédiments ou d'embâcle. Ces débits de débordement peuvent être réduits en cas d'exhaussement du fond du lit ou en cas de formation d'embâcles.

**Tableau 7 : Capacité des ouvrages d'art avant débordement sur la Dranse de Morzine**

Cours d'eau	N° Ouvrage	Commune	Type d'ouvrage	Toponymie ou lieu-dit	Type de voirie	Etat	Débit de débordements (m³/s)	Capacité de l'ouvrage
Dr. de la Manche	DMA.1	Samoëns	Buse x2	Chardonnière	Chemin	Mauvais	1,60	<Q2
Dr. de la Manche	DMA.2	Samoëns	Portique	Chardonnière	Chemin	Moyen	33,33	>Q10
Dr. de la Manche	DMA.3	Samoëns	Portique	Chardonnière	Chemin	Moyen	31,70	>Q10
Dr. de la Manche	DMA.4	Morzine	Portique	Le Chargeau	Chemin communal	Bon	100,10	>Q100
Dr. de la Manche	DMA.5	Morzine	Pont arche	Le Provion	Chemin	Moyen	38,70	>Q10
Dr. de la Manche	DMA.6	Morzine	Pont arche	La Bray	Chemin	Bon	99,1	>Q100
Dr. de la Manche	DMA.7	Morzine	Portique	Cascade de Nyon	Voie de piste de ski	Bon	72,6	>Q10
Dr. de la Manche	DMA.8	Morzine	Passerelle	Les Grangettes	Route Communale	Bon	64,3	>Q10
Dr. de la Manche	DMA.9	Morzine	Portique	Crepets	Route Départementale	Bon	244,7	>Q100
Dr. de la Manche	DMA.10	Morzine	Portique	Morzine centre	Route Départementale	Bon	134,8	>Q100
Dr. de la Manche	DMA.11	Morzine	Portique	Morzine centre	Accès parking route communale	Bon	73,7	>Q100
Dr. de Morzine	DMZ.1	Montriond	Portique	Pont des Pignettes	Route Départementale	Bon	223,2	>Q100
Dr. de Morzine	DMZ.2	Essert-Romand	Portique	Pied de Chéravaux	Route Communale	Bon	100,1	>Q10
Dr. de Morzine	DMZ.3	Saint-Jean-d'Aulps	Pont arche	La Crottaz	Route Communale	Bon	95,4	>Q10
Dr. de Morzine	DMZ.4	Saint-Jean-d'Aulps	Portique	La Vuarnerie	Route Départementale (RD293)	Bon	232,5	>Q100
Dr. de Morzine	DMZ.5	Saint-Jean-d'Aulps	Pont cadre	La Moussière	Route Communale	Très bon	116,2	>Q10
Dr. de Morzine	DMZ.6	Saint-Jean-d'Aulps	Pont arche	Saint-Jean-d'Aulps	Route Communale	Bon	220	>Q100
Dr. de Morzine	DMZ.7	Saint-Jean-d'Aulps	Pont arche	Saint-Jean-d'Aulps	Route Départementale (RD253)	Bon	486,1	>Q100
Dr. de Morzine	DMZ.8	Saint-Jean-d'Aulps	Pont arche	La Tassonnrière	Route Départementale	Bon	328,3	>Q100
Dr. de Morzine	DMZ.9	Seytroux	Pont arche	Pont de la Besentière	Route Départementale (RD294)	Bon	286,4	>Q100
Dr. de Morzine	DMZ.10	Le Biot	Pont arche	Pont de Couvaloup	Route Communale	Bon	237,9	>Q100
Dr. de Morzine	DMZ.11	La Baume	Pont arche	Pont de Gys	Route communale	Bon	153,9	>Q10
Dr. de Morzine	DMZ.12	La Baume	Portique	Pont de Gys	Route Départementale (RD902)	Bon	194,7	>Q10
Dr. de Morzine	DMZ.13	La Forclaz	Pont cadre	La Chavanette	Route Départementale (RD122)	Bon	150,4	>Q10

De manière générale, les ouvrages de traversée sur les Dranse de Morzine et de la Manche sont assez bien dimensionnés pour le transit des crues avec 23 ouvrages sur 24 laissant transiter la crue décennale. Ces dimensionnements sont issus des expériences passées et correspondent pour la plupart du temps à des portiques rectangulaires ou en arches, avec une section hydraulique optimale par rapport à la section du cours d'eau.

On remarque toutefois, une capacité réduite sur une buse (x2) située en tête de bassin au niveau de la station des Chardonnières, avec une mise en charge s'effectuant pour une crue d'occurrence inférieure à la biennale. Les capacités de transit de l'ouvrage sont ici réduites du fait du sous-dimensionnement de l'ouvrage (section hydraulique). Par ailleurs, l'ouvrage se situe dans une zone de charriage important en transit sédimentaire imposant un comblement régulier de la section hydraulique. Un curage des matériaux grossiers du lit a d'ailleurs été réalisé peu avant nos investigations de terrain en amont immédiat de la buse.



*Section de l'ouvrage DMA.1 semi-comblée*



*Curage des matériaux en amont de l'ouvrage*

### 3.2.3 Risques hydrauliques liés aux digues, barrages et seuils

Cette partie vise à préciser les enjeux liés spécifiquement aux digues, barrages et seuils en cas de rupture de ceux-ci et d'impact sur les biens vulnérables.

Sur le cours des Dranses de Morzine et de la Manche, nous avons recensé 3 merlons de curage et 3 digues dont le descriptif est donné dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 8 : Inventaire des digues sur la Dranse de Morzine**

Nature	Hauteur par rapport au terrain naturel (m)	Enjeux	Longueur (m)	Commune	Localisation	Classement réglementaire
Digue	1	Moyen	122	Morzine	L'Erigné derrière	nc
Digue	1	<b>Fort</b>	87.44	Morzine	La Grangette	nc
Digue	2	Moyen	108	Essert-Romand	Vernay Bron	nc
Merlon	0.5	Moyen	97.84	Le Biot	Pont de la Besentière	nc
Merlon	0.5	Moyen	120.8	Le Biot	Gys	nc
Merlon	0.5	<b>Fort</b>	269.6	La Forclaz	Sablrière de la Chavantette	nc

Les deux digues et merlon recensés sur la Dranse de Morzine permettent de limiter les débordements et stabiliser la berge du lit du cours d'eau au droit d'enjeux prioritaires (zone d'activité, voie de communication principale) et secondaires (voie de communication secondaires, zone de loisirs).

Ces ouvrages présentent des dégradations ponctuelles par l'existence de zones d'affouillement localisées et d'une végétation dense sur leur talus.

Concernant les barrages, l'ouvrage du Jotty est classé en classe A (Hauteur = 22,5 m, Volume de la retenue = 1 140 000 m<sup>3</sup>) selon le décret n°2007-1735 du 11 décembre 2007<sup>1</sup> relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques.

<sup>1</sup> Classement selon des classes A, B, C ou D, pour les barrages et seuils de cours d'eau d'une hauteur supérieure ou égale à 2 m, et pour les digues d'une hauteur supérieure à 1m intéressant la sécurité publique.

## 4. Le Torrent du Sous-Saix

### 4.1 Fonctionnalités hydromorphologiques et écologiques

#### 4.1.1 Morphodynamique

##### 4.1.1.1 Analyse des évolutions tridimensionnelles historiques

- **Analyse du profil en long**

Aucune donnée topographique n'a été recueillie sur le torrent du Sous-Saix dans le cadre de notre étude. Néanmoins, en analysant les courbes de niveaux et les données IGN, nous pouvons d'ores et déjà constater les points suivants sur le profil en long du torrent :

Sur la tête de bassin versant (versant Sud-ouest d'Avoriaz), la pente moyenne du thalweg principal atteint 22,8%, expliquant une morphologie du lit peu marquée, mais propre à une ramification de thalwegs diffus, chargée en matériaux (fin et grossiers) lors des crues.

En arrivant dans le fond de vallée, (**Les Prodains**) la pente s'adoucit à une moyenne de 5,2% et reste assez stable du fait d'une artificialisation importante du lit du cours d'eau. Le secteur **des Prodains aux Crêts** constitue ainsi une rupture de pente avec la tête de bassin versant tout en proposant une dynamique active.

**A partir des Crêts et jusqu'à la confluence avec la Dranse de Morzine** la pente moyenne du cours d'eau est 5,7%, d'où une légère augmentation en aval du fait de la connexion avec le fond de vallée de la Dranse de Morzine et le passage artificialisé dans Morzine.

- **Analyse diachronique des profils en plan**

La comparaison des tracés de 1952 et 2010 au niveau de la traversée de Morzine, indiquent un tracé de cours d'eau assez stable, laissant supposer une stabilisation du lit datant des années 50 ou avant dans ce secteur.

Une analyse plus fine du tracé en amont est compliquée étant donné le manque de précision des données disponibles. Néanmoins, en étudiant les tracés généraux de 1952, de 1961 et de 2010, on remarque que le tracé du lit était moins marqué il y a 50 ans, signe que le cours d'eau a été recalibré et stabilisé lors de la deuxième moitié du 20<sup>ème</sup> siècle. Les modifications d'occupation du sol liées au bassin versant du torrent (végétalisation, diminution des zones de pierrées, etc.) ont également pu contribuer à une incision du lit marquant ainsi un thalweg mieux défini qu'il y a 50 ans.



*Zone de confluence avec la Dranse de Morzine en 1952*



*Zone de confluence avec la Dranse de Morzine en 2010*



*Tête de bassin en 1952*



*Tête de bassin en 2010*

#### 4.1.1.2 Fonctionnement physique actuel

- **Diagnostic morphologique actuel**

Le torrent de Sous-Saix (ou Dranse de Sous-Saix) est issu de la confluence de plusieurs torrents descendants du versant septentrional de la **montagne des Haut-Forts**. En tête de bassin versant, le réseau hydrographique est très ramifié et charrie des apports importants de matériaux depuis les zones de production amont (Combe du Machon, le Vannée, le Crozat de la Chaux).

Lors des investigations de terrain, la résurgence du torrent s'est localisée au pied du versant **du Crot aux Chiens**, drainant les eaux d'infiltration du haut du bassin, en particulier les eaux d'infiltration du Lac d'Avoriaz.

**De la résurgence au Covagnes**, le lit du torrent ne subit pas de pressions physiques importantes avec peu de protections de berges et la présence d'un corridor végétal semi-continu.

**En aval des Covagnes et jusqu'à le Requat**, on observe une alternance entre secteurs préservés (bois) et tronçons artificialisés (zones urbaines diffuses, route). La géométrie du lit, reste globalement assez homogène et le cours d'eau génère une puissance spécifique relativement élevée qui induit une diversité des écoulements et des substrats (graviers, galets, blocs) intéressante. Au niveau de Requat, un ancien éboulement des Ardoisières de la montagne de Séraussaix en rive droite fournit une zone de production de matériaux intéressante.

**Du Requat aux Crêts**, le cours d'eau subit un recalibrage et une artificialisation des berges plus intenses avec un gabarit de cours d'eau fixé. Ce recalibrage a conduit à un léger effet du pavage du fond du lit avec un tri granulométrique favorisant les galets et les blocs et induisant une plus grande fixation du lit.



*Ancien éboulement des Ardoisière en rive droite*



*Recalibrage important du torrent au niveau des Crêts*

**Des Crêts aux Meuniers**, le cours d'eau présente quelques protections de berge ponctuelles et se caractérise globalement par une présence intéressante du corridor végétal et des écoulements hyperlotiques (rapides, radier, chutes).

**Des Meuniers à la confluence avec la Dranse de Morzine**, le cours d'eau a été très artificialisé avec de nombreuses protections de berge et un recalibrage de la géométrie du lit mineur afin de concentrer le transit des crues. Ces aménagements ont conduit à une certaine homogénéisation des faciès d'écoulements (plat lotiques et radier) et à un effet de tri granulométrique favorisant des secteurs de pavages du lit.

On notera également que la confluence avec le Dranse de Morzine a été aménagée avec un radier béton qui la rend infranchissable à la montaison pour les espèces piscicoles.



*Effet de pavage du fond dans un secteur recalibré*



*Confluence non fonctionnelle avec le Dranse de Morzine*

### • Energies hydrauliques

L'absence de données topographiques actualisées sur le bassin du torrent du Sous-Saix n'a pas permis de calculer de manière précise les puissances spécifiques et les forces tractrices propres aux différentes unités homogènes du cours d'eau.

Néanmoins d'après les données recueillies sur le terrain, nous pouvons estimer une fourchette de valeurs. Ces estimations sont données dans le tableau suivant.

Unité homogène	Ps PB (W/m <sup>2</sup> )		Ps Q2 (W/m <sup>2</sup> )		Force tractrice (N/m <sup>2</sup> )	
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.
SAI.1	5500	9200	2950	5000	700	1200
SAI.2	550	950	700	1200	150	275
SAI.3 (Des cRêts aux Udrezans)	1150	2000	1400	2300	200	400
SAI.3 (Traversée de Morzine)	2500	5000	1300	2200	350	600

**Tableau 9 : Estimation des grandeurs morphodynamiques sur le torrent du Sous-Saix**

Toutes les unités homogènes du cours d'eau se caractérisent par une puissance spécifique supérieure à 100W/m<sup>2</sup>, ce qui témoigne de la capacité du Sous-Saix à auto-ajuster sa morphologie en l'absence de pressions physiques.

D'autre part, la différence importante des puissances spécifiques plein bord et réelle au niveau de la traversée de Morzine, nous indique les effets de « surcalibrage » associés aux aménagements du cours d'eau. Ces derniers ont pu contribuer au phénomène de pavage du fond.

Les forces tractrices sont assez élevées, ce qui peut expliquer les aménagements passés de protection de berge qui ont eu pour but de stabiliser les berges.

### • Transport solide

Une seule mesure de granulométrie a pu être réalisée sur le torrent du Sous-Saix en amont immédiat de la résurgence du cours d'eau sur des matériaux mobilisables en période de crue.

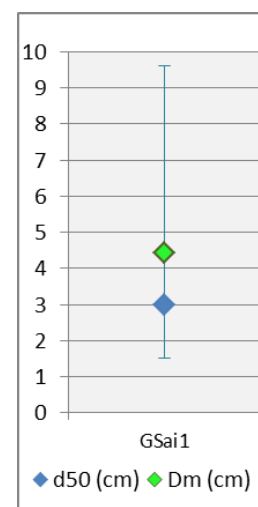
Le résultat de la granulométrie nous indique la présence de matériaux assez grossiers (Dm =4,44 cm) et anguleux (matériaux non roulés issus directement des zones de production), qui s'explique par les pentes fortes des versant amont,



par la présence de zone de production à proximité et par la rupture de pente existante au droit de la résurgence qui favorise les dépôts de matériaux lors des décrues.

**Zone de dépôts de matériaux en amont immédiat de la résurgence du torrent**

Diamètre caractéristiques	GSai1
Dm (cm)	4.44
d30 (cm)	1.50
d50 (cm)	3.00
d90 (cm)	9.60



Aucun calcul de capacités de charriage n'a été réalisé sur le torrent du Sous-Saix.



## 4.1.2 Milieux aquatiques

### 4.1.2.1 Qualité des habitats aquatiques

- **Méthode CSP**

La méthode CSP n'a été appliquée qu'à partir de la résurgence du torrent, soit sur une partie seulement de l'unité homogène SAI.1.

La qualité des habitats piscicoles du torrent du Sous-Saix se dégrade de très bonne à moyenne de l'amont vers l'aval (

L'unité SAI.2 présente quant à elle déjà des perturbations au niveau de l'attractivité et de la connectivité en raison d'un effet de banalisation des milieux associé aux aménagements importants d'artificialisation du lit. En effet, ces aménagements ont eu tendance à réduire la connectivité du cours d'eau avec le corridor rivulaire et les affluents ainsi qu'à réduire les capacités d'accueil des espèces piscicoles au niveau des sous-berges.

Ce phénomène est d'autant plus intense au niveau de l'unité SAI.3 avec une connectivité longitudinale très perturbée du fait du manque de fonctionnalité de la confluence avec le Dranse de Morzine et de l'homogénéisation du lit du cours d'eau dans la traversée de Morzine.

(Tableau 10). Le cours d'eau présente ainsi certaines perturbations, notamment au niveau de la connectivité latérale et longitudinale et de l'attractivité piscicole.

En effet, ce bassin se caractérise par la présence de plusieurs types de pressions ponctuelles (ouvrages) ou linéaire (recalibrage, protections de berge) qui ont conduit à une dégradation de certains compartiments des milieux aquatiques. L'hétérogénéité des conditions d'écoulements reste néanmoins très bonne du fait d'une puissance spécifique très élevée le long du cours d'eau.

L'unité homogène SAI.1 présente une qualité très bonne. Le lit mineur du torrent reste bien préservé en amont de la vallée.

L'unité SAI.2 présente quant à elle déjà des perturbations au niveau de l'attractivité et de la connectivité en raison d'un effet de banalisation des milieux associé aux aménagements importants d'artificialisation du lit. En effet, ces aménagements ont eu tendance à réduire la connectivité du cours d'eau avec le corridor rivulaire et les affluents ainsi qu'à réduire les capacités d'accueil des espèces piscicoles au niveau des sous-berges.

Ce phénomène est d'autant plus intense au niveau de l'unité SAI.3 avec une connectivité longitudinale très perturbée du fait du manque de fonctionnalité de la confluence avec le Dranse de Morzine et de l'homogénéisation du lit du cours d'eau dans la traversée de Morzine.

**Tableau 10 : Résultats de la qualité des habitats aquatiques sur le torrent du Sous-Saix**

UNITE	Cours d'eau	TRONCONS	Limite amont	Classe Hétérogénéité	Classe Attractivité	Classe Connectivité	Classe Stabilité	Coefficient de station	Qualité physique	Classe théorique
SOUS-SAIX	Sous-Saix	<b>SAI.1</b>	Avoriaz	A	B	B	Equilibre	1.25	6843	A-
	Sous-Saix	<b>SAI.2</b>	les Covagnes	A	C	C	Equilibre	1.25	5452	B
	Sous-Saix	<b>SAI.3</b>	Les Crêts	B	C	D	Equilibre	0.85	1731	C

<b>E</b>	Très mauvaise
<b>D</b>	Mauvaise
<b>C</b>	Moyenne
<b>B</b>	Bonne
<b>A-</b>	Très bonne altérée
<b>A+</b>	Très bonne de référence

**Tableau 11 : Facteurs limitants et bénéfiques des habitats aquatiques sur le torrent du Sous-Saix**

Unités homogènes	Facteurs bénéfiques	Facteurs limitants
SAI.1	Diversité des écoulements et des substrats	
SAI.2	Diversité des écoulements Potentiel de frayère	Connectivité avec les systèmes latéraux Qualité du corridor rivulaire Qualité des caches - Diversité des substrats
SAI.3	Diversité des écoulements	Connectivité avec les systèmes latéraux Qualité du corridor rivulaire Connectivité longitudinale Qualité des caches - Diversité des substrats



*Busage des affluents (SAI.2)*



*Banalisation du lit et limitation du corridor rivulaire (SAI.2)*

#### • Continuité biologique

La nature et la franchissabilité des ouvrages sur le bassin du torrent de Sous-Saix sont disponibles dans l'atlas cartographique au niveau des planches A9b et A10b.

