



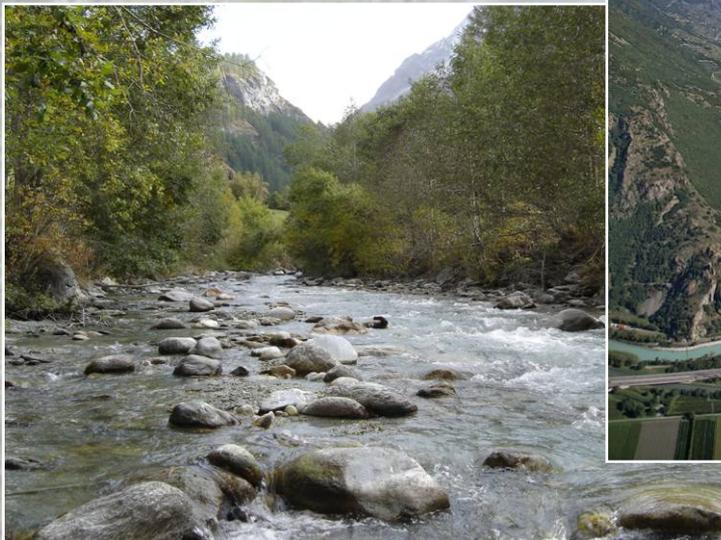
**CANTON DU VALAIS
KANTON WALLIS**

Département des transports, de l'équipement et de l'environnement
Service de la protection de l'environnement

Departement für Verkehr, Bau und Umwelt
Dienststelle für Umweltschutz



QUALITE DES COURS D'EAU EN VALAIS



Janvier 2007

Edition

Département des transports, de l'équipement et de l'environnement
Service de la protection de l'environnement

Elaboration

Service de la protection de l'environnement, Marc Bernard
ETEC Sàrl, Régine Bernard et David Theler

Gestion et bases de données

Service de la protection de l'environnement, Marc Bernard
GdE, Alexandre Cerruti et Michel Moose

Cartographie des fiches rivières et cartes de synthèse

DROSERA SA, Frédéric Roux
GdE, Alexandre Cerruti

Traduction du document allemand

Ilsegert Messerknecht

Commande

Service de la protection de l'environnement
Rue des Creuset 5
1951 Sion
Tel. 027 606 31 50
e-mail : spe@admin.vs.ch
Internet: www.vs.ch

TABLE DES MATIERES

PREFACE	5
RESUME	7
1 INTRODUCTION	11
1.1 ÉTUDES ET DOCUMENTS DE REFERENCE	11
1.2 BASES LEGALES	12
2 LES COURS D'EAU VALAISANS	13
2.1 RESEAUX HYDROGRAPHIQUES ET BASSINS VERSANTS	13
2.2 RIVIERES ET TORRENTS	14
2.2.1 TYPOLOGIE	14
2.2.2 REGIMES HYDROLOGIQUES	15
2.2.3 HABITATS POUR LA FAUNE ET LA FLORE	17
2.3 RHONE	18
2.3.1 MORPHOLOGIE	18
2.3.2 MODIFICATION DU REGIME HYDROLOGIQUE	19
2.3.3 HYDROBIOLOGIE ET POISSON	19
2.4 CANAUX	20
2.5 BISSSES	20
3 RESULTATS DU SUIVI DE LA QUALITE DES COURS D'EAU	23
3.1 GENERALITES	23
3.2 PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES	23
3.2.1 TEMPERATURE	23
3.2.2 PH	23
3.2.3 MINERALISATION	23
3.2.4 CARBONE ORGANIQUE DISSOUS (COD OU DOC)	25
3.2.5 AZOTE	26
3.2.6 PHOSPHORE	28
3.2.7 L'EUTROPHISATION	29
3.3 PARAMETRES BIOLOGIQUES	30
3.3.1 DIATOMEES	30
3.3.2 INDICE BIOLOGIQUE GLOBAL NORMALISE (IBGN)	32
3.4 BACTERIOLOGIE	34
3.5 PARAMETRES PHYSIQUES : RELEVÉ DE L'ECOMORPHOLOGIE	35
3.5.1 ECOMORPHOLOGIE R	35
3.5.2 METHODE DEVELOPPEE EN VALAIS : LE DIAGNOSTIQUE ENVIRONNEMENT (DE)	35

<u>4</u>	<u>QUALITE DU RHONE</u>	<u>37</u>
4.1	QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE (BILAN 2002)	37
4.2	EVOLUTION DE LA QUALITE PHYSICO-CHIMIE DU RHONE A LA PORTE DU SCEX AU COURS DES DERNIERES DECENNIES	39
4.2.1	AZOTE	40
4.2.2	PHOSPHORE	40
4.2.3	CHLORURES	41
4.3	HYDROBIOLOGIE	41
<u>5</u>	<u>MESURES ENGAGEES POUR PRESERVER LA QUALITE DES EAUX</u>	<u>43</u>
5.1	AUTO-EPURATION	43
5.2	ASSAINISSEMENT ET EPURATION DES EAUX DOMESTIQUES	43
5.2.1	EAUX DE RUISSELLEMENT	43
5.2.2	SECTEURS NON RACCORDES AUX EGOUTS	44
5.2.3	RESEAU D'ASSAINISSEMENT	45
5.2.4	STATIONS D'EPURATIONS (STEP)	46
5.2.5	BILAN ET PERSPECTIVES	48
5.3	INDUSTRIE	49
5.4	AGRICULTURE	50
5.5	HYDROELECTRICITE	52
5.5.1	CAPTAGES	52
5.5.2	EFFETS DES CAPTAGES	53
5.5.3	PURGES ET VIDANGES	54
5.6	AMENAGEMENT ET CORRECTIONS	55
<u>6</u>	<u>BILAN GENERAL DE LA QUALITE DES EAUX - CONCLUSION</u>	<u>57</u>
<u>7</u>	<u>GLOSSAIRE</u>	<u>59</u>
<u>8</u>	<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	<u>63</u>
	<u>ANNEXES : FICHES RIVIERES</u>	<u>67</u>

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Ensembles géologiques du Valais. D'après l'Atlas de la Suisse.	13
Figure 2 : Réseau hydrographique du bassin versant du Rhône amont (hormis le secteur du Simplon).	14
Figure 3 : Schéma d'un cours d'eau et de ses différents lits.	15
Figure 4 : Conductivité mesurée sur le bassin versant du Rhône (1996-2006).	24
Figure 5 : Carbone Organique dissous mesuré sur le bassin versant du Rhône (1996-2006).	25
Figure 6 : Ammonium mesuré sur le bassin versant du Rhône (1996-2006).	26
Figure 7 : Nitrates mesurés sur le bassin versant du Rhône (1996-2006).	27
Figure 8 : Orthophosphates mesurés sur le bassin versant du Rhône (1996-2006).	29
Figure 9 : Résultats des indices diatomiques (DI-CH) effectués sur le bassin versant du Rhône (1999-2005).	31
Figure 10 : Résultats des indices biologiques (IBGN) effectués sur le bassin versant du Rhône (1996-2006).	34
Figure 11 : Germes totaux mesurés sur le bassin versant du Rhône (1996-2006).	35
Figure 12 : Courbe des températures relevées dans le Rhône en 2002 sur différentes stations.	37
Figure 13 : Courbe de la conductivité observée sur le Rhône en 2002 pour différentes stations.	38
Figure 14 : Courbe des MES mesurées sur le Rhône en 2002 pour différentes stations.	38
Figure 15 : Evolution des concentrations en NH_4^+ et de la conductivité le long du Rhône (mai 2002).	39
Figure 16 : Comparaison des concentrations en azote dans le Rhône à la Porte du Scex, entre 1976 et 2004.	40
Figure 17 : Évolution des orthophosphates, phosphore total dans le Rhône à la Porte-du-Scex (1963-2003).	40
Figure 18 : Evolution des concentrations en Chlorures dans le Rhône à la Porte du Scex (1977-2004).	41
Figure 19 : Évolution des notes IBGN le long du Rhône.	42
Figure 20 : Impact global des rejets de STEP en termes de qualité de rejets.	48
Figure 21 : Évolution de la charge annuelle en mercure (Hg) dans le Rhône à la Porte du Scex.	49
Figure 22 : Comparaison des capacités de stockage entre 2000 et 2004 en Valais.	51
Figure 23 : Fréquence d'apparition des produits phytosanitaires dans le canal Sion-Riddes (2002).	51
Figure 24 : Localisation des captages hydroélectriques en Valais.	52
Figure 25 : Exemple de modification des débits (Dranse de Bagnes à Fionnay et Rhône à Branson).	54

PREFACE



L'eau : capital-e pour le Valais

Le Valais a été dessiné par un fleuve et ses affluents. Le Valais est ainsi né de l'eau. Pendant des millénaires, les habitants du Vieux Pays ont vécu au gré des colères du Rhône et des rivières, apprenant patiemment à s'en protéger. Puis, au fil du temps, les Valaisans sont parvenus à apprivoiser l'eau. Au Moyen-Âge, ils la captèrent en altitude comme au fond des vallées pour la distribuer à l'agriculture, au moyen de bisses audacieux. Plus tard, ils ont utilisé l'eau pour fabriquer l'électricité. Ils l'ont domptée, l'ont asservie. Grâce à l'eau, les Valaisans ont trouvé travail et progrès ... sans encore en avoir écarté tout danger.

Certains ont oublié d'où l'on vient, qui considèrent le Rhône comme « un entre-deux digues » filant vers le Léman, et les rivières latérales comme d'inévitables tranchées d'évacuation. D'autres réduisent l'image du canton à un espace conçu pour la détente et le repos des habitants des grandes agglomérations du Plateau suisse.

Certes, le Valais est bel et bien le canton le plus ensoleillé de Suisse. Il abrite le plus grand glacier d'Europe, le Cervin, un coin du Léman, une pinède parmi les plus étendues du continent, des champs de neige éternelle, des lieux de thermalisme et même un lac souterrain. Mais on y trouve aussi le plus haut barrage poids du monde. Il est le premier producteur d'énergie hydro-électrique du pays, et le deuxième site chimique de Suisse après Bâle. Il abrite deux multinationales de l'aluminium et comptabilise annuellement quelque seize millions de nuitées touristiques.

Le Valais est un canton en mouvement, et ce mouvement s'est accéléré considérablement ces dernières années. Comment l'environnement réagit-il à cet essor ? Peut-il absorber sans fractures les développements futurs ? L'eau est un enjeu essentiel. Pouvons-nous assurer sur la durée la qualité de l'eau valaisanne ? L'eau du robinet quotidien, l'eau de l'énergie, celle de la transformation industrielle et celle de nos loisirs ? Ces interrogations justifient le rapport qui est présenté aujourd'hui.

Notre volonté est de léguer aux générations futures un capital eau intact et avec valeur ajoutée. Pour gérer cet élément vital avec respect et efficacité, il est indispensable de connaître et maîtriser l'évolution de la qualité des cours d'eau valaisans. Aujourd'hui, cette qualité est dans l'ensemble plutôt bonne. Mais l'étude complète des eaux du Rhône, des cours d'eau latéraux et des canaux de plaine a mis en évidence des déficits ponctuels. Il n'est pas envisageable de les résoudre tous d'un seul coup de baguette magique. Mais il est raisonnable de les aborder l'un après l'autre, avec constance et insistance.

Je sais que les Valaisannes et les Valaisans se donneront les moyens de préserver, pour les générations à venir, la qualité des richesses environnementales que nous avons reçues, et de l'eau en premier lieu. Le rapport sur la qualité des cours d'eau en Valais nous fournit une base de travail précieuse pour un enjeu sans cesse ... remis en jeu. Que ses auteurs en soient remerciés.

Il reste à faire sans cesse, poursuivons le travail ensemble.

Jean-Jacques Rey-Bellet

A handwritten signature in black ink.

Conseiller d'Etat

RESUME

L'eau, une richesse à préserver

L'eau est l'une des plus importantes ressources naturelles du Valais. Les utilisations de l'eau sont nombreuses et diversifiées : eau potable, hydroélectricité, irrigation, gravière, milieu naturel, thermalisme, lieu de détente, valeur paysagère, évacuation d'eaux usées, etc. Afin de s'assurer que l'usage intensif de l'eau n'entame pas cette richesse au détriment des générations futures, il est indispensable de connaître l'évolution de la qualité des cours d'eau valaisans.

Des observations multiples : substances chimiques, bactériologie et milieu vivant

Le rapport "Bilan de la qualité des cours d'eau" présente une synthèse des études réalisées par le Service de la protection de l'environnement (SPE) sur les eaux du Rhône depuis le milieu des années 1970, ainsi que sur les cours d'eau latéraux et les canaux de plaine depuis 1990.

La qualité des cours d'eau a été évaluée au moyen d'analyses physico-chimiques et bactériologiques, ainsi que d'indicateurs biologiques. Les analyses physico-chimiques et bactériologiques permettent de quantifier précisément les altérations de la qualité de l'eau engendrées notamment par les rejets d'eaux usées, l'industrie, l'artisanat ou l'agriculture. Grâce à l'observation du nombre et de la diversité des organismes peuplant les cours d'eau, les indicateurs biologiques reflètent la qualité du milieu sur une période de plusieurs semaines et permettent de mettre en évidence des déficits liés soit à des pollutions des eaux, soit à une dégradation du milieu (colmatage du lit et des berges, artificialisation du cours d'eau, etc.).

Un bilan globalement positif, fruit d'efforts multiples

Aussi bien les données physico-chimiques, bactériologiques que les indices biologiques présentés dans ce rapport permettent de dresser un *bilan globalement positif* :

- La *qualité physico-chimique* des cours d'eau est le plus souvent bonne à très bonne. Les quantités de substances organiques rejetées sont en nette régression. Ainsi, les concentrations en carbone organique dissous (COD) correspondent, en général, à des eaux de bonne à très bonne qualité. Les phosphates, premiers responsables de l'eutrophisation du lac Léman, sont aussi en nette régression. Les concentrations en nitrates sont également conformes aux exigences légales. En revanche, le bilan pour l'ammonium est un peu moins favorable puisque les objectifs de qualité fixés par la législation sont dépassés dans environ 20% des cas, parfois de manière importante.
- La *qualité bactériologique* des cours d'eau, évaluée avec le soutien du Laboratoire cantonal, varie selon les cours d'eau entre très bonne et moyenne, avec quelques tronçons sur lesquels la qualité de l'eau est mauvaise. Les altérations les plus marquées sont observées dans des cours d'eau avec un débit relativement faible et recevant des eaux usées ou des rejets provenant d'activités agro-pastorales.
- Les *indices biologiques* correspondent très largement aux indices de qualité obtenus à l'aide des analyses physico-chimiques et bactériologiques. De manière générale, ces indices montrent une dégradation de la qualité du cours d'eau d'amont vers l'aval et permettent d'identifier un certain nombre de secteurs où les altérations du milieu vivant sont liées non seulement à une dégradation de la qualité de l'eau, mais également aux endiguements et aux aménagements hydroélectriques.

Grâce à l'exploitation de 69 STEP communales et de 5 STEP industrielles ou mixtes, 96% de la population valaisanne est raccordée à une station d'épuration. Des plans généraux d'évacuation des eaux (PGEE) sont en cours d'élaboration dans 121 communes valaisannes, représentant 90% de la population. Les grandes industries disposent d'installations performantes, à même de traiter les différents types d'eaux usées : STEP, oxydation par voie humide (OVH) ou incinération des substances non biodégradables. Des efforts importants ont également été consentis par les milieux agricoles : 90% des surfaces cultivées font l'objet de mesures agro-environnementales, 90% des exploitations agricoles disposent de fosses et fumières de capacités suffisantes pour le stockage durant l'hiver et 13 places de récupérations des résidus des traitements phytosanitaires ont été construites. L'application de la directive du Conseil d'Etat d'octobre 2004 permet de limiter les impacts sur les cours d'eau des purges et vidanges des ouvrages hydroélectriques. Tous ces efforts ont permis une amélioration très sensible de la qualité des cours d'eau valaisans

depuis le début des observations dans les années 1970. Ce bilan positif est perceptible jusque dans le Léman.

Déficits ponctuels et mesures correctives

Même si globalement la qualité des cours d'eau est bonne, certains tronçons présentent une qualité moyenne à mauvaise, souvent en lien avec une réduction importante des débits naturels.

Eaux usées

Les rejets sans épuration des eaux usées des communes ne bénéficiant pas encore d'un raccordement (Simplon-Village, Evolène, Bourg-St-Pierre, Salvan et Finhaut) entraînent une détérioration de la qualité des rivières en aval. La réalisation en cours ou prévue des travaux de raccordement permettra de restaurer la qualité des rivières concernées.

Les rendements d'épuration de certaines STEP sont insuffisants par rapport au débit du cours d'eau dans lequel les eaux épurées sont rejetées. Actuellement, environ la moitié des eaux aboutissant dans les STEP valaisannes sont des eaux claires (non polluées). La réalisation des mesures définies dans les PGEE permettra une meilleure séparation des eaux claires et des eaux usées. Ces mesures permettront d'augmenter le rendement d'épuration tout en diminuant les coûts d'exploitation des STEP. Lors de la rénovation des STEP, une étape de traitement supplémentaire devra en outre être prévue pour éliminer l'ammonium.

Industries

Des déficits sont ponctuellement observés sur le Rhône en aval des STEP industrielles (et de certaines grandes STEP communales). Des concentrations importantes d'ammonium sont par exemple observées durant la période hivernale. Pour assurer la qualité des eaux à l'avenir, il est donc indispensable que les industries poursuivent leurs efforts en matière d'épuration des eaux en adaptant leurs installations aux nouvelles substances produites sur leurs sites respectifs.

Afin de limiter les rejets de produits médicamenteux et phytosanitaires fabriqués dans les usines valaisannes, il est en outre nécessaire de prendre des mesures directement au niveau des unités de production afin de limiter "à la source" les rejets des micropolluants difficilement biodégradables. Les mesures déjà mises en place ont permis une baisse très nette des rejets.

Agriculture

L'équipement des dernières exploitations agricoles en capacité de stockage suffisante (fosse et/ou fumière) permettra d'assurer que les engrais de ferme ne soient épandus que durant la période de végétation. Le respect systématique de la bande tampon de 3 m de large le long des cours d'eau permettra en outre de limiter le lessivage des engrais et produits phytosanitaires dans les eaux de surface.

Hydroélectricité

Les impacts des aménagement hydroélectriques sur les cours d'eau sont divers : diminution des débits, accumulation de sédiments, obstacles à la migration des poissons, etc. Afin de réduire ces impacts, la législation prévoit que des mesures doivent être prises même pour les concessions en force. Ces mesures d'assainissement sont définies de manière flexible en fonction des déficits effectivement observés. Les études nécessaires à la définition des mesures d'assainissement seront achevées en 2007. Il appartiendra ensuite aux exploitants des installations hydroélectriques de réaliser les mesures nécessaires.

Pour les nouvelles concessions hydroélectriques, la législation fédérale fixe des débits résiduels nettement plus importants que ceux "d'assainissement" décrits ci-dessus. Si ces débits permettront une amélioration supplémentaire de la qualité des cours d'eau, ils impliqueront également une diminution de la production hydroélectrique. Un équilibre devra donc être trouvé.

Réaménagement des cours d'eau

Outre le Rhône, divers cours d'eau valaisans font l'objet d'un réaménagement avec un objectif prioritaire de sécurité. Lorsque ces réaménagements se font par élargissement du cours d'eau, ils permettent à la fois d'augmenter la sécurité tout en créant un habitat plus varié et en favorisant la croissance d'organismes capables de dégrader les polluants contenus dans les eaux (auto-épuration).

Un outil de gestion pour l'avenir

Les mesures proposées pourront être progressivement réalisées, notamment lorsque des interventions sur les cours d'eau s'avéreront nécessaires ou lors de la réfection des réseaux d'évacuation et de traitement des eaux usées. Le rapport et les fiches détaillées par rivière qui l'accompagnent forment un outil de gestion et de planification pour tous les acteurs liés de près ou de loin à la gestion du patrimoine "eau"

Les astérisques renvoient au glossaire en fin de document.*

1 INTRODUCTION

Afin d'assurer une gestion durable du capital "eau", il est indispensable d'assurer le suivi de sa qualité et de quantifier les impacts liés à ses très nombreuses utilisations. Depuis 1990, le Service de la protection de l'environnement (SPE) évalue systématiquement la qualité des cours d'eau du canton, en étroite collaboration avec différents bureaux spécialisés.

Les études sont menées sur la base d'analyses physico-chimiques et bactériologiques des eaux, ainsi qu'en observant la faune et les algues peuplant les cours d'eau (indice biologique - IBGN - et, à partir de 1999, les diatomées*).

Le *premier chapitre* de ce rapport dresse la liste des études menées à ce jour et rappelle brièvement les bases légales en matière de protection des eaux. Le *2^{ème} chapitre* présente le réseau hydrographique valaisan, décrit la morphologie, les régimes hydrologiques ainsi que la faune et la flore peuplant les cours d'eau du canton. Le *3^{ème} chapitre* présente une synthèse des différentes études réalisées depuis 1990. Le *4^{ème} chapitre* est consacré spécifiquement au Rhône. Les mesures déjà réalisées, en cours ou à planifier pour préserver la qualité des eaux sont décrites au *5^{ème} chapitre*.

Des fiches descriptives détaillées ont en outre été dressées pour chacune des principales rivières valaisannes et sont présentées *en annexe* du présent rapport.

1.1 Études et documents de référence

Observations de la qualité des eaux de surface par le SPE

Depuis 1990, le SPE effectue un programme annuel d'observation de la qualité des eaux de surface. Le tableau 1 donne un aperçu des études menées depuis 1990.

Tableau 1 : Synthèse des campagnes d'études menées par le SPE en Valais.

Années	Rivières ou bassins versant étudiés
1990-1991	Borgne, Dranse de Bagnes, Liène, Lonza, Matternispa, Vièze
1992	Rhône
1993	Matternispa et Findelbach, Lonza, Navisence et Gougria, Liène, Morge et Trient
1994	Binna, Saaservispa, Turtmänna, Dala, Printse, Dranse d'Entremont et Dranse aval
1995 - 1996	Borgne (Ferpècle + Arolla) et Dixence / Dala
1997	Rèche / Turtmänna
1998 - 1999	Dranse de Bagnes ☒ / Rhône de Conches (Goms)
2000	Morge et Nétage ☒ / Vispa
2001	Vièze d'Illiez et Vièze de Morgins (Tine) ☒ / Rhône de Fiesch à Brig
2002	Fare ☒ / Rhône de Brig à St-Maurice (uniquement physico-chimie et bactériologie)
2003 - 2004	Trient ☒ / Saltina
2004 - 2005	Liène ☒ / Gamsa
2005 - 2006	<i>Dranse de Ferret / Lonza</i>

☒ Etude des diatomées

en italique, rivières non reprises dans les fiches de synthèse en annexe

Lors des différentes études, les paramètres physico-chimiques et bactériologiques ont été mesurés trois fois par an (en été et lors de deux campagnes en période d'étiage, généralement

en mars et octobre). La biologie a été étudiée deux fois par année durant l'étiage, conjointement à la physico-chimie.

Commission internationale pour la protection des eaux du Léman (CIPEL)

Les études des cours d'eau s'inscrivent dans le cadre des actions de la Commission internationale pour la protection des eaux du Léman (CIPEL¹), notamment son plan d'action pour la période 2001-2010 : « Pour que vivent le Léman et ses rivières ». Les résultats sont utilisés et valorisés dans le tableau de bord de ce plan d'action.

Etudes écotoxicologiques et suivis de produits phytosanitaires

Différents canaux ont également fait l'objet d'analyses de toxiques² dans les sédiments et les algues (canal de Granges, canal Sion-Riddes, canal Leytron-Saillon-Fully), mais également de recherche de produits phytosanitaires³ dans les eaux de surface (canal de Fully et canal Sion-Riddes). Les campagnes menées par le SPE se sont déroulées en 2000, 2001 et 2004.

Pour les pesticides, des échantillonnages sur 24 heures ont été effectués aux périodes de traitement des vignes et de l'arboriculture.

Autres études ou données utilisées

Des campagnes d'analyses physico-chimiques et biologiques menées dans le cadre d'études d'impact, de renouvellements de concessions hydroélectriques ou de l'assainissement des prélèvements existants sont également prises en compte dans le présent rapport.

1.2 Bases légales

Plusieurs lois fédérales et cantonales régissent la protection des cours d'eau et des lacs. La plus importante d'entre elles est la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) du 24 janvier 1991. La loi cantonale d'application de la législation fédérale sur la protection des eaux contre la pollution (LALPEP) définit les compétences et tâches au niveau cantonal.

L'objectif de la LEaux est de préserver la santé des êtres humains, des animaux et des plantes, de garantir l'approvisionnement en eau, de sauvegarder les biotopes, les eaux piscicoles et le paysage, d'assurer l'irrigation, de permettre l'utilisation des eaux pour les loisirs et d'assurer le fonctionnement naturel du régime hydrologique. Divers aspects de la protection des eaux sont également réglementés par la loi fédérale sur la pêche, la loi fédérale sur la protection de la nature et paysage ainsi que par la loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau.

L'ordonnance fédérale sur la protection des eaux (OEaux) concrétise les dispositions de la LEaux. Cette ordonnance précise les exigences en matière d'évacuation des eaux de pluie et de traitement des eaux usées. Elle définit les autres mesures devant être prises pour éviter des atteintes nuisibles aux eaux et traite également des débits résiduels minimaux. L'OEaux définit des objectifs écologiques (annexe 1) et fixe des exigences relatives à la qualité physico-chimique des eaux (annexe 2).

L'Office fédéral de l'environnement (OFEV⁴) dans ses directives, instructions pratiques et recommandations précise diverses dispositions de l'OEaux. Cet office propose notamment des méthodes d'appréciation de la qualité du cours d'eau à l'aide de plusieurs modules (système modulaire gradué*, 1998). Les évaluations menées au niveau cantonal s'intègrent parfaitement dans le système modulaire proposé par la Confédération.

¹ Commission dans laquelle le canton du Valais participe.

² En plus des paramètres physico-chimiques habituels, les analyses portaient sur des micropolluants, divers pesticides, des métaux lourds et certains éléments fertilisants.

³ Au total, 21 pesticides ont été analysés faisant partie de la liste des substances actives phytosanitaires utilisées en agriculture et retenues pour la surveillance de la qualité des eaux du bassin du Léman.

⁴ L'OFEV a remplacé le 1.1.2006 l'OFEFP, soit l'Office fédéral de l'environnement des forêts et du paysage.