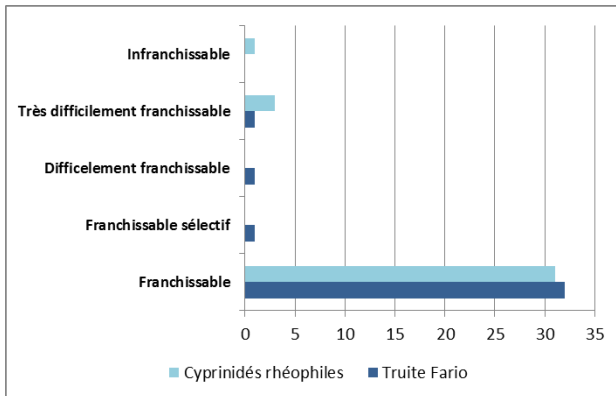
Sur l'ensemble du linéaire du torrent de Sous-Saix en prenant, en considération la truite fario comme espèce cible, 2 obstacles anthropiques à la continuité biologique ont été recensés. Sur ces 2 ouvrages, 1 est difficilement franchissable et l'autre très difficilement franchissables.

Les 2 ouvrages problématiques à la montaison sont les suivants, de l'aval vers l'amont :

- Radier affouillé de l'ouvrage de couverture du torrent (SAI.12) au niveau de la confluence avec la Dranse de Morzine ;
- Ancien seuil de prise d'eau SaiT3, dont la hauteur de chute (1m) ne permet pas une remontée fonctionnelle régulière des espèces piscicoles ;

Aucun ouvrage sur le cours d'eau ne pose de problème à la dévalaison. Il n'existe pas d'ouvrage spécifique de franchissement piscicole sur le torrent du Sous-Saix.

Le tableau et la figure suivantes précisent la distribution des ouvrages selon leur nature et leur franchissabilité sur le linéaire du torrent de Sous-Saix.



Nature de l'ouvrage	Nombre
Barrage Hydroélectrique	/
Buse	/
Gué	2
Passerelle	16
Pont	13
Seuil	1
Seuil de stabilisation	3
<b>Total général</b>	<b>35</b>

Figure 21 : Répartition des ouvrages hydrauliques sur le torrent de Sous-Saix

#### 4.1.3 Boisements de berges

Les planches B29 à B31 « Etat des lieux morphoécologique » illustrent la qualité de la ripisylve sur l'ensemble du sous bassin du torrent de Sous-Saix.

De la même manière que sur la Dranse de Morzine, la végétation ligneuse est composée d'Aulnes blancs, de Saules et de Frêne. La Figure 22 représente la qualité de la ripisylve sur chaque unité homogène de la Follaz.

Concernant la fonctionnalité de la ripisylve, celle-ci est très variable selon les unités homogènes. On observe ainsi les éléments suivants :

- L'unité SAI.2 présente une ripisylve plutôt bonne étant donné la présence d'un corridor rivulaire continu et épais mais parfois déconnecté des écoulements de par les travaux de recalibrage.
- L'unité SAI.3 présente une qualité de ripisylve assez médiocre qui s'explique par l'importance de l'artificialisation des berges sur ce secteur.

Tronçon homogène	Epaisseur moyenne de la ripisylve (m)
SAI.1	7.1
SAI.2	10.5
SAI.3	2.4
<b>Total général</b>	<b>6.3</b>

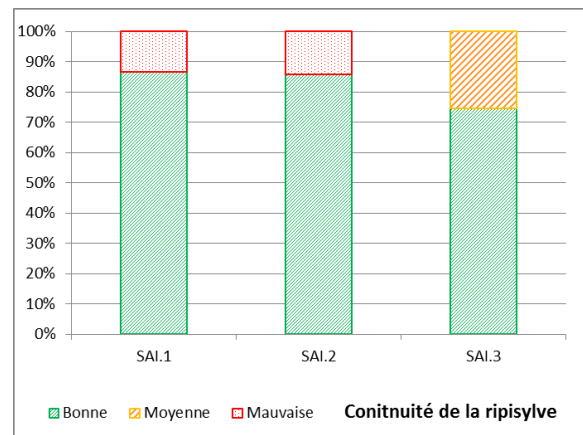
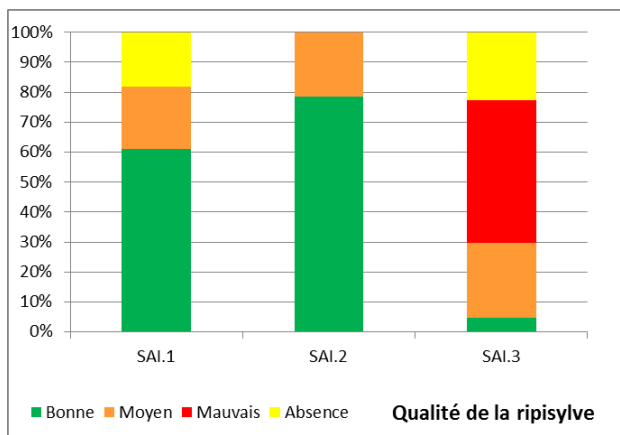


Figure 22 : Etat de la ripisylve par unité homogène sur le torrent de Sous-Saix

Concernant les bois morts et les embâcles, on n'observe la présence de deux embâcles à risque sur le linéaire du torrent du Sous-Saix qui se situent au niveau des Covagnes (tronc et branches en travers du lit).

## 4.2 Risques hydrauliques

### 4.2.1 Exploitation des données existantes

Les enjeux hydrauliques sont issus d'une analyse du risque hydraulique. Ce risque hydraulique est défini comme étant issu du croisement entre l'aléa, qu'il soit purement hydraulique ou torrentiel, et la vulnérabilité des biens et des personnes.

Le tableau suivant récapitule les zones à enjeu sur le bassin versant pour l'aléa inondation en considérant une estimation sommaire du niveau de protection actuel de ces zones. L'analyse n'inclut pas les zones de faible vulnérabilité telles que les zones agricoles qui peuvent être, par ailleurs, fortement concernées par les aléas hydrauliques et torrentiels.

Ces données sont issues des différents documents réglementaires qui ont pu être recueillis auprès des acteurs locaux et des bases de données de la DREAL Rhône-Alpes et du site Prim.Net (Atlas des zones d'inondations).

Suite à la consultation des différentes données, nous avons constaté qu'aucune zone de risque n'a été définie par une crue de débordement du torrent de fréquence centennale ou décennale. Les données précisées ci-dessous se rattachent à des risques d'inondation propres à des phénomènes de ruissellement.

**Tableau 12 : Synthèse des enjeux hydrauliques sur le torrent du Sous-Saix**

Bassin versant	Commune	Site	Biens vulnérables	Aléa	Niveau de risque
Dranse de Morzine	Morzine	Les Covagnes	Zones d'activité Route communale	Inondation de plaine Crue torrentielle Eboulements	Fort
Dranse de Morzine	Morzine	Les Avinières	Habitations diffuses Route communale	Inondation de plaine Crue torrentielle	Fort
Dranse de Morzine	Morzine	Les Crêts	Habitations diffuses Route communale	Inondation de plaine Crue torrentielle	Fort
Dranse de Morzine	Morzine	Les Meuniers	Habitations diffuses Route communale	Inondation de plaine Crue torrentielle	Fort
Dranse de Morzine	Morzine	Les Udrezans	Habitations diffuses Route communale	Inondation de plaine	Moyens

Historiquement, la première crue recensée sur le torrent de Sous-Saix date de 1767, pour laquelle le « pont des filles » (en bois), situé en amont du hameau de Salle, aurait été détruit<sup>1</sup>.

D'autre part, en 2008, un éboulement de 120 000 m<sup>3</sup> aux Avinières, dans la vallée des Ardoisières, a conduit au dépôt de blocs plurimétriques dans le Torrent de Sous-Saix, mais aucune habitation n'est touchée.

Ainsi, la vallée du torrent du Sous-Saix (vallée des Ardoisières), de par sa géologie alpine, la présence de versant encaissés et des fortes précipitations, reste très sensibles aux aléas de type inondations, crue torrentielle et éboulements.

<sup>1</sup> « Morzine l'insolite », P. Boucher, 2006

## 4.2.2 Analyse hydraulique des ouvrages

Les débits de débordements des ouvrages ont été calculés (Tableau 13) sur les différents ouvrages de franchissements du torrent du Sous-Saix et ont été comparés aux débits de crues caractéristiques calculés aux exutoires des unités fonctionnelles du cours d'eau. Les exutoires des unités fonctionnelles étant situés en aval des ouvrages qu'elles contiennent, les occurrences de débordement (en années) déterminées dans le tableau ci-dessous sont des valeurs minorantes et sécuritaires.

Les calculs réalisés prennent en compte les débits liquides de début de débordement sans incidence des dépôts de sédiments ou d'embâcle. Ces débits de débordement peuvent être réduits en cas d'exhaussement du fond du lit ou en cas de formation d'embâcles.

**Tableau 13 : Capacité des ouvrages d'art avant débordement sur le torrent du Sous-Saix**

Cours d'eau	N° Ouvrage	Commune	Type d'ouvrage	Toponymie ou lieu-dit	Type de voirie	Etat	Débit de débordements (m³/s)	Capacité de l'ouvrage
Sous-Saix	SAI.1	Morzine	Pont cadre	Les Covagnes	Accès téléphérique	Moyen	50.4	>Q10
Sous-Saix	SAI.2	Morzine	Portique	Les Covagnes	Accès restaurants	Bon	159.4	>Q100
Sous-Saix	SAI.3	Morzine	Portique	Les Meuniers	Chemin propriété	Bon	16.1	>Q10
Sous-Saix	SAI.4	Morzine	Portique + Garage x2	Les Meuniers	Pont + 2 garages	Bon	7.2	<Q2
Sous-Saix	SAI.5	Morzine	Portique	Les Meuniers	Accès pont	Bon	21.2	>Q10
Sous-Saix	SAI.6	Morzine	Portique	Les Udrezans	Route Départementale	Bon	24.9	>Q10
Sous-Saix	SAI.7	Morzine	Portique	Les Udrezans	Route Communale	Bon	14.4	>Q5
Sous-Saix	SAI.8	Morzine	Portique	La Salle	Route Communale	Bon	17.8	>Q10
Sous-Saix	SAI.9	Morzine	Portique	La Salle	Route Communale	Bon	22.9	>Q10
Sous-Saix	SAI.10	Morzine	Portique	Centre de Morzine	Route Communale	Bon	48.1	>Q100
Sous-Saix	SAI.11	Morzine	Portique	Centre de Morzine	Route départementale et couverture	Bon	56.1	>Q100
Sous-Saix	SAI.12	Morzine	Pont cadre	Centre de Morzine	Route départementale et couverture	Bon	24.6	>Q10

On constate qu'hormis les ouvrages SAI.4 et SAI.7, l'ensemble des ouvrages de franchissement permettent de faire transiter des débits supérieurs à la crue décennale. Concernant les deux autres ouvrages, le principal facteur expliquant leur plus rapide mise en charge provient de leur faible section hydraulique (largeur et tirant d'air). Ces ouvrages peuvent poser problème lors de leur mise en charge étant donné la présence d'enjeux forts à proximité (habitations, voie de communication).



**Ouvrage SAI.4 au niveau des Meuniers**



**Ouvrage SAI.7 au niveau des Udrezans**

#### 4.2.3 Risques hydrauliques liés aux digues, barrages et seuils

Cette partie vise à préciser les enjeux liés spécifiquement aux digues, barrages et seuils en cas de rupture de ceux-ci et d'impact sur les biens vulnérables.

Le torrent du Sous-Saix ne présente pas de barrages importants sur son linéaire. On note par ailleurs la présence d'une digue et d'un merlon de curage en amont du bassin.

**Tableau 14 : inventaire des digues sur le torrent du Sous-Saix**

Nature	Hauteur par rapport au terrain naturel (m)	Enjeux	Longueur (m)	Commune	Localisation	Classement réglementaire
Digue	0.75	Moyen	120	Morzine	Les Prodains	nc
Merlon	0.5	Moyen	38	Morzine	Les Covagnes	nc

## 5. La Dranse de Montriond

### 5.1 Fonctionnalités hydromorphologiques et écologiques

#### 5.1.1 Morphodynamique

##### 5.1.1.1 Analyse des évolutions tridimensionnelles historiques

- **Analyse diachronique des profils en long**

Seules deux campagnes topographiques assez éloignées dans le temps sont recensées sur la Dranse de Montriond (1919 et 2012).

**Des Albertans à la queue de retenue du Lac de Montriond**, l'analyse diachronique des profils en long de 1919 et de 2012 met en évidence une tendance au rehaussement du cours d'eau en amont du lac. En effet, on peut observer une dynamique d'élévation de la ligne d'eau moyenne depuis le début du 20<sup>ème</sup> siècle. Ce phénomène serait cohérent avec la dynamique de comblement du lac de Montriond observées d'après les témoignages recueillis. Néanmoins aucune donnée bathymétrique ne nous a permis de valider et de quantifier ce phénomène.

**En aval immédiat de l'exutoire du Lac**, le prolongement du niveau d'eau de 2012 met évidence les travaux qui ont été réalisés en 1990, visant à la mise en place d'un déversoir équipé d'un dégrilleur et d'une conduite de transit du débit de la Dranse de Montriond.

**De l'exutoire du lac au hameau de la Ranche**, la comparaison des deux profils en long semble indiquer une légère tendance du cours d'eau au dépôt de matériaux. Ce phénomène peut s'expliquer par la stabilisation du lit de la Dranse de Montriond dans le fond vallée et la présence de plusieurs seuils qui ont induit une rétention et une accumulation des sédiments dans le cours d'eau. Ce phénomène semble s'être équilibré avec un effet de pavage du fond du cours d'eau qui a limité le transit sédimentaire par charriage et a stabilisé le lit du cours d'eau.

**De la Ranche à la confluence avec la Dranse de Morzine**, le lit du cours d'eau semble être stable depuis 1919 avec la présence de secteurs d'incision localisés.

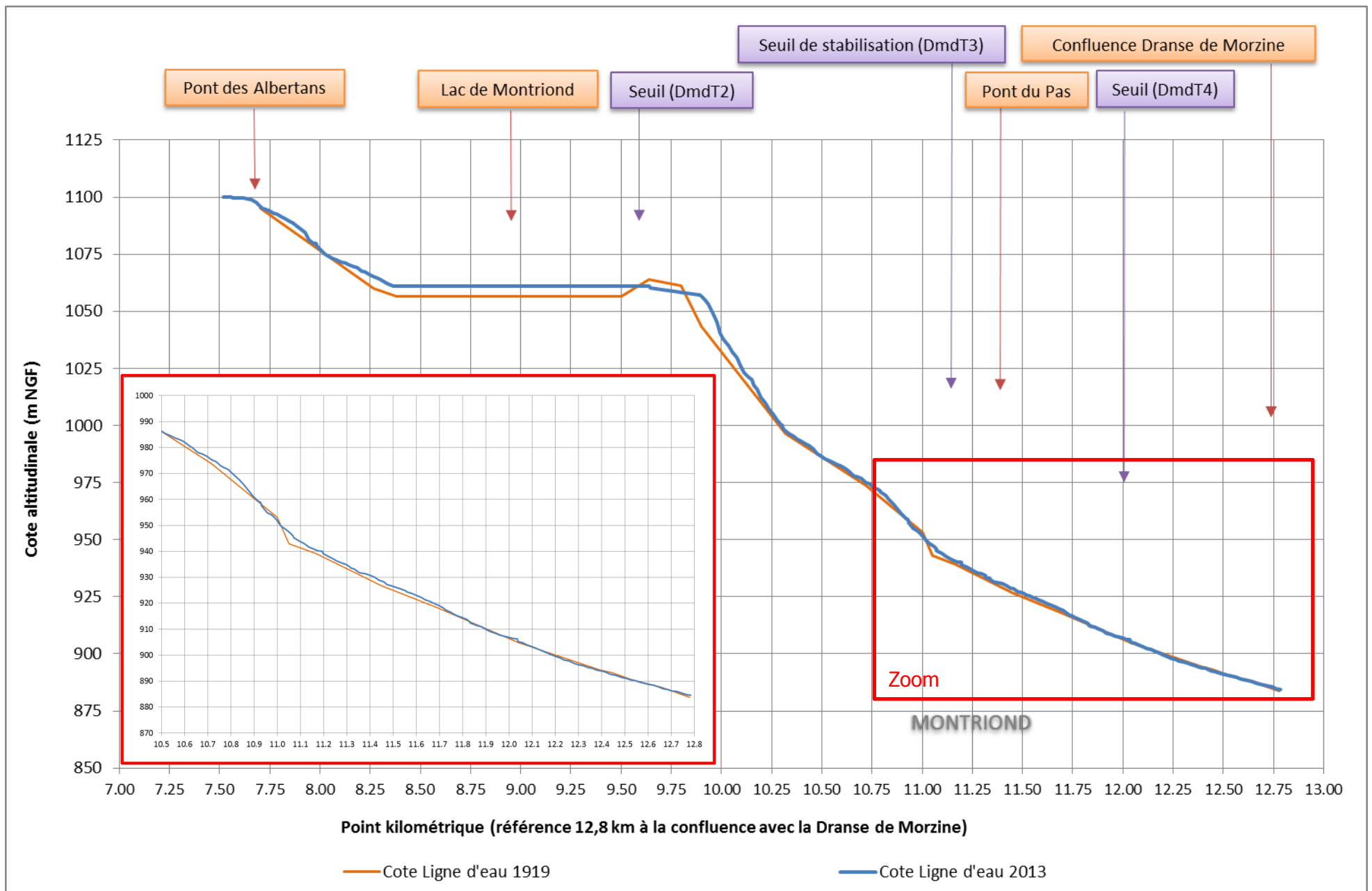


Figure 23 : Comparaison des profils en long sur la Dranse de Montriond



- **Analyse diachronique des profils en plan**

La Dranse de Montriond n'étant pas un des secteurs les plus mobiles du bassin versant de la Dranse de Morzine, il n'a pas été jugé prioritaire pour une analyse diachronique.

Néanmoins, nous avons analysés comparativement les photos aériennes de 2008 et les photos aériennes de 1952. Notre constat indique que le tracé en place de la Dranse de Montriond ne semble pas avoir énormément évolué depuis 1952. En effet, depuis l'aval du Lac de Montriond, le tracé du lit mineur du cours d'eau ne semble pas présenter de grande différence avec le tracé actuel, hormis quelques érosions latérales. Ce constat nous amène à penser que le fond de vallée encaissé du cours d'eau et son important et ancien aménagement ont conditionné une conservation du tracé du lit depuis 1952. Ce constat s'accorde de plus avec les conclusions de l'analyse diachronique des profils en long.

En comparant, les photos aériennes, on observe cependant, l'évolution de l'exutoire du Lac de Montriond depuis les aménagements de 1990.



***Confluence de la Dranse de Montriond et de Morzine en 1952 et 2008***



***Exutoire du lac en 1952***

***Exutoire du lac en 1980***

***Exutoire du lac en 2008***

Contrairement à la majorité des cours d'eau du bassin versant de la Dranse de Morzine, nous n'observons pas d'ancienne zone de tressage ou de chenaux en anastomose sur l'aval de la Dranse de Montriond. On peut supposer que cette configuration, naturelle pour les cours d'eau alpins, était présente sur le cours d'eau avant la création du Lac de Montriond. En effet, on peut ici faire l'hypothèse que le stockage des sédiments grossiers dans le lac depuis plusieurs centaines d'années a conduit progressivement à une rectification à une stabilisation du lit de la Dranse de Montriond en aval.

### 5.1.1.2 Fonctionnement physique actuel

- **Diagnostic morphologique actuel**

Les planches B18 à B21 « Etat morphoécologique » de l'atlas cartographique présentent l'état morphologique de la Dranse de Montriond.

**En tête de bassin versant, de la Grande Conche à la Vautna**, la Dranse de Montriond prend un lit de plus en plus marqué de l'amont vers l'aval en drainant le bassin situé entre les Pointes de Bécret, de Vorlaz et des Mossettes. Le cours d'eau traverse des zones d'alpages avec une pente moyenne assez forte (17,6%) avec des faciès d'écoulements correspondant majoritairement à des rapides et est alimenté en matériaux par divers zones de productions (Bécret, Pas de Cubore).

**De la cascade des Brochoux jusqu'au Pont des Lindarets**, la pente du cours d'eau diminue très nettement après la chute d'eau (5%) et le torrent traverse une zone de prairie humide. La diminution de la pente conduit à une modification de la morphologie du lit mineur vers un style proche de l'anastomose avec un étalement du lit d'étiage et la présence de plusieurs chenaux secondaires. On constate ainsi la présence d'atterrissement régulier et d'une plus grande diversité de la granulométrie (les matériaux grossiers se déposent au pied de la chute d'eau). Cette configuration s'alterne ensuite avec des passages plus torrentiels jusqu'à la station **des Lindarets**, où le lit du cours d'eau a été aménagé par des protections de berges et des seuils de stabilisation afin d'assurer la stabilité des accès.



*Style en anastomose en aval de la chute d'eau des Brochoux*



*Protections de berge et couverture du lit aux Lindarets*

**Des Lindarets jusqu'au parking d'Ardent**, la Dranse de Montriond prend une morphologie de Gorges avec une pente plus forte du fait de l'encaissement local de la vallée. On retrouve alors des faciès d'écoulements correspondant à des rapides et à des chutes d'eau naturelles et des substrats plus grossiers avec la présence de galets et de blocs et des secteurs d'affleurement du substratum.

**Du parking d'Ardent jusqu'à la cascade d'Ardent**, le cours d'eau conserve une pente forte et une morphologie torrentielle, avec néanmoins une plus grande diversité de substrat (gravier, sables) et de faciès (mouilles, radiers, etc.). On note également la présence d'un recalibrage du lit au niveau de la traversée d'Ardent.

**La cascade d'Ardent** de près de 20m de hauteur, se situe à mi-chemin entre les Lindarets et le Lac de Montriond. Elle constitue un palier important au niveau du profil en long et conditionne un passage localisé sur la roche mère.

**De la cascade des Ardent au Lac de Montriond**, le cours d'eau conserve une configuration assez torrentielle avec la présence de nombreux blocs et de petites chutes d'eau. On note la présence de quelque trace d'ancien recalibrage au niveau du hameau des Albertans et des protections de berge au niveau de la queue de retenue du Lac.

**Au niveau de la queue du Lac**, on peut observer la tendance au comblement du plan d'eau avec un cône de dépôt bien visible au niveau de l'arrivée du cours d'eau.



*Affleurement généralisé du substratum dans les Gorges (DMD.2)*



*Cône de dépôt en queue de retenue du Lac de Montriond*

**En aval du Lac, à la sortie de la buse de l'exutoire**, le lit du cours d'eau est assez préservé avec une configuration torrentielle et un corridor rivulaire bien présent jusqu'au **hameau du Dravachet**.

**Du Dravachet à la confluence avec la Dranse de Morzine**, le cours d'eau présente des traces de recalibrage sur plusieurs secteurs imposant ainsi une fixation du lit et une tendance à la banalisation des faciès d'écoulement et des substrats. On constate également la présence de plusieurs seuils de prise d'eau représentant des obstacles à la continuité écologique. Ces seuils sont actuellement transparents au niveau du transit sédimentaire étant donné le comblement de leur retenue, mais constituent toujours des points durs de stabilisation du profil en long. De par la présence de ces différentes altérations, on observe, sur certains secteurs du cours d'eau un tri granulométrique du substrat en faveur des matériaux grossiers, traduisant ainsi un effet de pavage du fond.

Au niveau de la confluence, la continuité des écoulements et la franchissabilité piscicole sont parfaitement assurées.



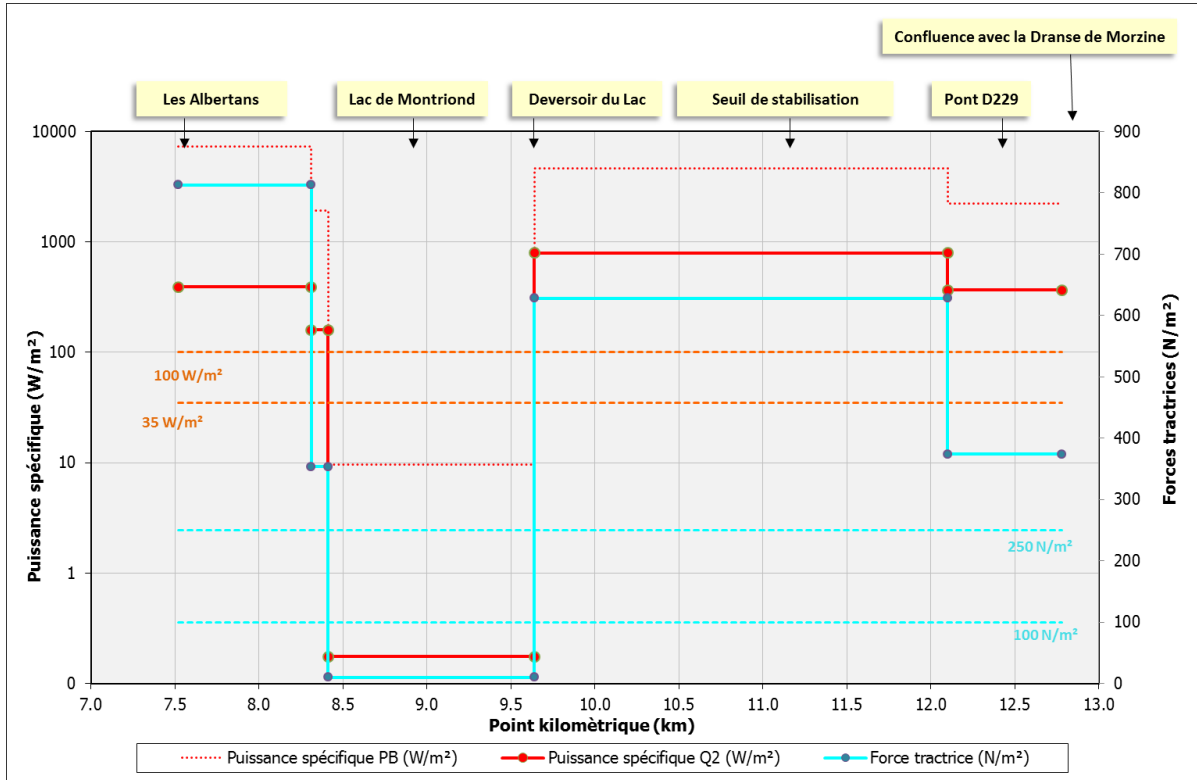
*Léger effet de pavage au niveau du Lavanchy*



*Confluence fonctionnelle avec la Dranse de Morzine*

- **Energies hydrauliques**

La Figure 24 donne les résultats des calculs de forces et de puissance. Il apparaît que ces dernières sont particulièrement élevées et toujours supérieures à 100 W/m<sup>2</sup>, hormis dans la retenue du Lac de Montriond.



**Figure 24 : Puissances spécifiques et des forces tractrices sur la Dranse de Montriond**

On observe une diminution nette des forces tractrices et des puissances spécifiques dans la retenue du Lac de Montriond du fait de la diminution des pentes d'écoulement et de la configuration de plan d'eau. Etant donné les pentes importantes du cours d'eau et une configuration majoritairement torrentielle, on retrouve des grandeurs morphodynamiques assez élevées sur le reste du cours d'eau ( $P_s Q_2 > 150 \text{ W/m}^2$ ,  $F_t > 350 \text{ N/m}^2$ ).

Les forces tractrices sont globalement supérieures à 250N/m<sup>2</sup> (limite de résistance des berges boisées), ce qui permet en partie d'expliquer la présence d'anses d'érosions ponctuelles sur le linéaire.

Le décalage entre les puissances spécifiques de plein bord et réelle (Q2) peuvent également être explicatifs d'un « surcalibrage » dus aux travaux de recalibrage du cours d'eau (Montriond) en aval du cours d'eau.

- **Transport solide**

La Dranse de Montriond a fait l'objet d'un prélèvement granulométrique.

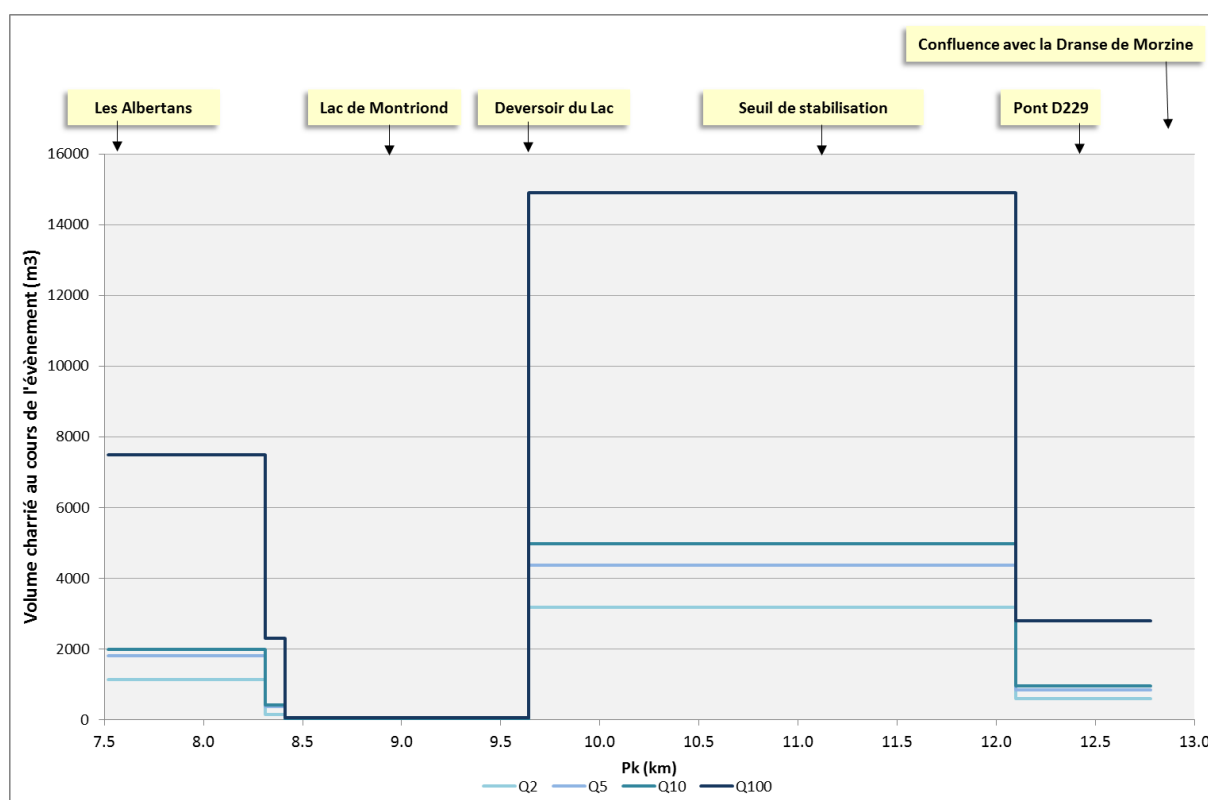
Cette granulométrie a été mesurée au niveau des Brochaux en aval de la cascade et a servi de base pour le calcul des capacités de charriage sur le cours d'eau.

Les résultats des calculs sont donnés dans le Tableau 15 et la Figure 25.

Diamètre caractéristiques	GDmd1
Dm (cm)	3.16
d30 (cm)	1.50
d50 (cm)	2.20
d84 (cm)	4.75
d90 (cm)	7.00

**Tableau 15 : Résultats bruts des capacités de charriage sur la Dranse de Montriond**

Tronçon	Profil	Localisation	Pk Amont	Pk Aval	Volume charrié (m <sup>3</sup> )			
					Q2	Q5	Q10	Q100
Dmd3	PTDmd1	Albertans	7.52	8.31	1140	1800	1990	7500
Dmd3	PTDmd2	Queue du Lac de Montriond	8.31	8.41	150	360	420	2300
Dmd4	PTDmd3	Lac de Montriond	8.41	9.64	10	10	10	50
Dmd4	PTDmd4	Le Pas	9.64	12.1	3170	4370	4970	14900
Dmd4	PTDmd5	Montriond Centre	12.1	12.78	600	830	950	2800



**Figure 25 : Profil en long des capacités de charriage sédimentaires sur la Dranse de Montriond**

Les capacités de charriage deviennent nulles au niveau du Lac de Montriond alors qu'elle reste relativement élevée en amont (Volume potentiel charrié de 1140 m<sup>3</sup> pour une crue biennale). Ceci s'accorde avec le phénomène de dépôt et d'accumulation de sédiments en queue de retenue du Lac. Par ailleurs, le déversoir du Lac, semble être équipé d'un système de vidange qui pourrait être utilisé pour mettre en place des chasses régulières de sédiments, mais d'après nos témoignages, ce système n'est plus opérationnel aujourd'hui.

Nous ne disposons pas actuellement de données assez précises pour estimer de manière quantitative le volume annuel de matériaux qui arrive dans la retenue du Lac. Néanmoins étant donné les évaluations de capacité de charriage, on peut supposer que ce volume varie d'une centaine à plusieurs centaines de m<sup>3</sup> par an selon l'amplitude des crues.

En aval du Lac de Montriond, les volumes potentiellement charriés atteignent des valeurs assez fortes (de 600 m<sup>3</sup> à 3200 m<sup>3</sup> pour une crue biennale). Néanmoins, étant donné la rétention des sédiments dans le Lac, l'aval de la Dranse de Montriond se retrouve en déficit sédimentaire d'où les effets de pavage et de stabilisation du lit observés précédemment.

## 5.1.2 Milieux aquatiques

### 5.1.2.1 Qualité des habitats aquatiques

- **Méthode CSP**

Sur la Dranse de Montriond, la méthode CSP n'a été appliquée qu'à partir de Vautna (Pas de Cuboré) étant donné les difficultés d'accès au cours d'eau.

La qualité des habitats piscicoles de la Dranse de Montriond est globalement bonne (

Tableau 16) mais présente néanmoins plusieurs types de perturbations qui ont conduit à des altérations localisées de la qualité des milieux aquatiques.

On constate une hétérogénéité très bonne sur l'ensemble du cours d'eau due à une capacité d'auto-ajustement morphométrique de la Dranse de Montriond qui permet d'assurer une diversité intéressante de faciès d'écoulement et de substrat malgré la présence locale de pressions anthropiques.

Sur l'unité **DMD.1**, la limitation de la qualité de l'attractivité et de la connectivité proviennent en particulier de la faible présence de caches piscicoles diversifiée et du manque de continuité des écoulements (cascades, chutes d'eau). Néanmoins, ces facteurs sont davantage à associer à une configuration naturelle du cours d'eau (torrent alpin) qu'à des altérations anthropiques.

Pour les unités **DMD.2** et **DMD.3**, les perturbations associées à l'attractivité et à la connectivité sont par contre mitigées entre la configuration naturelle de torrent et la présence de pressions anthropiques, en particulier la présence d'ouvrage (radier de pont, seuils) faisant obstacle à la continuité écologique et de protections fixant la mobilité latérale du lit. Ces aménagements conduisent à une certaine banalisation de la géométrie du cours d'eau réduisant la connectivité du lit mineur avec son lit moyen (connexion avec les affluents, réduction de la bande active, réduction de la dissipation des crues) et la diversité des abris et refuges piscicoles.

On retrouve les mêmes impacts sur l'unité **DMD.4** avec une amplitude supérieure, impliquant une qualité physique moyenne étant donné l'intensité plus importante des pressions anthropiques.

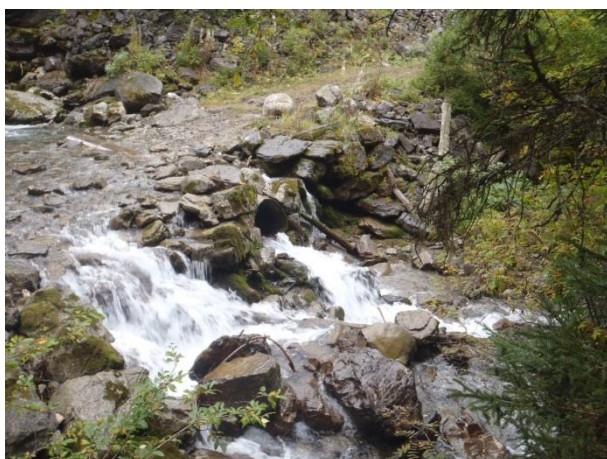
**Tableau 16 : Résultats de la qualité des habitats aquatiques sur la Dranse de Montriond**

UNITE	Cours d'eau	TRONCONS	Limite amont	Classe Hétérogénéité	Classe Attractivité	Classe Connectivité	Classe Stabilité	Qualité physique	Classe théorique
<b>DRANSE DE MONTRIOND</b>	D. de Montriond	<b>DMD.1</b>	Grande Conche	A	B	B	Erosion	5790	B
	D. de Montriond	<b>DMD.2</b>	Cascade des Brochoux	A	B	C	Equilibre	4660	B
	D. de Montriond	<b>DMD.3</b>	Le Chesnay	A	B	C	Equilibre	4352	B
	D. de Montriond	<b>DMD.4</b>	Lac de Montriond	A	B	C	Equilibre	3423	C

<b>E</b>	Très mauvaise
<b>D</b>	Mauvaise
<b>C</b>	Moyenne
<b>B</b>	Bonne
<b>A-</b>	Très bonne altérée
<b>A+</b>	Très bonne de référence

**Tableau 17 : Facteurs limitants et bénéfiques des habitats aquatiques sur la Dranse de Montriond**

Unités homogènes	Facteurs bénéfiques	Facteurs limitants
<b>DMD.1</b>	Diversité des écoulements et des substrats Dissipation de crue Qualité des systèmes latéraux	Qualité des caches piscicoles
<b>DMD.2</b>	Diversité des écoulements Zones de frayères	Qualité des caches piscicoles Connectivité longitudinale
<b>DMD.3</b>	Diversité des écoulements Présence de caches piscicoles	Zones de frayères Diversité des substrats Connectivité longitudinale
<b>DMD.4</b>	Diversité des écoulements Présence de caches piscicoles	Diversité de la géométrie du lit Zones de frayères Connectivité longitudinale Dissipation de crue Connectivité du corridor rivulaire



***Ouvrage faisant obstacle à la continuité sur l'unité DMD.2***



***Banalisation du cours d'eau et absence de caches sur l'unité DMD.4***

Nous noterons ici, que l'impact induit par le Lac de Montriond sur la qualité physique du cours d'eau n'a pas été retenue dans la méthode afin de garder une cohérence sur la notation des unités homogène. Néanmoins, de manière complémentaire aux résultats de la méthode CSP, nous prenons en compte un impact propre à une qualité médiocre à très médiocre sur la qualité physique de la Dranse de Montriond au droit du barrage étant donné le changement drastique de morphologie et l'homogénéisation sur lit du cours d'eau dans la retenue.

• **Continuité biologique**

La nature et la franchissabilité des ouvrages sur le bassin de la Dranse de Montriond sont disponibles dans l’atlas cartographique au niveau des planches A9b et A10b.

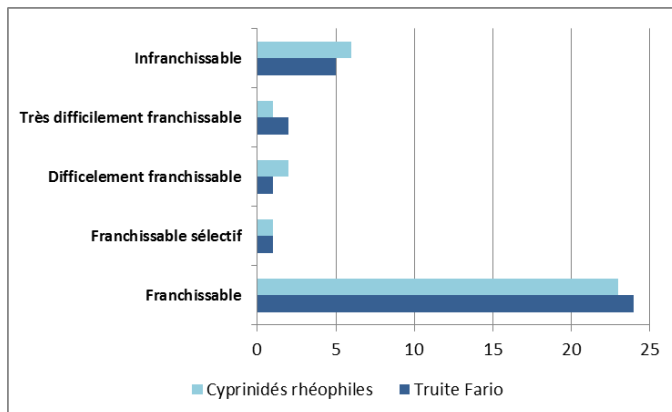
Sur l’ensemble du linéaire de la Dranse de Montriond, en prenant en considération la truite fario comme espèce cible, 8 obstacles anthropiques à la continuité biologique ont été recensés. Sur ces 8 ouvrages, 5 sont totalement infranchissables, 2 très difficilement franchissables et 1 difficilement franchissable.