2 LES COURS D'EAU VALAISANS

2.1 Réseaux hydrographiques et bassins versants

Le réseau hydrographique se définit comme l'ensemble des cours d'eau naturels ou artificiels, permanents ou temporaires, qui participent à l'écoulement des eaux. Principale composante du bassin versant*, le réseau hydrographique est influencé par quatre facteurs principaux :

- La géologie du substratum* intervient sur le ruissellement de surface, sur la sensibilité à l'érosion et sur l'écoulement de l'eau souterraine. La structure de la roche, sa forme, les failles, les plissements influencent la direction des écoulements.
- Dans la vallée du Rhône, les marnes* et les calcaires caractérisent les paysages de la rive droite du Rhône du Lötschenpass jusqu'au lac Léman. En rive gauche, ces formations affleurent de la Furka à « la ligne » Salanfe - Col d'Emaney - Barberine.
- Si les ensembles de roches sédimentaires et meubles (dépôts fluviaux* et glaciaires* non consolidés) représentent environ 20% du territoire valaisan, les formations cristallines en constituent le 75%.
- Le climat : la densité du réseau hydrographique est dépendante du régime hydrologique*, c'est-à-dire la périodicité et l'intensité des précipitations pluvieuses et neigeuses. Celles-ci sont souvent plus importantes en montagne qu'en plaine.
- La pente du terrain détermine si les cours d'eau sont en phase érosive ou sédimentaire : dans les zones les plus élevées, les cours d'eau participent souvent à l'érosion de la roche sur laquelle ils coulent, alors qu'en plaine, ils s'écoulent sur un lit où la sédimentation prédomine.
- La présence humaine : le drainage des terres agricoles, la construction de barrages, l'endiguement des cours d'eau, la stabilisation des berges modifient le tracé originel du réseau hydrographique.

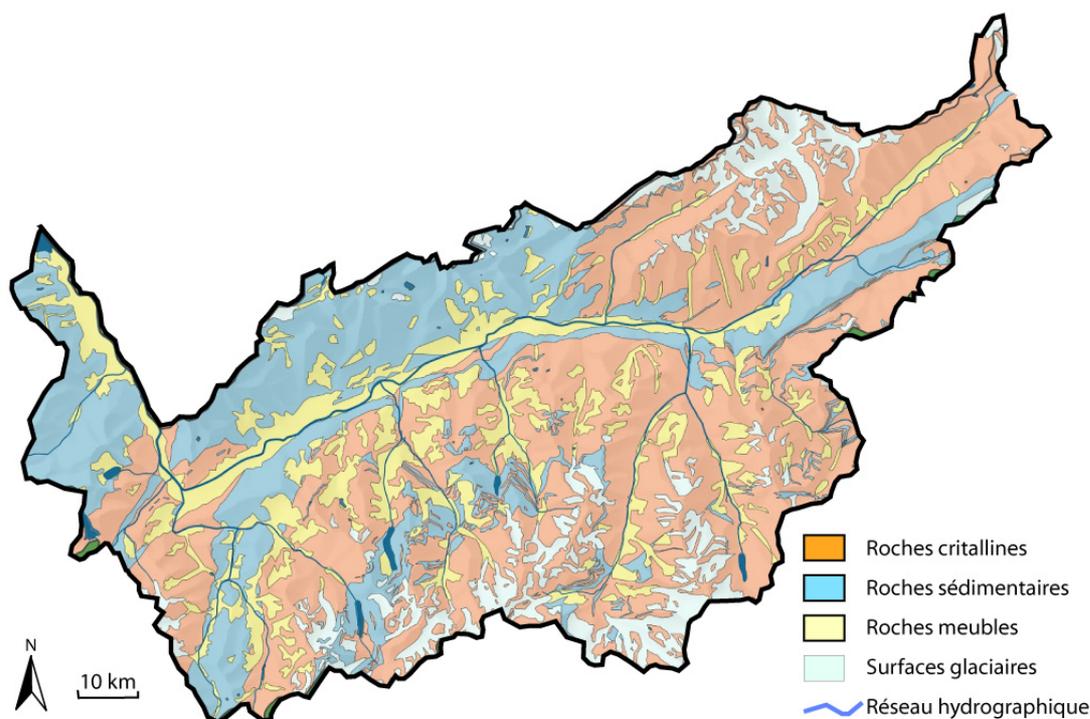


Figure 1 : Ensembles géologiques du Valais. D'après l'Atlas de la Suisse.

Le bassin amont du Rhône couvre une surface allant du glacier du Rhône au lac Léman, qui occupe 5220 km². Le réseau hydrographique comporte environ 6000 km de rivières et torrents. Les cours d'eau affluents du Rhône proviennent de bassins versants possédant des surfaces de quelques km² à plusieurs centaines de km² (797 km² pour les Vispa et 676 km² pour les Dranses, principaux affluents du fleuve).

La quasi totalité du Valais appartient au bassin versant du Rhône (codes 50-010 à 50-350, selon l'Atlas Hydrologique suisse), à l'exception de la zone du Simplon tournée vers l'Italie (bassin versant 60-240, sur lequel coule la Doveria).

Par simplification, la limite du bassin versant du Rhône utilisée pour toutes les représentations cartographiques est celle du canton du Valais et inclut la zone du Simplon.

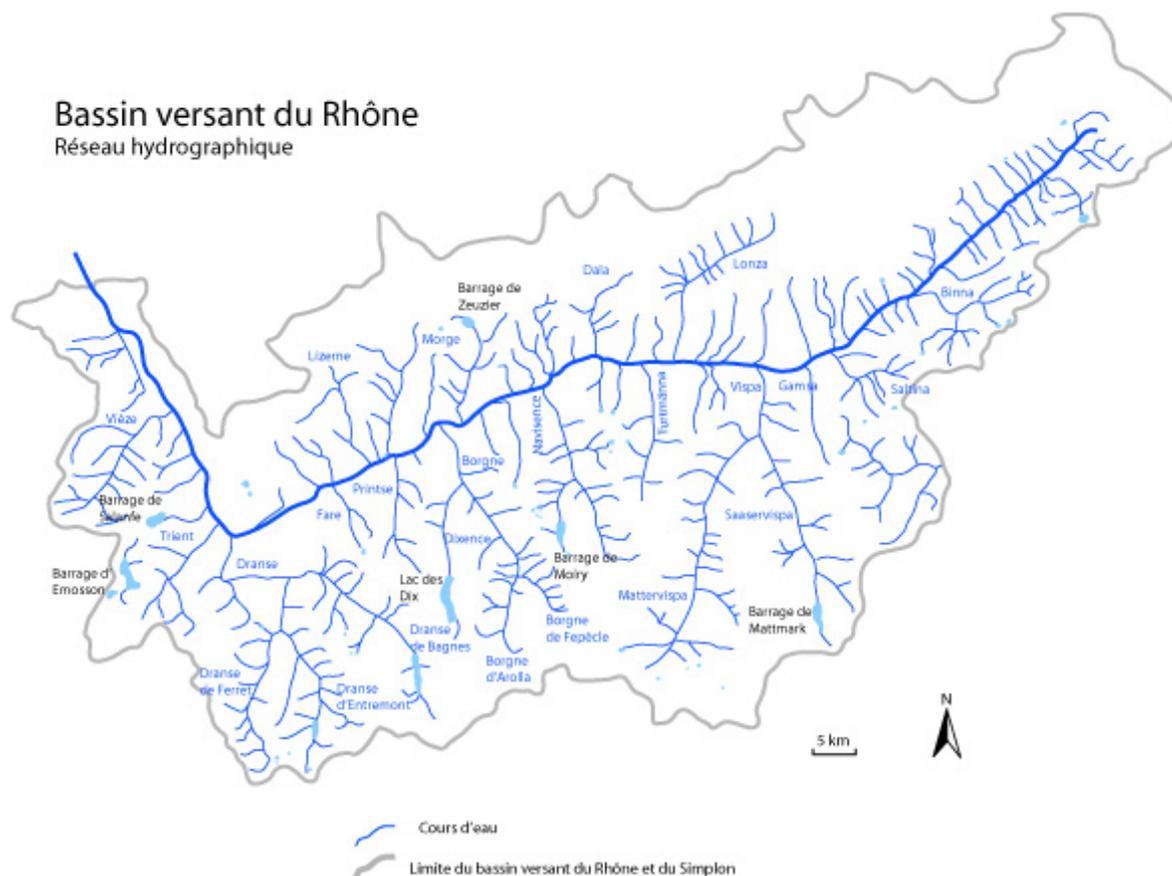


Figure 2 : Réseau hydrographique du bassin versant du Rhône amont et secteur du Simplon.

2.2 Rivières et torrents

2.2.1 Typologie

Les différents types de cours d'eau se distinguent par leur mode d'alimentation en eau (régime hydrologique), leur pente (vitesses d'écoulement), la largeur du lit, la température de l'eau et la nature des matériaux qu'ils transportent ou déposent. La composition des organismes aquatiques qui colonisent le milieu reflète ces conditions.

Ecomorphologie

Le terme « écomorphologie » englobe les spécificités structurelles du cours d'eau et de ses abords : la morphologie propre du lit, l'espace laissé à la disposition du cours d'eau, les mesures d'aménagement effectuées telles que la stabilisation des berges, l'aménagement du fond du lit, les équipements hydrauliques, mais aussi les particularités des terrains environnants (végétation riveraine, occupation du sol, constructions). L'écomorphologie fait partie des modules utilisés pour apprécier la qualité des cours d'eau en Suisse. La méthode consiste à évaluer le degré d'atteinte en comparant l'état actuel à un état naturel, et à estimer la nécessité d'améliorations structurelles pour compenser les éventuels déficits.

Les cours d'eau alpins alimentés par les glaciers et la fonte des neiges ont une pente moyenne élevée. Ils charrient de grandes quantités de matériaux arrachés à la roche en place ou fournis par des éboulis. En été, leurs eaux sont laiteuses et très froides. La force mécanique de l'eau, sa turbidité et ses températures basses limitent le développement des végétaux aquatiques.

Les canaux de drainage de la plaine du Rhône sont par contre principalement alimentés par des eaux souterraines, claires, de température plus élevée et plus constante. Leur pente très faible, les vitesses d'écoulement lentes, la pénétration de la lumière et la finesse des matériaux déposés permettent l'enracinement des plantes aquatiques et le développement de phytoplancton*.

Le cours d'eau évolue en s'éloignant de ses sources ; de petit ruisseau sinueux ou torrent impétueux, il se transforme en rivière puis en un grand fleuve. La morphologie du cours d'eau varie tout au long de son tracé : ruisseau, torrent, rivière en tresses*, à bancs alternés*, à méandres, etc.

Le cours d'eau dispose d'un lit mineur, en eau toute l'année, et d'un lit majeur, inondé périodiquement lors des plus hautes eaux. Le tracé et la largeur du lit majeur sont déterminés par des crues d'un temps de retour* très élevé. Lorsque la pente est forte, le lit majeur peut être réduit à la berge : les crues ne s'épandent pas, car la vitesse de l'eau augmente.

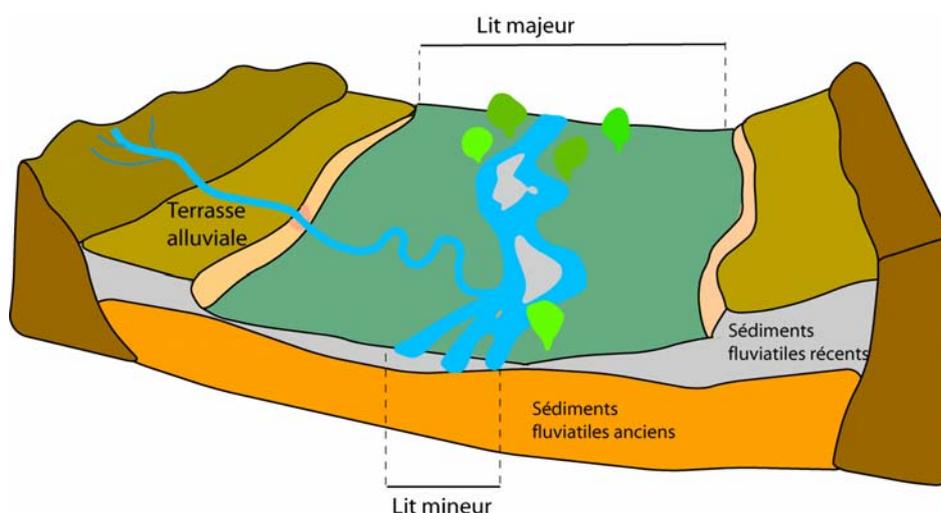


Figure 3 : Schéma d'un cours d'eau et de ses différents lits.

En milieu alpin, le profil longitudinal des cours d'eau est dépendant des reliefs sculptés par les glaciers. En rive droite du Rhône, les vallées latérales sont relativement ouvertes dans leur partie amont et resserrées dans leur partie aval, devenant de véritables gorges sur la Massa, la Lonza, la Dala et la Lizerne. En rive gauche, à la faveur d'une orientation préférentielle⁵, les glaciers, plus épais et aussi puissants que celui du Rhône, ont érodé plus fortement le substratum* rocheux et ont façonné des vallées profondes (Binna). Ailleurs, dans le Turtmanntal, le Val d'Anniviers ou le Val d'Hérens, les vallées plus ouvertes sont suspendues avec des fonds glaciaires* relativement plats.

2.2.2 Régimes hydrologiques

L'alimentation d'un cours d'eau peut être diverse : source, précipitations, fonte des neiges et des glaces, nappe phréatique. Le débit du cours d'eau fluctue durant l'année, parfois même dans la journée, en fonction de son mode d'alimentation. Le régime hydrologique* résume l'ensemble des caractéristiques du débit et de ses variations dans le temps. Il est ainsi caractérisé par de plus ou moins grandes amplitudes entre les débits les plus bas (basses eaux ou étiage*) et les débits les plus élevés (hautes eaux). Le débit d'étiage d'un cours d'eau alpin est parfois très faible mais peut-être extrêmement élevé en période de hautes pluies (facteur supérieur à 20 pour le régime glaciaire, jusqu'à 39 pour la Massa). Inversement, le débit d'un cours d'eau alimenté par des sources peut être relativement constant durant l'année.

Le régime hydrologique d'un cours d'eau est habituellement représenté par le graphique de l'écoulement mensuel moyen. Une des classifications les plus simples des régimes hydrologiques est celle de PARDE (1933), qui distingue les régimes simples, caractérisés par une seule alternance

⁵ Pour un secteur allant du nord-ouest au nord-est.

annuelle de hautes et de basses eaux et un mode d'alimentation unique, des régimes mixtes comportant deux maxima et deux minima par an avec plusieurs modes d'alimentation.

Parmi les régimes simples, le régime glaciaire se caractérise par un taux d'englacement de 15 à 20% du bassin versant* et des débits très importants en été, induits par la fonte de la glace. Le pic maximum annuel est très prononcé et intervient en juillet-août. L'étiage quant à lui débute à la fin de l'automne. L'amplitude des variations de débits journalières (en période estivale) et mensuelles est très grande en raison d'un rapport crue/étiage très élevé.

Parmi les régimes mixtes, qui caractérisent la plupart des cours d'eau valaisans, le régime nivo-glaciaire présente de hautes eaux en mai-juin-juillet, correspondant à la fonte nivale, suivie de la fonte glaciaire et des variations diurnes élevées pendant la saison chaude.

Une classification plus fine des régimes en Suisse a été réalisée à la fin des années 1980 (ASCHWANDEN, 1992). Les trois grands régimes décrits ont été subdivisés en seize types distincts. L'Atlas hydrologique suisse se base sur ceux-ci pour décrire les régimes des cours d'eau. Ils sont utilisés dans les fiches de synthèse pour caractériser le régime hydrologique des rivières présentées en annexe.

Exemple : les cours d'eau glaciaires

La plupart des cours d'eau valaisans sont alimentés en amont par des glaciers et présentent une température généralement inférieure à 4°C. En raison des fortes variations de débit et d'un transport solide important, le régime glaciaire a un impact important sur la morphologie du cours d'eau. Lorsque l'espace est suffisant, la rivière s'élargit et forme une zone alluviale. Les zones alluviales alpines offrent deux types de milieux très dynamiques (marges proglaciaires* et plaines alluviales situées à l'extérieur de ces marges), où les crues, l'érosion et la sédimentation jouent un rôle très important. Glace et eaux de fonte des glaciers modifient en permanence le paysage. Les espaces libérés entre le front glaciaire* et les moraines* de la dernière extension glaciaire⁶ montrent de fréquents bouleversements. La végétation, constamment en cours de colonisation, présente de nombreux stades de développement simultanés.



Photo 1 : Photo d'un cours d'eau glaciaire, le Trient (2006).

⁶ La dernière extension glaciaire maximale, qui s'étendit de 1550 à 1850 environ, est nommée « Petit âge glaciaire ».

Les zones alluviales alpines sont caractérisées par une pente longitudinale moyenne faible, un régime d'écoulement avec des crues saisonnières (dynamique naturelle des débits), des zones d'inondation (dynamique naturelle du régime des eaux) et sont soumises à des phénomènes d'érosion et de sédimentation (dynamique naturelle du charriage*). La plupart des zones alluviales alpines sont intégrées dans l'inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale. Elles doivent être conservées intactes et sont soumises aux dispositions de l'Ordonnance sur la protection des zones alluviales (OZA) du 20 octobre 1992.

Même si les marges proglaciaires* et les plaines inondables alpines se trouvent souvent dans des régions relativement retirées, divers sites subissent des atteintes liées à la réduction des débits (captages*), la modification de la dynamique de charriage (barrages, dessableurs*, gravières), les travaux de protection de berges ou à certaines utilisations touristiques.



Photo 2 : Zone alluviale (Borgne à Evolène, 2004).

Régimes en Valais

Le régime hydrologique des affluents du Rhône est complexe, incluant des composantes glaciaires, nivales et pluviales. Les débits sont donc très importants en été, du fait de la fonte des neiges et des glaciers. Avec une altitude moyenne de 2130 m, les 2/3 de la surface du bassin rhodanien en amont du lac Léman se situent au-dessus de la limite supérieure de la forêt. Les principaux cours d'eau ont un régime hydrologique de type glacio-nival. Les débits d'étiage s'observent en hiver (de novembre à mars) et les hautes eaux en été (juin à août). Les débits estivaux représentent 80% des écoulements annuels et s'accompagnent d'un fort charriage de sédiments fins en suspension dû à la fonte glaciaire.

2.2.3 Habitats pour la faune et la flore

Les études réalisées dans la vallée de Conches, à la confluence de la Mutt et du Rhône, prouvent la colonisation par des organismes vivants des cours d'eaux alpins et des zones alluviales. Elles démontrent malgré les conditions sévères du milieu que la température et la stabilité du substrat influencent la répartition et la richesse de la faune benthique*. Quelque soit la période de prélèvement, les analyses biologiques indiquent qu'un enrichissement taxonomique du Rhône s'observe avec la confluence des eaux du glacier de Mutt. Un certain nombre de taxons* n'apparaissent plus en aval de la confluence, notamment en août, quand le débit de fonte est

maximal. En effet, les débits estivaux chargés en sédiments fins provenant de la fonte glaciaire limite souvent la capacité biogénique* naturelle des cours d'eau et leur diversité faunistique.

Faune aquatique et riveraine des cours d'eau

Les organismes les mieux représentés dans les cours d'eau sont les invertébrés, larves d'insectes principalement, en particulier les plécoptères (perles), les éphéméroptères (éphémères), les trichoptères (phryganes) et les diptères (mouches). D'autres invertébrés sont également présents : les crustacés d'eau douce (gammars), les mollusques (escargots, bivalves), les vers, etc. Il s'agit-là de la faune benthique*. Ces invertébrés se nourrissent d'algues fixées (brouteurs herbivores), de matériaux organiques venant de la dérive (détritivores), ou d'autres invertébrés (prédateurs). Des invertébrés de plus grande taille colonisent les eaux, comme les écrevisses.

La composition des communautés animales du cours d'eau change en fonction des conditions du milieu. La pente, la largeur et la température du cours d'eau sont des paramètres qui régissent la succession des espèces. Ces caractéristiques se traduisent par des communautés animales distinctes dont les poissons sont les principaux marqueurs. Les espèces piscicoles se succèdent le long des cours d'eau, avec en amont une dominance de salmonidés (zones à truite et à ombre) et à l'aval de cyprinidés (zone à barbeau et brème). Leur régime alimentaire varie : la truite se nourrit d'invertébrés aquatiques et terrestres en été, tandis que la plupart des espèces de cyprinidés s'alimentent d'invertébrés et très rarement de poissons.

Les amphibiens (grenouilles, crapauds) colonisent quant à eux les canaux à écoulement lent ou les mares même temporaires.

Quelques rares mammifères vivent dans les eaux douces ou à proximité : musaraignes, chauve-souris, rongeurs (castor). La loutre, qui a disparu de Suisse en raison de pollutions et de la disparition progressive de ses habitats, a été remplacée dans le nord-est de la Suisse par le ragondin et le rat musqué.

2.3 Rhône

2.3.1 Morphologie

Avec ses 160 km, le Rhône constitue la colonne vertébrale du réseau hydrographique valaisan. Son cours a été fortement modifié durant les deux derniers siècles. Il était initialement formé de bras multiples qui occupaient une grande partie de la plaine dont il redessina le paysage en la submergeant de ses crues.

Le tracé du Rhône a été canalisé sur l'ensemble de son tracé de Naters jusqu'au Léman. Seul le cours dans le bois de Finges donne une vue du Rhône naturel, tel qu'il existait avant 1800.

Actuellement, le canton du Valais, par le service des routes et des cours d'eau (SRCE) et l'équipe de projet Rhône, pilote le projet de la 3^{ème} correction du Rhône. Le principal but est de garantir les fonctions du fleuve, tant pour la sécurité, l'environnement, que les aspects socio-économiques, et ce, de manière durable, en élaborant un projet allant de Gletsch au Léman en collaboration avec le canton de Vaud. Le projet repose sur des objectifs et principes adoptés par le Grand Conseil en septembre 2000, des objectifs des domaines concernés (sécurité, environnement et socio-économie) et des attentes communales et régionales (principe participatif). Il vise aussi à améliorer les conditions cadre du développement de la plaine par ce réaménagement du Rhône.



Photo 3 : Rhône à Finges (2003).

2.3.2 Modification du régime hydrologique

Le régime hydrologique du Rhône est fortement influencé par les restitutions hydroélectriques (turbinage). Moins important jusqu'à Chippis, le marnage* hivernal (en période d'étiage) se fait sentir à partir de l'aval de Sion (restitution de Grande-Dixence) et devient maximal à l'aval de Riddes (restitution de Cleuson-Dixence et Mauvoisin), avec une influence jusqu'au Léman (sauf dans les tronçons court-circuités en aval du barrage de Lavey). Les débits observés à Branson montrent des variations entre 150 m³/s et 70 m³/s durant la semaine et 150 m³/s à 40 m³/s le week-end ; ce qui correspond à une amplitude de marnage* d'environ 80 cm pendant la semaine et 120 cm le week-end. Avec la nouvelle restitution des installations de Cleuson-Dixence (75 m³/s au maximum, actuellement à l'arrêt), le marnage supplémentaire sera de 40 cm.

L'eau du Rhône est utilisée par 5 centrales au fil de l'eau :

- Gluringen, Fiesch, Mörel et Susten (Rhonewerke AG);
- Lavey (services industriels - SI - de Lausanne).

2.3.3 Hydrobiologie et poisson

L'étude de la faune benthique* met en évidence une modification du peuplement originel. Constitué majoritairement de taxons* ubiquistes*, peu exigeants à la qualité du milieu, en faible abondance, et dépourvu d'espèces caractéristiques de l'état naturel des cours d'eau alpin, il témoigne d'une situation soumise à diverses atteintes. Globalement satisfaisante dans le Haut-Valais, elle se dégrade vers l'aval. La composition des organismes benthiques indique des conditions de vie rendant précaire le maintien d'une faune aquatique typique et diversifiée dans le Rhône.

Concernant la faune piscicole, le Rhône présente actuellement des déficits importants en comparaison aux systèmes naturels : la diversité en espèces est extrêmement faible (7 espèces attestées, surtout localisées sur le tronçon inférieur du Rhône, contre 18 mentionnées par FATIO en 1882) ; la truite fario, qui domine largement en nombre d'individus, montre des altérations typiques des poissons d'élevage. L'analyse des résultats obtenus par recensements au moyen de pêches électriques indique que le stock de poissons du Rhône est faible, voire très faible. La population de truites est essentiellement constituée de truitelles ; les individus de grande taille, aptes à la reproduction, sont absents. Les habitats piscicoles sont peu nombreux et de mauvaise qualité (structure très uniforme du lit, vitesses d'écoulement trop rapides, manque de zones lentes, etc.). La reproduction naturelle est très fortement limitée compte tenu de l'absence de

frayères. Les truites ne peuvent vraisemblablement pas se reproduire dans le Rhône, hormis sur les secteurs de Conches, Finges, des Îles Falcon et à l'aval du barrage de Lavey.

2.4 Canaux

Au XIXe siècle, un réseau important de canaux fut construit pour assainir la plaine du Rhône. Il a notamment permis de drainer les zones marécageuses et de rendre ainsi les terres propices à l'agriculture. Les travaux les plus importants se sont déroulés lors des corrections du Rhône.

Bien que les canaux soient des milieux artificiels, leur réseau étendu (150 km) et leurs potentialités n'en demeurent pas moins intéressants. En servant de milieu de substitution aux cours d'eau lents que les corrections du Rhône et le drainage de la plaine ont fait disparaître, ils abritent des espèces aquatiques différentes, donc complémentaires, de celles des cours d'eau de montagne. Ils jouent aussi un rôle fondamental dans les liaisons biologiques entre certains sites importants, tels que Poutafontana ou les sources de la Sarvaz. Ces milieux sont - ou ont été - toutefois fortement mis à contribution : déversement des effluents de stations d'épuration, entretien intensif de leurs berges et de leur lit, pollutions d'origines agricoles, etc.

La méthode des IBGN n'étant pas adaptée aux canaux, ceux-ci n'ont pas véritablement été étudiés au même titre que les autres cours d'eau (rivières latérales et Rhône). Les canaux ne seront donc pas traités dans la suite du document, ni dans les fiches de synthèse en annexe. Rappelons toutefois que des analyses physico-chimiques et de produits phytosanitaires sont effectuées périodiquement par le SPE pour suivre la qualité des eaux.

Certains canaux font actuellement l'objet de renaturation (ou de projets) visant à diversifier leurs structures et à les rendre plus attractifs, aussi bien pour les espèces animales et végétales que pour l'Homme. Ces aménagements visent des objectifs sécuritaires, écologiques, sociaux et touristiques ; citons le cas du Galdikanal à Steg ou du projet sur le canal de Leytron-Saillon-Fully.



Photo 4 : Canal du Syndicat (2005).

2.5 Bisses

De la seconde moitié du XIIIe à la fin du XIXe siècle, un réseau très dense de canaux de montagne de près de 2000 km s'est développé (selon recensement de 1924). La raison majeure qui poussa à la construction des bisses est d'ordre climatique et économique. Le Valais est la région la plus sèche de Suisse : la pluviométrie annuelle en plaine ne dépasse pas 600 mm d'eau dans une

partie importante de la plaine du Rhône et 800 mm à 1500 m d'altitude sur les coteaux les plus secs. Aujourd'hui, la longueur du réseau principal de bisses s'élève à environ 650 km (selon données numériques cantonales). Relevons aussi que 150 km de sentiers pédestres ont été aménagés le long d'anciens bisses abandonnés, utilisés maintenant à des fins touristiques et nécessitant des restaurations.