Les 5 ouvrages infranchissables à la montaison sont les suivants, de l’aval vers l’amont :

- Seuil de stabilisation équipé de buses en amont de la station des Lindarets ;
- Radier béton du pont (Dmd.5) situé au droit du hameau des Lindarets ;
- Seuil de stabilisation en béton lisse de la Dranse de Montriond situé en aval immédiat du pont Dmd.5 ;
- Passage à gué busé dans les gorges de la Dranse de Montriond au niveau de le Chesnay ;
- Déversoir du Lac de Montriond (DmdT2) ;

On notera également que le déversoir du Lac de Montriond constitue un obstacle possible pour la dévalaison de par les risques de blessures des espèces piscicoles liées à la hauteur de la chute et à l’absence d’une fosse de dissipation suffisante.

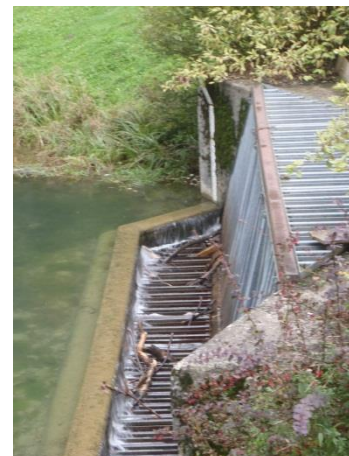
Le tableau et la figure suivantes précisent la distribution des ouvrages selon leur nature et leur franchissabilité sur le linéaire de la Dranse de Montriond



Nature de l'ouvrage	Nombre
Barrage Hydroélectrique	/
Buse	1
Gué	1
Passerelle	9
Pont	11
Seuil	2
Seuil de stabilisation	9
<b>Total général</b>	<b>33</b>

**Figure 26 : Répartition des ouvrages hydrauliques sur la Dranse de Montriond**

Aucun ouvrage de franchissement piscicole n’a été observé sur le linéaire de la Dranse de Montriond.





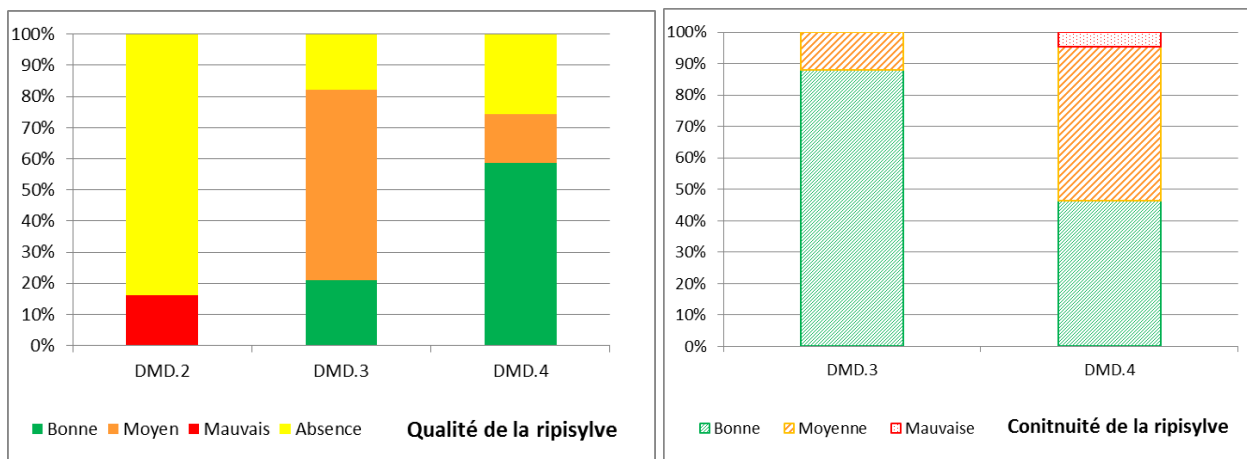
### 5.1.3 Boisements de berges

Les planches B18 à B21 « Etat des lieux morphoécologique » illustrent la qualité de la ripisylve sur l'ensemble du sous bassin de la Dranse de Montriond.

De la même manière que sur la Dranse de Morzine, la végétation ligneuse est composée d'Aulnes blancs, de Saules et de Frêne. La Figure 22 représente la qualité de la ripisylve sur chaque unité homogène de la Dranse de Montriond.

Concernant la fonctionnalité de la ripisylve, celle-ci est très variable selon les unités homogènes. On observe ainsi les éléments suivants :

- L'unité **DMD.1** n'apparaît pas dans les analyses graphiques, car étant donné le contexte d'alpage associé à la tête de bassin versant, nous avons considéré une absence historique de ripisylve le long du cours d'eau.
- Sur l'unité **DMD.2**, le contexte d'alpage est toujours présent d'où une absence sur près de 80% du linéaire du cours d'eau avec une qualité médiocre pour les 20% restant. Cet état de fait provient également de l'exploitation du site comme station de ski et départ de télésiège d'où un entretien drastique de la végétation.
- Sur les unités **DMD.3** et **DMD.4**, on retrouve une ripisylve plus présente le long du cours d'eau, mais avec une qualité variable du fait de la pression présente sur les berges (zones urbaines denses et diffuses, protection de berges) et de la présence de secteurs où la ripisylve est déconnectée.



**Figure 27 : Etat de la ripisylve par unité homogène sur la Dranse de Montriond**

Concernant les bois morts et les embâcles, peu d'encombres sont observés sur le linéaire de la Dranse de Montriond. On recense seulement quelques légers encombres dans les passages boisés et au droit du pont de la D229.

## 5.2 Risques hydrauliques

### 5.2.1 Exploitation des données existantes

Les enjeux hydrauliques sont issus d'une analyse du risque hydraulique. Ce risque hydraulique est défini comme étant issu du croisement entre l'aléa, qu'il soit purement hydraulique ou torrentiel, et la vulnérabilité des biens et des personnes.

Le tableau suivant récapitule les zones à enjeu sur le bassin versant pour l'aléa inondation en considérant une estimation sommaire du niveau de protection actuel de ces zones. L'analyse n'inclut pas les zones de faible vulnérabilité telles que les zones agricoles qui peuvent être, par ailleurs, fortement concernées par les aléas hydrauliques et torrentiels.

Ces données sont issues des différents documents réglementaires qui ont pu être recueillis auprès des acteurs locaux et des bases de données de la DREAL Rhône-Alpes et du site Prim.Net (Atlas des zones d'inondations).

Suite à la consultation des différentes données, nous n'avons pas pu recueillir de données précises concernant les zones inondables des crues de débordement de la Dranse de Montriond de fréquence centennale ou décennale. Néanmoins, les données précisées ci-dessous se rattachent à des risques réels d'inondation propres à des phénomènes de ruissellement et d'inondations de plaine.

**Tableau 18 : Synthèse des enjeux hydrauliques sur la Dranse de Montriond**

Bassin versant	Commune	Site	Biens vulnérables	Aléa	Niveau de risque	Remarques
Dranse de Morzine	Montriond	Les Lindarets	Zone d'activité Habitations diffuses Route D338	Inondations de plaine	Fort	
Dranse de Morzine	Montriond	Chesnay	Habitations diffuses Route D228	inondations de plaine	Fort	
Dranse de Morzine	Montriond	Ardent	Habitations diffuses Route D228	inondations de plaine	Fort	
Dranse de Morzine	Montriond	Albertans	Habitations diffuses Route D228 Zone de loisirs	inondations de plaine	Fort	
Dranse de Morzine	Montriond	Le Lavanchy	Route D228	inondations de plaine	Fort	
Dranse de Morzine	Montriond	La Salle	Habitations denses Route D228	inondations de plaine	Fort / Moyen	

Historiquement, en amont du Lac, les crues de la Dranse de Montriond semblent avoir causé peu de dommages mis à part la mise en charge de certains secteurs et des débordements ponctuels.

En aval, les crues de la Dranse de Montriond ne semblent pas non plus avoir causé de dommages trop importants selon les différentes chroniques de la commune<sup>1</sup>. On recense néanmoins quelques lieux ponctuels sensibles aux débordements et aux submersions comme les lieux dits « Sous La Ranche » ou « La Glière ».

On peut également supposer ici un effet tampon important réalisé par le Lac de Montriond par l'écrêtement des crues.

<sup>1</sup> Plan de prévention des risques naturels prévisibles de la commune de Montriond, 1998

## 5.2.2 Analyse hydraulique des ouvrages

Les débits de débordements des ouvrages ont été calculés (Tableau 13) sur les différents ouvrages de franchissements de la Dranse de Montriond et ont été comparés aux débits de crues caractéristiques calculés aux exutoires des unités fonctionnelles du cours d'eau. Les exutoires des unités fonctionnelles étant situés en aval des ouvrages qu'elles contiennent, les occurrences de débordement (en années) déterminées dans le tableau ci-dessous sont des valeurs minorantes et sécuritaires.

Les calculs réalisés prennent en compte les débits liquides de début de débordement sans incidence des dépôts de sédiments ou d'embâcle. Ces débits de débordement peuvent être réduits en cas d'exhaussement du fond du lit ou en cas de formation d'embâcles.

**Tableau 19 : Capacité des ouvrages d'art avant débordement sur la Dranse de Montriond**

Cours d'eau	N° Ouvrage	Commune	Type d'ouvrage	Toponymie ou lieu-dit	Type de voirie	Etat	Débit de débordements (m³/s)	Capacité de l'ouvrage
Dranse de Montriond	DMD.1	Montriond	Portique	Les Brochoux	Chemin	Bon	48.1	>Q100
Dranse de Montriond	DMD.2	Montriond	Buse x3	Les Lindarets	Chemin station	Bon	10.8	>Q2
Dranse de Montriond	DMD.3	Montriond	Pont cadre	Les Lindarets	Chemin station	Bon	33.9	>Q10
Dranse de Montriond	DMD.4	Montriond	Pont cadre	Les Lindarets	Route Communale	Bon	73.4	>Q100
Dranse de Montriond	DMD.5	Montriond	Pont cadre	Les Lindarets	Chemin	Bon	156.8	>Q100
Dranse de Montriond	DMD.6	Montriond	Portique	Ardent	Route Communale	Bon	49.3	>Q10
Dranse de Montriond	DMD.7	Montriond	Portique	Les Albertans	Route Communale	Bon	36.6	>Q10
Dranse de Montriond	DMD.8	Montriond	Portique	Lac de Montriond	Chemin	Bon	56.3	>Q10
Dranse de Montriond	DMD.9	Montriond	Portique	Le Lavanchy	Route Communale	Bon	25.8	>Q10
Dranse de Montriond	DMD.10	Montriond	Pont arche	La Glière	Route Départementale	Bon	98	>Q100
Dranse de Montriond	DMD.11	Montriond	Portique	La Glière	Route Communale	Bon	35.7	>Q10
Dranse de Montriond	DMD.12	Montriond	Portique	La Glière	Route Communale	Bon	43.9	>Q10

On constate qu'hormis l'ouvrage DMD.2, l'ensemble des ouvrages de la Dranse de Montriond présentent des débits de débordements dont les occurrences sont toujours supérieures à 10 ans. Pour la buse DMD.2, les risques de débordements proviennent de la faible section hydraulique de l'ouvrage (3 buses  $\varnothing 800$ ) et d'une morphologie du lit légèrement surélevée (effet de seuil du radier des buses). Il y a toutefois peu d'enjeu à proximité de cet ouvrage.

## 5.2.3 Risques hydrauliques liés aux digues, barrages et seuils

Cette partie vise à préciser les enjeux liés spécifiquement aux digues, barrages et seuils en cas de rupture et d'impact sur les biens vulnérables.

La Dranse de Montriond ne présente pas de digues sur son linéaire.

Concernant les ouvrages en travers, seul le déversoir du lac de Montriond pourrait présenter un risque significatif en cas de rupture, en raison de la hauteur du seuil et du volume d'eau présent dans la retenue. Toutefois, ce dernier n'est pas classé selon les critères du décret n°2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques, puisqu'il s'agit d'un seuil en partie naturel.

## 6. Le Bochard

### 6.1 Fonctionnalités hydromorphologiques et écologiques

#### 6.1.1 Morphodynamique

##### 6.1.1.1 Analyse des évolutions tridimensionnelles historiques

- **Analyse du profil en long**

Dans le cadre de l'étude du Bochard, nous ne disposons que de la campagne topographique de 2012 (LIDAR). Nous avons néanmoins recueilli les données topographiques de l'étude Hydretudes de 2007 (réhabilitation de la décharge du Couard), non exploitables en l'état (système altimétrique indépendant), mais permettant une analyse comparative superficielle depuis 2007.

**En tête de bassin versant, du Col de la Basse aux Bouts dessous**, le Bochard présente une pente forte (23,4%) propre à un torrent alpin avec une occupation du sol majoritairement boisée.

**Des Bouts dessous aux Rousalets**, le cours d'eau conserve sa morphologie de torrent, mais avec une pente plus faible (11,5%) qui permet une plus grande diversité granulométrique.

**Des Rousalets au Pont du Couard**, la pente du cours d'eau diminue encore (7,6%) et le cours d'eau prend des largeurs plein bord et de lit d'étiage plus importantes avec la présence régulière d'atterrissements.

**Du Pont du Couard jusqu'à l'épingle de la route nationale**, le Bochard a été complètement recalibré lors des travaux de réhabilitation de la décharge du Couard en 2007, avec la mise en place d'enrochements en berge et de rampe de fond en blocs. Le profil en long semble être resté stable depuis les travaux. On note de plus une réduction progressive de la pente (4,0%) et une conservation du lit plein bord large.

En aval, le Bochard conserve une morphologie de rivière torrentielle avec un lit rectiligne et large jusqu'à **la confluence avec la Dranse de Morzine**.

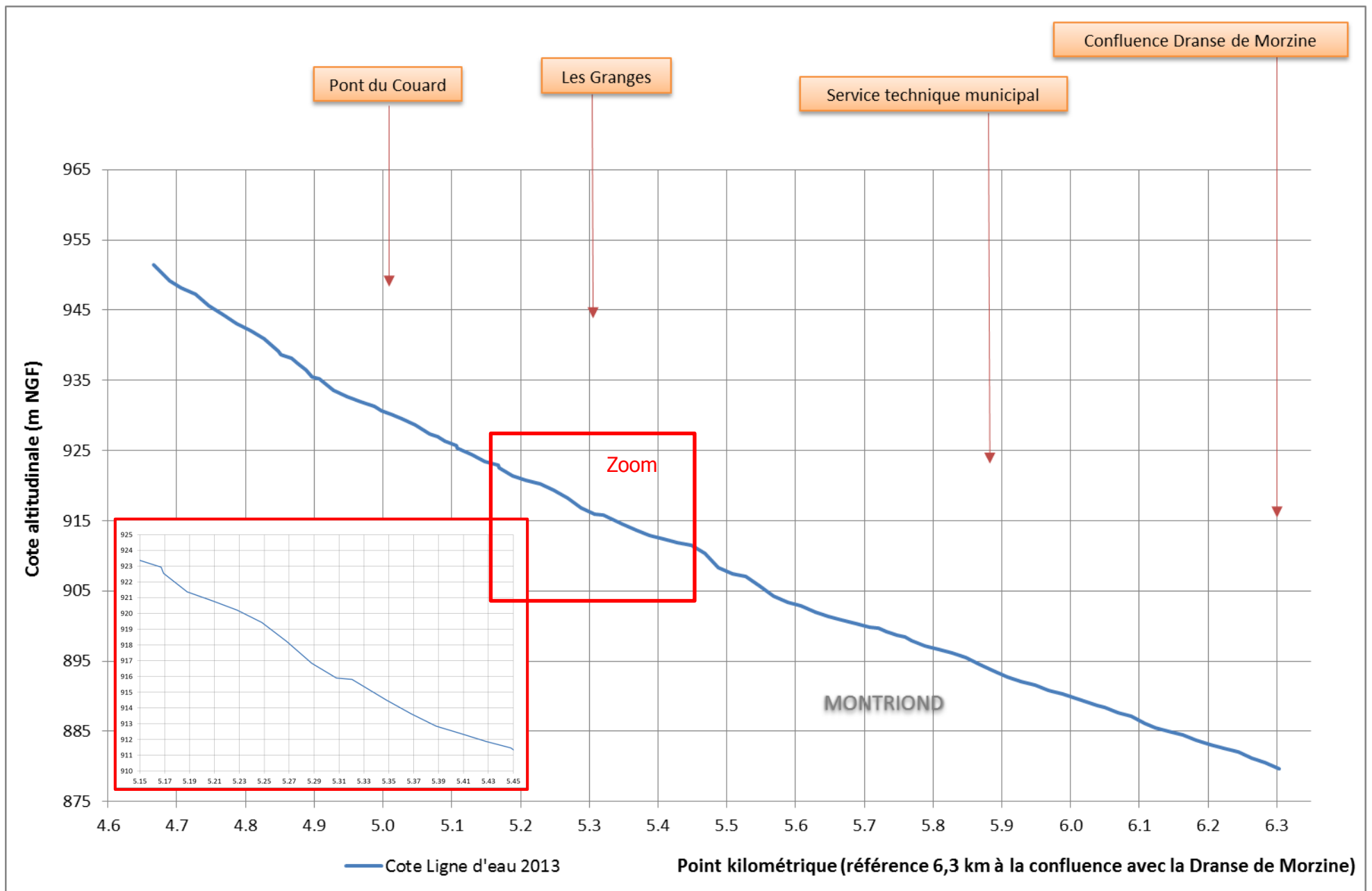


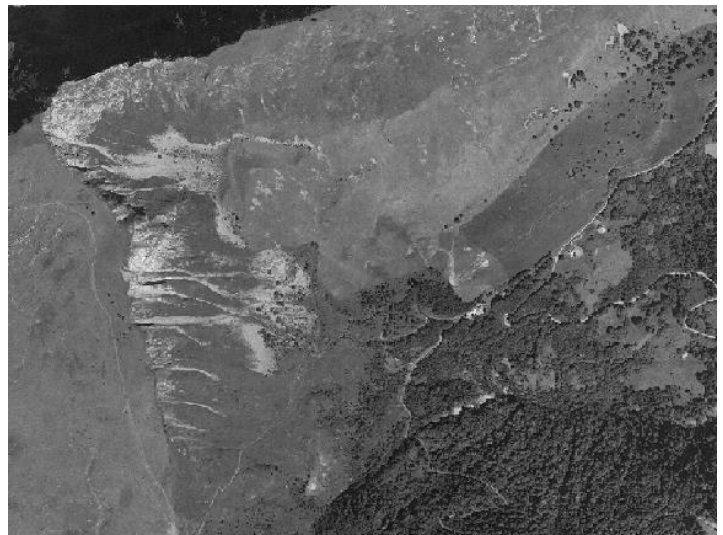
Figure 28 : Comparaison des profils en long sur le Bochard

- **Analyse diachronique des profils en plan**

Le Bochard n'étant plus actuellement un des secteurs les plus mobiles du bassin versant de la Dranse de Morzine, il n'a pas été jugé prioritaire pour une analyse diachronique.