La valeur des bisses pour la faune et la flore aquatiques est cependant très faible en raison de leur écoulement temporaire : aucun peuplement ne peut s'y installer de façon durable. Pour ces raisons, les bisses ne sont pas abordés plus en détail dans le présent document.

3 RESULTATS DU SUIVI DE LA QUALITE DES COURS D'EAU

3.1 Généralités

L'origine et le régime d'alimentation des eaux ne déterminent qu'en partie la qualité des eaux d'une rivière. Divers processus physiques, chimiques et biologiques modifient la qualité de l'eau. Le contexte géologique et pédologique* du bassin versant* déterminent l'apport en sels minéraux (sulfates, carbonates, silicates), en acides humiques* et en matière organique. Ces éléments sont transformés par les organismes aquatiques qui contribuent au « métabolisme » du cours d'eau. L'eau contient aussi des gaz en solution, dont la concentration dépend de leur solubilité, de la pression atmosphérique, de la température, et enfin des processus physico-chimiques et biologiques internes.

Les activités humaines peuvent également modifier de manière significative la qualité des cours d'eau (voir chapitre 5).

3.2 Paramètres physico-chimiques

Il existe de nombreux paramètres qui permettent de qualifier les éléments physiques (comme la température) ou chimiques (pH, minéralisation*, etc.). Plusieurs indicateurs de la charge polluante, résultant des activités humaines, sont également suivis.

3.2.1 Température

La température (exprimée en °C) conditionne le développement de la faune aquatique. Un réchauffement peut être dû à un apport direct d'eau plus chaude que celle du cours d'eau, ou indirect provenant des pompes à chaleur, des industries (chimiques, métallurgiques ou électriques), etc., qui utilisent l'eau comme fluide réfrigérant. L'OEaux précise que la qualité des eaux doit être telle que « *le régime de température présente des caractéristiques proches de l'état naturel* »... Les usages ne doivent pas modifier la température naturelle du cours d'eau de « *plus de 3°C et celle des tronçons appartenant à la zone à truites de plus de 1.5°C ; la température de l'eau ne doit en outre pas dépasser 25°C* »⁷.

3.2.2 pH

Le pH (potentiel Hydrogène) est la mesure de la concentration en ions hydrogène (H⁺), exprimant la quantité d'ions acides dans un milieu, donc l'acidité ou de l'alcalinité d'une solution. Il conditionne un grand nombre d'équilibres physico-chimiques. Sa mesure s'effectue sur une échelle allant de 0 à 14, la neutralité étant 7. Le pH est acide s'il est inférieur à 6.5, alcalin (ou basique) s'il est supérieur à 7.5. L'OEaux mentionne que les déversements d'eau ne doivent pas entraîner d'altération du pH et fixe une valeur de pH comprise entre 6.5 et 9.

3.2.3 Minéralisation

La conductivité (exprimée en µS/cm) fournit une bonne indication de la concentration en sels minéraux des eaux (relation entre la teneur en sels dissous d'une eau et sa capacité à conduire un courant électrique). En tête de réseau hydrographique, la conductivité reflète essentiellement la nature géologique du bassin versant* et le type d'alimentation (ruissellement des pluies, fonte de neige et des glaciers, résurgences*, etc.). Plus en aval, l'influence des sels libérés par les roches et les activités humaines (p. ex. activités industrielles, salage des routes ou rejets de STEP) augmentent la minéralisation*. La plage de variation usuelle de la conductivité d'un cours d'eau se situe entre 50 et 400 µS/cm. En Valais, durant l'été, une diminution de la conductivité est provoquée par les eaux de fonte glaciaire, peu minéralisées, qui provoquent un effet de dilution. Les écarts jour/nuit peuvent être importants.

⁷ Ces exigences sont applicables après mélange homogène des eaux.

Différentes classes de valeurs de conductivité permettent de définir le type de rivière.

Tableau 2 : Classification de la conductivité, selon NISBET & VERNEAUX (1970).

Conductivité C en [μ S/cm]	Etat	Type(s) de milieux
$C < 30$	extrêmement faible	lacs de haute montagne ou des eaux s'écoulant en milieu périglaciaire (sources de glaciers rocheux par exemple)
$30 \leq C < 50$	très faible	sources ou torrents
$50 \leq C < 100$	faible	ruisseaux et petites rivières
$100 \leq C < 200$	modérée	Cours d'eau de moyenne altitude
$200 \leq C < 300$	moyenne	régions calcaires
$300 \leq C < 400$	assez forte	-
$400 \leq C < 500$	forte	-
$C > 500$	très forte à excessive	eaux polluées ou en contact avec des roches très solubles chargées en sels minéraux

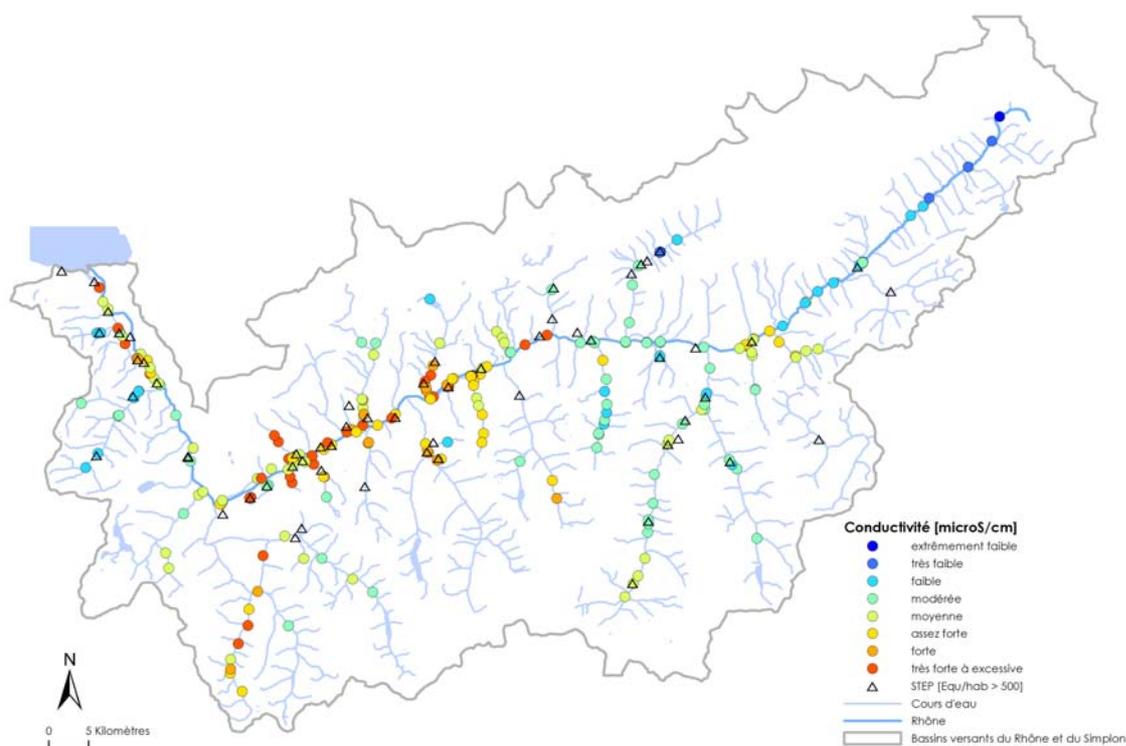


Figure 4 : Conductivité mesurée sur le bassin versant du Rhône (1996-2006).

Les mesures disponibles illustrent bien les caractéristiques et processus précédemment décrits :

- Conductivités peu à moyennement élevées en tête de bassin versant, de même que sur le Rhône de Conches, la Saltina, les Vispa, la Lonza, la Turtmäna, la Dala, la Dranse de Bagnes, le Trient, les Vièze ; la minéralisation la plus faible a été enregistrée en juillet 1999 à Gletsch dans le Rhône (20μ S/cm) ;
- Conductivité plus forte sur le Rhône depuis Sierre, en aval des STEP, sur les affluents qui se localisent sur de substrats solubles riches en sels minéraux et sur les tronçons dont les débits résiduels sont faibles par rapport aux rejets des eaux usées. Une conductivité forte est ainsi observée sur le Rhône à Finges puis de Sierre à Riddes, sur la Navisence à Zinal, la Rèche, la Liène, la Borgne à Hérémece, la Dranse de Ferret et les canaux.

3.2.4 Carbone organique dissous (COD ou DOC)

Le COD représente la part soluble du carbone organique présent dans l'eau. En régions alpines, le carbone organique transporté est surtout d'origine « détritique » (décomposition de la matière végétale) ; les valeurs sont faibles (< 1 mg C/l). A cela s'ajoutent les apports anthropiques (rejets d'eaux usées et de STEP⁸ p. ex.). Les émissaires* de marais et de lacs se caractérisent par des concentrations élevées en COD d'origine naturelle (décomposition des feuilles mortes et des végétaux, tourbières, etc.).

Ainsi, une concentration élevée en COD n'indique pas forcément une pollution. Le COD ne permet donc pas l'évaluation de l'impact des activités humaines, sauf en cas de fortes pollutions. La classification présentée ci-dessous et celle fixée par le module « chimie » de l'OFEV.

Tableau 3 : Classes de qualité des eaux pour le Carbone organique dissous (COD) définie par l'OFEV (2004).

Concentration [mg C/l]	Qualité
< 2	Très bonne
2 à 4	Bonne
4 à 6	Moyenne
6 à 8	Médiocre
> 8	Mauvaise

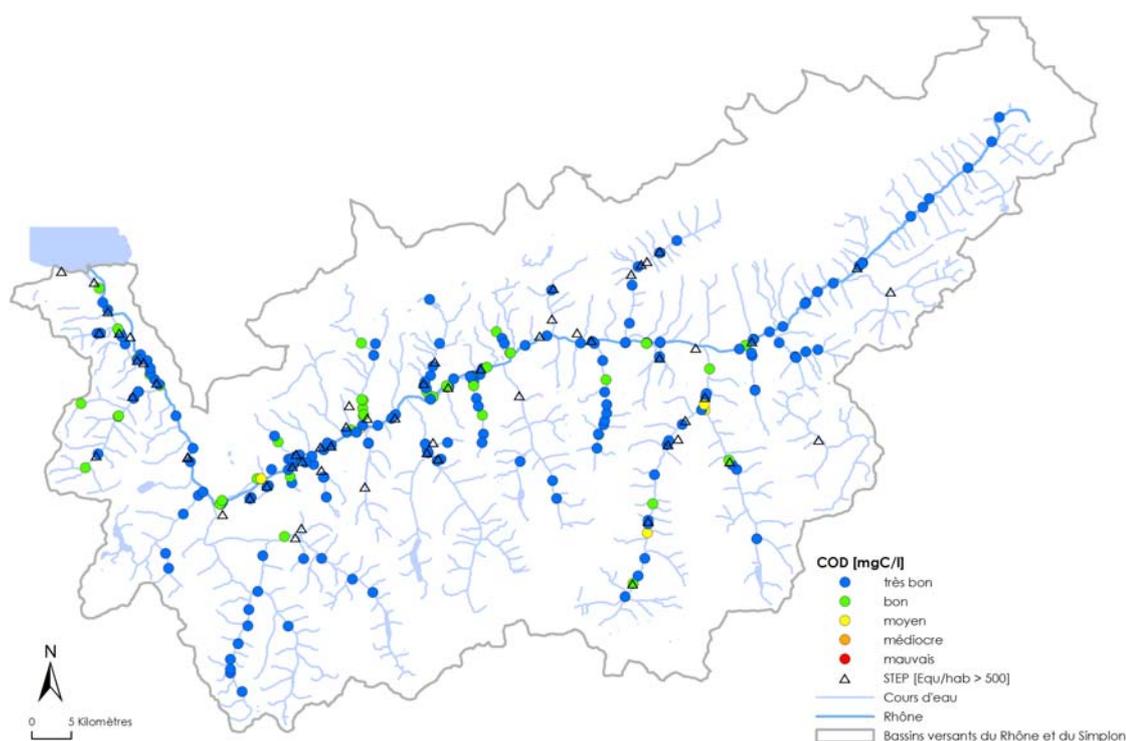


Figure 5 : Carbone organique dissous mesuré sur le bassin versant du Rhône (1996-2006).

En Valais, le COD varie généralement entre 2 et 4 mg/l avec un maximum inférieur à 6 mg/l. Du point de vue du COD, la qualité des eaux est donc généralement bonne à très bonne. Comme mentionné ci-dessus, ce paramètre n'est cependant qu'un indicateur médiocre des pollutions anthropiques et n'a donc pas été retenu dans les fiches descriptives des rivières.

⁸ L'annexe 3 de l'OEaux précise que les STEP de 2000 équivalents-habitants* et plus ne doivent pas déverser dans le milieu récepteur des eaux dont la concentration en DOC dépasse 10 mg/l.

3.2.5 Azote

L'azote est un élément mineur du point de vue quantitatif, mais il joue un rôle primordial dans le fonctionnement des biocénoses*. Il se présente sous plusieurs formes : ammonium (NH_4^+), ammoniac (NH_3), nitrites (NO_2^- , métabolites intermédiaires), nitrates (NO_3^- , forme finale de l'oxydation*).

Ammonium et ammoniac (NH_4^+ et NH_3)

L'ion ammonium n'est normalement présent qu'en faible quantité dans les eaux bien oxygénées, car il est rapidement absorbé ou transformé en nitrites (NO_2^-) puis nitrates (NO_3^-), forme finale de l'oxydation (processus de nitrification).

L'ammonium (NH_4^+) et l'ammoniac (NH_3) sont toujours présents de manière concomitante dans les eaux. Leurs concentrations relatives dépendent du pH des eaux : plus les eaux sont alcalines (pH élevé) plus la concentration relative d'ammoniac sera importante. En concentration trop élevée, l'ammoniac est mortel pour la faune piscicole

L'ammonium est lié aux activités humaines, car contenu dans l'urée humaine et les déjections animales. Il se trouve parfois en quantité non négligeable en sortie de STEP si le processus de nitrification fonctionne mal. Les dysfonctionnements de STEP ont ainsi été à divers reprises à l'origine de la mort de poissons dans des cours d'eau. Ces dysfonctionnements sont particulièrement critiques quand le débit du cours d'eau est faible (p. ex. canaux de plaine ou rivières latérales avec un faible débit résiduel).

Impacts sur le milieu aquatique

La dégradation de l'ammonium entraîne une consommation d'oxygène dans le cours d'eau, au détriment des espèces animales qui risquent de disparaître. L'ammoniac est particulièrement toxique pour les poissons, davantage que la forme ionisée, qui s'avère environ 100 fois moins toxique. Sa concentration ne devrait pas dépasser 0,01 mg/l de façon prolongée, car elle peut être dommageable pour les œufs, les alevins et les branchies des poissons.

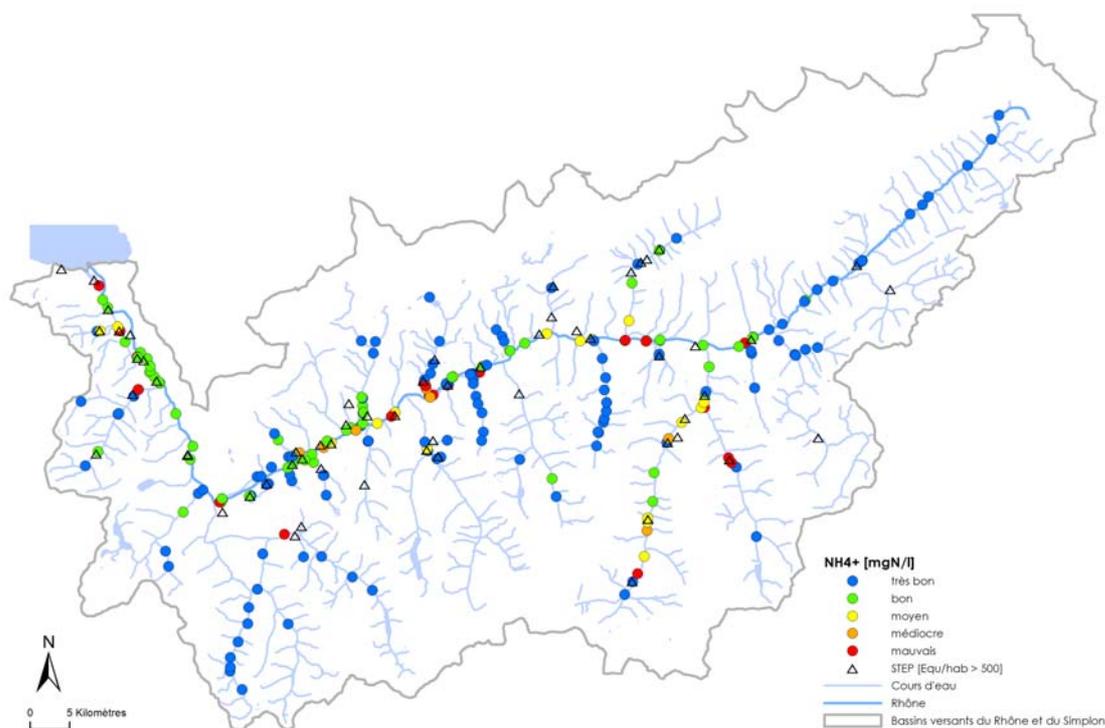


Figure 6 : Ammonium mesuré sur le bassin versant du Rhône (1996-2006).

La qualité de la plupart des cours d'eau valaisans est globalement bonne à très bonne et respecte le plus souvent les exigences de l'OEaux (seuil fixée à 0.2 ou 0.4 mg N/l en fonction de la température, voir Tableau 4). Dans les cours d'eau avec un faible débit (canaux de plaine ou

rivières latérales avec un débit de dotation insuffisant et localement dans le Rhône (en aval de grandes STEP)), les exigences de l'OEaux ne sont pas respectées et la qualité des eaux est médiocre voire mauvais. Ceci est notamment le cas sur la Mattervispa (Zermatt, Randa, St Niklaus), la Saaservispa (Saas Balen), la Liène aval, la Dranse de Bagnes (en aval de la STEP du Châble), la Vièze aval, le canal de la Rèche, le canal du Syndicat, le canal Stokalper, et ponctuellement sur le Rhône (Brig, Raron, Gampel, St Léonard, Aproz, Sion).

Nitrites (NO_2^-)

Des concentrations élevées en nitrites (NO_2^-) peuvent être observées, lors de la transformation biologique de l'ammonium en nitrates ou, si en conditions anaérobies*, les nitrates sont réduits. Les nitrites sont très instables sur le plan biochimique. Leur mesure se justifie dans les eaux piscicoles lorsque la concentration en ammonium dépasse 0.2 mg N/l. La toxicité des nitrites⁹ est très élevée pour la faune piscicole, en particulier pour les salmonidés.

Nitrates (NO_3^-)

Les nitrates (NO_3^-) sont la forme oxydée ultime de l'azote. Très solubles dans l'eau, ils sont facilement lessivés dans les sols et entraînés par les eaux de ruissellement vers les milieux aquatiques. L'emploi de grande quantité d'engrais et les élevages intensifs ont considérablement augmenté ces apports dans diverses régions du Plateau suisse.

Les concentrations rencontrées dans les rivières du Valais sont en général inférieures à 2 mg N/l, à l'exception de certains canaux de plaine. Les teneurs moyennes présentes dans le Rhône se situent autour de 0.5 mg N/l. La Figure 7 illustre les faibles concentrations en nitrates généralement observées dans les cours d'eau valaisans. Seuls deux points montrent une qualité moyenne de l'eau sur la Gamsa et la Torrentière, affluent de la Morge.

Après une augmentation jusqu'à la fin des années 1980, les concentrations en nitrates dans le Léman se sont maintenant stabilisées en dessous de 0.6 mg N/l. Cette amélioration est notamment le fruit des efforts consentis par les milieux agricoles.

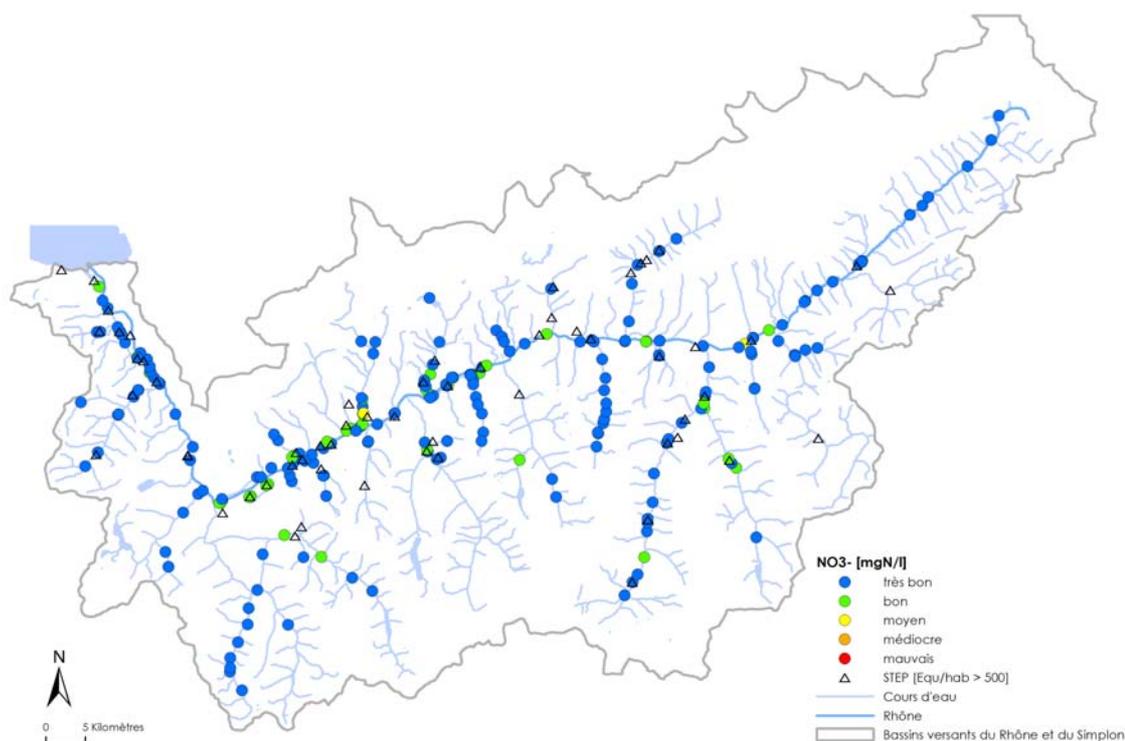


Figure 7 : Nitrates mesurés sur le bassin versant du Rhône (1996-2006).

⁹ Une concentration en chlorures supérieure à 20 mg/l abaisse la toxicité des nitrites. Mais à forte concentration (> 200 mg/l), les chlorures sont toxiques pour les plantes, en particulier les algues.

Prescriptions légales et classes de qualité

L'OFEV a défini des classes pour qualifier la qualité des eaux superficielles (module « chimie » du système modulaire gradué, méthode d'analyses et d'appréciation des cours d'eau suisses).

Tableau 4 : Classes de qualité des eaux pour les différents composés azotés.

Concentrations N-NH ₄ ⁺ [mg N/l]		N-NO ₂ ⁻ [mg N/l]	N-NO ₃ ⁻ [mg N/l]	Qualité
T < 10°C ou pH > 9	T > 10°C			
< 0.08	< 0.04	< 0.02	< 1.5	Très bonne
0.08 < 0.4	0.04 < 0.2	0.02 < 0.05	1.5 < 5.6	Bonne
0.4 < 0.6	0.2 < 0.3	0.05 < 0.075	5.6 < 8.4	Moyenne
0.6 < 0.8	0.3 < 0.4	0.075 < 0.1	8.4 < 11.2	Médiocre
≥ 0.8	≥ 0.4	≥ 0.1	≥ 11.2	Mauvaise

3.2.6 Phosphore

Le phosphore est mesuré sous la forme de phosphore total (P_{tot}) et d'orthophosphates (PO₄³⁻). Le phosphore, sous forme d'orthophosphates, est le facteur limitant de la croissance des végétaux. En effet, la production algale dépend de la substance minérale essentielle qui se trouve en plus faible quantité dans l'eau (loi du minimum). Le phosphore, naturellement en quantité limitée, aura une influence directe sur la productivité des eaux dès que sa concentration augmente.

Phosphore total (P_{tot})

Le phosphore total est constitué à la fois des orthophosphates directement assimilables par les végétaux, de phosphore organique qui peut être contenu dans la matière vivante et du phosphore particulaire d'origine minérale très peu biodisponible (ne contribuant donc que peu ou pas à la croissance des algues). Le phosphore total mesuré dans les eaux est fortement corrélé aux teneurs en matières en suspension*.

Orthophosphates

Les orthophosphates (PO₄³⁻) correspondent à la forme directement assimilable par les végétaux. D'origine anthropique (eaux domestiques, rejets industriels, agriculture), ils indiquent le niveau de pollution des eaux par les activités humaines. Ils parviennent directement au milieu (effluents de STEP, déversoirs d'orage, rejets d'eaux usées) ou de manière diffuse (lessivage des engrais).

Classes de qualité

Tableau 5 : Classes de qualité des eaux pour le phosphore total (P_{tot}) et les orthophosphates (PO₄³⁻).

Concentrations [mg P/l]		Qualité
P _{tot}	PO ₄ ³⁻	
< 0.04	< 0.02	Très bonne
0.04 à 0.07	0.02 à 0.04	Bonne
0.07 à 0.1	0.04 < 0.06	Moyenne
0.1 à 0.14	0.06 < 0.08	Médiocre
> 0.14	> 0.08	Mauvaise

Aucune exigence de qualité pour les eaux de surface n'est fixée dans l'OEaux pour le PO_4^{3-} . Le module « Chimie » de l'OFEV fixe par contre des classes d'interprétation, avec pour limite de bonne qualité le seuil de 0.04 mg/l.

L'OEaux fixe une valeur maximale de 0.8 mg P/l en sortie de STEP pour les eaux déversées dans les cours d'eau d'un bassin versant situé en amont d'un lac (en l'occurrence pour le Valais, à l'exception de la région du Simplon, le lac Léman).

Vu la nécessité d'abaisser les concentrations en phosphore dans les eaux du Léman de 0.03 à 0.02 mg/l, un seuil plus sévère a été imposé pour les nouvelles STEP de plus de 20'000 équivalents habitants.

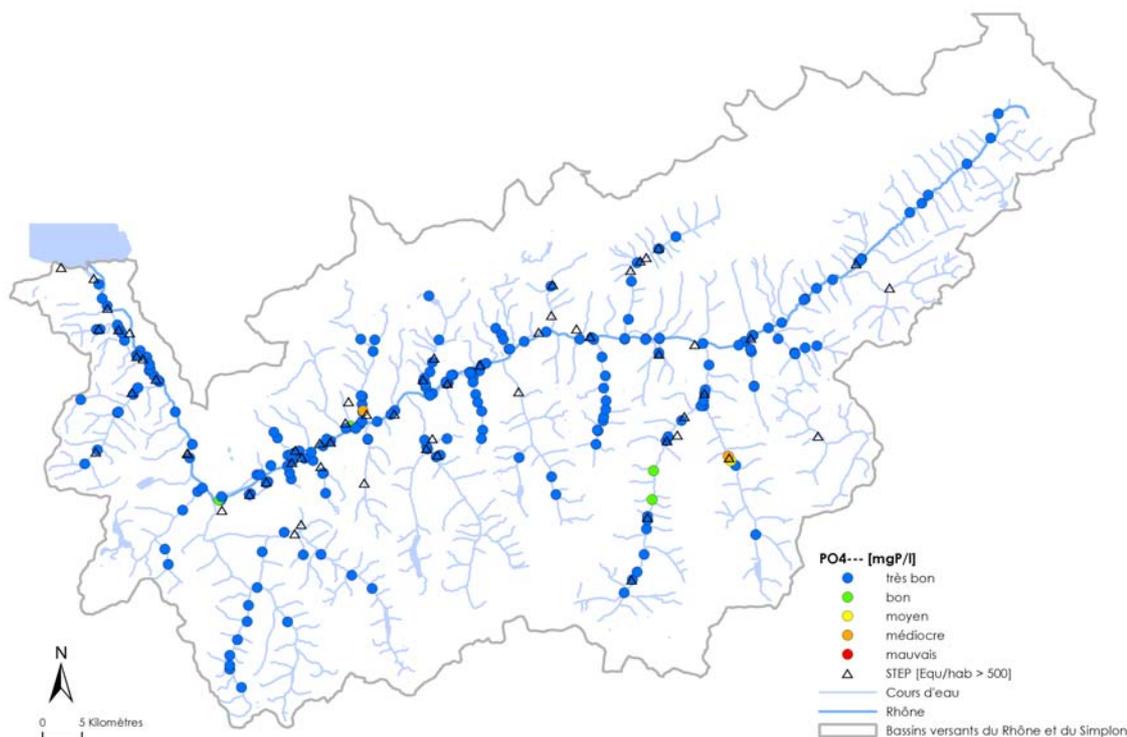


Figure 8 : Orthophosphates mesurés sur le bassin versant du Rhône (1996-2006).

Grâce aux mesure prises, la qualité des cours d'eau valaisans est presque partout bonne à très bonne (voir Figure 8). Seuls trois points montrent une qualité moyenne ou médiocre : la Saaservispa en deux points à Saas Balen et la Morge aval.

3.2.7 L'eutrophisation

Un excès d'azote mais surtout de phosphore induit des problèmes d'eutrophisation* provoquant des proliférations d'algues, notamment filamenteuses, très gênantes pour les usages habituels (eau de boisson, pêche, baignade). Elles forment des accumulations en surface appelées « fleurs d'eau ». Certaines, comme les algues bleues, sont toxiques pour la faune et pour l'homme. La dégradation accrue de la matière organique (d'origine végétale et animale) amène des risques de désoxygénation des eaux avec production excessive d'ammonium (NH_4^+) et de méthane (CH_4). Un manque d'oxygène peut même entraîner le relargage d'éléments piégés dans les sédiments, comme le phosphore ou des métaux lourds.

L'eutrophisation des lacs se caractérise aussi par une modification dans la composition des espèces qui colonisent les eaux. Les espèces des milieux oligotrophes* reculent au profit d'autres espèces moins exigeantes, en favorisant par exemple les poissons « blancs » et les poissons piscivores (brochets). L'eutrophisation conduit à une banalisation de la diversité faunistique et floristique à long terme.

Les activités humaines ont profondément perturbé le cycle naturel du phosphore. Les principales sources « artificielles » de phosphates se trouvent dans les lessives, les produits de nettoyage, les eaux usées et les engrais. L'interdiction en Suisse des phosphates dans les lessives à partir de 1986, l'amélioration de l'épuration des eaux usées, la réduction des rejets industriels et la diminution des apports agricoles ont conduit à une réduction du phosphore dans les eaux superficielles et contribué à leur baisse dans les lacs (nette diminution dans le lac Léman p. ex., puisque les concentrations sont passées de plus de 0.08 mg/l dans les années 1975-1980 à moins de 0.03 mg/l en 2004). En Valais toutes les STEP de plus de 500 équivalents habitants sont équipées d'un système de déphosphatation permettant une précipitation par voie chimique du phosphore puis un piégeage dans les boues qui seront éliminées.

3.3 Paramètres biologiques

Ces suivis complètent les analyses physico-chimiques ponctuelles qui n'offrent qu'une image instantanée de la qualité des eaux (un monitoring poussé s'avère très coûteux). Les organismes vivants reflètent la qualité des eaux sur une plus grande durée (quelques semaines pour les diatomées*, plusieurs mois pour les invertébrés).

3.3.1 Diatomées

Les diatomées* sont des algues brunes unicellulaires dont la taille varie en général de 5 µm à plus de 90 µm. Solitaires ou en colonie, elles vivent sur des substrats variés tels que pierres ou macrophytes* aquatiques et sont présentes aussi bien dans l'eau, l'air que le sol. Les diatomées se révèlent être de bons indicateurs de la qualité des eaux. Elles intègrent, durant leur durée de vie d'environ trois semaines, la salinité, les teneurs en oxygène dissous, en azote, en phosphore et en silice des cours d'eau et gardent donc en mémoire les événements défavorables à leur croissance sur ce laps de temps. Elles sont, de surcroît, plus rapidement sensibles aux nuisances qu'aux améliorations de la qualité du milieu. L'absence (ou la disparition) des diatomées dans un secteur de cours d'eau n'est pas sans conséquence sur l'équilibre faunistique de la rivière puisqu'elles constituent l'un des premiers maillons de la chaîne alimentaire.

Depuis 1998, le SPE a introduit cet outil supplémentaire (indices basés sur les diatomées*) dans son programme annuel d'observation de la qualité des eaux de surface. Des analyses ont été effectuées sur la Dranse de Bagnes (1999), la Morge (2000), les Vièze (2001), la Fare (2003), le Trient (2004) et la Liène (2005).

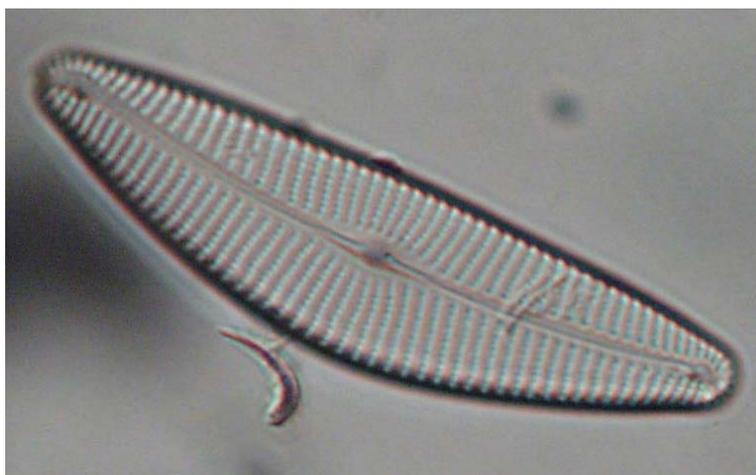


Photo 5 : Diatomée, organisme facilement identifié jusqu'à l'espèce grâce à leur coque (frustule).

Proposée par l'OFEV, cette méthode comprend huit classes de qualité de l'eau. 220 espèces de diatomées* ont été retenues et deux valeurs leur ont été attribuées sur la base des observations réalisées en Suisse :

- une valeur caractérisant les conditions de vie optimale de l'espèce,
- un facteur de pondération caractérisant sa représentativité.

La méthode permet de classer les stations étudiées en deux grandes catégories : celles dont le peuplement diatomique est typique des eaux peu à pas polluées, respectant ainsi les objectifs de qualité fixés par l'OFEV (couleurs bleue et verte) et celles dont le peuplement diatomique est typique des eaux nettement à fortement polluées qui ne respectent donc pas ces objectifs (couleur jaune à rouge).

D'autres indices, que nous ne décrivons pas ici (p. ex. Indice de polluosensibilité spécifique - IPS - ou l'Indice saprobique de Lange-Bertalot), sont également utilisés.

Tableau 6 : Classes de qualité des eaux pour l'indice diatomique suisse (DI-CH).

Indice diatomique	1	2	3	4	5	6	7	8
Limites des classes	1.0-1.49	1.5-2.49	2.5-3.49	3.5-4.49	4.5-5.49	5.5-6.49	6.5-7.49	7.5-8.0
Classes d'état selon système modulaire gradué	Très bon			Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais	

Tendances générales observées sur les cours d'eau valaisans

Seuls les cours d'eau du Valais central et du Bas-Valais ont été étudiés depuis 1999. Globalement la situation est bonne à très bonne sur l'ensemble des stations. La Liène aval et la Morge aval montrent toutefois une dégradation de la qualité de leurs eaux, respectivement due aux effluents de la STEP d'Ayent insuffisamment dilués dans le milieu récepteur et sur la Morge à des rejets d'eau usées. Parmi les six rivières étudiées, la Liène est celle dont le peuplement en diatomées est le plus perturbé notamment dans la partie aval.

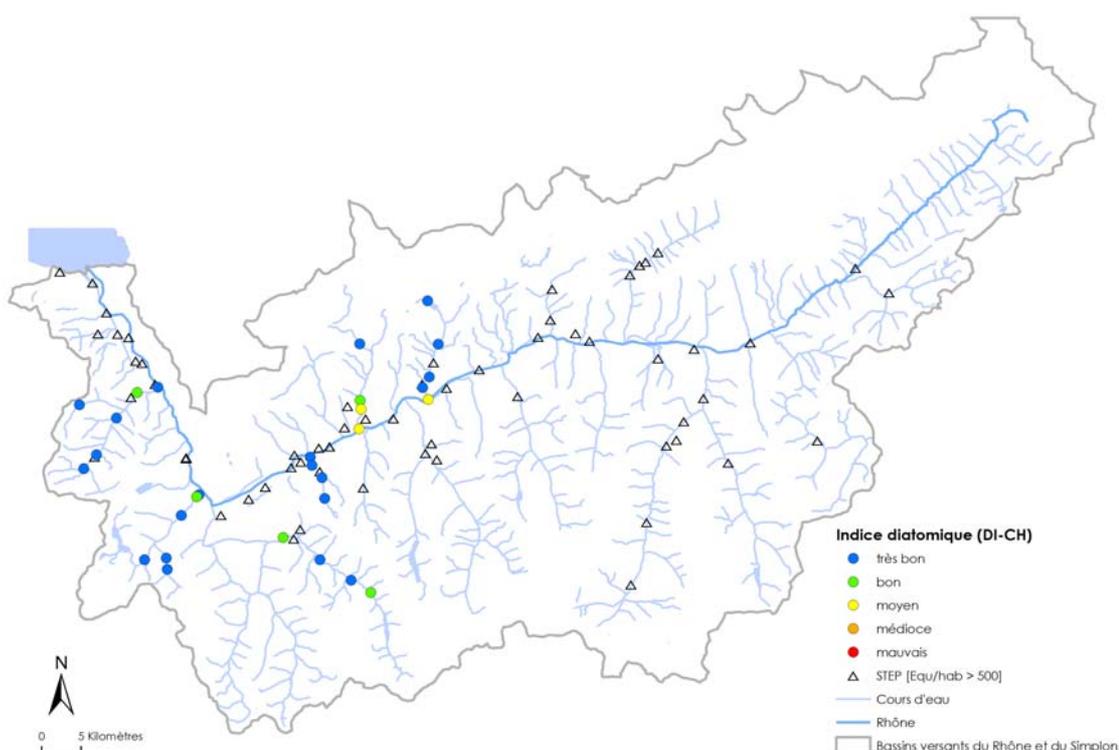


Figure 9 : Résultats des indices diatomiques (DI-CH) effectués sur le bassin versant du Rhône (1999-2005).

3.3.2 Indice biologique global normalisé (IBGN)

Le diagnostic de l'état d'un cours d'eau peut également reposer sur la faune, notamment sur les invertébrés benthiques* (larves d'insectes, mollusques, etc.). Ces communautés se modifient de façon prévisible : à l'aval d'une pollution, certaines espèces sensibles diminuent alors que d'autres plus tolérantes prolifèrent.

Les suivis biologiques basés sur ces invertébrés aquatiques sont effectués à l'aide de diverses méthodes dont l'IBGN (AFNOR, 2004), actuellement utilisé par tous les cantons romands. A noter que jusqu'en 1992, les prélèvements de faune benthique* ont été faits à l'aide d'un protocole d'échantillonnage nommé IBG avant sa normalisation définitive. Les modifications apportées à l'IBG sont mineures, mais selon les situations, la note obtenue a été corrigée de 1 à 2 points¹⁰. Les résultats sont maintenant saisis dans une banque de données, gérée par le canton (SPE), nommée « BD-Hydrobio ».

L'IBGN mesure la qualité biologique globale d'un écosystème* aquatique grâce à l'étude du peuplement de la macrofaune* benthique*. L'indice est présenté sous la forme d'une valeur comprise entre 1 et 20, regroupée en classe, caractérisant la qualité du cours d'eau considéré (voir Tableau 7). Cet indice est surtout utilisé pour les rivières et les petits cours d'eau de basse et moyenne altitude.

La méthode de l'IBGN a l'avantage de prendre en compte toutes les mosaïques d'habitats*. En effet, la nature et la qualité des substrats du fond déterminent la diversité et l'abondance des macro-invertébrés benthiques* ; ceux-ci dépendent très fortement de la capacité biogénique* de ces substrats. A chaque station*, l'échantillonnage se compose de 8 prélèvements de 1/20 m², effectués dans tous les types de substrats¹¹ représentés et classes de vitesses (5 classes entre moins de 5 cm/s et plus de 150 cm/s). Pour chacune des stations, une liste faunistique des macro-invertébrés benthiques* est établie. En Valais, il s'agit, principalement de larves d'insectes pétricoles* ou fousseuses caractéristiques des cours d'eau de montagne¹².

Le calcul de l'IBGN se base sur :

- le groupe Indicateur (GI) : les taxons* sont organisés en 9 classes selon leur sensibilité aux différents paramètres de qualité d'un cours d'eau (eau et structure du lit); la classe 9, la plus élevée, est constituée des taxons les plus exigeants, à savoir les plus sensibles à la qualité du milieu (Perlidae, Chloroperlidae, Perlodidae - voir Photo 6 -, et Taeniopterygidae) ;
- la diversité taxonomique : le nombre total de taxons comptabilisés dans la liste faunistique.



Photo 6 : Perlodidae, plécoptère caractéristique des cours d'eau alpin de bonne qualité (2006).

La note ainsi obtenue donne une appréciation de la qualité biologique globale de la station. Elle intègre les paramètres abiotiques (diversité des substrats, vitesse du courant, physico-chimie des

¹⁰ Dans ce document, toutes les notes ont été converties en IBGN.

¹¹ Soit les bryophytes (mousses poussant sur les pierres immergées), litières, végétation aquatique, galets, graviers, sables, vases, dalles.

¹² Appartenant essentiellement aux ordres des Plécoptères, Ephéméroptères, Trichoptères, Diptères.

eaux, débit, etc.) et biotiques (faune benthique*, niveau trophique*, etc.). La méthode IBGN permet d'obtenir une appréciation rapide de la qualité du milieu aquatique. Une interprétation plus poussée des listes faunistiques est toutefois nécessaire pour cerner les atteintes éventuelles. En Valais, les IBGN sont naturellement très souvent éloignés de l'indice maximal de 20. Les cours d'eau se situent tous dans la zone du rhithron*, avec des régimes torrentiels (fonds des cours d'eau peu stables, soumis à de fortes contraintes d'érosion), ou des régimes glaciaires (eaux froides et laiteuses en été). Ces conditions naturelles plus difficiles limitent la capacité biogène*.

Pour tenir compte de ces caractéristiques originelles (relief, géologie, climat, géochimie des eaux et hydrologie) et donc des différents types de cours d'eau, les hydrosystèmes similaires ont été regroupés. La directive cadre européenne sur l'eau distingue plusieurs hydroécorégions (HER, WASSON et al., 2002 et 2004) dans le but d'intégrer les caractéristiques et le potentiel naturel lors de l'interprétation des résultats biologiques. Les valeurs des classes initiales de l'IBGN ont donc été adaptées aux HER permettant un ajustement des classes de qualité en fonction des caractéristiques naturelles du bassin versant étudiées.

Le Valais appartient à deux hydroécorégions :

- les Préalpes du Nord (région 1), cours d'eau sans influence glaciaire, mais dont les limites des classes sont plus basses que celles de la grille de la norme de base ;
- les Alpes internes (région 2), au caractère naturellement plus rude du fait de l'influence glaciaire ; les limites des classes sont encore plus basses que celle des Préalpes du Nord.

Tableau 7 : Classes de qualité des eaux pour l'indice IBGN avec correctif apporté par les hydroécorégions (HER).

Valeur de l'indice selon norme de base sans HER	Valeur région 1 avec HER (Chablais)	Valeur région 2 avec HER (VS depuis le Trient)	Qualité
≥ 17	≥ 15	≥ 13	Très bonne
16 à 13	14 à 12	12 à 10	Bonne
12 à 9	11 à 8	9 à 7	Moyenne
8 à 5	7 à 4	6 à 4	Médiocre
≤ 4	3 à 1	3 à 1	Mauvaise

Selon les connaissances actuelles des cours d'eau valaisans, une note IBGN de 15 devrait être atteinte dans les stations qui ne subissent aucune atteinte.

Tendances générales observées sur les cours d'eau valaisans

Les résultats obtenus montrent plusieurs tendances (pour le Rhône, voir chapitre 4.3) :

- bonne à très bonne qualité biologique des affluents du Rhône dans la zone amont de leur bassin versant ; la plupart des stations ont des IBGN variant entre 10 et 15, avec des peuplements comportant fréquemment des groupes sensibles tels que les Plécoptères ; font exception quelques cours d'eau comme la Mattervispa qui possède une faune benthique* constituée d'organismes plus ubiquistes*, moins exigeants vis-à-vis de la qualité du milieu, soit du fait de conditions naturelles très sévères, soit à cause de rejets d'eaux usées ou d'effluents de STEP ;
- diminution de la qualité vers l'aval du réseau hydrographique ; les taxons sensibles ne parviennent plus à coloniser ces zones car elles subissent des atteintes d'origines diverses (baisse de la qualité des eaux, endiguement, etc.), par exemple la Vispa, La Liène, la Morge, la Dranse, le Rhône entre Sierre et Sion et en aval de Monthey.

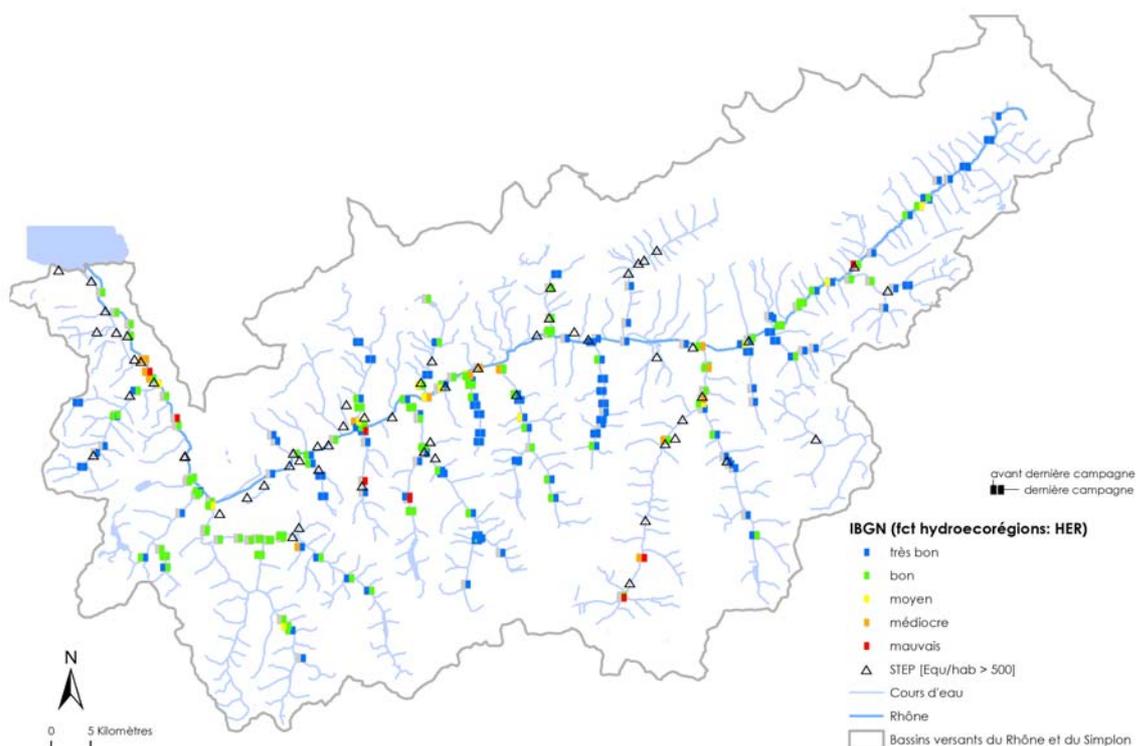


Figure 10 : Résultats des indices biologiques (IBGN) effectués sur le bassin versant du Rhône (1996-2006).

3.4 Bactériologie

Pour les eaux, la bactériologie (domaine de la microbiologie qui étudie les bactéries et leurs propriétés) renseigne sur l'état d'hygiène sanitaire, paramètre indispensable pour la production d'eau potable et la baignade. Les analyses courantes consistent à rechercher les organismes pathogènes (vecteurs de maladie tels que les salmonelles, les staphylocoques, les bactériophages fécaux, les entérovirus).

Dans le cadre du suivi de la qualité des eaux de surface, mené par le SPE en collaboration avec le laboratoire cantonal, le dénombrement porte sur les *Escherichia coli* et les entérocoques, indicateurs de pollution fécale et potentiellement pathogène pour l'homme, ainsi que les germes totaux. Ce type d'analyse a l'avantage de mettre en évidence de manière très sensible les pollutions provenant d'eaux usées insuffisamment ou non traitées ou encore d'un usage inadéquat du lisier.

Tableau 8 : Interprétation des résultats bactériologiques pour les eaux courantes d'après les classes utilisées par le plan MAPOS et le SEQ-Eau (Agences de l'eau françaises).

Paramètres	Unités	Classe de qualité				
		Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
Germes totaux	n/ml	< 500	501-1000	1001-25000	-	> 25000
<i>Escherichia Coli</i>	n/100 ml	≤ 20	21-200	201-2000	2001-20000	> 20000
Entérocoque	n/100 ml	≤ 20	21-200	201-1000	1001-10000	> 10000

- Seulement 4 classes pour la Suisse, au lieu de 5 pour le SEQ-Eau (France).

Tendances générales observées sur les cours d'eau valaisans

Les germes totaux mesurés sur le réseau hydrographique montrent une qualité généralement bonne à très bonne sur le Rhône de Conches, la Saltina, la Turtmänna, la Liène et la Morge amont la Dranse de Ferret, le Trient.

Des contaminations sont visibles sur la Lonza, la Rèche, la Dranse de Bagnes, la Vièze d'Illiez et le Rhône à partir de Brig.

La qualité bactériologique est parfois localement mauvaise, comme sur la Saaservispa, la Mattervispa, le canal du Syndicat. Quelque soit leur niveau d'atteinte, ces dégradations sont dues aux effluents de STEP, aux rejets d'eaux usées, aux activités agro-pastorales (pâturages).

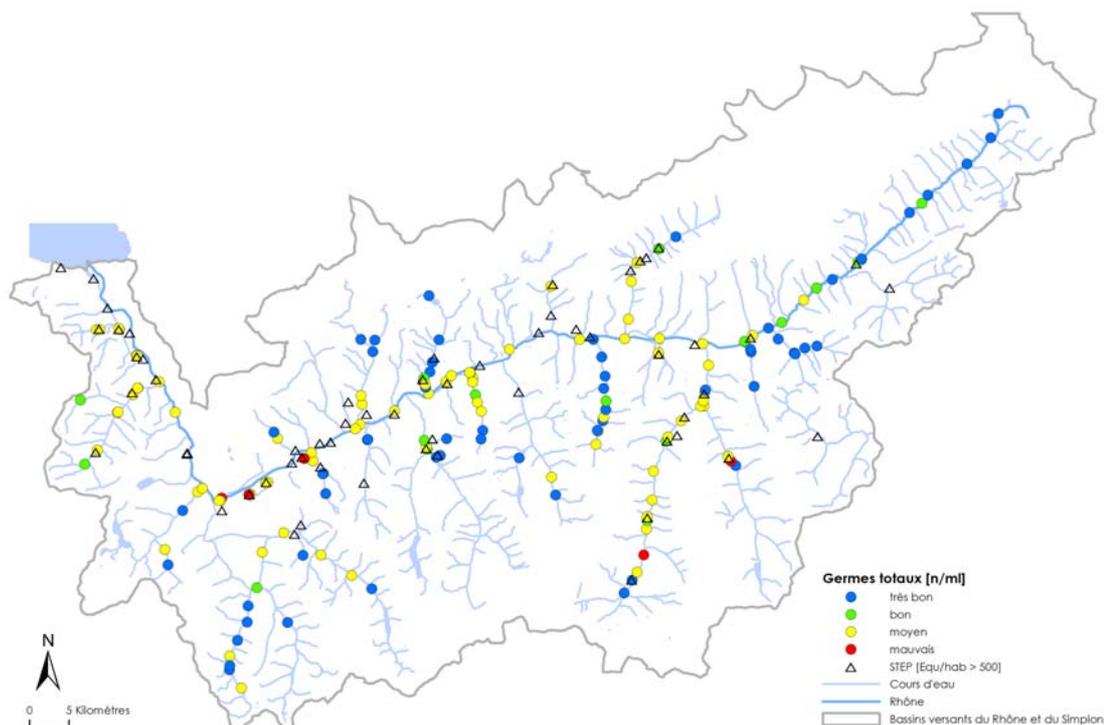


Figure 11 : Germes totaux mesurés sur le bassin versant du Rhône (1996-2006).

3.5 Paramètres physiques : relevé de l'écomorphologie

3.5.1 Ecomorphologie R

L'« Ecomorphologie niveau R » (OFEV, 1998) a été élaborée par la Confédération dans le cadre du système modulaire gradué (voir paragraphe 1.2). Cette méthode permet d'apprécier la morphologie des cours d'eau sur la base de relevés de terrain, en prenant en compte la variabilité de la largeur du cours d'eau, l'aménagement du fond du lit, le renforcement du pied de berge, la largeur et la nature des rives. Une sectorisation peut ainsi être établie et des notes de qualité sont attribuées pour chacun des tronçons.