Néanmoins, nous avons analysés comparativement les photos aériennes de 1952, de 1971 et de 2008. Cette analyse permet de mettre en évidence l'évolution de style fluviale qui s'est opérée sur le Bochard lors du 20<sup>ème</sup> siècle. En effet en 1952, on constate que la Bochard présentait une configuration en tressage avec une bande active très large (de 25 m à 60 m) du Pont du Couard à la confluence avec la Dranse de Morzine. Cette bande s'est réduite en 1971 (de 15 m à 30 m) et n'existe quasiment plus de nos jours étant donné le tracé rectiligne du cours d'eau.

Cette transformation qui s'est également déroulée sur la Dranse de Morzine, peut s'expliquer par différents facteurs, dont notamment la diminution des zones de production en matériaux, l'augmentation des zones boisées sur les versants et dans le lit moyen du cours d'eau, les aménagements de stabilisation du lit et la colonisation du lit majeur par les activités anthropiques (zone d'habitat ou zone d'activité).



*Le Crozat – Tête du bassin versant du Bochard en 1952 et 2008*



**1952**



**1971**



**2008**

***Secteur du Pont du Couard à la confluence avec la Dranse de Morzine***

### 6.1.1.2 Fonctionnement physique actuel

- **Diagnostic morphologique actuel**

Les planches B12 à B13 « Etat morphoécologique » de l'atlas cartographique présentent l'état morphologique du Bochard.

**En tête de bassin versant, du Col de la Basse aux Bouts dessous**, le Bochard se présente sous la forme d'un torrent de montagne avec des faciès d'écoulement correspondant majoritairement à des rapides et des chutes d'eau. Les versants sont majoritairement boisés et ceignent le lit mineur. On note par ailleurs la présence d'une zone de production intéressante en tête de bassin versant (Le Crozat).

**Au niveau des Bouts dessous**, on constate la présence de plusieurs seuils de stabilisation et d'une plage de dépôts, probablement issus d'un ancien site d'exploitation de bois ou d'extraction de matériaux. Les anses d'érosion au niveau des berges démontrent la dynamique active du cours d'eau et les possibilités d'apports latéraux de matériaux.

**Des Bouts dessous aux Rousalets**, le Bochard conserve sa morphologie de torrent au milieu des versants boisés. Au niveau des Rousalets, on retrouve une plage de dépôts du type de celle présente en amont (seuils de stabilisation) mais démontrant un intérêt moindre en termes d'activité morphodynamique.

**Des Rousalets au Pont du Couard**, le cours d'eau s'étale davantage avec une largeur du lit d'étiage plus importante et une plus grande diversité granulométrique. En amont du Pont du Couard, le ruisseau des Gets se jette dans le Bochard et peut représenter un apport en matériaux secondaire lors des crues.



*Zone de dépôts et érosion au niveau des Bouts dessous*



*Étalement du cours d'eau et confluence avec le ruisseau des Gets en amont du Pont du Couard*

**Du Pont du Couard (pk 5,0) jusqu'à l'épingle de la route nationale (pk 5,5)**, le Bochard a été complètement recalibré lors des travaux de réhabilitation de la décharge du Couard en 2007, avec la mise en place d'enrochements en berge et de rampe de fond en blocs localisées. Le cours d'eau présente ainsi une géométrie homogène sur un linéaire de près de 230 m. On observe également une tendance de tri granulométrique favorisant les matériaux grossiers.

**En aval**, le Bochard conserve une morphologie de rivière torrentielle avec un lit rectiligne assez homogène mais présentant une plus grande diversité granulométrique. La confluence avec la Dranse de Morzine est fonctionnelle pour la montaison des espèces piscicoles mais ne présente plus de cône de dépôts sédimentaires comme en 1952. La rectification et l'incision du cours d'eau en aval par rapport à son état passé peut s'expliquer par les facteurs cités précédemment (analyse diachronique) mais également par une influence de la Dranse de Morzine qui s'est elle-même historiquement incisée dans ce secteur.





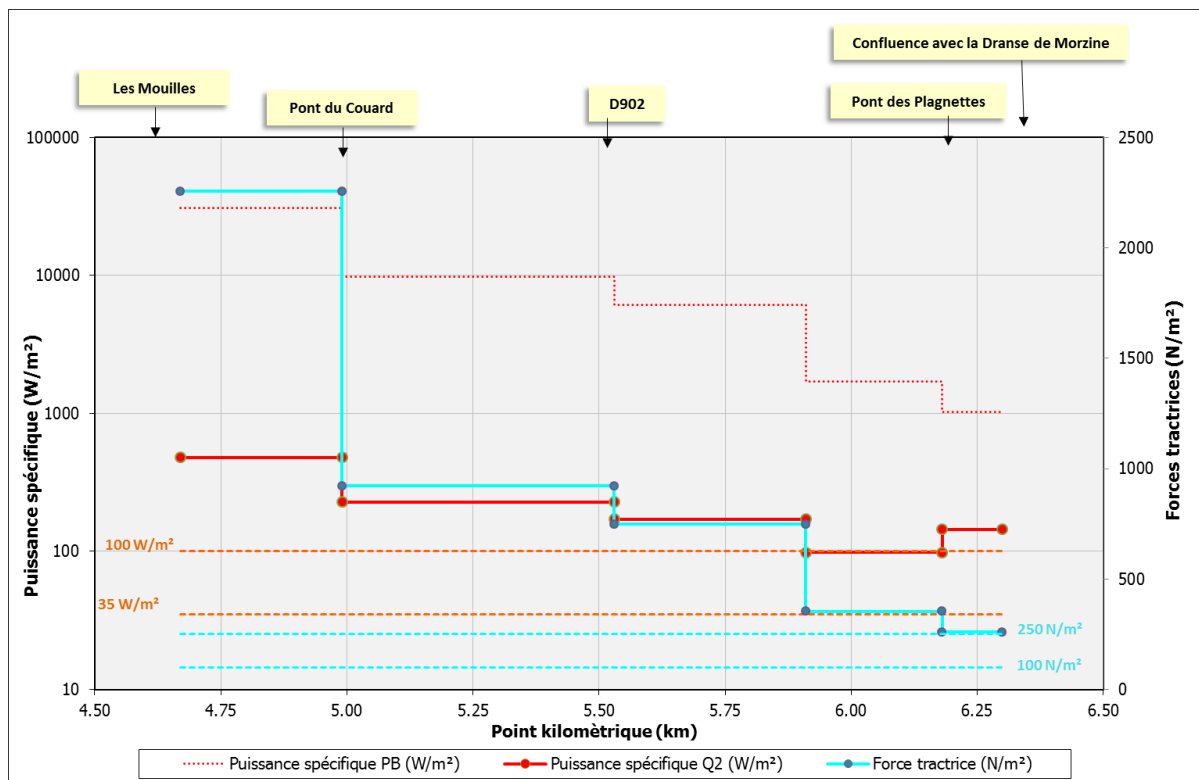
*Rectification et recalibrage du Bochard*



*Confluence avec la Dranse de Morzine*

- **Energies hydrauliques**

La Figure 29 donne les résultats des calculs de forces et de puissance. Il apparaît que ces dernières sont particulièrement élevées et toujours supérieures à 100 W/m<sup>2</sup>.



**Figure 29 : Puissances spécifiques et des forces tractrices sur le Bochard**

On observe une diminution progressive des forces tractrices et des puissances spécifiques du Bochard de l'amont vers l'aval en cohérence avec la réduction de la pente du cours d'eau.

Etant donné les pentes importantes du cours d'eau et une configuration majoritairement torrentielle, on retrouve des grandeurs morphodynamiques assez élevées sur le cours d'eau ( $P_s Q_2 > 98 \text{ W/m}^2$ ,  $F_t > 250 \text{ N/m}^2$ ).

Les forces tractrices sont globalement supérieures à  $250 \text{ N/m}^2$  (limite de résistance des berges boisées), ce qui permet en partie d'expliquer la présence d'anses d'érosions ponctuelles sur le linéaire.

Le décalage entre les puissances spécifique de plein bord et réelle ( $Q_2$ ) peuvent également être explicatifs d'un « surcalibrage » dus aux travaux de recalibrage du cours d'eau (secteur aval du Pont du Couard) ou de la géométrie plein bord des secteurs torrentiels.

- **Transport solide**

Le Bochard a fait l'objet d'un prélèvement granulométrique.

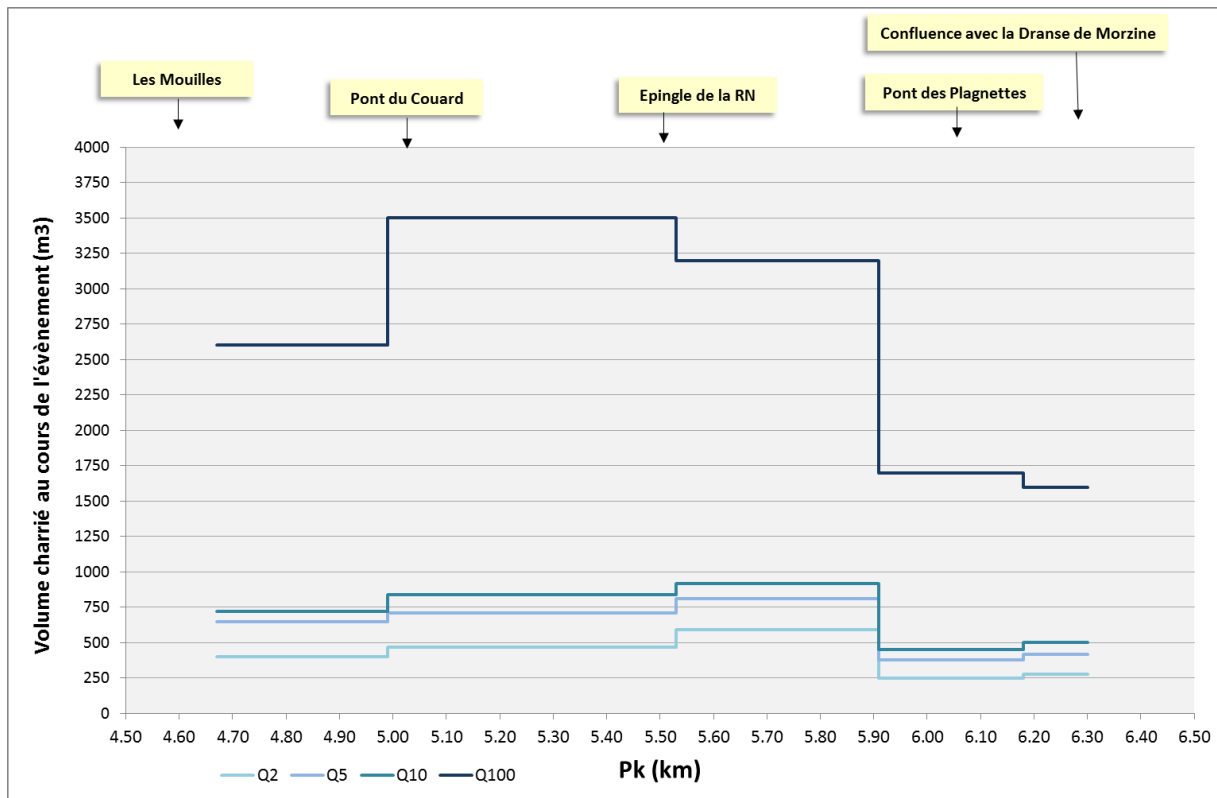
Cette granulométrie a été mesurée au niveau des Bouts dessous en aval au niveau de la plage de dépôts et a servi de base pour le calcul des capacités de charriage sur le cours d'eau.

Les résultats des calculs sont donnés dans le Tableau 20 et la Figure 30.

Diamètre caractéristiques	GBoc1
Dm (cm)	3.38
d30 (cm)	2.10
d50 (cm)	3.00
d84 (cm)	5.50
d90 (cm)	7.00

**Tableau 20 : Résultats bruts des capacités de charriage sur le Bochard**

Tronçon	Profil	Localisation	Pk Amont	Pk Aval	Volume charrié (m3)			
					Q2	Q5	Q10	Q100
BOC.1	PTBoc1	Le Couard	4.67	4.99	400	650	720	2600
BOC.2	PTBoc2	Pont du Couard	4.99	5.53	470	710	840	3500
BOC.2	PTBoc3	Le Dejeuner	5.53	5.91	590	810	920	3200
BOC.2	PTBoc4	Pont des Plaguettes	5.91	6.18	250	380	450	1700
BOC.2	PTBoc5	Les Plaguettes	6.18	6.3	280	420	500	1600



**Figure 30 : Profil en long des capacités de charriage sédimentaires sur le Bochard**

Les capacités de charriage du Bochard varient le long du linéaire principalement selon la pente d'écoulement, les débits de crue et les caractéristiques géométriques du cours d'eau.

On constate que les capacités sont les plus fortes entre le Pont du Couard et l'épingle de la route nationale (volume potentiel charrié de 470 m<sup>3</sup> en crue biennale et de 3 500 m<sup>3</sup> en crue centennale). Cet état de fait s'explique par les caractéristiques plein bord importantes du cours d'eau dans ce secteur recalibré. Cependant, les zones de production en matériaux et les possibilités d'étalement du lit restant limités, le cours d'eau se retrouve dans une configuration de « surcalibrage » qui conduit à un effet de pavage du fond du cours d'eau.

En aval les capacités de charriage sont plus faibles (250 m<sup>3</sup> à 280 m<sup>3</sup> potentiellement charriés en crue biennale) expliquant les anciennes zones de dépôts et de tressage à proximité de la confluence avec la Dranse. Actuellement, la rectification du cours d'eau nous indique que le cours d'eau est en déficit sédimentaire par rapport à la situation passée.

## 6.1.2 Milieux aquatiques

### 6.1.2.1 Qualité des habitats aquatiques

- **Méthode CSP**

Sur le Bochard, la méthode CSP n'a été appliquée qu'à partir des Bouts dessous étant donné les difficultés d'accès au cours d'eau.

La qualité des habitats piscicoles du Bochard est globalement bonne à moyenne (Tableau 21) et présente néanmoins plusieurs types de perturbations qui ont conduit à des altérations localisées de la qualité des milieux aquatiques.

Sur l'unité **BOC.1**, la limitation de la qualité de l'attractivité et de la connectivité proviennent en particulier de la présence relative de caches piscicoles diversifiées et du manque de continuité des écoulements (cascades, chutes d'eau). Néanmoins, ces facteurs sont davantage à associer à une configuration naturelle du cours d'eau (torrent alpin) qu'à des altérations anthropiques.

Pour l'unité **BOC.2**, la qualité moyenne de l'hétérogénéité du cours d'eau provient majoritairement de la banalisation du lit du Bochard en aval du Pont du Couard issue des travaux d'aménagement de 2007 et du processus de rectification et de réduction de la bande active qui date des années 1950. Ces altérations ont conduit à une perte en diversité granulométriques, en diversité des faciès d'écoulement et en qualité des abris et refuges piscicoles.

**Tableau 21 : Résultats de la qualité des habitats aquatiques sur le Bochard**

UNITE	Cours d'eau	TRONCONS	Limite amont	Classe Hétérogénéité	Classe Attractivité	Classe Connectivité	Classe Stabilité	Qualité physique	Classe théorique
BOCHARD	Bochard	<b>BOC.1</b>	Col de la Basse	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	Erosion	5638	<b>B</b>
	Bochard	<b>BOC.2</b>	Pont du Couard	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	Equilibre	3304	<b>C</b>

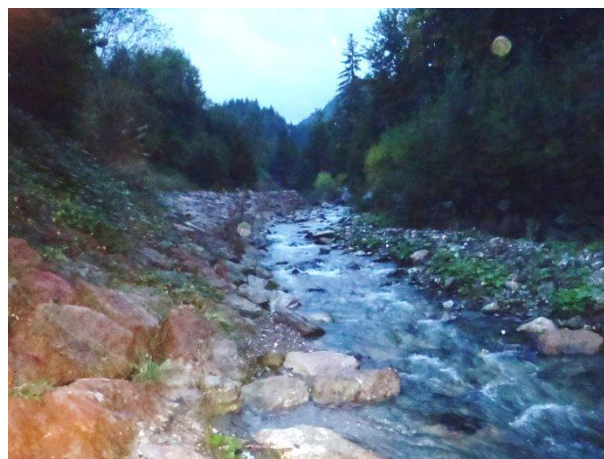
<b>E</b>	Très mauvaise
<b>D</b>	Mauvaise
<b>C</b>	Moyenne
<b>B</b>	Bonne
<b>A-</b>	Très bonne altérée
<b>A+</b>	Très bonne de référence

**Tableau 22 : Facteurs limitants et bénéfiques des habitats aquatiques sur le Bochard**

Unités homogènes	Facteurs bénéfiques	Facteurs limitants
<b>BOC.1</b>	Diversité des écoulements Diversité de la géométrie du lit Présence de caches piscicoles Corridor rivulaire Qualité des systèmes latéraux	Présence de zones de frayères Connectivité de la ripisylve
<b>BOC.2</b>	Diversité des hauteurs d'eau Connectivité longitudinale	Diversité de la géométrie du lit Présence de zones de frayères Connectivité de la ripisylve Qualité des caches piscicoles



**Limitation de la continuité biologique au niveau du Pont du Couard pour les cyprinidés rhéophiles**



**Homogénéisation des écoulements dans le secteur recalibré**

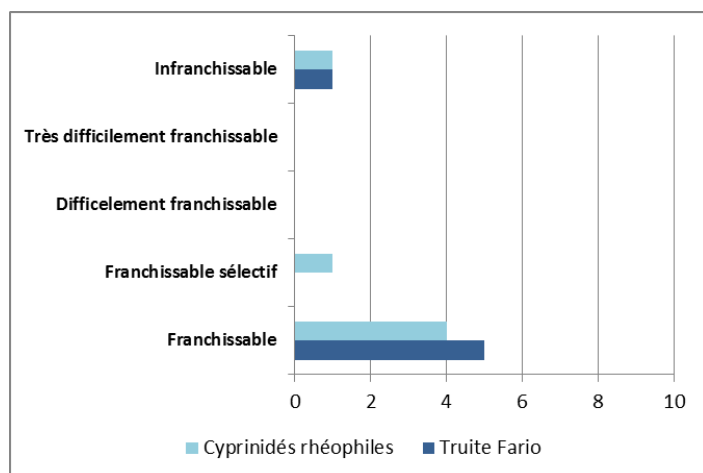
### • Continuité biologique

La nature et la franchissabilité des ouvrages sur le bassin du Bochard sont disponibles dans l'atlas cartographique au niveau des planches A9b et A10b.

Sur l'ensemble du linéaire du Bochard en prenant en considération la truite fario comme espèce cible, 1 obstacle anthropique à la continuité biologique a été recensé. Cet ouvrage est considéré comme totalement infranchissable pour la truite Fario :

- radier du pont de la route départementale D328 avec chute verticale en aval (Boc.1) ;

Le tableau et la figure suivantes précisent la distribution des ouvrages selon leur nature et leur franchissabilité sur le linéaire du Bochard :



Nature de l'ouvrage	Nombre
Buse	/
Gué	/
Passerelle	1
Pont	2
Seuil	/
Seuil de stabilisation	3
<b>Total général</b>	<b>6</b>

**Figure 31 : Répartition des ouvrages hydrauliques sur le Bochard**

Aucun ouvrage de franchissement piscicole n'a été observé sur le linéaire du Bochard.

### 6.1.3 Boisements de berges

Les planches B12 à B13 « Etat des lieux morphoécologique » illustrent la qualité de la ripisylve sur l'ensemble du sous bassin du Bochart.

De la même manière que sur la Dranse de Morzine, la végétation ligneuse est composée d'Aulnes blancs, de Saules et de Frêne. La Figure 32 représente la qualité de la ripisylve sur chaque unité homogène de la Dranse de Montriond.