3.5.2 Méthode développée en Valais : le Diagnostic Environnement (DE)

Le Diagnostic Environnement (DE) a été mis au point par le canton du Valais dans le cadre des études pilote pour l'assainissement des prélèvements d'eau existants (application des articles 80 et suivants de la Loi sur la protection des eaux - LEaux - du 24 janvier 1991). Des directives cantonales (2002) précisent la démarche et le contenu méthodologique à respecter. Outre l'écomorphologie, cette méthode évalue plusieurs autres paramètres, puisqu'elle se base sur 6

modules¹³. Les relevés du DE sont introduits dans la banque de données « eaux » du canton du Valais (BD-Eaux), en lien avec une représentation cartographique standardisée. Les trois premiers modules permettent de calculer le déficit physique et les trois suivants le déficit des valeurs naturelles. Les tronçons sont notés selon 4 classes de qualité. Parallèlement, un inventaire des obstacles à la migration piscicole est établi. Les relevés de tous les principaux cours d'eau du Valais devraient être disponibles d'ici 2007. Les résultats de ces relevés ne sont pas discutés plus en détail dans le présent document.

¹³ Module 1 : écomorphologie, module 2 : hydrologie, module 3 : qualité des eaux, module 4 : hydrobiologie et poisson, module 5 : milieux riverains, module 6 : paysage.

4 QUALITE DU RHONE

4.1 Qualité physico-chimique (bilan 2002)

Les caractéristiques physico-chimiques du Rhône mises en évidence lors du suivi systématique le plus récent¹⁴ du SPE (2002) montrent des tendances très marquées :

Température

La température dépasse rarement 9°C (en moyenne 4°C en hiver, 8-9°C en été). Les relevés réalisés en continu par la Confédération à la Porte du Scex depuis 1974 permet de dresser un bilan précis de la température du Rhône. En 2000 par exemple, les températures les plus basses ont été enregistrées au mois de janvier (2-3°C) puis s'élève ensuite progressivement pour atteindre un maximum de 10-11°C. La température diminue parfois en été au cours d'une journée avec l'effet de la fonte glaciaire.

La comparaison avec les données historiques (Meier & al. 2004) et des cours d'eau alpins non influencés montre que le régime des températures des eaux du Rhône est influencé par l'activité des usines hydroélectriques. Avant la constructions des grands aménagements hydroélectriques, les eaux étaient plus fraîches en hiver et plus chaudes en été, avec une moyenne mensuelle de 11°C contre 9.8°C aujourd'hui, induit par le stockage et le déstockage des eaux (Meier & al. 2004).

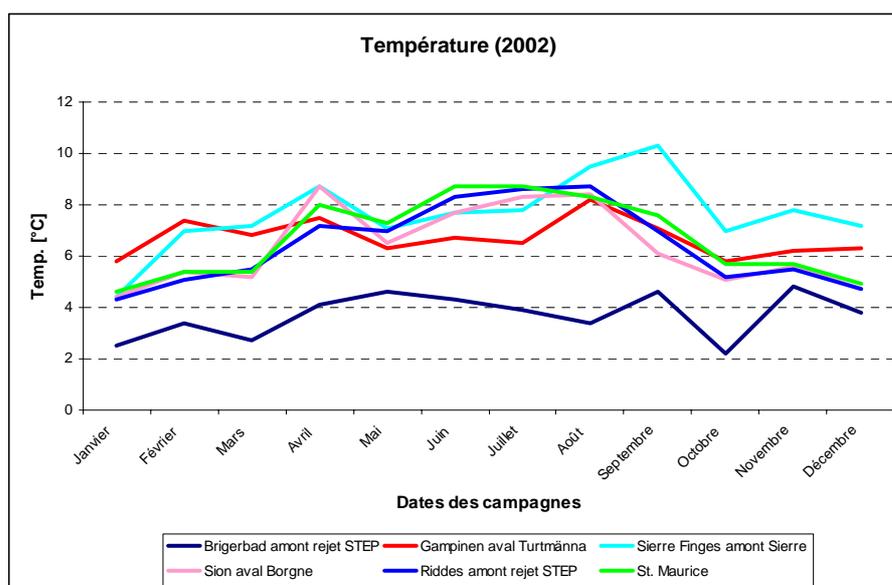


Figure 12 : Courbe des températures relevées dans le Rhône en 2002 sur différentes stations.

Minéralisation

La conductivité moyenne se situe entre 100 et 250 µS/cm (eaux modérément à moyennement minéralisées), qui augmente vers l'aval, mais qui peut être notablement influencée par celles des affluents latéraux en hiver, surtout dans la région de Finges, tronçon à débit résiduel excessivement faible (captage de la Souste).

¹⁴ Analyses mensuelles effectuées sur 10 stations entre Oberwald et St-Maurice disposent de résultats basées sur des échantillons moyens jour/nuit.

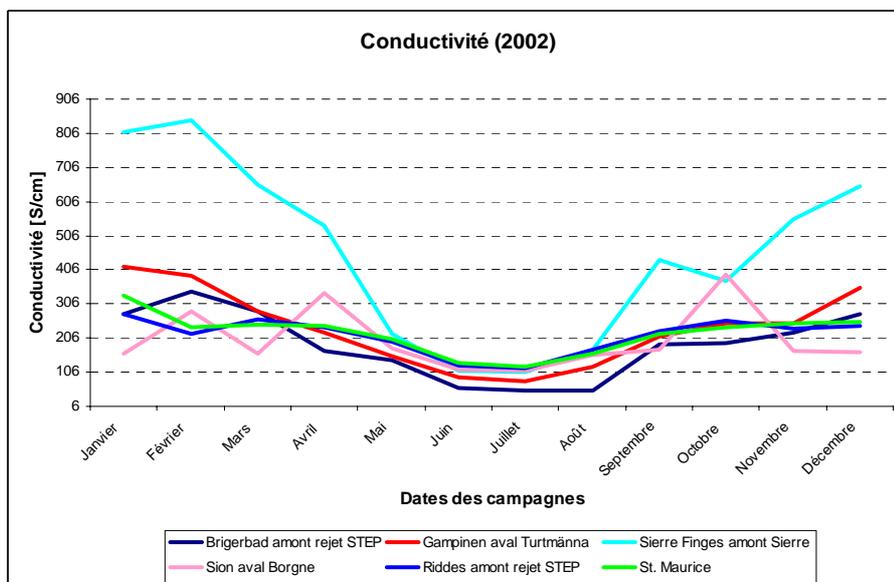


Figure 13 : Courbe de la conductivité observée sur le Rhône en 2002 pour différentes stations.

pH

Le pH moyen fluctue entre 6.8 et 8.6.

Matières en suspension

Des faibles concentrations s’observent en hiver¹⁵, mais les teneurs de matières en suspension (MES) augmentent en été et en automne sous l’effet de la fonte glaciaire et des pluies. En dessous d’une concentration de 100 mg/l, les MES ne causent pas de gêne aux poissons. Ces concentrations sont toutefois dépassées 6 mois par an sans effets notables.¹⁶

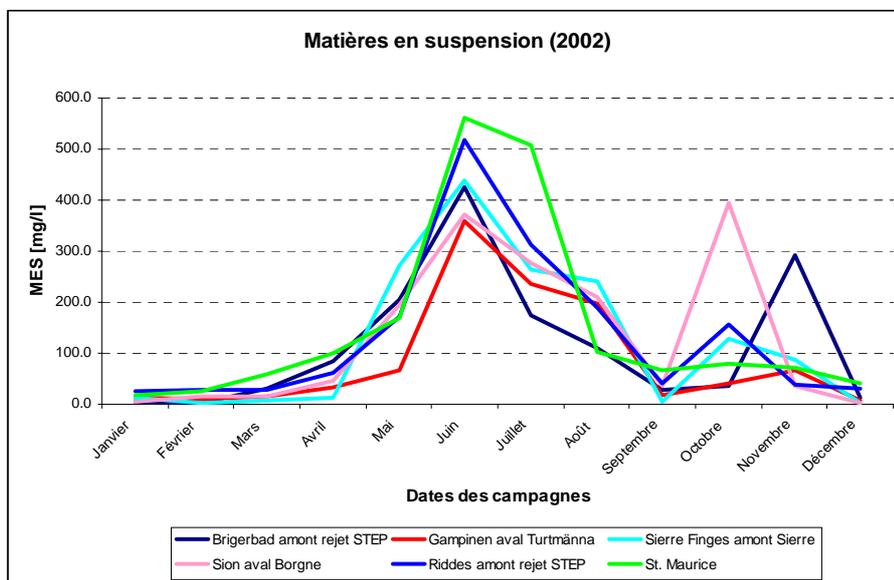


Figure 14 : Courbe des MES mesurées sur le Rhône en 2002 pour différentes stations.

¹⁵ Bien qu’elles soient tout de même supérieures à l’état naturel du fait des restitutions des usines hydroélectriques (eaux turbides, chargées en limons fins).
¹⁶ En Suisse, des concentrations supérieures ont été mesurées, atteignant 1000 mg/l sur une durée de 14 jours ; les valeurs les plus élevées jamais enregistrées sont de l’ordre de 30’000 mg/l lors de crues ou de fonte des neiges (BUCHER, 2002).

Ammonium

Les teneurs en NH_4^+ sont généralement faibles ; l'eau du Rhône s'avère être de bonne qualité sauf à Gampinen, en aval de la Souste, et entre Sion et Riddes qualité moyenne selon l'OFEV. Il est rappelé que les objectifs fixés par l'OÉaux sont de 0.2 mg N/l pour une température supérieure à 10°C et de 0.4 mg N/l si la température est inférieure à 10°C. La figure ci-dessous donne le profil des concentrations en NH_4^+ (en rouge) le long du Rhône en mai 2002, période de moyennes eaux. Les pointes correspondent respectivement aux apports des eaux épurées des STEP de Lonza-Visp, Sierre et Sion.

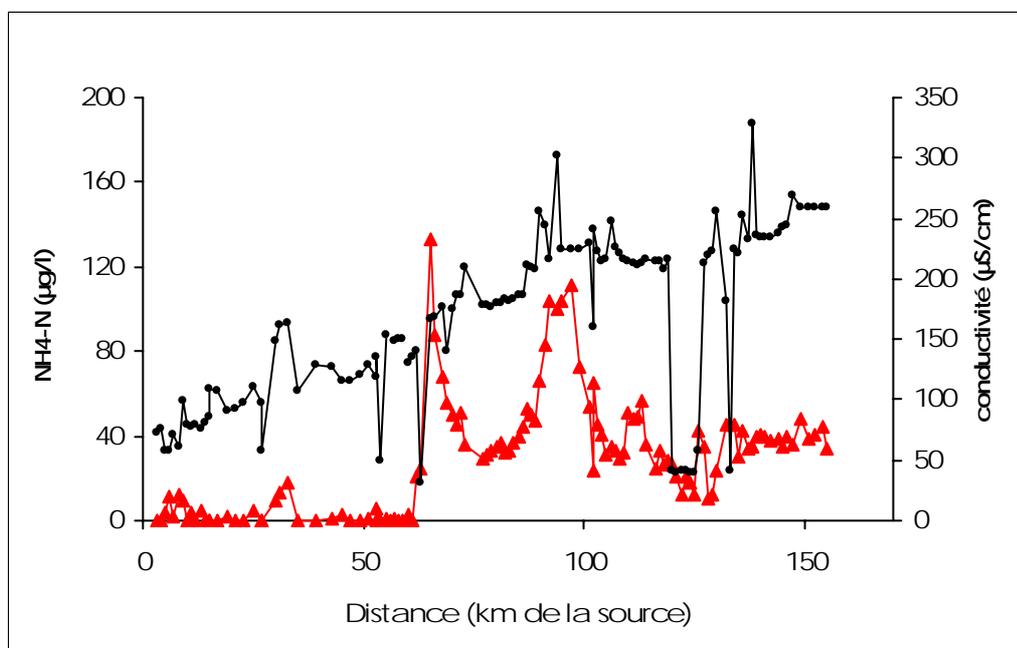


Figure 15 : Evolution des concentrations en NH_4^+ et de la conductivité le long du Rhône (mai 2002).

Orthophosphates

Les concentrations en PO_4^{3-} révèlent, selon les mois et conformément aux classes de qualité établies par l'OFEV, une qualité d'eau bonne à très bonne. Les concentrations peuvent être beaucoup plus élevées lors d'événements pluvieux estivaux.

4.2 Evolution de la qualité physico-chimie du Rhône à la Porte du Scex au cours des dernières décennies

L'ensemble des résultats présentés dans ce chapitre s'appuie sur des valeurs moyennes obtenues sur la base d'échantillons moyens hebdomadaires ou bimensuels.

4.2.1 Azote

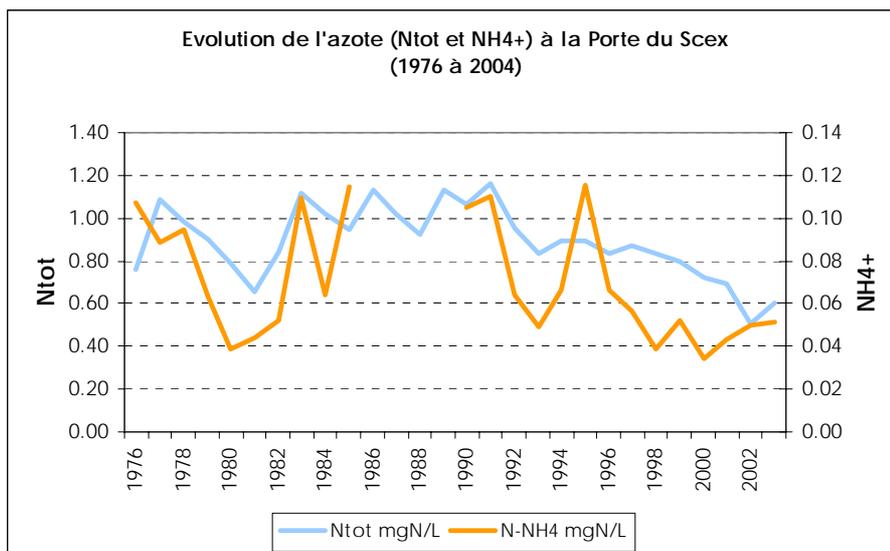


Figure 16 : Comparaison des concentrations en azote dans le Rhône à la Porte du Scex, entre 1976 et 2004.

Bien que relativement fluctuantes, les concentrations en azote total et en ammonium (NH₄⁺) tendent à diminuer depuis les années 1990 pour l'azote total depuis 1995 pour l'ammonium.

4.2.2 Phosphore

Le Phosphore total (Ptot) est clairement corrélé aux teneurs en matière en suspension (MES). Ces 2 paramètres augmentent fortement, traduisant l'accroissement de la fonte glaciaire enregistrée ces 20 dernières années. La charge en phosphates évolue de manière contraire, signifiant que les orthophosphates directement assimilables et responsables de l'eutrophisation* des eaux sont en constante diminution depuis 1976 (date de l'interdiction des phosphates dans les lessives et mise en service de STEP avec déphosphoration).

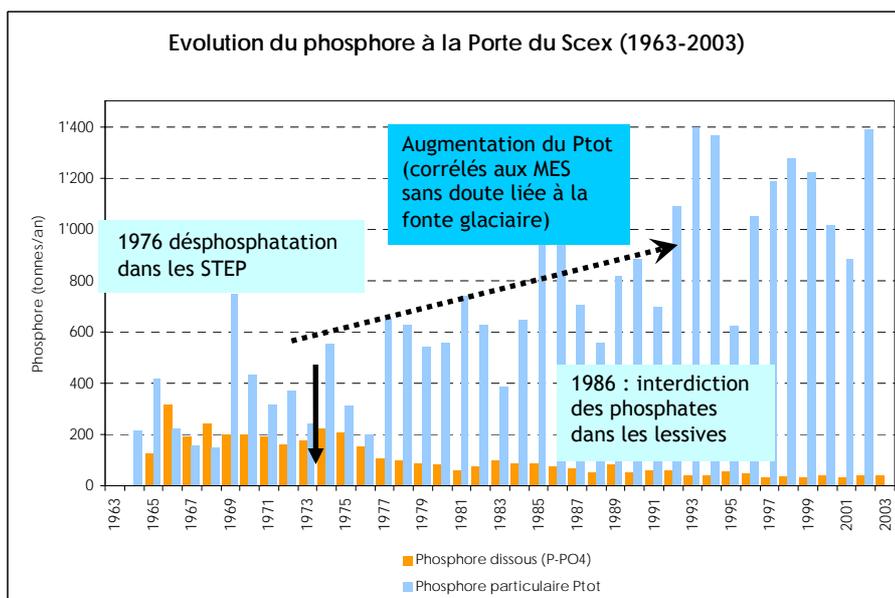


Figure 17 : Évolution des orthophosphates, phosphore total dans le Rhône à la Porte-du-Scex (1963-2003).

4.2.3 Chlorures

Ils proviennent des industries, salage hivernal et sont présents dans les rejets de STEP, car du chlorure ferrique est utilisé pour la déphosphatation.

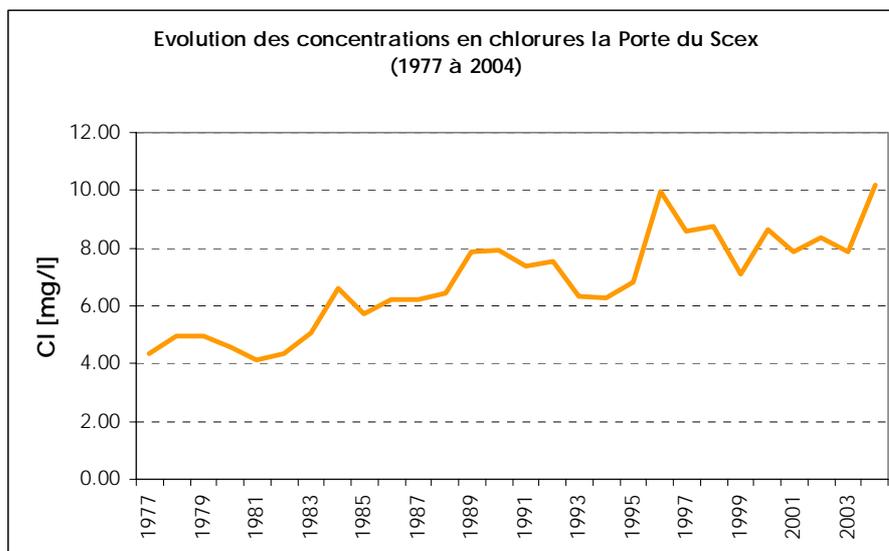


Figure 18 : Evolution des concentrations en chlorures dans le Rhône à la Porte du Scex (1977-2004).

52% des chlorures rejetés dans le Rhône proviennent de l'industrie, environ 20% du salage des routes et le solde de sources diverses. Contrairement à la majorité des autres paramètres suivis, les concentrations en chlorures sont en constante augmentation dans les eaux du Rhône depuis le milieu des années 1970. Ces rejets en chlorures ne sont cependant pour l'instant pas jugés critiques pour la qualité des eaux de surface.

4.3 Hydrobiologie

La méthode de l'IBGN (Indice biologique global normalisé)¹⁷ a permis de recenser un total de 63 taxons (familles pour la plupart) dans le Rhône et ses affluents entre 1998 et 2004. Pour le fleuve, les principales tendances suivantes ont été observées (voir Figure 10, paragraphe 3.3.2) :

- Le Rhône de Conches, depuis le pied du glacier jusqu'à Reckingen, montrent des notes IBGN de bonne qualité (13 ou 14) ; en aval, elles baissent, le plus souvent par diminution de la diversité, mais restent satisfaisantes (même niveau de groupe indicateur) ; ces modifications sont soit liées à une perturbation locale (avec chute plus nette en aval du barrage de Gluringen ou en aval du barrage situé à Fiesch, tous deux sans débit de dotation*), soit consécutives à une atteinte plus globale, comme l'endiguement du fleuve ou l'altération de la qualité physico-chimique des eaux (à partir de Grengiols) ;
- la qualité hydrobiologique du Rhône s'améliore ensuite et reste stable sur plusieurs dizaines de kilomètres, jusqu'à Susten ; les résultats de mars 1997 indiquaient que le tronçon Brig-Susten présentait des valeurs IBGN de 13 ou 14 ;
- En aval de Noës, la qualité biologique se dégrade pour devenir moyenne à médiocre (baisse du GI et de la diversité) ;
- La qualité biologique s'améliore à nouveau jusqu'à Saxon, sans doute à la faveur des restitutions hydroélectriques qui amènent une eau de meilleure qualité ; mais la capacité biogénique* du Rhône est affectée par le marnage et le colmatage : le pourcentage de fond de lit « favorable » à la faune benthique est donc très réduit ; l'arrêt partiel de la STEP de Nendaz, touchée par deux inondations exceptionnelles fin 2000 a également contribué à dégrader temporairement la qualité du Rhône ; fin 2006, la situation sera rétablie avec une remise en service définitive ;

¹⁷ Voir chapitre 3.3.2.

- A partir du coude de Martigny, l'effet bénéfique de la qualité des eaux s'estompe, et les IBGN indiquent un état biologique « moyen » du fait de la faible diversité des substrats, du colmatage plus ou moins fort, des vitesses d'écoulement trop rapides et de l'absence de végétation riveraine directement en contact avec l'eau (apport nutritif, abri pour les adultes, litières) ; la majorité des stations présente un IBGN de 11, qui dénote une moins bonne qualité du milieu (atteinte à la qualité des eaux ou communautés benthiques perturbées) ; les déficits les plus marqués sont identifiés à St-Maurice et Monthey.

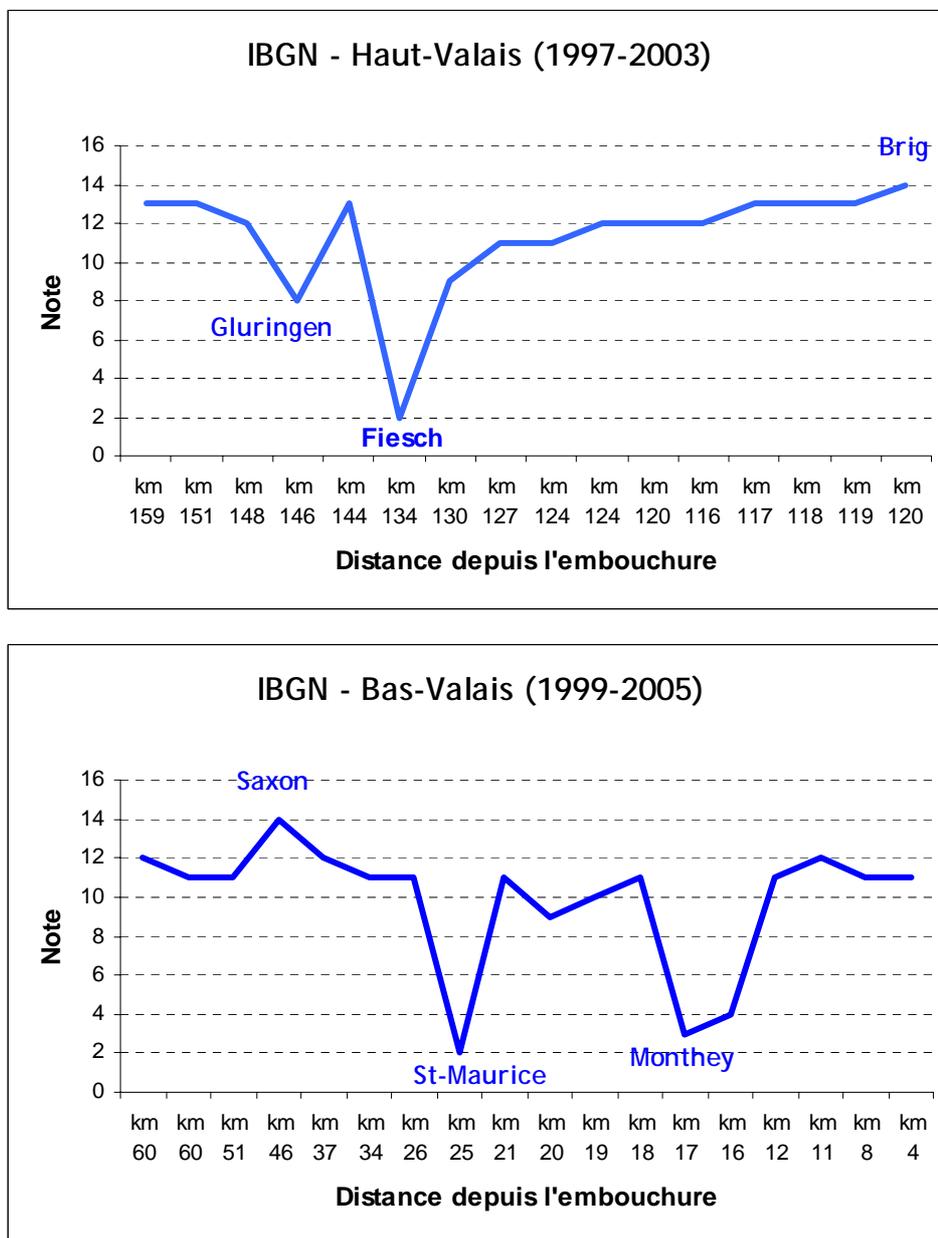


Figure 19 : Évolution des notes IBGN le long du Rhône.

Même si les notes traduisent une bonne qualité, en certains endroits, la composition faunistique des organismes benthiques* indique des conditions de vie rendant précaire le maintien d'une faune aquatique typique et diversifiée dans le Rhône. Les prélèvements mettent en évidence une modification du peuplement benthique originel : constitué de taxons* ubiquistes*, peu exigeants à la qualité du milieu, en faible abondance, et dépourvu d'espèces caractéristiques de l'état naturel des cours d'eau alpin, il témoigne de diverses atteintes.

5 MESURES ENGAGEES POUR PRESERVER LA QUALITE DES EAUX

La qualité des eaux d'une rivière varie en fonction des conditions naturelles. Toutefois, elle est altérée par des apports extérieurs tels que : eaux usées domestiques, eaux de surface polluées, fertilisants, effluents d'artisanat ou industriels, etc. Le réchauffement des eaux contribue aussi à leur altération notamment par diminution des concentrations d'oxygène dissous. La réduction du débit provoque une baisse de la capacité de dilution du cours d'eau ; l'aménagement artificiel des berges diminue le pouvoir d'auto-épuration* et l'effet tampon des bandes riveraines¹⁸.

Diverses mesures ont été engagées ou devront l'être pour assurer la qualité des cours d'eau valaisans. Le présent chapitre fait le point sur ces mesures.

5.1 Auto-épuration

Divers apports anthropogènes* contribuent à enrichir l'eau des rivières en matières organiques dissoutes. A l'aval d'un rejet organique, les processus biologiques assurés par des organismes vivants, principalement des bactéries, rétablit l'équilibre en purifiant naturellement la rivière. Les substances organiques complexes sont transformées en substances minérales élémentaires. Il s'agit notamment de la biodégradation* et de la nitrification*. On dit qu'il y a auto-épuration de la rivière. La température de l'eau, le mode d'écoulement (turbulent ou laminaire), l'intensité lumineuse parvenant sur les fonds, sont autant de facteurs qui déterminent l'oxygénation des eaux et leur capacité d'auto-épuration.

Il existe des limites à l'auto-épuration. Une charge trop élevée de matière organique entraîne, par prolifération de micro-organismes, un épuisement de l'oxygène des cours d'eau. En milieu peu oxygéné, les bactéries anaérobies* n'assurent qu'une dégradation partielle de la matière organique.

Un des effets bénéfiques de la 3^{ème} correction du Rhône ainsi que des réaménagements de cours d'eau actuellement en cours sera de renforcer le pouvoir d'auto-épuration de ces cours d'eau en favorisant la croissance des organismes aptes à dégrader les pollutions organiques.

5.2 Assainissement et épuration des eaux domestiques

5.2.1 Eaux de ruissellement

Les zones urbanisées se caractérisent par de grandes surfaces imperméables qui modifient de manière significative les conditions d'écoulement des eaux pluviales. Leurs conséquences hydrologiques se traduisent par une augmentation des volumes des écoulements de surface et des débits de pointe, avec conjointement une réduction de l'infiltration naturelle nécessaire à la réalimentation des nappes souterraines¹⁹.

Depuis les années 1990, divers travaux ont été entrepris pour évacuer les eaux pluviales urbaines par des canalisations séparées de manière à soulager les STEP des volumes d'eau inutiles, et d'assurer ainsi un meilleur rendement aussi bien d'un point de vue environnemental qu'économique.

Le système séparatif* corrige les désavantages du réseau unitaire : les eaux de pluie et les eaux claires* parasites (eau des fontaines, sources captées) sont soit infiltrées, soit déversées directement dans un milieu naturel. La loi sur la protection des eaux exige désormais en premier lieu une infiltration des eaux pluviales pour autant qu'elles soient « non polluées ». De nouveaux systèmes combinent diverses fonctions (rétention des eaux, infiltration ou déversement direct). Toits végétalisés, fossés, bandes d'infiltration, étangs, zones humides, espaces verts aménagés ou parkings au revêtement perméable sont recommandés.

¹⁸ La législation (Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques, ORRChim, du 18 mai 2005) demande que soit conservé une bande riveraine de 3 mètres de large afin de préserver les eaux de tout apport de produit phytosanitaire, car ces bandes constituent un filtre vis-à-vis des eaux de ruissellement.

¹⁹ Ayant parfois pour conséquence de diminuer à certaines périodes les débits de base des cours d'eau.

Pollution véhiculée par les eaux de ruissellement

La pollution des eaux de ruissellement provient en majorité des surfaces imperméabilisées telles que les voies de communication et les toitures, qui représentent respectivement 60 et 30% des surfaces construites. Les véhicules peuvent déposer sur les chaussées des hydrocarbures (huile et essence), du caoutchouc, du zinc, du cadmium, du cuivre (usure des pneus), du fer, du chrome (usure des freins) etc. L'érosion des revêtements en bitume, goudron, des glissières de sécurité, libère des polluants tels que les HAP²⁰, le nickel, le manganèse ou le zinc. Les traitements hivernaux apportent des sables, sels de dégivrage (chlorures) comportant des additifs divers. 20% des chlorures arrivant dans le lac Léman proviennent du salage des routes.

Les eaux de ruissellement peuvent également entraîner des quantités importantes d'engrais et de produits phytosanitaires à partir de zones cultivées. Les charges polluantes* transportées par les eaux de pluie peuvent provoquer des effets de choc sur les organismes aquatiques car les concentrations en polluants augmentent fortement en début d'épisodes pluvieux²¹. Les prélèvements et analyses réalisés par temps de pluie dans les milieux récepteurs montrent par exemple des concentrations en produits phytosanitaires supérieures aux objectifs fixés dans l'OEaux (0.1 µg/l) notamment pour les herbicides

Matières en suspension*

Les matières en suspension (MES) véhiculées par les eaux de ruissellement peuvent transporter de nombreux polluants (métaux lourds, micropolluants*) qui s'adsorbent à leur surface. L'origine des MES est surtout liée à l'agriculture par érosion des sols, mais provient aussi du trafic routier ou des STEP. Le dépôt des MES dans les cours d'eau provoque un colmatage* des fonds et des frayères, réduisant ainsi la capacité biogénique* des habitats et les possibilités de reproduction naturelle des poissons, en particulier des salmonidés (truites). Certaines substances comme les métaux lourds s'accumulent dans le milieu et induisent des effets à long terme.

5.2.2 Secteurs non raccordés aux égouts

Depuis le début des années 1960, la construction de nombreuses STEP (couplée au raccordement des zones d'habitations et industrielles) a provoqué une baisse très sensible de la pollution organique et phosphorée.

Fin 2005, sur le territoire valaisan, seules quelques communes (Simplon, Evolène, Bourg-St-Pierre, Salvan et Finhaut) et hameaux isolés restent encore à raccorder (projet en cours sur toutes les communes citées).

²⁰ Hydrocarbures aromatiques polycycliques.

²¹ On parle de phénomène de premier flot, si 80 % (ou plus) des flux solides sont évacués par moins de 30 % des flux liquides observés sur l'événement.



Photo 7 : Déchets d'eaux usées au fond du lit d'un canal (2006).

5.2.3 Réseau d'assainissement

En Valais comme dans toute la Suisse, le réseau d'évacuation des eaux a été réalisé selon le type unitaire, en raccordant à la même canalisation les eaux usées et les eaux pluviales. Pour éviter d'endommager les canalisations et soulager les STEP²², des soupapes de sécurité permettent le déversement des surplus d'eau lors d'orages et de pluies abondantes, au moyen de deux types d'ouvrages : les déversoirs d'orage (DO) et bassins d'eaux pluviales (BEP). En principe, ceux-ci ne déversent que par temps de pluie des eaux usées fortement diluées, lorsque les débits des cours d'eau sont plus importants et peuvent accepter une certaine charge organique. Cependant, ces réseaux unitaires récoltent très souvent trop d'eaux claires* parasites permanentes (provenant des drainages, fontaines, eaux de refroidissement, bisses etc.), surchargeant les réseaux et provoquant des déversements plus fréquents, hors épisode pluvieux. Les eaux claires entraînent également un moins bon traitement des eaux dans les STEP et augmentent sensiblement les frais d'exploitation de ces dernières. La proportion des eaux claires dans les égouts s'élève souvent à plus de 50%.

Déversoirs d'orage (DO)

Les déversoirs d'orage conduisent lors des orages et des fortes pluies les débits excédentaires des réseaux d'assainissement unitaires directement vers le milieu naturel. Les eaux rejetées sont constituées d'un mélange d'eaux usées et d'eaux pluviales. Dans la pratique, la cote des DO n'est pas toujours bien réglée et certains ouvrages déversent trop souvent, même par temps sec. Cet apport d'eaux non épurées peut s'avérer d'un impact important dans le milieu récepteur. Sur le bassin versant du lac Léman, la charge polluante déversée le long des réseaux a été estimée équivalente à celle rejetée par les STEP. Une étude récente sur le réseau d'assainissement genevois a montré qu'à cause de l'imperméabilisation des surfaces (routes, parking, toitures), les DO fonctionnaient avant que les débits des cours d'eau n'augmentent, du fait d'un temps de réponse plus rapide du réseau par rapport au milieu naturel (effet de concentration).

Les DO peuvent maintenant être équipés de système permettant de récupérer les flottants liés aux eaux usées et éviter leur rejet dans le milieu naturel.

²² Les capacités hydrauliques des STEP permettent en général de traiter deux fois le volume d'eau par temps sec.

Bassins d'eaux pluviales (BEP)

Deuxième type d'ouvrage du réseau d'assainissement, le BEP est basé sur le même principe que les DO, mais possède un bassin permettant le stockage du volume d'eau correspondant aux premières minutes de pluie, lesquelles sont susceptibles d'être les plus polluées. Les eaux stockées dans le BEP sont ensuite traitées dans les STEP.

5.2.4 Stations d'épurations (STEP)

Charge polluante des eaux usées domestiques

La charge polluante* des eaux usées varie en fonction des usages de l'eau. La masse totale de matières en suspension* générée par jour et par habitant est de l'ordre de 30 à 46 g, celle de l'ammonium atteint 4 à 7 g et celle du carbone organique dissous 19 g. Les apports en graisses et hydrocarbures liés aux usages domestiques sont faibles et proviennent essentiellement de l'utilisation d'huiles de cuisine.

Rôle et fonctionnement d'une STEP

Les STEP permettent d'éliminer de manière efficace les substances décantables *, les composés organiques biodégradables, les composés azotés et le phosphore.

En Valais, le taux de raccordement des ménages à des stations d'épuration est passé entre 1965²³ et 1980, de moins de 10% à environ 50%, pour atteindre un taux d'environ 95% en 2006. Le développement de l'épuration des eaux usées et l'interdiction des phosphates dans les produits de lessive en 1986 ont conduit à une réduction des apports en phosphore dans les eaux superficielles. Au cours de ces dernières années, la qualité des cours d'eau du canton du Valais s'est améliorée du fait d'une épuration des eaux usées quasi généralisée et d'une augmentation du rendement des stations d'épuration.

Ainsi, en 2005, 69 STEP communales sont fonctionnelles, auxquelles il convient d'ajouter 5 STEP industrielles ou mixtes²⁴. 5 STEP supplémentaires sont planifiées dont 3 devraient être mises en place d'ici 2009²⁵. La capacité totale d'épuration en équivalents-habitants* (EH) s'élève à 1'637'000.



Photo 8 : STEP de Sion-Châteauneuf (capacité : 66'000 Equivalents-Habitants, 2006).

²³ A ce moment, seules les STEP de Bellwald, Verbier et d'Aproz étaient en fonction.

²⁴ Soit les STEP de LONZA/Visp, CIBA/Monthey, ORGAMOL/Evionnaz, RSO/Collombey et SEBA Aproz.

²⁵ Avec prévision de mise en service en 2009 de la STEP d'Evolène de Bourg-St-Pierre, et de Simplon village. La date de mise en service des STEP de la Fouly et d'Evolène-Arolla n'est pas encore connue.

Impacts des rejets de STEP

Une STEP, même très performante avec un taux d'épuration de 95 %, n'élimine jamais la totalité des substances polluantes. En fin de traitement, les eaux épurées doivent répondre aux normes de rejet fixées par la législation ; le cours d'eau à l'aval doit en effet satisfaire les objectifs de qualité fixés par l'OEaux pour les eaux superficielles. Ces normes sont calculées pour des milieux récepteurs ayant une capacité de dilution suffisante, et en se basant sur un rapport de dilution de 1/10 en période d'étiage*, quel que soit le type de cours d'eau. Si la STEP respecte ces normes, l'impact est estimé supportable pour le milieu. Dans le cas où la STEP rejette ces eaux dans un milieu particulièrement sensible ou avec une capacité de dilution insuffisante, le canton peut exiger des normes de rejet plus contraignantes. La qualité initiale du milieu récepteur doit aussi être prise en compte dans l'évaluation de l'impact des rejets d'une STEP. Une eau supportera d'autant plus mal une charge polluante* supplémentaire qu'elle est déjà polluée.

Entre l'amont et l'aval des STEP, on peut constater une modification des peuplements de végétaux, des changements dans la faune d'invertébrés benthiques*. Des dysfonctionnements chroniques vont jusqu'à provoquer parfois la disparition des organismes en aval, des modifications dans la communauté piscicole, l'apparition de poissons parasités, une diminution du nombre d'espèces avec pour extrême la disparition des poissons.

Des recherches menées en Suisse dans le cadre du projet « Fischnetz » (2002) ont révélé une chute de 15% de la biomasse* en aval des STEP²⁶, qui s'observe surtout chez les salmonidés, alors qu'une situation inverse est constatée pour d'autres espèces²⁷. Des signes pathologiques ont été remarqués le plus fréquemment au niveau du foie, des reins et des gonades (organes génitaux). Une diminution de la fertilité chez les truites adultes, ainsi qu'une mortalité plus élevée des œufs sont relevées à l'aval des rejets de STEP. Les effets des substances polluantes dépendent toutefois du degré de sensibilité des espèces et de leur stade de développement (œuf, alevin, adulte)²⁸.

Les STEP apportent une partie importante du phosphore assimilable (orthophosphates) dans le milieu naturel, raison pour laquelle la déphosphatation a été introduite dans les traitements dès 1976. Le taux de déphosphatation* devrait être le plus élevé possible, surtout dans le bassin versant* d'un lac. En 2004, 88 % du phosphore était éliminé dans les STEP du Valais.

La plupart parviennent également à une bonne nitrification* des eaux, c'est-à-dire à la transformation des composés azotés et de l'ammonium en nitrate. Quelques STEP ne nitrifient pas suffisamment et rejettent de l'ammonium dans le milieu récepteur.

Outre les composés azotés et phosphorés et la matière organique, les effluents de STEP peuvent contenir des algues qui se développent dans les décanteurs, des bactéries provenant du traitement par boues activées, des germes pathogènes* issus des matières fécales, ainsi que des micropolluants*. Il se peut qu'en cas de dysfonctionnement, une certaine quantité de bactéries sous forme de boues (« bioflocs ») soient rejetées dans le cours d'eau. En se déposant dans le milieu naturel, ces apports risquent d'entraîner une décomposition anaérobie* de la matière organique présente dans la rivière.

La bonne gestion d'une STEP nécessite un suivi régulier par l'exploitant (auto-contrôle) des rendements d'épuration et des concentrations dans les effluents. L'autorité cantonale contrôle également le fonctionnement de l'installation.

Ces données sont analysées et utilisées par le SPE et la CIPEL pour suivre l'évolution de l'épuration à l'échelle du canton ou du bassin versant du lac Léman.

En 2003 et 2005, des analyses ont été réalisées dans les cours d'eau en amont et en aval des stations d'épuration en hiver, en période de basses eaux. L'addition des classes de qualité permet de comparer l'impact des STEP sur la composition des eaux du Rhône ou des rivières latérales (voir Figure 20).

L'analyse des données sur l'impact des STEP permet de mettre en évidence les éventuels déficits de traitement des STEP et la limite de capacité du milieu récepteur à recevoir des eaux épurées. Ce bilan (voir Figure 20) confirme la performance des STEP à dégrader le carbone organique, leur bon rendement sur le phosphore mais montrent qu'elles induisent un impact moyen à fort sur

²⁶ Dans certains cas, des altérations en amont induites par une pollution de base rendent difficile l'évaluation de l'influence de certaines STEP.

²⁷ On constate une baisse, de 26 % pour les truites fario et de 32 % pour les ombres, mais un accroissement de la biomasse de 50 % pour les loches et de 45 % pour les chabots.

²⁸ En règle générale, les œufs et les alevins ont des besoins supérieurs à ceux des adultes ; de même, les salmonidés ont des exigences plus élevées que les cyprinidés.

l'azote ammoniacal. En effet, diverses STEP ont été conçues à l'origine sans traitement de l'azote (nitrification). Ce type de traitement devra être mis en place lors de la rénovation ou l'extensions de ces STEP avec une priorité sur les grandes installations.

Sur les cours d'eau latéraux, quelques STEP présentent un impact important : par exemple, STEP de Trient (en phase de mise en service), d'Isérables (suite à des rendements d'épuration insuffisants), de Saastal, Zermatt, St Niklaus (rejets d'eaux épurées dans des tronçons où le cours d'eau a un faible débit, car les eaux sont dérivées en amont par des captages hydroélectriques) et de Leukerbad (capacité de dilution de la Dala également insuffisante pour recevoir les eaux épurées de la STEP).

Les recherches actuelles portent sur de nombreuses substances de synthèse et résidus de produits phytosanitaires et de médicaments présents dans les eaux usées. Ces substances ne sont que partiellement dégradées dans les STEP. Comme il s'agit de principes actifs (c.-à-d. de produits conçus pour avoir un effet sur les êtres vivants), la maîtrise de leurs émissions et un des enjeux majeurs de ces prochaines années en matière d'épuration des eaux.

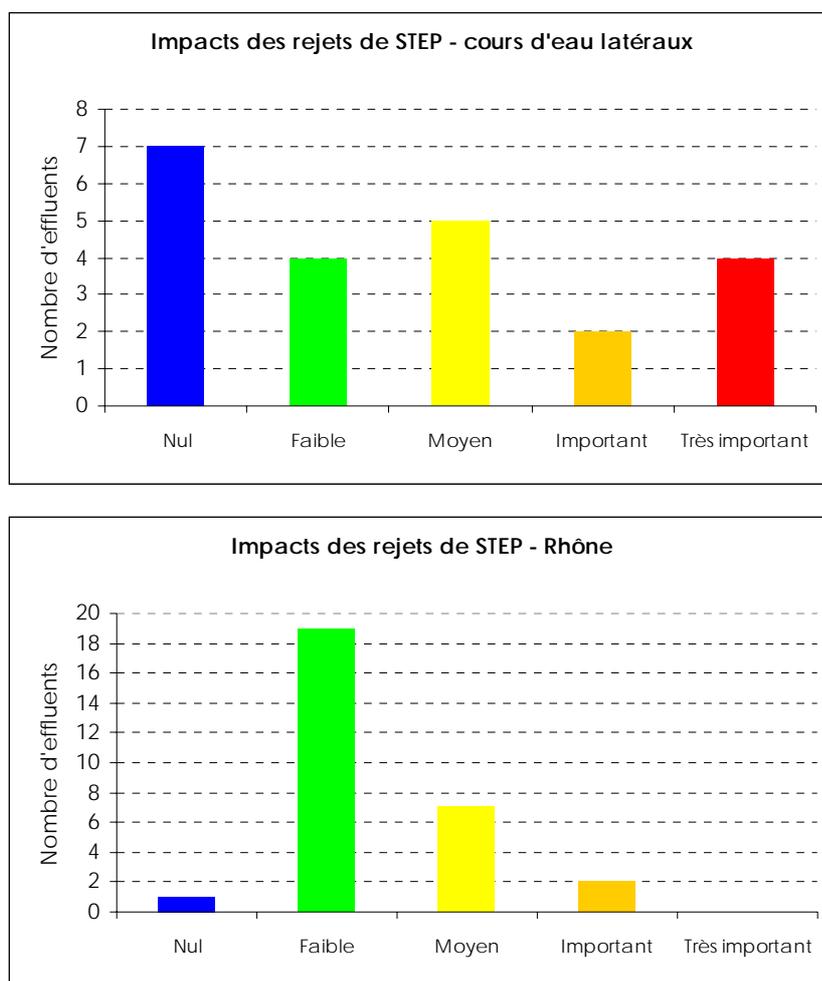


Figure 20 : Impact global des rejets de STEP en termes de qualité de rejets.

5.2.5 Bilan et perspectives

En raison du vieillissement du réseau d'évacuation des eaux et de la nécessité de mieux séparer les eaux usées des eaux claires, les communes ont l'obligation de réaliser des Plans Généraux d'Évacuation des Eaux (PGEE) subventionnés par le canton et la Confédération.

Le PGEE est un outil de gestion et un instrument de planification globale de l'évacuation des eaux usées et des eaux claires à l'échelle communale. Il doit permettre de dresser un état des lieux du système et de ses dysfonctionnements, proposer un concept permettant d'améliorer la situation

en répondant aux objectifs de la loi sur la protection de eaux et établir un projet avec des priorités dans la réalisation des mesures correctives proposées.

Les études des PGEE (en cours de réalisation sur la plupart des communes du canton, soit plus de 100 communes, constituant 90% de la population) devraient permettre de contribuer à l'amélioration du traitement des eaux (optimisation du rendement des STEP, diminution des eaux claires parasites) et à réduire la charge polluante déversée sans traitement par temps de pluie. L'amélioration progressive des réseaux d'évacuation permettra à la fois de réduire les frais d'exploitation des STEP et d'améliorer la qualité des eaux de surface.

5.3 Industrie

En Valais, les principaux sites industriels de la chimie sont localisés à Viège (LONZA), Monthey (CIBA SC, SYGENTA, HUNTSMAN et CIMO) et Evionnaz (BASF Orgamol). Ces industries possèdent chacune des stations d'épuration industrielles dont la capacité atteint 300'000 équivalents-habitants (EH)* pour LONZA et CIMO, et 90'000 EH pour Orgamol. Elles répondent à des exigences fixées par le canton et doivent être modernisées régulièrement pour répondre à l'état de la technique et permettre d'adapter le traitement des eaux à l'évolution de la production chimique sur les sites concernés.

Même si les moyens mis en œuvre ont permis une réduction importante, les rejets industriels sont à l'origine d'une part importante des apports d'orthophosphates et d'ammonium dans le Rhône.

Les industries contribuent également à l'augmentation des teneurs en chlorures présentes dans le Rhône et le lac Léman (52 % des apports totaux). Ces rejets en chlorures ne sont pour l'instant pas jugés critiques pour la qualité des eaux de surface.

Grâce au progrès réalisés en matière de traitement des effluents industriels, les pollutions liées au mercure (Hg) appartiennent désormais au passé.

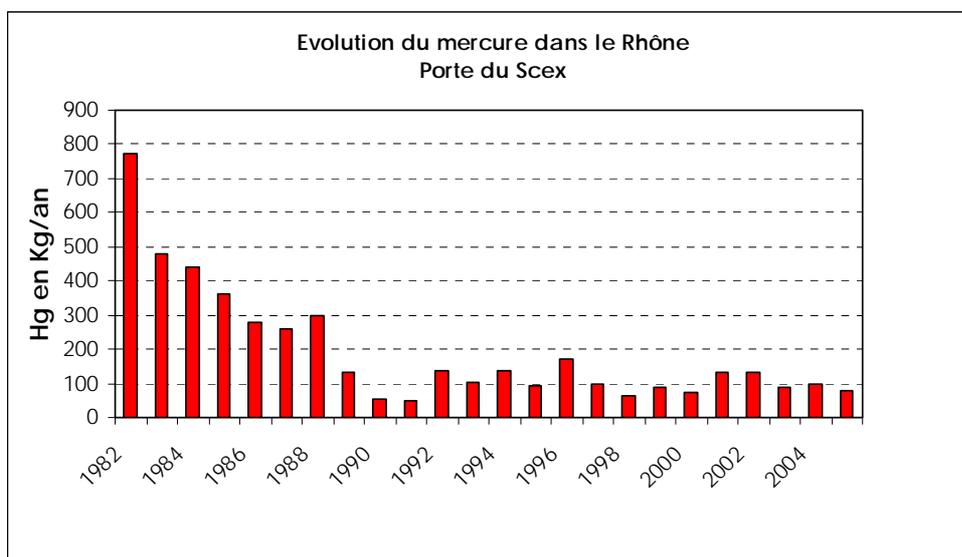


Figure 21 : Évolution de la charge annuelle en mercure (Hg) dans le Rhône à la Porte du Scex.

Certaines substances actives (produits phytosanitaires et substances pharmaceutiques), qui ne sont pas toujours facilement biodégradables dans une station d'épuration sont rejetées dans le Rhône et aboutissent dans le lac Léman. Le contrôle des émissions de substances actives représente l'un des défis environnementaux auxquels les industries chimiques doivent répondre. Une réduction des émissions pourra être atteinte grâce à des mesures prises directement au niveau des installations de production et pas seulement au niveau de la STEP.

5.4 Agriculture

L'exploitation agricole intensive ne s'est développée dans la vallée du Rhône qu'après la correction du fleuve et le drainage de la plaine. En Valais, la consommation d'eau utilisée en agriculture est estimée à 15 millions de m³ par an.

En Suisse, environ 20 % du phosphore total et 50 % de l'azote total contenus dans les eaux proviennent de l'agriculture, par lessivage et érosion des terres cultivées. En viticulture par exemple, les eaux de ruissellement peuvent être très chargées sur une courte période. L'activité agricole amène au lac Léman environ 10 % des apports de phosphore, contre 60 % pour les rejets domestiques et industriels.

Les sensibilisations et les nouvelles orientations portent leurs fruits : depuis 1993, les quantités d'engrais utilisées ont diminué de 2/3. La dose recommandée d'amendements phosphatés a été divisée par trois dans les vignes par exemple.



Photo 9 : Vignoble très proche d'un torrent, pouvant apporter des polluants (2006).

Le SPE relevait en 1999 que la pollution diffuse des eaux résultant des pertes d'engrais de ferme dues à des capacités de stockage insuffisantes correspondait aux émissions de 50'000 équivalents-habitants*. Seule une augmentation de la capacité de stockage des exploitations agricoles permet de limiter les risques de pollution, ainsi que d'épandre de façon adéquate les engrais (lorsque le sol est en mesure de les recevoir et que les plantes peuvent les absorber directement). Dans ce sens, le conseil d'Etat valaisan a adopté un plan d'assainissement le 5 avril 2000.

En 2004, l'amélioration de la situation est sensible. En l'espace de quatre ans, 360 exploitations d'élevage bovin sans capacité de stockage ont été assainies (227 exploitations) ou ont disparu (133 exploitations) et les trois-quarts des exploitations disposent d'une capacité de stockage supérieure à 70 % du volume d'engrais de ferme produit. A l'heure actuelle, seule une centaine d'exploitations (sur un total de 1440) ne sont pas encore dotées de capacité de stockage, ce qui correspond à environ 7 % des exploitations bovines.

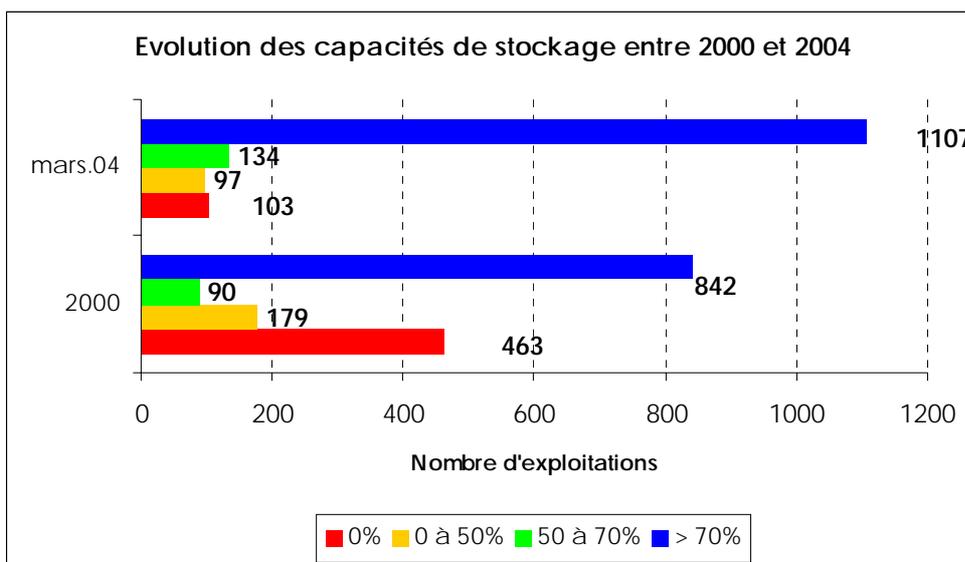


Figure 22 : Comparaison des capacités de stockage entre 2000 et 2004 en Valais (la valeur de 100% correspond à une capacité de stockage pour une durée de 3 mois).

Ainsi, la diminution des quantités d’engrais utilisés en agriculture consécutive aux mesures prises pour le stockage des engrais de ferme a permis de faire reculer de façon notable la pollution azotée et phosphorée due à l’agriculture.

On trouve par ailleurs dans l’eau du lac Léman et des rivières des traces de produits phytosanitaires, principalement des herbicides, qui sont à la baisse pour l’Atrazine, la Simazine et la Terbutyazine, mais sans doute remplacés par des composés comme le Glyphosate (herbicides), non analysés.