Concernant la fonctionnalité de la ripisylve, celle-ci est très variable selon les unités homogènes. On observe ainsi les éléments suivants :

- L'unité **BOC.1** présente une qualité majoritairement moyenne du fait de la faible connectivité de la ripisylve avec les écoulements de par la morphologie torrentielle du cours d'eau. De plus, la diversité de la ripisylve reste limitée au niveau des versants montagneux de la tête du bassin versant. Par ailleurs, elle présente une continuité très bonne du fait de la densité du corridor rivulaire.
- Sur l'unité **BOC.2**, la ripisylve est bien présente mais se caractérise par une qualité variable du fait de la continuité et de la densité irrégulière du corridor rivulaire et de la faible connectivité avec les écoulements.

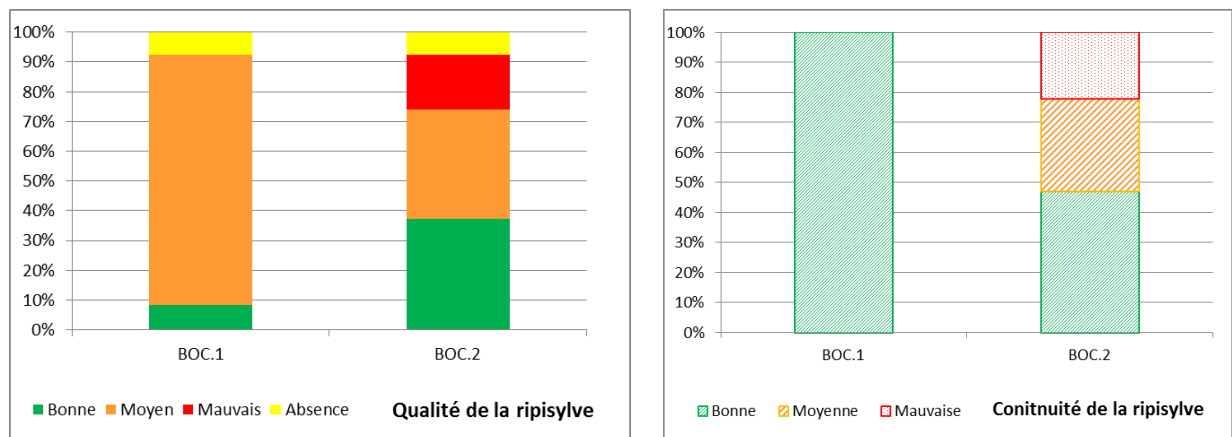


Figure 32 : Etat de la ripisylve par unité homogène sur le Bochart

Concernant les bois morts et les embâcles, plusieurs encombres sont localisées sur le linéaire du Bochart, en particulier au niveau des Rousalets et du Pont du Couard. Ils ne présentent pas de risque hydraulique spécifique.

## 6.2 Risques hydrauliques

### 6.2.1 Exploitation des données existantes

Les enjeux hydrauliques sont issus d'une analyse du risque hydraulique. Ce risque hydraulique est défini comme étant issu du croisement entre l'aléa, qu'il soit purement hydraulique ou torrentiel, et la vulnérabilité des biens et des personnes.

Le tableau suivant récapitule les zones à enjeu sur le bassin versant pour l'aléa inondation en considérant une estimation sommaire du niveau de protection actuel de ces zones. L'analyse n'inclut pas les zones de faible vulnérabilité telles que les zones agricoles qui peuvent être, par ailleurs, fortement concernées par les aléas hydrauliques et torrentiels.

Ces données sont issues des différents documents réglementaires qui ont pu être recueillis auprès des acteurs locaux et des bases de données de la DREAL Rhône-Alpes et du site Prim.Net (Atlas des zones d'inondations).

Suite à la consultation des différentes données, nous n'avons pas pu recueillir de données précises concernant les zones inondables des crues de débordement du Bochard de fréquence centennale ou décennale. Néanmoins, les données précisées ci-dessous se rattachent à des risques réels d'inondation propres à des phénomènes de ruissellement et d'inondations de plaine.

**Tableau 23 : Synthèse des enjeux hydrauliques sur le Bochard**

Bassin versant	Commune	Site	Biens vulnérables	Aléa	Niveau de risque	Remarques
Dranse de Morzine	La Côte-d'Arboz	Les Bouts dessous	Route départementale D328	Inondation de plaine Effondrement de terrain	Fort	Issu du versant est du Roc d'Enfer et du Col de Basse
Dranse de Morzine	La Côte-d'Arboz	Le Bugne	Route départementale D329	Inondation de plaine Effondrement de terrain	Moyen	
Dranse de Morzine	La Côte-d'Arboz	Les Rousalets	Route communale	Inondation de plaine Effondrement de terrain	Moyen	Fond de vallée
Dranse de Morzine	La Côte-d'Arboz / Morzine	Pont du Couard	Route départementale D329	Inondation de plaine Effondrement de terrain Chute de blocs	Fort	
Dranse de Morzine	Morzine	Les Plagnettes	Zone d'activité	Crue torrentielle Inondation de plaine	Fort	Fond de vallée

Historiquement, le torrent du Bochard ne semble avoir connu des crues importantes qu'à la suite de périodes pluvieuses exceptionnelles ou de précipitations orageuses, le plus souvent à l'issue de pluies prolongées ayant saturées en eau les terrains du bassin.

Les derniers dommages significatifs issus d'une crue du Bochard semblent correspondre à l'enlèvement du Pont du Couard en novembre 1895 suite à une accumulation de matériaux solides dans le lit du cours d'eau<sup>1</sup>. A noter qu'à cette époque la surface forestière était beaucoup moins importante.

L'aléa de débordement torrentiel est considéré comme modéré dans le plan d'exposition de 1987 et ciblé au lieu-dit du Moulin du Couard. Les principaux impacts correspondent à des risques d'exhaussement du lit et d'affouillement des berges<sup>1</sup>.

### 6.2.2 Analyse hydraulique des ouvrages

Les débits de débordements des ouvrages ont été calculés (Tableau 24) sur les différents ouvrages de franchissements du Bochard et ont été comparés aux débits de crues caractéristiques calculés aux exutoires

<sup>1</sup> Plan d'exposition aux risques naturels prévisibles de la commune de la Côte d'Arboz, DDAF-RTM, 1987

des unités fonctionnelles du cours d'eau. Les exutoires des unités fonctionnelles étant situés en aval des ouvrages qu'elles contiennent, les occurrences de débordement (en années) déterminées dans le tableau ci-dessous sont des valeurs minorantes.

Les calculs réalisés prennent en compte les débits liquides de début de débordement sans incidence des dépôts de sédiments ou d'embâcle. Ces débits de débordement peuvent être réduits en cas d'exhaussement du fond du lit ou en cas de formation d'embâcles.

**Tableau 24 : Capacité des ouvrages d'art avant débordement sur le Bochard**

Cours d'eau	N° Ouvrage	Commune	Type d'ouvrage	Toponymie ou lieu-dit	Type de voirie	Etat	Débit de débordements (m <sup>3</sup> /s )	Capacité de l'ouvrage
Bochard	BOC.1	La Cote d'Arboz	Pont cadre	Les Bouts dessous	Route Départementale D328	Bon	34.1	>Q10
Bochard	BOC.2	La Cote d'Arboz / Les Gets	Portique	Pont du Couard	Route Départementale D329	Bon	90.3	>Q100

Sur le linéaire du Bochard les deux ponts présents ont une capacité hydraulique supérieure au débit d'occurrence décennale.

### 6.2.3 Risques hydrauliques liés aux digues, barrages et seuils

Cette partie vise à préciser les enjeux liés spécifiquement aux digues, barrages et seuils en cas de rupture et d'impact sur les biens vulnérables.

On ne note pas la présence de digue à proprement parler sur le linéaire du Bochard. On constate néanmoins la présence d'un remblai en matériaux alluvionnaires au niveau de la plage de dépôt des Rousalets, qui fait office d'obstacle à l'expansion latérale des écoulements de crue.

On ne note pas la présence de barrages importants sur le Bochard.



## 7. Le Seytroux

### 7.1 Fonctionnalités hydromorphologiques et écologiques

#### 7.1.1 Morphodynamique

##### 7.1.1.1 Analyse des évolutions tridimensionnelles historiques

- **Analyse du profil en long**

Dans le cadre de l'étude du Seytroux, nous disposons de deux campagnes topographiques assez éloignées : les campagnes de 1919 des Grands Forces Hydrauliques et la campagne LIDAR de 2012. Nous avons également recueilli les données propres à l'étude Hydretudes de juin 2009, non exploitables en l'état (restauration du Nant de Seytroux), mais permettant une analyse comparative superficielle depuis 2009.

**En tête de bassin versant**, le réseau hydrographique se sépare en plusieurs chenaux très pentus qui se regroupent au niveau du Tré Montray.

**Au niveau du couloir de Tré Montray**, le Seytroux présente une pente très forte (34,8%) avec bande active assez large et un lit très fourni en matériaux, démontrant un bassin versant très producteur de sédiments grossiers.

**De Montray aux Mermets** (pk 3,40), le cours d'eau garde une largeur plein bord assez importante avec un style fluvial proche du tressage. La réduction progressive de la pente (10%) depuis l'amont favorise les dépôts. **Aux Mermets**, on note la présence d'un premier seuil de stabilisation (SeyT2) important qui a pour but de stabiliser le profil en long du Seytroux.

**Des Mermets au Pont des Combes** (pk 4,87), la comparaison des profils en long nous indique une tendance notable à l'enfoncement du lit du Seytroux au cours du 20<sup>ème</sup> siècle. Ce phénomène est à rapporter à une réduction de la bande active du cours d'eau et à une végétalisation du lit moyen du cours d'eau. D'après nos estimations, en près de 90 ans le cours d'eau se serait enfoncé d'une profondeur variant de 1,5 m et 4,0 m. ce phénomène semble toutefois s'être grandement atténué, notamment du fait de la présence de plusieurs seuils de stabilisation mis en place par la commune.

**Entre le Pont des Combes et le Pont des Rossets** (pk 5,53), le profil en long du cours d'eau semble stable depuis 1919, ce qui est cohérent avec la morphologie de gorges (encaissée et stable) du cours d'eau dans ce secteur. **En aval du pont**, un éboulement semble s'être réalisé au niveau de la cascade de Machard depuis 1919, étant donné une chute brutale du niveau d'eau laissant supposer le départ d'un pan entier de la structure naturelle de la chute d'eau.

**En aval de la cascade de Machard** (pk 5,85), le profil en long du cours semble être resté stable avec une tendance au lissage avec la diminution de chutes verticales au profit d'un profil en long moins haché.

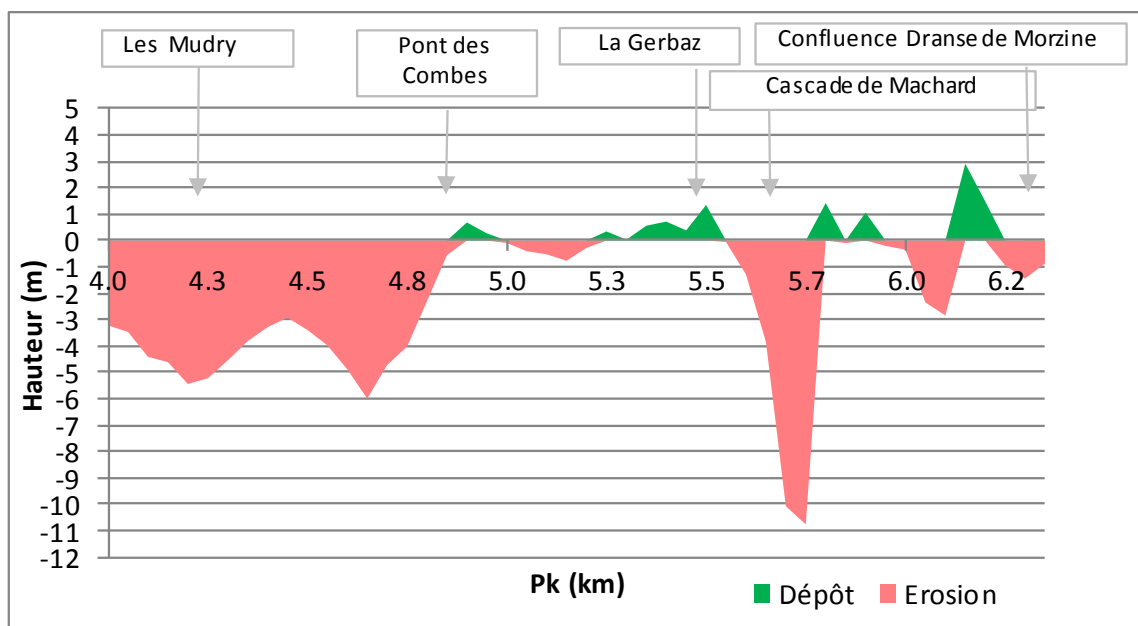


Figure 33 : Estimation des tendances d'érosion et de dépôts sur le Seytroux depuis 1919

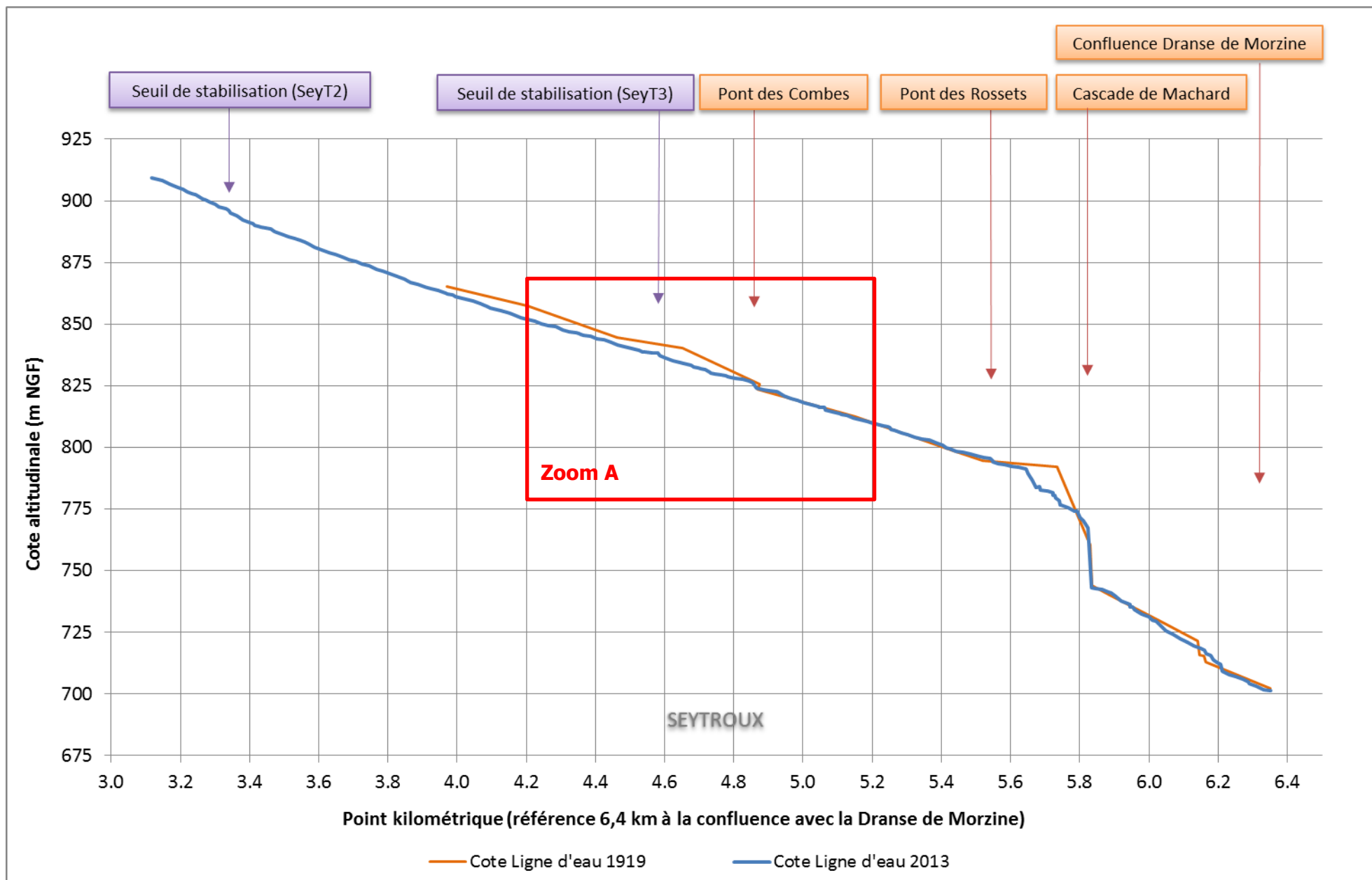
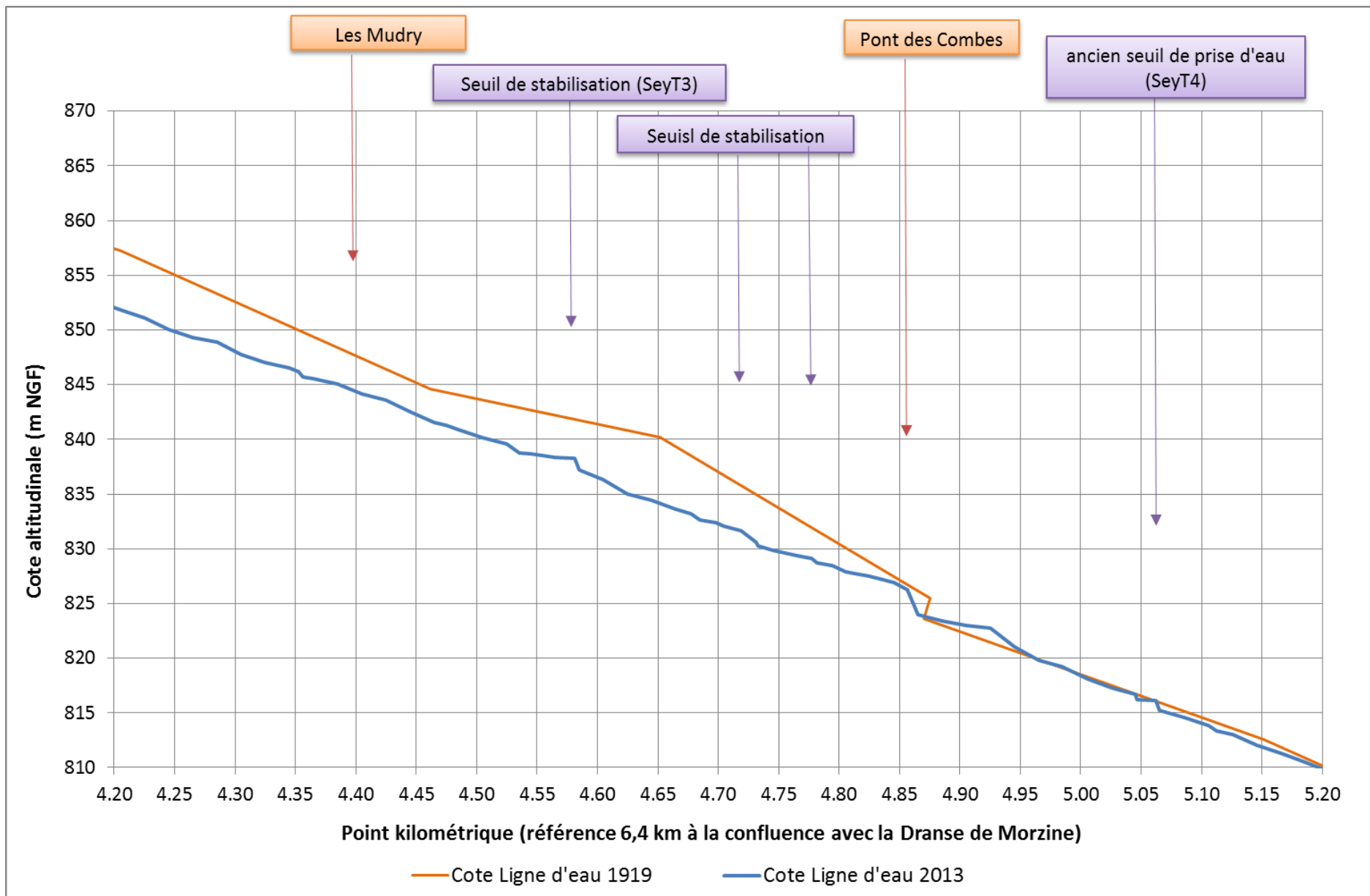