Depuis 2000, l’analyse d’une vingtaine de composés phytosanitaires, dans les canaux de plaine et petites rivières traversant le vignoble valaisan, a montré qu’une dizaine d’entres eux étaient présents dans plus de 25 % des cas, à des valeurs dépassant la norme des 0.1 µg/l fixée dans l’OEaux. Les substances les plus fréquemment rencontrées étaient la Terbutylazine, la Simazine et le Diuron.

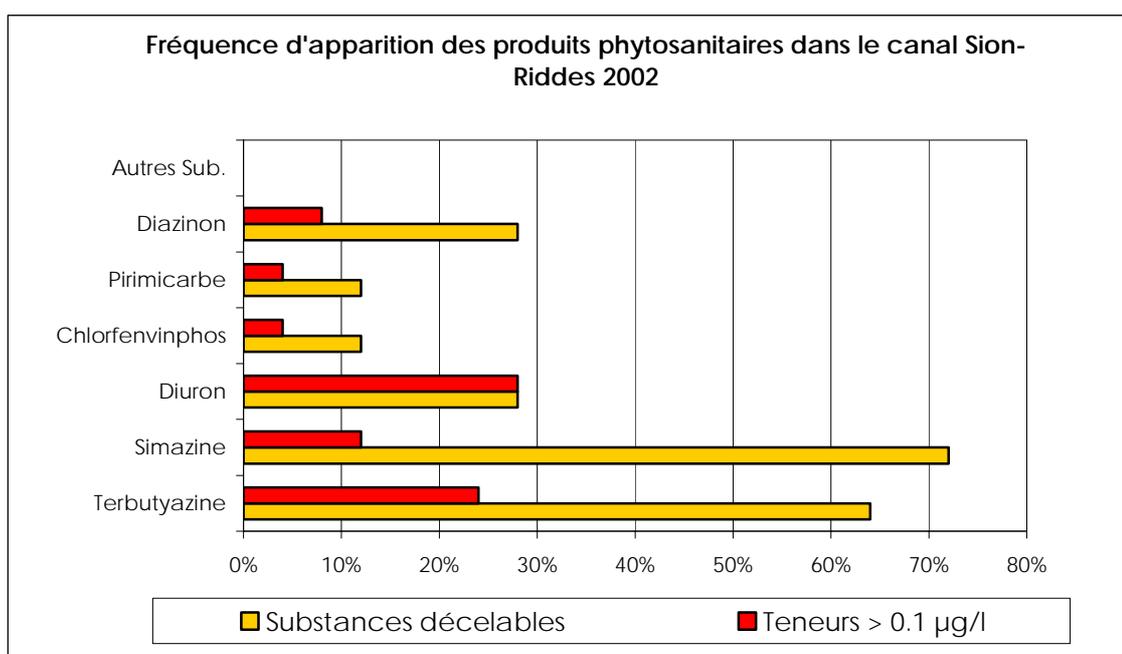


Figure 23 : Fréquence d’apparition des produits phytosanitaires dans le canal Sion-Riddes (2002).

Notons qu'en Valais, les pratiques culturelles tendent à s'orienter vers des techniques ménageant l'environnement puisque plus de 90 % des surfaces agricoles font l'objet de mesures agro-environnementales avec les « PER » (prestations écologiques requises). Ces pratiques sont bénéfiques à la qualité des eaux.

5.5 Hydroélectricité

5.5.1 Captages

L'hydroélectricité fournit actuellement 60 % de la production électrique suisse avec 200 bassins d'accumulation qui recueillent 7 % des précipitations annuelles.

Les importantes ressources en eau ont naturellement prédestiné le canton du Valais à les utiliser pour assurer son développement socio-économique. Plus de 250 prises d'eau et 60 aménagements hydroélectriques, dont une vingtaine de barrages²⁹, ont été construits durant le XIXe siècle. Ils récoltent les eaux sur plus d'un quart de la superficie du bassin versant* du Rhône (plus précisément 27 % pour une superficie de 1395 km²).

Aujourd'hui, 79 % de la distance parcourue par les rivières alpines est aménagée à des fins d'exploitation hydraulique.

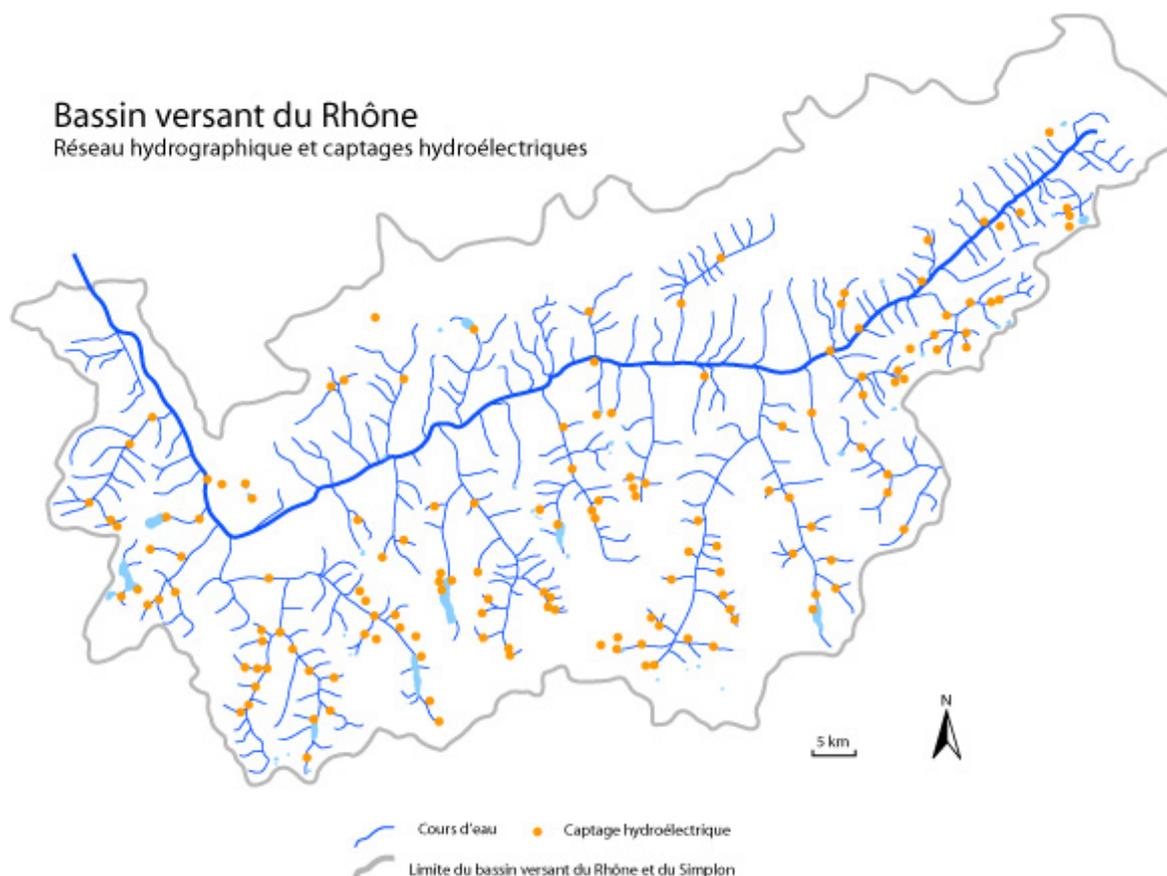


Figure 24 : Localisation des captages hydroélectriques en Valais.

²⁹ Fonctionnant soit sur un mode d'accumulation saisonnière (remplissage estival) pour 14 d'entres eux, soit par stockage hebdomadaire.

5.5.2 Effets des captages

Les impacts environnementaux liés aux ouvrages hydroélectriques et à leur exploitation se révèlent multiples et complexes.

Les captages* et ouvrages d'accumulation influencent fortement le régime hydrologique* d'un cours d'eau. Ils accentuent parfois l'étiage* (voir Figure 25, Dranse de Bagnes) et peuvent diminuer très fortement l'ampleur et la durée des crues annuelles, en écrêtant les débits lors du remplissage des bassins d'accumulation. La rétention varie selon le degré de remplissage.

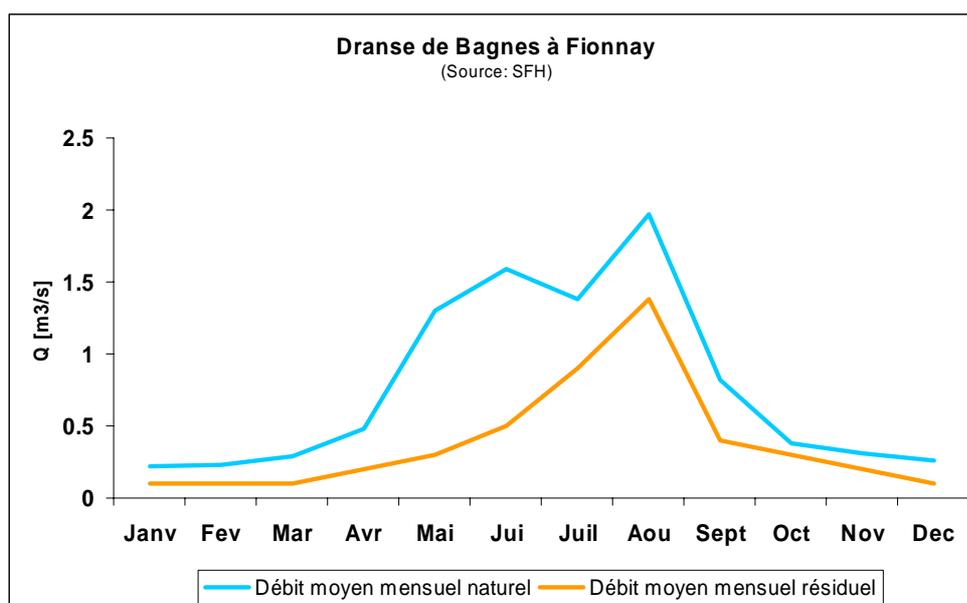
Les tronçons à débit résiduel concernent près de 630 km des cours d'eau, dont 350 km avec des prélèvements représentant 80 % et plus du débit moyen annuel naturel. La problématique des débits résiduels touche des domaines aussi variés que la dynamique des zones alluviales, le maintien de la faune aquatique et de biotopes* appropriés, la diversité des milieux, la qualité de l'eau. La réduction des débits entraîne une diminution de la largeur et des surfaces mouillées, abaissent les vitesses de courant et les hauteurs d'eau. La dérivation des eaux diminue aussi la capacité de transport du cours d'eau.

Si la qualité physico-chimique des eaux reste bonne à très bonne sur les cours d'eau du Valais, certains montrent une qualité médiocre à mauvaise à l'étiage*. Cet état est en grande partie dû aux captages* hydroélectriques qui assèchent les rivières, sans que soit restitué un débit résiduel suffisant (dotation). Les rejets de STEP ne sont alors plus assez dilués et peuvent dans certains cas, constituer l'apport principal. La réduction des débits peut donc accentuer les effets néfastes des rejets d'eaux usées ou épurées.

Les captages et concessions accordés avant la loi fédérale sur la protection des eaux de 1991 n'ont, dans la majorité des cas, pas octroyé de débits de dotation en aval des prélèvements. Un débit de dotation* (ou débit résiduel minimal) est obligatoire pour les nouvelles concessions ou renouvellements de concessions (LEaux, art. 31, sauf dérogations selon art. 32), mais peut aussi être demandé dans le cadre de l'assainissement des prélèvements existants (LEaux, art. 80 et suivants).

Les restitutions des usines hydroélectriques soutiennent par contre, en période d'étiage, les débits en aval (tendance surtout remarquée sur le Rhône, voir Figure 25, Rhône à Branson).

L'exploitation hydroélectrique provoque également un marnage* quotidien à l'aval des usines hydroélectriques puisque leur fonctionnement, qui suit la demande, varie considérablement lors d'une journée. La modulation de l'activité des turbines provoque de rapides et grandes variations de débits parfois plusieurs fois par jour. Le réseau de captages* dérive aussi dans certains cas des débits non négligeables d'un bassin versant* à un autre.



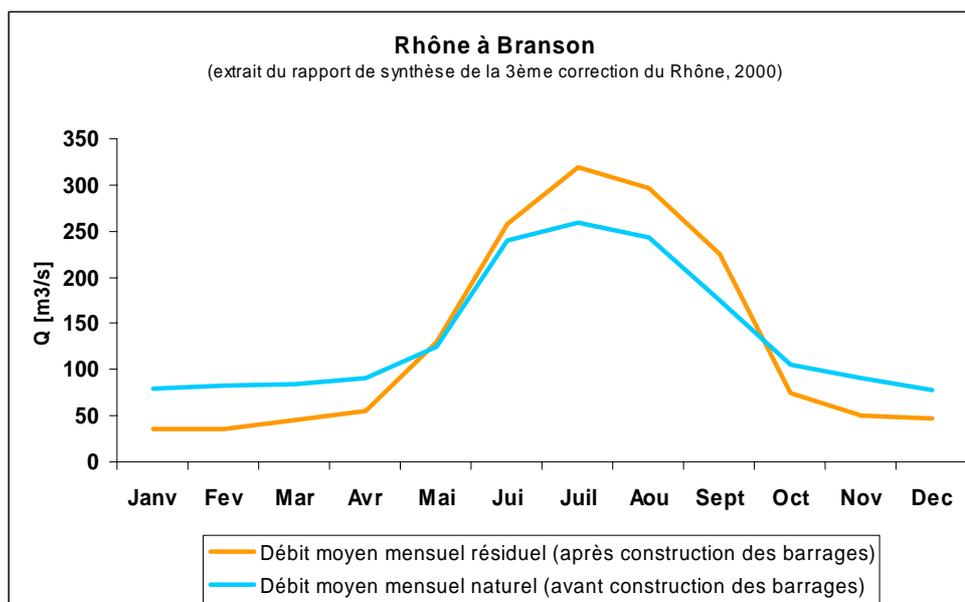


Figure 25 : Exemple de modification des débits (Dranse de Bagnes à Fionnay et Rhône à Branson).

5.5.3 Purges et vidanges

La construction d'une retenue sur un cours d'eau interrompt sa dynamique naturelle de transport solide en favorisant le dépôt de sédiments et de matières en suspension dans l'ouvrage d'accumulation. La perte du volume annuel de stockage occasionnée par la sédimentation est souvent supérieure à 1 % et la sûreté de l'ouvrage peut être compromise. Les retenues doivent donc, à intervalles plus ou moins rapprochés, être débarrassées de ces dépôts.

L'opération destinée à évacuer, par écoulement d'eau, les sédiments déposés à l'intérieur d'un ouvrage de retenue ou d'une galerie est appelée « purge ».

La « vidange » désigne le déversement des eaux pour abaisser le plan d'eau dans un but de contrôle ou de travaux sur les installations. Elle n'est pas destinée à l'évacuation de sédiments, bien que le risque d'entraînement existe toutefois.

Effets des sédiments ou des matières en suspension relâchés

En Valais, les sédiments ne présentent pas un caractère polluant aussi important que dans les systèmes de plaine (sédiments sans charge polluante, comme les sels ammoniacaux ou toxiques industriels). En effet, les bassins versants alimentant les retenues sont situés en haute altitude, là où la densité de population et d'infrastructures agricoles et industrielles est faible. De plus, les eaux relativement froides des cours d'eau alpins favorisent leur bonne oxygénation.

Dans les tronçons soumis aux purges, la faune aquatique est toutefois menacée par les fortes concentrations de matières en suspension* (MES) provenant des purges qui peuvent provoquer un phénomène d'abrasion et le colmatage des fonds par des dépôts de sables et limons. Sur les poissons, les matières en suspension risquent d'entraîner des lésions (branchies, épiderme), voire une asphyxie.

Colmatage* du lit de la rivière

Les dépôts de matières en suspension peuvent aussi induire un colmatage et un ensablement du lit de la rivière. Un compactage et une réduction de la taille de l'espace interstitiel ont lieu juste en dessous de la couche superficielle du lit. Ce phénomène peut être naturel dans les tronçons de rivière à écoulement lent et dans les régions où les fonds sont cimentés par des précipitations de calcaire (formation de tuf). Le colmatage détruit l'habitat de nombreuses plantes et animaux aquatiques dont le développement est lié à la présence d'interstices dans le fond du lit. Ce phénomène réduit l'offre alimentaire des salmonidés car il limite le développement des invertébrés benthiques* et restreint le potentiel de reproduction naturelle (colmatage des frayères).

Notice d'impact liée aux purges et vidanges

Le canton du Valais conjointement aux directives promulguées en 2002 dans le cadre de l'application de la LEaux (assainissement des prélèvements existants) a édicté un arrêté (2002) pour les « Purges et vidanges » qui fixe des valeurs limites à ne pas dépasser lors des opérations de purges répétitives ou occasionnelles. Une notice d'impact doit être établie et un suivi réalisé lors des opérations. Le SPE, avec le service de la chasse, de la pêche et de la faune (SCPF) vérifie le respect des exigences légales.

5.6 Aménagement et corrections

Jusqu'au XIXe siècle, les habitants subissaient les contraintes du milieu naturel, en évitant les zones à risques. Des ouvrages sommaires contre les inondations étaient continuellement reconstruits jusqu'à ce que la connaissance des techniques de protection prenne un essor considérable. De nouveaux tracés des rivières modifièrent considérablement le paysage et le régime hydraulique de bassins versants entiers, permettant le développement d'activités humaines dans des secteurs autrefois utilisés par les cours d'eau pour épancher leurs crues.

L'endiguement des cours d'eau provoqua cependant une augmentation de l'érosion des berges et l'incision du lit, engendrant la déstabilisation d'ouvrages tels que ponts, routes et maisons. Les fonctions biologiques du cours d'eau ne sont plus remplies : le fond du lit et les zones riveraines n'offrent plus d'habitats aux communautés animales et végétales spécialisées. La coupure des réseaux, liens biologiques cloisonnent et appauvrissent les tronçons de rivières. La fonction paysagère du cours d'eau perd de son attractivité ; un cours d'eau proche de l'état naturel présente un plus grand attrait pour les activités de loisirs. Conjugées au drainage des terres agricoles, à l'utilisation des forces hydrauliques et à l'expansion des zones urbanisées, les endiguements des cours d'eau peuvent engendrer divers problèmes :

- l'espace nécessaire au cours d'eau et la capacité étant réduits, une élévation du niveau des hautes eaux peut conduire à des crues donnant lieu à d'importants dégâts ;
- L'inondation périodique des zones alluviales n'étant plus assurée, les milieux pionniers* disparaissent et évoluent vers des formations végétales ligneuse moins typiques (forêts) ;
- la réduction des surfaces mouillées et la perte des milieux annexes (bras morts, étangs, etc.) réduisent de façon drastique la biodiversité ;
- la qualité des eaux superficielles s'altère du fait de la disparition de zones d'épuration naturelles (auto-épuration) ;
- la réduction, voire l'absence de bandes riveraines tampon augmente les risques d'apports en substances polluantes par suppression de l'effet de filtre.



Photo 10 : La Morge coule entre deux murs dans sa partie en plaine ; son cours est fortement corrigé (2006).

Réaménagement des cours d'eau

Afin de garantir la sécurité des personnes et des biens, des études de type « cartes de dangers liés à l'eau » ont été lancées sous la responsabilité du service des routes et des cours d'eau (SRCE). Elles proposent des concepts intégrant protection et renaturation pour pallier les différents déficits identifiés. Plusieurs projets intégrés de réaménagement de cours d'eau sont en cours en Valais. Certains ont déjà été réalisés comme sur le Nant de Choëx (à Monthey) ou le Galdikanal (à Steg).

6 BILAN GENERAL DE LA QUALITE DES EAUX - CONCLUSION

Globalement, la qualité physico-chimique des eaux du Rhône s'est notablement améliorée depuis le milieu des années 1970, notamment grâce aux 69 STEP communales et aux 5 STEP industrielles ou mixtes permettant le traitement des eaux usées. Les efforts consentis par l'agriculture valaisanne, avec plus de 90% des surfaces agricoles qui font l'objet de mesures agro-environnementales (PER ou prestations écologiques requises), ainsi que la mise en place de fosses et fumières pour le stockage des engrais de ferme durant la période hivernale, ont également permis une amélioration sensible de la qualité des eaux de surface.

A l'heure actuelle, la qualité physico-chimique des cours d'eau valaisans est le plus souvent bonne à très bonne. Les charges de substances organiques rejetées par les activités humaines sont en nette régression et leurs concentrations dans les cours d'eau respectent en principe les seuils fixés par la législation. Ainsi, les concentrations en carbone organique dissous (COD) correspondent, en général, à des eaux de bonne à très bonne qualité. Les phosphates, premiers responsables de l'eutrophisation du lac Léman, sont aussi en nette régression. Les concentrations en nitrates sont également conformes aux exigences légales. En revanche, le bilan pour l'ammonium est un peu moins favorable puisque les objectifs de qualité fixés par la législation sont dépassés dans environ 20% des cas, parfois de manière importante.

La qualité bactériologique des cours d'eau varie selon les cours d'eau entre très bonne et moyenne, avec quelques tronçons sur lesquels la qualité de l'eau est mauvaise. Les altérations les plus marquées sont observées dans des cours d'eau avec un débit relativement faible et recevant des eaux usées ou des rejets provenant d'activités agro-pastorales

Les indices biologiques correspondent le plus souvent aux résultats des mesures physico-chimiques et bactériologiques. De manière générale, ces indices indiquent une dégradation de la qualité du cours d'eau d'amont vers l'aval et permettent d'identifier un certain nombre de secteurs où les altérations du milieu vivant sont liées non seulement à une dégradation de la qualité de l'eau, mais également aux endiguements et aux aménagements hydroélectriques.

Même si globalement la qualité des cours d'eau valaisans est bonne, divers tronçons de qualité moyenne à médiocre ont été identifiés lors des études présentées dans ce rapport. Les principales causes de ces déficits, souvent en lien avec une réduction (trop) importante des débits des cours d'eau, sont les suivantes :

- Rejets d'eaux usées non épurées en aval des communes ne bénéficiant pas encore d'un raccordement (Simplon-Village, Evolène, Bourg-St-Pierre, Salvan et Finhaut).
- Dilution et traitement insuffisants des eaux usées dans le cours d'eau (notamment la Matternvispa et la Saaservispa, la zone aval de la Liène, de la Dranse et de la Vièze, ainsi que les canaux de la Rèche, du Syndicat et de Stockalper).
- Des déficits sont également observés sur le Rhône en aval des grandes STEP industrielles et communales. Des concentrations trop importantes d'ammonium sont ainsi observées durant la période hivernale. En aval des STEP industrielles, des résidus médicamenteux et des pesticides sont également mis en évidence durant les phases de production de ces substances.
- Lessivage d'engrais et de produits phytosanitaires à partir de terres agricoles, en particulier lors d'événements pluvieux. Les cours d'eau les plus exposés à ces pollutions sont les canaux, ainsi que les cours d'eau latéraux dans leur tronçon de plaine.
- La qualité de l'habitat et donc la diversité de la faune et la flore aquatiques sont également tributaires de l'endiguement des cours d'eau et des aménagements hydroélectriques existants : disparition des zones avec un écoulement lent, limons transportés lors des purges et vidanges, colmatage de fond, débits résiduels insuffisants, etc.

Sur la base de ces constats, les mesures correctives suivantes permettront d'améliorer la qualité des cours d'eau valaisans :

- En matière d'eau usées :
Raccordement des villages ne bénéficiant pas encore d'un assainissement, introduction progressive de la nitrification lors de l'agrandissement ou de la modernisation des STEP et diminution des eaux claires parasites (près de 50% des eaux traitées) dans le réseau d'eaux

usées. La diminution des eaux claires parasites permettra un meilleur rendement des STEP et une diminution des coûts d'exploitation.

- Pour l'industrie :
Poursuite de l'adaptation des STEP industrielles (maîtrise des rejets de matières en suspension, de phosphore et d'ammonium) et diminution à la source (au niveau des installations de production) des quantités de substances actives (en particulier les médicaments et les pesticides) rejetées dans les eaux usées.
- Pour l'agriculture :
Équipement des dernières exploitations agricoles sans fosse et sans fumière permettant le stockage des engrais de ferme; respect de la bande tampon de 3 m de large le long des cours d'eau, de manière à assurer la "filtration" des substances lessivées (engrais et pesticides) avant que les eaux de ruissellement ne rejoignent les cours d'eau.
- Hydroélectricité :
Réalisation des assainissements prévus au sens de l'art. 80 de la loi sur la protection des eaux. Les études nécessaires sont en cours d'achèvement. Il appartient maintenant aux exploitants des installations hydroélectriques de réaliser ces mesures d'assainissement, qui permettront d'assurer des débits suffisants pour diluer les eaux épurées rejetées par les STEP. Les efforts déjà entrepris pour minimiser l'impact des purges et vidanges devront être poursuivis.
- Réaménagement des cours d'eau :
Avec un objectif en premier lieu sécuritaire, divers cours d'eau, en particulier le Rhône, font l'objet d'un réaménagement. De manière générale, ces aménagements visent à augmenter la capacité des rivières à évacuer les eaux lors de crues. L'élargissement du lit du cours d'eau est souvent la solution la plus judicieuse. Ces élargissements permettront en outre de créer un habitat plus varié pour la faune et la flore et favoriseront la croissance d'organismes capables de dégrader les polluants contenus dans les eaux (auto-épuration).

Ce bilan global s'accompagne de fiches détaillées pour chacune des principales rivières du canton. Ces fiches proposent des mesures qui contribuent à assurer la pérennité de la qualité des eaux, respectivement de combler les déficits existants. Même s'il n'est pas envisageable de résoudre tous les problèmes simultanément, les mesures proposées pourront être progressivement réalisées, notamment lorsque des interventions sur les cours d'eau s'avéreront nécessaires ou lors de la réfection des réseaux d'évacuation et de traitement des eaux usées. Le rapport et les fiches doivent être considérées comme un outil de gestion et de planification à l'intention des autorités communales et cantonales.

Photos et cartes illustrent les résultats et témoignent du travail important entrepris depuis plus de 15 ans. Afin d'évaluer le bénéfice des mesures engagées, le SPE poursuivra le suivi de la qualité des différents cours d'eau du canton.