Figure 34 : Comparaison des profils en long sur le Seytroux

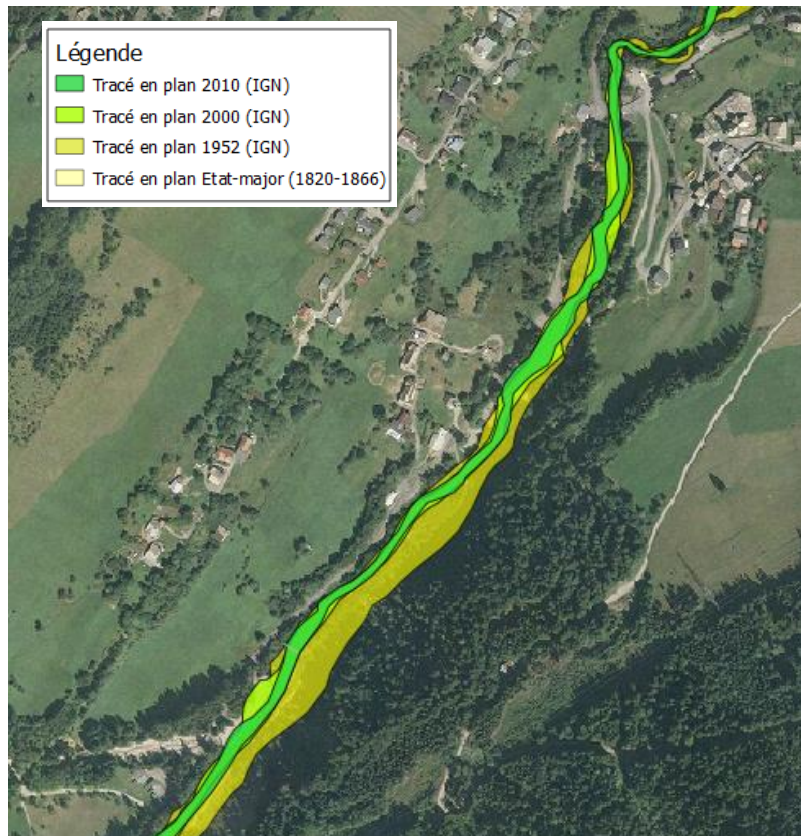


**Figure 35 : Comparaison des profils en long sur le Seytroux – Zoom A**

- **Analyse diachronique des profils en plan**

Sur le Seytroux, une analyse diachronique a été réalisée à partir des cartes de l'Etat-major (1830-1870), et des anciennes photos aériennes de 1952, de 2000 et de 2010. Les analyses sont disponibles dans l'atlas géographique au niveau de la planche C2d « Analyse diachronique du Seytroux »

**Entre les Mermets et le Pont de Combe**, l'analyse diachronique des tracés en plan nous indique une évolution importante du style fluvial du cours d'eau. En effet, en 1952, le torrent de Seytroux présentait un style en tresses avec une bande active très large (de 30 à 70 m) avec un lit moyen riche en matériaux et un lit d'étiage très mobile. En 2000 et 2010, le lit moyen du Seytroux est beaucoup plus rectiligne avec une bande active qui s'est considérablement réduite (de 18 à 25 m) et un lit d'étiage qui s'est stabilisé.

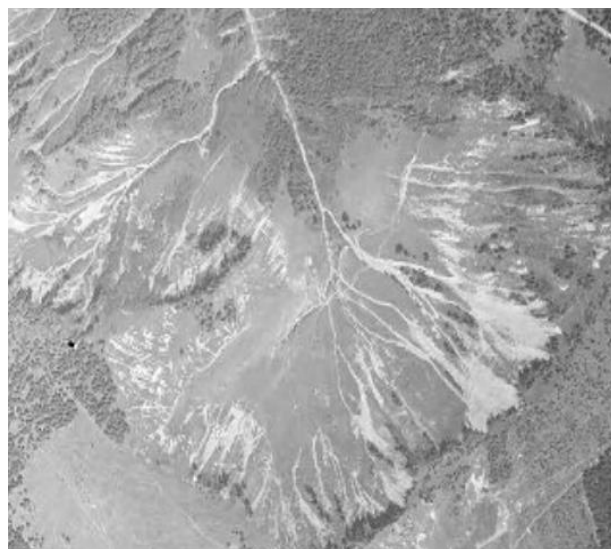


Cette chenalisation du lit est cohérente avec le phénomène d'incision observé dans le cadre de l'analyse du profil en long. Ce phénomène peut s'expliquer par différents facteurs, dont la réduction des zones de production en matériaux associée au boisement du bassin versant, l'aménagement et la fixation du fond de vallée, et la stabilisation du lit mineur du cours d'eau (seuils de stabilisation, protections de berge). Ainsi, dans ce contexte d'incision, les bords de la bande active du Seytroux se sont progressivement végétalisés et ont fixé un lit réduit et rectiligne/méandreux.

La comparaison de plusieurs photos aériennes du 20<sup>ème</sup> siècle et du début du 21<sup>ème</sup> siècle sur la tête de bassin versant montre bien la diminution des zones de production de matériaux.



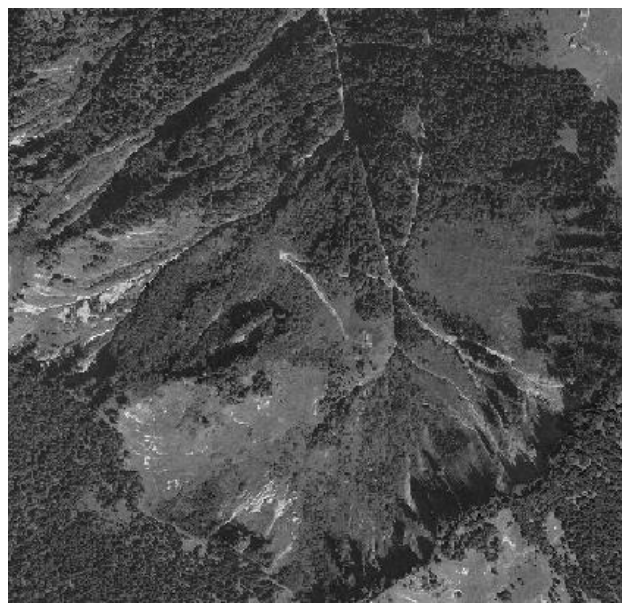
*Le Lavanchy -1936*



*Le Lavanchy -1952*



*Le Lavanchy -1980*



*Le Lavanchy -2008*

**En aval du Pont des Combes et jusqu'à la Gerbaz**, on observe également une diminution de la bande active moyenne du cours d'eau et une réduction de la mobilité latérale depuis 1952. Les évolutions visibles entre 2000 et 2010 indiquent que le cours d'eau présente encore une certaine dynamique latérale dans ce secteur de gorge, mais tend tout de même vers un lit moyen stabilisé.

Sur l'ensemble du linéaire d'analyse diachronique, des Mermets à la Gerbaz, la bande active du Seytroux s'est réduit de près de 49 % entre 1952 et 2010 et de près de 8% entre 2000 et 2010. Ces résultats concordent avec les résultats de l'étude d'Hydretudes de 2009 qui donnait une réduction de 52% de la bande active du Seytroux entre 1936 et 2004.

### 7.1.1.2 Fonctionnement physique actuel

- **Diagnostic morphologique actuel**

Les planches B32 à B33 « Etat morphoécologique » de l'atlas cartographique présentent l'état morphologique du Seytroux.

**En tête de bassin versant**, le réseau hydrographique est très ramifié sur le versant septentrional reliant la pointe du Paradis, le Col de Follys et la Grande pointe. Les différents thalwegs issus des versants montagneux se regroupent en pied de versant au niveau de Tré Montray pour former le torrent du Seytroux.

**Du Tré Montray au Montray**, le Seytroux forme **la Combe de Tré Montray** avec un lit moyen comblé en matériaux grossiers qui sont issus de la tête de bassin et des différentes combes latérales qui charrient des sédiments depuis le Tronc du Vuargne et la Douva de Mouri. Les apports en sédiments sont très importants sur ce secteur et induisent ainsi une morphologie de lit en tressage avec un lit d'étiage très mobile. Les matériaux déposés sont mobilisables lors des crues et la présence d'importantes anses d'érosion sur les berges et de bois mort indiquent une forte activité morphodynamique.

**Du Montray aux Mermets**, un premier seuil de stabilisation permet de fixer partiellement le lit du cours d'eau. Néanmoins Le seuil ne permet plus le stockage des sédiments au vu de son comblement complet et les matériaux grossiers transitent vers l'aval. On note également un apport important potentiel de matériaux et de débit en crue depuis le torrent issu du Col des Chavannes en rive gauche, et ce malgré la présence d'un busage de l'affluent au niveau de la confluence avec le Seytroux.

**En aval du seuil**, le lit du Seytroux présente un lit plus marqué avec une bande active plus faible qu'en amont. On note cependant la présence encore très importante de matériaux grossiers sur de longs atterrissements et d'érosions de berge importantes. Le lit d'étiage du Seytroux divague entre les dépôts latéraux de sédiments jusqu'à un second seuil de stabilisation localisé au niveau **des Mermets**, également comblé en sédiments.

Sur ce secteur, encadré par deux seuils de stabilisation, on peut observer l'évolution du style du cours d'eau qui passe d'un style proche du tressage à un style plus méandreux dans un contexte d'excès en matériaux grossiers.



*Lit moyen du Seytroux comblé en sédiment en amont*



*Lit plus marqué et apports latéraux en aval de Montray*

**Des Mermets au Pont de Combe**, le fond de vallée est davantage aménagé avec la présence d'une route en rive gauche du cours d'eau et d'un chemin en rive droite. Le Seytroux conserve néanmoins un lit moyen

assez large, bien que considérablement réduit par rapport au début du 20<sup>ème</sup> siècle, avec la présence d'atterrissements réguliers qui conditionne un lit méandrique. La présence d'un seuil important de stabilisation au niveau des Mudry permet un stockage temporaire des matériaux et l'aménagement d'une base de loisirs. Sur ce secteur, le torrent est régulièrement entretenu et la fosse située en amont du torrent est annuellement curée. Ainsi sur l'ensemble du tronçon le Seytroux présente un lit davantage marqué, conditionné par l'incision des dernières décennies, avec la présence de longues zones de dépôts et de zones d'apports latéraux, dont l'affluent en rive gauche d'Avanchéreau, et plusieurs grandes anses d'érosion.

**Entre le seuil de stabilisation des Mudry et le Pont des Combes**, on constate également la présence de plusieurs seuils de fond qui participent à une stabilisation de la morphologie rectiligne du lit.



*Cône de dépôts de l'Avanchéreau*



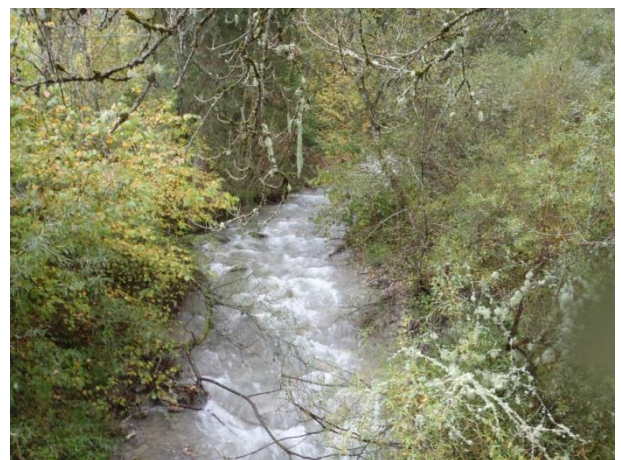
*Queue de retenue du seuil de stabilisation des Mudry*

**En aval du Pont des Combes et jusqu'à la confluence avec la Dranse de Morzine**, le cours d'eau présente un lit mineur beaucoup plus marqué et concentré associé à une pente plus forte et à un fond de vallée plus encaissé. Mis à part une mobilité plus importante en aval immédiat du pont et une plage de dépôt active au niveau de la cascade de Machard, le Seytroux présentait déjà cette configuration en 1952. Sur secteur on retrouve des faciès d'écoulements correspondant à des plats lotiques ou des rapides et une granulométrie très grossière, moins diversifiée que dans les zones de tressage et de méandres amont.

On note que la confluence du Seytroux avec la Dranse de Morzine est fonctionnelle en termes de montaison piscicole. On remarque également une légère incision propre à l'enfoncement de la Dranse de Morzine.



*Lit stabilisé mais sujet aux atterrissements en amont du Pont de Combe*

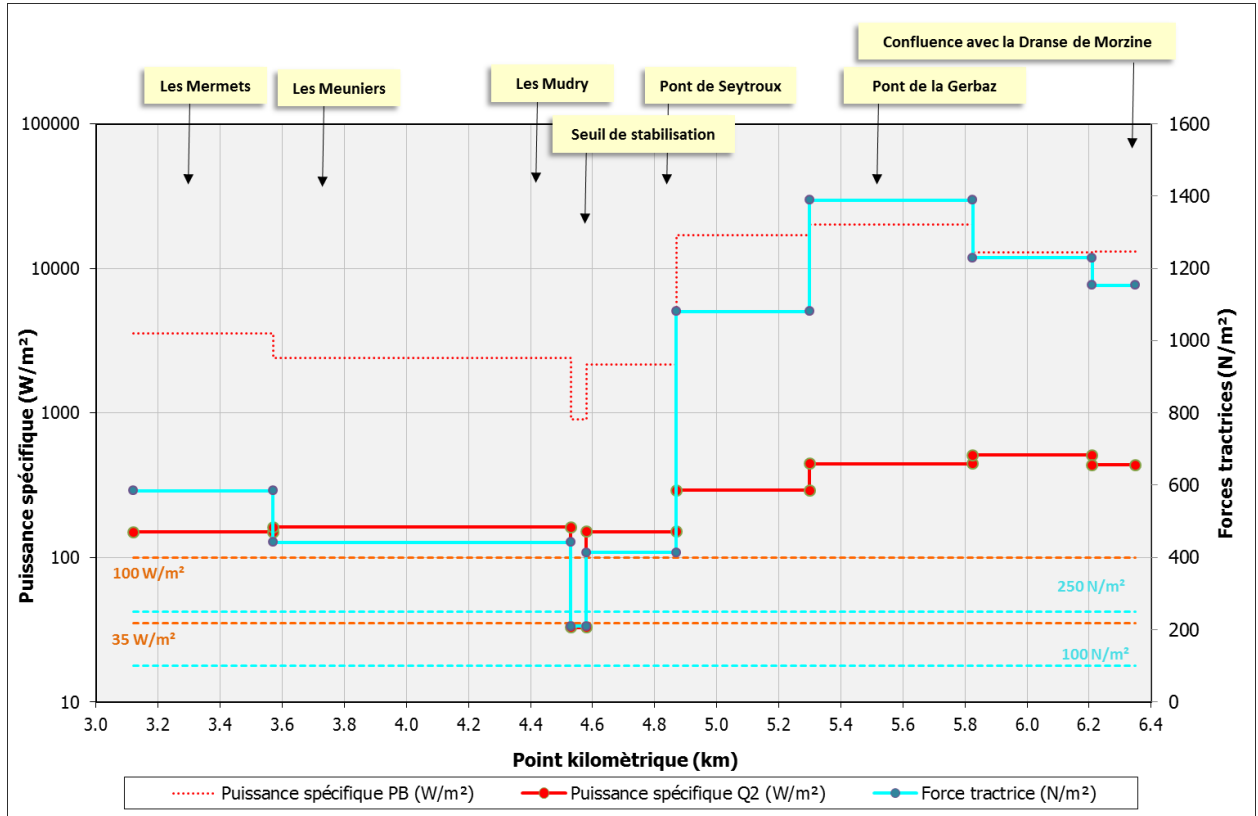


*Faciès lotique du Seytroux dans les gorges*



• **Energies hydrauliques**

La Figure 29 donne les résultats des calculs de forces et de puissance. Il apparaît que ces dernières sont particulièrement élevées et toujours supérieures à 100 W/m<sup>2</sup>, hormis au seuil de stabilisation des Mudry.



**Figure 36 : Puissances spécifiques et des forces tractrices sur le Seytroux**

Contrairement au fonctionnement classique des cours d'eau, on observe une augmentation progressive des forces tractrices et des puissances spécifiques du Seytroux de l'amont vers l'aval (tête de bassin non comprise). Ceci s'explique par le fait que depuis les Mermets la pente du cours d'eau a tendance à augmenter, étant donné la présence de matériaux en excès en amont et de nombreux seuils de stabilisation et la configuration de gorge en aval.

Etant donné les pentes importantes du cours d'eau et une configuration majoritairement torrentielle, hormis dans la retenue du seuil des Mudry, on retrouve des grandeurs morphodynamiques assez élevées sur le cours d'eau ( $P_s Q_2 > 150 \text{ W/m}^2$ ,  $F_t > 400 \text{ N/m}^2$ ).

Les forces tractrices sont globalement supérieures à 250N/m<sup>2</sup> (limite de résistance des berges boisées), ce qui permet d'expliquer la présence de nombreuses anes d'érosions ponctuelles sur le linéaire.

Au niveau du seuil de stabilisation des Mudry, la baisse de puissance liée à la diminution de la pente imposée par l'ouvrage explique le comblement rapide de la retenue. On constate d'ailleurs que les autres seuils de stabilisation sont transparents en termes de transit sédimentaire.

***Seuil de stabilisation amont transparent pour le transit sédimentaire***



• **Transport solide**

Le Seytroux a fait l'objet d'un prélèvement granulométrique.

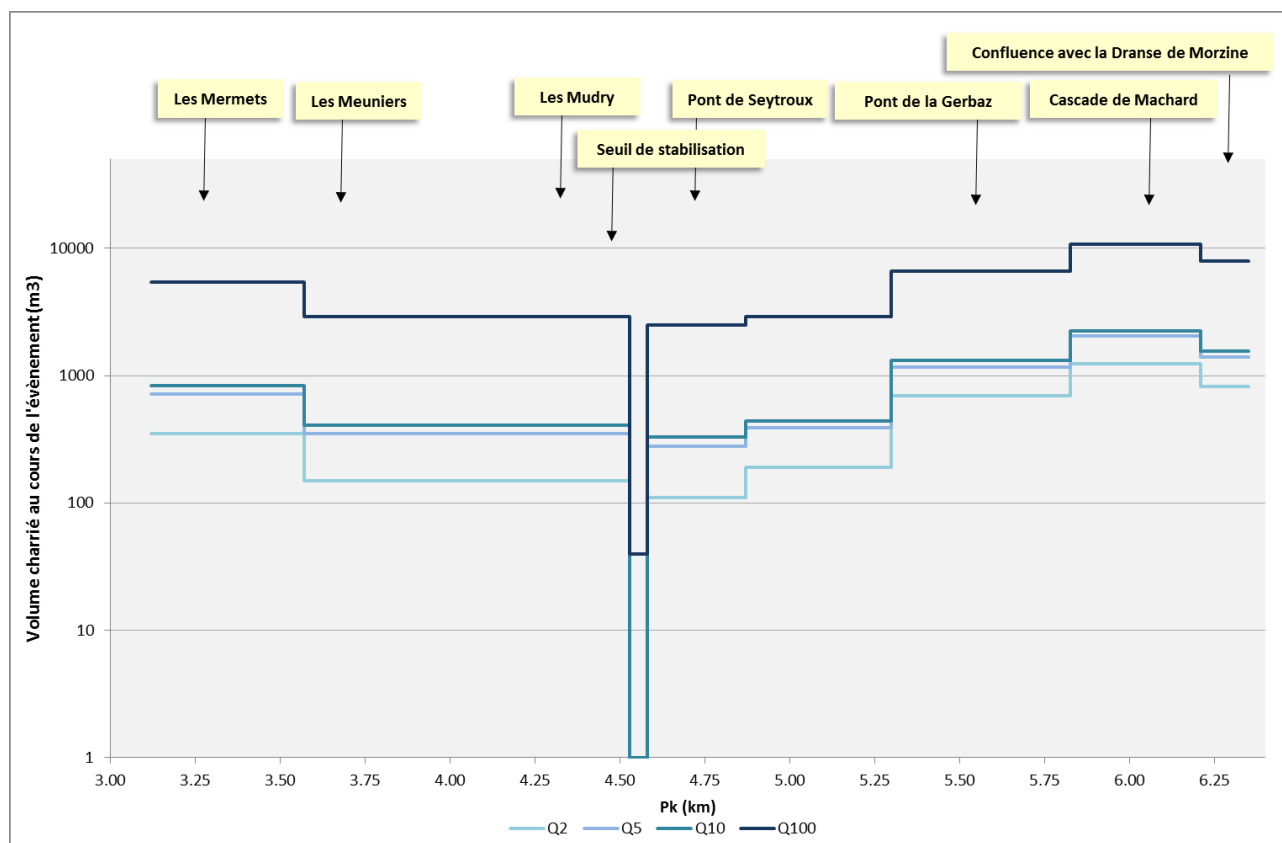
Cette granulométrie a été mesurée au niveau du Couloir du Tré de Montray et a servi de base pour le calcul des capacités de charriage sur le cours d'eau, en association avec les 8 granulométries réalisées par Hydretudes dans le cadre de l'étude de 2007.

Les résultats des calculs sont donnés dans le Tableau 25 et la Figure 37.

Diamètre caractéristiques	G <sub>Sey1</sub>
D <sub>m</sub> (cm)	8.05
d <sub>30</sub> (cm)	3.30
d <sub>50</sub> (cm)	4.90
d <sub>84</sub> (cm)	16.50
d <sub>90</sub> (cm)	18.30

**Tableau 25 : Résultats bruts des capacités de charriage sur le Seytroux**

Tronçon	Profil	Localisation	Pk Amont	Pk Aval	Volume charrié (m <sup>3</sup> )			
					Q2	Q5	Q10	Q100
SEY.2	PT <sub>Sey1</sub>	Les Mermets	3.12	3.57	350	720	830	5400
SEY.2	PT <sub>Sey2</sub>	Les Landoz	3.57	4.53	170	360	430	3000
SEY.2	PT <sub>Sey3</sub>	Les Mudry	4.53	4.58	0	0	0	90
SEY.2	PT <sub>Sey4</sub>	Les Combes	4.58	4.87	170	350	400	2600
SEY.2	PT <sub>Sey5</sub>	Seytroux	4.87	5.3	190	390	440	2900
SEY.2	PT <sub>Sey6</sub>	Amont de la cascade de Machard	5.3	5.83	690	1170	1310	6600
SEY.2	PT <sub>Sey7</sub>	Aval de la cascade de Machard	5.83	6.21	1240	2030	2250	10700
SEY.3	PT <sub>Sey8</sub>	Confluence avec la Dranse de Morzine	6.21	6.35	820	1390	1560	7900



**Figure 37 : Profil en long des capacités de charriage sédimentaires sur le Seytroux**

Les capacités de charriage du Seytroux varient le long du linéaire principalement selon la pente d'écoulement, les débits de crue et les caractéristiques géométriques du cours d'eau.

L'analyse des capacités de charriage nous indiquent clairement à l'échelle de tronçon homogène que les secteurs d'engravement se situent des Mermets au seuil de stabilisation des Mudry et dans les retenues de seuil où la diminution de la pente impose une réduction drastique des capacités de transit, comme le montre la figure. On note également que le secteur de l'aval du seuil des Mudry à la cascade de Machard présente une tendance à l'incision étant donné des capacités de charriage supérieures.

L'étude d'Hydretudes de 2007, avec une analyse plus fine spécifie les zones d'érosion en amont du seuil du gué (SeyT2) et en aval des seuils (SeyT1 et SeyT3 – Seuil des Mudry) et les zones d'engravement en amont des seuils SeyT1 et SeyT3 et en aval du gué SeyT2.

De plus, l'étude de 2007 donne un bilan annuel d'apport de sédiments à partir de l'analyse d'une courbe des débits classés du Seytroux. Les résultats sont donnés dans la figure suivante, qui permet de visualiser les zones les plus actives en termes de charriage à une échelle plus précise.



**Figure 38 : Capacité de transit annuel (m3) sur le Seytroux entre le Montray et le Pont des Combes (Hydretudes, 2007)**

De plus, Hydretudes a réalisé la même analyse pour des débits de crue décennale, ce qui nous permet de comparer leur résultat avec les nôtres. La Figure suivante illustre cette comparaison.



**Valeur Burgeap - Valeurs Hydretudes**

**Figure 39 : Comparaison des résultats de Burgeap et d'Hydretudes sur les capacités de charriage (m3) en crue décennale (Hydretudes, 2007)**

Les résultats sont plus faibles pour notre analyse. Cette tendance peut s'expliquer d'une part par les incertitudes de calculs associées aux formules de charriage mais également par l'évolution du lit et l'apport de sédiments depuis 2007, qui ont conduit à une diminution des capacités par un comblement progressif du lit.

## 7.1.2 Milieux aquatiques

### 7.1.2.1 Qualité des habitats aquatiques

#### • Méthode CSP

Sur le Seytroux, la méthode CSP n'a été appliquée qu'à partir de le Velard étant donné les difficultés d'accès au cours d'eau.

La qualité des habitats piscicoles du Seytroux est globalement bonne (Tableau 21) et présente néanmoins plusieurs types de perturbations qui ont conduit à des altérations localisées de la qualité des milieux aquatiques.

Les facteurs bénéfiques et limitants conditionnant la qualité des unités homogènes sont donnés dans le Tableau 27.

- L'unité **SEY.1** présente une qualité des milieux aquatique bonne avec quelques dégradations sur les compartiments d'attractivité et de connectivité. Néanmoins, ces altérations sont à atténuées car elles sont davantage à associer à la morphologie naturelle du torrent, riche en sédiments qu'à des pressions anthropiques, étant donné l'aspect assez préservé du torrent en amont.
- L'unité **SEY.2** présente également une bonne qualité avec des dégradations sur les mêmes compartiments. Ici, la morphologie naturelle du cours d'eau joue également un rôle dans l'ampleur des altérations (substrat grossier majoritaire, corridor végétale peu connecté, etc.), cependant, on peut également citer plusieurs types de pressions présentes comme une l'altération de la continuité biologique associée aux ouvrages (radier de pont, seuils) et la diminution des caches disponibles (homogénéisation localisée du lit).

**Tableau 26 : Résultats de la qualité des habitats aquatiques sur le Seytroux**

UNITE	Cours d'eau	TRONCONS	Limite amont	Classe Hétérogénéité	Classe Attractivité	Classe Connectivité	Classe Stabilité	Qualité physique	Classe théorique
SEYTROUX	Seytroux	<b>SEY.1</b>	Le Lavanchy	A	B	B	Sédimentation	3714	B
	Seytroux	<b>SEY.2</b>	Les Mérinets	A	B	B	Erosion	5539	B

E	Très mauvaise
D	Mauvaise
C	Moyenne
B	Bonne
A-	Très bonne altérée
A+	Très bonne de référence

**Tableau 27 : Facteurs limitants et bénéfiques des habitats aquatiques sur le Seytroux**

Unités homogènes	Facteurs bénéfiques	Facteurs limitants
SEY.1	Diversité des écoulements	Zones de frayères Diversité granulométrique Connexion de la ripisylve
SEY.2	Diversité des écoulements Qualité des caches Dissipation de crue	Zones de frayères Connectivité longitudinale Qualité des systèmes latéraux



**Limitation de la continuité biologique au niveau du Pont de Combe**



**Contraintes latérales sur le lit**

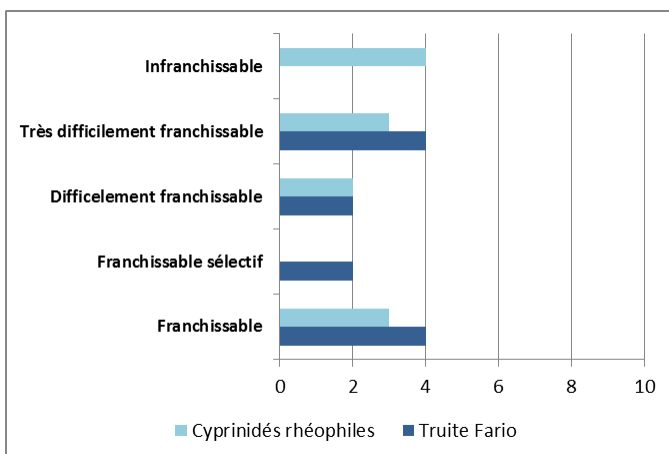
• **Continuité biologique**

La nature et la franchissabilité des ouvrages sur le bassin du Bochard sont disponibles dans l'atlas cartographique au niveau des planches A9b et A10b.

Sur l'ensemble du linéaire du Seytroux en prenant en considération la truite fario comme espèce cible, 6 obstacles anthropiques à la continuité biologique ont été recensés. Sur ces 6 ouvrages, 4 sont considérés comme très difficilement franchissables et 2 comme difficilement franchissables. Il s'agit de l'aval vers l'amont :

- seuil de stabilisation de Montray imposant une chute de plus de 0,50 m ;
- ancienne prise d'eau (non fonctionnelle aujourd'hui) de la scierie de Gerbas (SeyT4) ;
- radier du pont de Combe (Sey.1) ;
- 2 seuils de stabilisation en amont du Pont de Combe imposant une hauteur de chute de plus de 0,50 m ;
- seuil de stabilisation des Mudry (SeyT3) ;
- seuil de stabilisation de Montray imposant une chute de plus de 0,50 m ;

Le tableau et la figure suivants précisent la distribution des ouvrages selon leur nature et leur franchissabilité sur le linéaire de le Seytroux :



**Figure 40 : Répartition des ouvrages hydrauliques sur le Seytroux**

Nature de l'ouvrage	Nombre
Buse	/
Gué	/
Passerelle	2
Pont	2
Seuil	2
Seuil de stabilisation	6
<b>Total général</b>	<b>12</b>

Aucun ouvrage de franchissement piscicole n'a été observé sur le linéaire du Seytroux. A noter que le seuil du gué des Mornets est considéré comme franchissable sélectif pour la Truite.

### 7.1.3 Boisements de berges

Les planches B32 à B33 « Etat des lieux morphoécologique » illustrent la qualité de la ripisylve sur l'ensemble du sous bassin du Seytroux.

De la même manière que sur la Dranse de Morzine, la végétation ligneuse est composée d'Aulnes blancs, de Saules et de Frêne. La Figure 32 représente la qualité de la ripisylve sur chaque unité homogène du torrent de Seytroux.

Concernant la fonctionnalité de la ripisylve, celle-ci est très variable selon les unités homogènes. On observe ainsi les éléments suivants :

- L'unité **SEY.1** présente une ripisylve de qualité moyenne à médiocre étant donné une très mauvaise connectivité avec le cours d'eau et du manque de stabilité des berges. Ceci s'explique par la formation torrentielle du cours d'eau et la bande active très large du Seytroux en amont. Ainsi, on peut atténuer les altérations propres à la ripisylve du fait de la préservation du lit en tressage du cours d'eau.
- Sur l'unité **SEY.2**, le torrent présente une ripisylve bonne sur près de 50% de son linéaire étant donné la préservation du passage en gorge. Les altérations propres au reste du linéaire proviennent d'une part de l'artificialisation des berges et d'autre part des passages très érosifs qui limite la stabilité et la connectivité des espèces végétales.

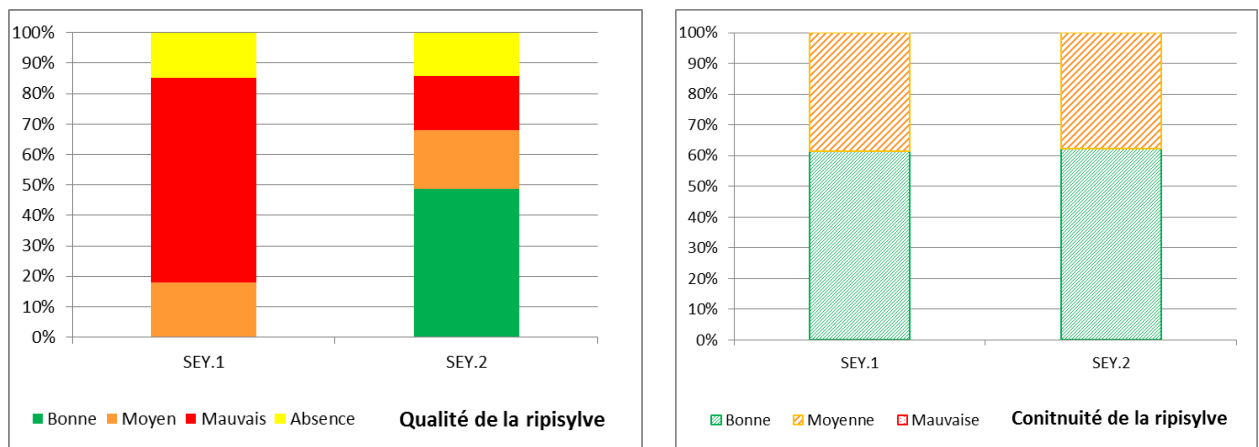


Figure 41 : Etat de la ripisylve par unité homogène sur le Seytroux

Concernant les bois morts et les embâcles, on ne note pas d'embâcles significatifs sur le linéaire du Seytroux mais la présence ponctuelle de branches et de débris végétaux sur les bords de berge, en particulier sur la zone amont.

## 7.2 Risques hydrauliques

### 7.2.1 Exploitation des données existantes

Les enjeux hydrauliques sont issus d'une analyse du risque hydraulique. Ce risque hydraulique est défini comme étant issu du croisement entre l'aléa, qu'il soit purement hydraulique ou torrentiel, et la vulnérabilité des biens et des personnes.

Le tableau suivant récapitule les zones à enjeu sur le bassin versant pour l'aléa inondation en considérant une estimation sommaire du niveau de protection actuel de ces zones. L'analyse n'inclut pas les zones de faible vulnérabilité telles que les zones agricoles qui peuvent être, par ailleurs, fortement concernées par les aléas hydrauliques et torrentiels.

Ces données sont issues des différents documents réglementaires qui ont pu être recueillis auprès des acteurs locaux et des bases de données de la DREAL Rhône-Alpes et du site Prim.Net (Atlas des zones d'inondations).

Suite à la consultation des différentes données, nous n'avons pas pu recueillir de données précises concernant les zones inondables des crues de débordement du Seytroux de fréquence centennale ou décennale. Néanmoins, les données précisées ci-dessous se rattachent à des risques réels d'inondation propres à des phénomènes de ruissellement et d'inondations.

**Tableau 28 : Synthèse des enjeux hydrauliques sur le Seytroux**

Bassin versant	Commune	Site	Biens vulnérables	Aléa	Niveau de risque	Remarques
Dranse de morzine	Seytroux	Combe	Route départementale D183 habitation diffuses	Crue torrentielle	Fort	Ruissellement et débordements du cours d'eau Transport sédimentaire

Le torrent du Seytroux est un ruisseau difficilement maîtrisable en raison de son fonctionnement : les terrains sur lesquels il coule dans le haut du bassin versant sont très érodables et le transport solide abondant à l'occasion des crues orageuses. Les dépôts sédimentaires se font dans toute la section à l'amont du village, et gonflent dangereusement le lit.<sup>1</sup>

Très peu de données historiques ont pu être collectées sur les crues du Seytroux. On peut néanmoins citer, d'après les témoignages recueillis, la crue de 2007 qui a conduit à des inondations temporaires sur la voirie et la crue de février 1990. Les dommages associés à ces événements ont conduit à la réalisation des aménagements réalisés sur le linéaire du Seytroux (seuils de stabilisation, enrochements de berge).

### 7.2.2 Analyse hydraulique des ouvrages

Les débits de débordements des ouvrages ont été calculés (Tableau 24) sur les différents ouvrages de franchissements du Seytroux et ont été comparés aux débits de crues caractéristiques calculés aux exutoires des unités fonctionnelles du cours d'eau. Les exutoires des unités fonctionnelles étant situés en aval des ouvrages qu'elles contiennent, les occurrences de débordement (en années) déterminées dans le tableau ci-dessous sont des valeurs minorantes et sécuritaires.

Les calculs réalisés prennent en compte les débits liquides de début de débordement sans incidence des dépôts de sédiments ou d'embâcle. Ces débits de débordement peuvent être réduits en cas d'exhaussement du fond du lit ou en cas de formation d'embâcles.

<sup>1</sup> Rapport RTM du 28 août 1990

**Tableau 29 : Capacité des ouvrages d'art avant débordement sur le Seytroux**

Cours d'eau	N° Ouvrage	Commune	Type d'ouvrage	Toponymie ou lieu-dit	Type de voirie	Etat	Débit de débordements (m³/s )	Capacité de l'ouvrage
Seytroux	SEY.1	Seytroux	Pont arche	Pont des Combes	Route Départementale D193	Bon	73.1	>Q100
Seytroux	SEY.2	Seytroux	Portique	Le Gerbaz	Chemin accès	Bon	41.4	>Q10

Sur le linéaire du Seytroux les deux ponts présents ont une capacité hydraulique supérieure au débit d'occurrence décennale.

### 7.2.3 Risques hydrauliques liés aux digues, barrages et seuils

Cette partie vise à préciser les enjeux liés spécifiquement aux digues, barrages et seuils en cas de rupture et d'impact sur les biens vulnérables.

On note la présence d'une seule digue en rive gauche du Seytroux, présentée dans le tableau suivant.

**Tableau 30 : Inventaire des digues sur le Seytroux**

Nature	Hauteur par rapport au terrain naturel (m)	Enjeux	Longueur (m)	Commune	Localisation	Classement réglementaire
Digue	1,0	Moyen	300	Seytroux	Montriond d'en bas	nc

Cette digue a pour but de protéger le chemin d'accès au Seytroux en rive gauche, dans sa partie en tresse en aval du Couloir du Tré de Montray. La digue présente plusieurs altérations par la présence d'anses d'érosion ponctuelles et une végétalisation importante.



## 8. Bibliographie

- Les lacs du Chablais « Des glaciers à l'eau, une géologie vivante », A. Guyomard, 2007 ;
- Restauration du nant du Seytroux - Schéma de gestion et d'aménagement, Hydretudes, 2007
- Aménagement du torrent du Bochard dans le cadre de la réhabilitation de la décharge du Couard – Dossier des ouvrages exécutés, Hydretudes, 2007
- Les Torrents de Savoie, Paul Mougin, 1914
- « Morzine l'insolite », P. Boucher, 2006
- Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles de la commune de Saint-Jean-d'Aulps, ONF-RTM, 1997
- Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles de la commune de Morzine (Document provisoire), Géolithe, 2012
- Plan de prévention des risques naturels prévisibles de la commune de Montriond, 1998
- Plan d'exposition aux risques naturels prévisibles de la commune de la Côte d'Arboz, DDAF-RTM, 1987