7 GLOSSAIRE

Acides humiques	Acides provenant de l'humus (terre végétale).
Aérobie	Se dit des micro-organismes qui ont besoin de l'air atmosphérique (en particulier d'oxygène) pour vivre.
Anaérobie	Se dit des micro-organismes qui peuvent se développer en l'absence d'air et d'oxygène (par opposition à aérobie).
Anthropogène	ou anthropique ; qui résulte de l'action de l'homme.
Auto-épuration	Ensembles des phénomènes d'épuration qui se déroulent de manière naturelle dans l'environnement.
Bancs alternés	Dépôts de matériaux (graviers, sables, ou limons), dans le lit actif d'un cours d'eau, régulièrement remaniés en fonction des crues et du transport solide.
Bassin versant	Surface du territoire où tombent toutes les eaux de pluie qui ruissellent jusqu'à un lac ou un cours d'eau.
Benthiques	Organismes vivant au fond des cours d'eau ou d'un lac, principalement composés de larves d'insectes mais aussi de vers, crustacés et autres.
Biocénose	Ensemble des animaux et végétaux vivant dans un biotope.
Biodégradation	Ensemble des phénomènes biologiques qui aboutissent à la décomposition des débris végétaux et des substances humiques en CO ₂ , H ₂ O, NH ₃ (minéralisation).
Biomasse	Poids total de matière vivante présente dans un biotope.
Biotope	Milieu de vie offrant des conditions d'habitat favorables à un type d'organisme.
Capacité biogénique	Aptitude à héberger une faune abondante et diversifiée.
Captage	Ouvrage exerçant un prélèvement d'eau ; prise d'eau.
Charge polluante	Quantité de substances polluantes transportée par un cours d'eau (concentration multipliée par le débit).
Charriage	Transport de la fraction grossière de la matière solide présente dans un cours d'eau (sables, graviers, blocs), ayant un effet sur la morphologie du lit.
Colmatage	Dépôt de sédiments fins (argiles, limons) sur le fond d'un cours d'eau favorisé par un écoulement lent, qui a pour effet de sceller plus ou moins fortement entre eux les matériaux du fond du lit, ce qui constitue des conditions défavorables pour le frai du poisson et l'installation de la faune benthique (voir définition).
Débit de dotation	Quantité d'eau nécessaire au maintien d'un débit résiduel dans un cours d'eau lorsque celui-ci est capté pour des besoins hydroélectriques par exemple ; le calcul du débit résiduel minimal est donnée dans la Loi fédérale sur la protection des eaux du 24 janvier 1991 (LEaux).
Déphosphatation	Elimination des phosphates en excès dans l'eau par précipitation chimique.
Dépôts fluviatiles	Fragments rocheux (sédiments) transportés puis déposés par un cours d'eau sous forme de cône de déjection, de terrasses alluviales ou de zone alluviale.
Dépôts glaciaires	Fragments rocheux (sédiments) transportés puis déposés par un glacier, généralement sous forme de moraines.
Dessableurs	Ouvrages servant à retenir les sables, graviers, cailloux en amont des captages hydroélectriques ou de bisses ; lorsqu'ils sont saturés, ces ouvrages restituent brutalement les matériaux à la rivière.

Diatomées	Algue brune unicellulaire microscopique qui croît dans les eaux douces ou salées et dont la membrane est entourée d'une coque siliceuse.
Eaux claires	Eaux non polluées introduites dans le réseau d'eau usées.
Écosystème	Unité écologique de base formée par le milieu vivant (biotope) et les organismes animaux et végétaux qui y vivent (biocénose).
Émissaire	Canal (ou tuyau) qui sert à vider un lac, un étang ou un bassin.
Equivalent-habitant	Unité de mesure de la pollution organique des eaux, fondée sur une estimation des quantités moyennes de matières organiques rejetées chaque jour par un habitant ; 1EH = 60 grammes de DBO ₅ /jour.
Étiage	Période durant laquelle le niveau des eaux est au plus bas.
Eutrophe	Milieu riche en matières nutritives, organiques en particulier.
Eutrophisation	Phénomène d'enrichissement des milieux aquatiques par des éléments nutritifs qui se caractérise par une prolifération d'algues et de plantes aquatiques ; peut devenir dangereux si la décomposition des végétaux conduit à une trop forte diminution de l'oxygène dans les eaux lacustres plus profondes ; traduit généralement une rupture de l'équilibre biologique par intervention humaine.
Exutoire	Permet l'évacuation (sortie) des eaux dans un milieu aquatique.
Fond glaciaire	Partie du substratum polie et rabotée par le passage d'un glacier.
Front glaciaire	Partie la plus avancée d'un glacier.
Germes pathogènes	Tout micro-organisme capable de provoquer une maladie (bactéries, virus, microbe).
Macrofaune	Invertébrés visibles à l'œil nu.
Macrophytes	Végétaux supérieurs de grande taille qui croissent dans les écosystèmes aquatiques.
Marge proglaciaire	Chenaux fluviaux extérieurs au glacier ou cône de déjection des torrents issus du glacier
Marnage	Fluctuations journalières du débit avec brusques variations de la hauteur des eaux, le plus souvent induites par l'exploitation hydroélectrique ; les marges du lit des rivières sont ainsi quotidiennement exondées puis inondées, ce qui crée une frange latérale dépourvue de faune benthique (faune aquatique vivant au fond des cours d'eau) ; le Rhône est particulièrement soumis à ce problème en aval de Riddes.
Marnes	Roche sédimentaire composée d'argile et de calcaire en proportion variable.
Matières en suspension	(MES) Totalité des matières solides contenues dans l'eau dont la granulométrie s'étend de moins de 4µm (argiles) à 2000 µm (sables) ; les MES, essentiellement formées de matières minérales, jouent un rôle majeur comme véhicule de substances nutritives mais sont également les vecteurs dominants de la pollution des eaux de surface car elles fixent la plupart des polluants (métaux lourds, phosphore, composés organiques et inorganiques, etc.).
Mésotrophe	Qualifie un milieu dont la teneur en matières nutritives est moyenne.
Micropolluants	Produits chimiques contenus dans l'air ou dissous dans l'eau à des doses très faibles.
Milieu pionnier	Milieu caractérisé par la présence d'associations végétales qui sont présentes dans les premiers stades évolutifs d'un écosystème, capables de s'installer sur un sol dénudé.
Minéralisation	Quantité de sels minéraux contenus dans l'eau (sommées des anions et des cations)
Moraines	Amas de pierres que les glaciers déposent ou ont anciennement déposé sur leurs bords (moraines latérales) et à leur extrémité inférieure (moraines terminales).

Mosaïques d'habitats	Différents types d'habitats qui se juxtaposent, variant en fonction de la granulométrie, des matériaux, des vitesses d'écoulement, etc.
Nitrification	Transformation de l'azote organique (ions ammonium NH_4^+) en nitrates (NO_3^-), avec comme stade intermédiaire instable les nitrites (NO_2^-).
Oligotrophe	Qualifie un milieu pauvre en matières nutritives.
Organoleptique	Terme qualifiant les substances qui affectent les organes sensoriels (goût, odeur, couleur, consistance, etc.).
Oxydation	Combinaison avec l'oxygène ; plus généralement réaction dans laquelle un atome ou un ion perd des électrons.
Pédologie	Science qui étudie les caractères physiques, chimiques et biologiques des sols et leur évolution.
Pétricole	Qui vit sur les pierres.
Phytoplancton	Ensemble des végétaux microscopiques en suspension dans l'eau (plancton végétal).
Pollution diffuse	Qualifie une pollution dont la source n'est pas géographiquement localisée.
Produits phytosanitaires	Produits chimiques essentiellement utilisés dans le domaine agricole pour lutter entre autres contre les plantes adventices (herbicides), les maladies fongiques (fongicides), les acariens et insectes ravageurs (acaricides et insecticides).
Régime hydrologique	Se rapporte aux phénomènes de circulation de l'eau, de variations du débit et de la hauteur des eaux (rivières, lacs, nappes phréatiques) qui se répètent régulièrement dans le temps et dans l'espace (variations cycliques, par exemple saisonnières).
Réseau d'assainissement	Ensemble des éléments construits permettant le transport et le traitement des eaux usées (conduites, canalisations, ouvrages de déversement, stations d'épuration, etc.).
Résurgences	Source, parfois à fort débit, correspondant à la réapparition d'une rivière aérienne après avoir effectué un parcours souterrain.
Rithron	Cours supérieur d'un cours d'eau caractérisé par un courant rapide et une pente marquée.
Rivière en tresse	Lit d'un cours d'eau constitué par une ramification de plusieurs bras plus ou moins en eau en fonction du débit ; écoulement typique sur les zones alluviales.
Station	Endroit du cours d'eau où s'effectue un échantillonnage dans le cadre d'une étude (prélèvement physico-chimique, de faune benthique, etc.) ; lieu souvent représentatif d'un tronçon donné ou choisi en aval d'une atteinte suspectée ; généralement, la longueur d'une station équivaut à 10 fois la largeur de la rivière.
Substratum	Terme très général désignant ce sur quoi repose une formation géologique prise comme référence.
Système modulaire gradué	Système d'analyse et d'appréciation des cours d'eau suisses composé de plusieurs méthodes partielles appelées « modules » ; plusieurs sont prévus dans l'hydrodynamique, la morphologie, la biologie, les effets chimiques et toxiques, les diatomées, la faune benthique, le poisson, choisis en fonction des objectifs poursuivis par l'analyse des eaux.
Système séparatif	Système de canalisations séparant les eaux usées acheminées vers une station d'épuration et les eaux claires rejetées directement dans le milieu naturel.
Taxon	Rang taxonomique identifié, quelque soit le niveau.
Temps de retour	Périodicité probable
Trophique	Ensemble interconnecté des chaînes alimentaires d'une biocénose.

Ubiquiste	Désigne une espèce vivante capable de coloniser des habitats très variés, sans grande exigence écologique, aboutissant à une répartition large et commune.
Zone alluviale	Milieu dynamique influencé par les crues du cours d'eau qui le traverse et périodiquement inondé avec une nappe phréatique atteignant temporairement les racines des plantes ; la végétation est caractérisée par des mosaïques de différents stades de développement liés aux processus de colonisation et de vieillissement (stades pionniers vers des stades âgés).
Zooplancton	Désigne l'ensemble des organismes animaux du plancton.

CREDIT PHOTOGRAPHIQUE

Arielle Cordonnier : Photo 5

Régine Bernard : Photo 7

Marc Bernard : Photo 1, Photo 2, Photo 4, Photo 6, 8, 9 et 10

David Theler : Photo 3

Jean-Michel Zellweger : Photos aériennes couverture et fiches rivières

8 BIBLIOGRAPHIE

- Agences de l'Eau, 1999. « Système d'évaluation de la qualité des cours d'eau ». Rapport de présentation SEQ-Eau. Les études de l'Agence de l'Eau n° 64.
- ASCHWANDEN H., 1992. Programmpaket MQ-Q347 : Benutzerhandbuch. Landeshydrologie und -geologie, Bern
- BERNARD, M., 2001. Produits phytosanitaires dans les eaux de surface : campagne 2000 et 2001, canal de Fully et Morge (VS), Bull. La Murithienne, Société valaisanne des sciences naturelles, 119/2001, 21-29.
- BUCHER, R., 2002. Les sédiments fins dans les cours d'eau - Implication dans le phénomène de régression des populations de poissons. In FISHNETZ-INFO, PROJET « RÉSEAU SUISSE POISSONS EN DIMINUTION » n° 9 juillet 2002, OFEV et EAWAG pp.27-29.
- CANTON DU VALAIS, 2000. Troisième correction du Rhône. Rapport de synthèse.
- CANTON DU VALAIS, 2002. Directive pour les rapports d'assainissement des cours d'eau selon LEaux, art. 80 al. 1 et 2. Document approuvé par décision du Conseil d'État du 23 octobre 2002. 39 pp. et annexes.
- CANTON DU VALAIS, 2002. Arrêté du 23 octobre 2002 sur les purges, vidanges de bassins et galerie de retenue et les curages des cours d'eau.
- CANTON DU VALAIS, 2002. Directive pour l'élaboration des demandes d'autorisation de purges et vidanges (selon art. 40 LEaux) ; cahier des charges de la notice d'impact.
- CORDONIER A., 2000. Observation de la qualité des eaux de surface. Campagne 1999 : La Dranse de Bagnes. Etude pilote Diatomées. Service de la protection de l'environnement, Canton du Valais, 13 pages et annexes.
- CORDONIER A. et al., 2003. Bilan de la qualité de l'eau des rivières valaisannes à l'aide des diatomées. Bull. la Murithienne, Société valaisanne des sciences naturelles, 121/2003 ISSN 0374-6402, 73-82.
- EAWAG, 1977. Zustand der Schweizerrischen Fliessgewässer in den Jahren 1974/1975 (Projekt Mapos).
- ETEC, 1991. Étude hydrobiologique de 6 cours d'eau valaisans. Rapport de synthèse. Service de la protection de l'environnement, canton du Valais, 43 pages et annexes.
- ETEC, 1992. Étude hydrobiologique du Rhône. Rapport de synthèse. Service de la protection de l'environnement du canton du Valais, 59 pages.
- ETEC, 1994. Observation de la qualité des eaux de surface. Campagne 1993. Rapport de synthèse. Service de la protection de l'environnement, canton du Valais, 59 pages et annexes.
- ETEC, 1995. Observation de la qualité des eaux de surface. Campagne 1994. Rapport de synthèse. Service de la protection de l'environnement, canton du Valais, 59 pages et annexes.
- ETEC, 1996. Observation de la qualité des eaux de surface. Campagne 1995 : Les Borgne et la Dixence. Rapport de synthèse. Service de la protection de l'environnement, canton du Valais, 66 pages et annexes.
- ETEC, 1998. Observation de la qualité des eaux de surface. Campagne 1997 : La Rèche. Rapport de synthèse. Service de la protection de l'environnement, canton du Valais, 48 pages et annexes.
- ETEC et al., 1998. Troisième correction du Rhône. Milieux naturels. État actuel, diagnostic et objectifs de revalorisation. Rapport de synthèse. Service des routes et cours d'eau du canton du Valais, 71 pages + annexes.

- ETEC, 2000. Données hydrobiologiques. Traitement statistique de données hydrobiologiques du canton du Valais. Service de la protection de l'environnement, 51 pages.
- ETEC, 2000. Observation de la qualité des eaux de surface. Campagne 1999 : La Dranse de Bagnes. Rapport de synthèse. Service de la protection de l'environnement, canton du Valais, 45 pages et annexes.
- ETEC, 2001. Observation de la qualité des eaux de surface. Campagne 2000 : La Morge et la Nétage. Rapport de synthèse. Service de la protection de l'environnement, canton du Valais, 49 pages et annexes.
- ETEC, 2004. Analyse des toxiques contenus dans les algues et les sédiments. Service de la protection de l'environnement du canton du Valais. Sion, 15p. + annexes.
- ETEC et CORDONIER A., 2003. Observation de la qualité des eaux de surface. Campagne 2002-2003 : La Fare. Rapport de synthèse. Service de la protection de l'environnement, canton du Valais, 56 pages et annexes.
- ETEC et CORDONIER A., 2004. Observation de la qualité des eaux de surface. Campagne 2003-2004 : Le Trient. Rapport de synthèse. Service de la protection de l'environnement, canton du Valais, 59 pages et annexes.
- ETEC et DROSER SA, 2002. Observation de la qualité des eaux de surface. Campagne 2001 : Vièze d'Illiez et Vièze de Morgins. Rapport de synthèse. Service de la protection de l'environnement, canton du Valais, 48 pages et annexes.
- ETEC et PRONAT, 1999. Étude de la faune aquatique, Valais - Untersuchung des Wasserfauna, Wallis. Département des Transports, de l'Équipement et de l'Environnement (DTEE) - Departement für Verkehr, Bau und Umwelt (DVBU), 73 pages.
- FATIO V., 1882. Faune des vertébrés de la Suisse, Volume 5. Genève et Bâle, H. Georg, libraire-éditeur.
- GROMMAIRE-MERTZ, M.C., 1998. La pollution des eaux pluviales urbaines en réseau d'assainissement unitaire. Caractéristiques et origines. Thèse, CERVE, environnement, Ponts et Chaussées (ENPC) 477 pages.
- HOLM P. et al., 2002. L'évolution des ressources alimentaires animales de la faune piscicole des eaux courantes en Suisse de 1980 à 2000. In FISHNETZ-INFO, PROJET « RÉSEAU SUISSE POISSONS EN DIMINUTION » n° 10 décembre 2002, OFEV et EAWAG pp.21-23.
- TOCKNER K. et al., 2004. Ökologischer Zustand der Rhône : Bentische Evertebraten und Uferfauna. In Wasser Energie Luft n° 96, Heft 11/12 seite 315-317.
- MEIER W., FREY M., MOOSMANN L., STEINLIN S. und WÜEST A., 2004. Schlussbericht Rhone Ist-Zustand. Rhone-Thur Projekt, Subprojekt I-2: Wassertemperaturen und Wärmehaushalt der Rhone und ihrer Seitenbäche. 102 pp. EAWAG, Kastanienbaum.
- OFEV, 1985. Efficacité des bassins d'eaux pluviales. Rapport pour l'institut fédéral de l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux sur des mesures effectuées dans deux bassins d'eau pluviale (Lac de Thoune), Les cahiers de l'environnement n° 29, Berne, 49 pages.
- OFEV, 1994. Conséquences écologiques des curages des bassins de retenue, Cahiers de l'environnement n° 19, Berne, 47 pages.
- OFEV, 1998. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse. Système modulaire gradué, Informations sur la protection des eaux n° 26 Berne, 43 pages.
- OFEV, 1998. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse. Ecomorphologie niveau R (région), Informations sur la protection des eaux n° 27, Berne, 49 pages.
- OFEV, 2000. Où évacuer l'eau de pluie ? Exemples pratiques - infiltration, rétention, évacuation superficielle. Berne, 59 pages.

- OFEV, 2001. Déversements de l'industrie chimique dans les eaux ou les égouts publics. Commentaires relatifs à l'ordonnance sur la protection des eaux et recommandations, Berne, 34 pages.
- OFEV, 2002. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse. Aspect général. Informations concernant la protection des eaux. Projet. Berne, 44 pages.
- OFEV, 2002. Méthode d'étude et d'appréciation de l'état de santé des cours d'eau : Diatomées - niveau R (région). Version provisoire de janvier 2002, 111 pages.
- OFEV, 2002. Instructions - Protection des eaux lors de l'évacuation des eaux des voies de communication. L'environnement pratique, Berne, 57 pages.
- OFEV, 2003. Micropolluants dans les sédiments, Cahiers de l'environnement n° 353, Berne, 60 pages.
- OFEV, 2003. Coûts de l'assainissement. Informations concernant la protection des eaux n° 42, Berne, 48 pages.
- OFEV, 2003. Utilisation judicieuse de l'eau de pluie. Possibilités et limites, Conseils et critères. Berne, 15 pages.
- OFEV, 2004. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse. Module chimie. Analyses physico-chimiques niveaux R&C, Informations sur la protection des eaux, Berne, 48 p. (en cours de publication disponible en version « projet »).
- OFEV, 1995. Métaux dans les sédiments
- OFEV, 1995. Toits végétalisés Cahiers de l'Environnement n°216
- OFEV, 2004. Débits résiduels, quel bénéfice pour les cours d'eau ? Informations sur la protection des eaux n°358, Berne.
- PRONAT, 1996. Hydrologische und hydrobiologische- Studie der Dala 1995. Schlussbericht. Dienststelle für Umweltschutz des Kantons Wallis, 27 pages + annexes.
- PRONAT, 1998. Hydrologische und hydrobiologische Studie der Turtmäna 1997. Schlussbericht. Dienststelle für Umweltschutz des Kantons Wallis, 32 pages + annexes.
- PRONAT, 2000. Hydrologische und hydrobiologische Studie Rhone Goms 1998/99. Schlussbericht. Dienststelle für Umweltschutz des Kantons Wallis, 33 pages + annexes.
- PRONAT, 2001. Hydrologische und hydrobiologische Studie Vispa 2000. Schlussbericht. Dienststelle für Umweltschutz des Kantons Wallis, 37 pages + annexes.
- PRONAT, 2002. Hydrologische und hydrobiologische Studie Rhone Fiesch - Brig 2001. Schlussbericht. Dienststelle für Umweltschutz des Kantons Wallis, 35 pages + annexes.
- PRONAT, 2004. Hydrologische und hydrobiologische Studie Saltina 2003/04. Schlussbericht. Dienststelle für Umweltschutz des Kantons Wallis, 31 pages + annexes.
- RABOUD P.-B. ET POUGATSCH H., 2000. Analyse de l'effet des ouvrages d'accumulation in Analyses des crues 2000, OFEG, p.122-131
- REYNARD E., 2003. Le régime institutionnel de l'eau dans le Val de Bagnes (Valais) entre 1975 et 2000, Comparative analysis of the formation and outcomes of resource regimes in Switzerland (IDHEAP/ETHZ), 58 p. (en cours de publication)
- REYNARD E., 2000. Gestion patrimoniale et intégrée des ressources en eau dans les stations touristiques de montagne. Les cas de Crans-Montana-Aminona et Nendaz (Valais). Institut de Géographie, Lausanne, Travaux et Recherches n°17, 371 pages.
- REYNARD E., 2001. Agriculture irriguée et tourisme de randonnée en Valais. Le cas du Bisse d'Ayent, in Reynard E. et Guex D. (eds) : L'eau dans tous ses états. Actes du cycle de conférences 2001 de l'Association des Anciens de l'IGUL, Lausanne, Travaux et Recherches n°22, 73-93.

- ROBINSON C.T., 2003. Les cours d'eau glaciaires de Suisse : Un élément marquant des paysages alpins, in EAWAG news n°54, pp.7-9
- Service de l'aménagement du territoire de l'Etat du Valais, 1998. Gestion de l'eau Etude de base Plan directeur cantonal.
- SFH, 2002. Purges et vidanges de bassins de retenue. Taux de matières en suspension et effet sur la faune piscicole. Expertise, 13 pages.
- SFH, SPE, SRCE, SFP, SCPF, 2002. Directive pour les rapports d'assainissements sur les cours d'eau selon LEaux, art. 80 al. 1 et 2, 35 pages (non publié).
- SFH, SPE, SRCE, SFP, SCPF, 2002. Directive pour l'élaboration des demandes d'autorisation de purges et vidanges (selon LEaux art. 40) et cahier des charges de la notice d'impact des purges et vidanges, 29 pages (non publié).
- SIEGRIST H. et al., 2003. Micropolluants - le traitement des eaux usées face à un nouveau défi ? EAWAG news 57, 7-10
- SPE (Canton du Valais), 2003. Bilan de l'assainissement et de l'épuration des eaux en Valais 1963-2003. Plaquette d'information, Sion.
- SRCE (Canton du Valais), 2000. Troisième correction du Rhône. Sécurité pour le futur. Rapport de synthèse. Sion, 47 pages.
- THELER D., 2003. Revitalisation et assainissement des cours d'eau en Valais. Étude préliminaire dans les bassins versants des trois Dranses. Mémoire de licence en Lettres, Institut de Géographie, UNIL, 222 pages (volume 1) et 89 pages (volume 2 - annexes).
- TÖDTER U., 1998. Les cours d'eau naturels - en tête de liste des écosystèmes menacés, in CIPRA, Premier rapport sur l'état des Alpes, Polycopié Gestion des ressources en eau dans les régions de montagne 2002, IGUL.
- UEHLINGER U. et al., 2003. Dynamique de la matière organique dans les cours d'eau alpins, in EAWAG news n°54, pp.19-21
- WASSON JG, CHANDESRIIS A., PELLA H. et BLANC L, 2003. Typologie des eaux courantes pour la Directive Cadre Européenne sur l'eau : l'approche par hydro-écorégions. CEMAGREF Lyon.
- WASSON JG, CHANDESRIIS A., PELLA H., BLANC L., VILLEUNEUEVE B. et MENGIN N., 2004. Détermination des valeurs de référence de l'IBGN et propositions de valeurs limite du « bon état » Version 2, document de travail. CEMAGREF, VALOREZ, ZABR.

ANNEXES : FICHES RIVIERES

1. Binna
2. Borgne et Dixence
3. Dala
4. Dranse de Bagnes
5. Dranses d'Entremont, Ferret et aval
6. Fare
7. Liène
8. Lonza
9. Matternispa
10. Morge
11. Navisence
12. Printse
13. Rèche
14. Rhône de Conche
15. Rhône central
16. Rhône aval
17. Saaservispa
18. Saltina
19. Trient
20. Turtmäna
21. Vièze

Grille de lecture des fiches descriptives

Codification du cours d'eau selon l'Atlas hydrologique suisse

Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

Nom du cours d'eau

- Date de la campagne d'étude la plus récente (ancienne(s) entre parenthèses)
- Nombre de stations étudiées pour la campagne la plus récente (anciennes entre parenthèses)

Communes concernées		Superficie [km ²]	
% surfaces glaciaires		% surfaces imperméabilisées	
Orientation		Altitude moyenne [m]	
Géologie		Conductivité [µS/cm]	

Caractéristiques principales du cours d'eau :

- Géologie : formations lithologiques principales du bassin versant
- Conductivité : valeurs extrêmes observées sur le bassin versant (ch. 2.2.1)

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	
Réseau hydrographique	
Ecomorphologie	

- Type du régime hydrologique de la rivière selon Aschwanden (1994) (ch. 3.1.2)
- Description du réseau et des affluents principaux (ch. 3.1.1)
- Selon disponibilités en fonction des relevés écomorphologiques, effectués dans le cadre d'études diverses

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	
Eau potable	
Bisses	
Autres	

Diminutions de débit à l'aval immédiat des prises d'eau

Inventaire des captages liés à l'hydroélectricité, des prélèvements pour l'eau potable, pour l'irrigation, ainsi que d'autres usages tels que l'enneigement artificiel (ch. 4.3 et 4.7)

Atteintes écomorphologiques	
Assainissement des eaux usées	
Impacts liés aux purges	
Autres	

- Qualification de l'écomorphologie du cours d'eau
- Endiguements ou présence de seuils
- État de l'assainissement dans le bassin versant, présence de STEP et taux de raccordement (ch. 5.1 et 5.3)
- Fréquence et éventuels impacts des purges réalisés à l'aval des barrages ou de certaines prises d'eau (ch. 4.7)

Page 1

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote	Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻
Phosphore	Orthophosphates PO ₄ ³⁻ Phosphore total Ptotal
Bactériologie	

Détermination des contaminations d'origine fécales et de définir la qualité de l'eau en vue d'une production d'eau potable

Qualité biologique

Diatomées	
-----------	--

Qualification de la qualité des eaux sur un certain laps de temps (6 semaines) et identification des éventuelles perturbations (études réalisées à partir de 1998) (ch. 2.3.2)

Indices IBGN	
--------------	--

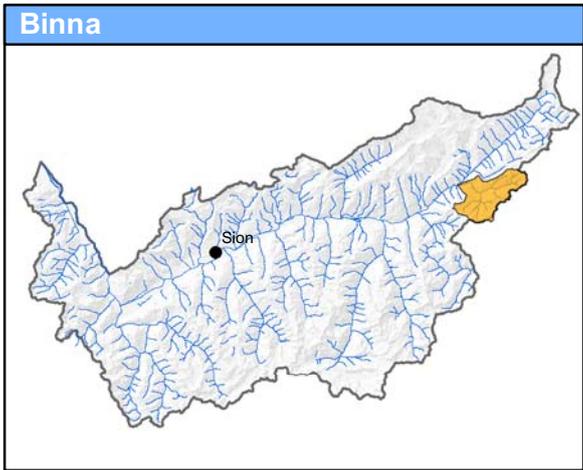
Évaluation de la qualité globale du cours d'eau en se basant sur la faune benthique (organismes vivant au fond des cours d'eau) ; grille tenant compte du correctif HEC (ch. 2.3.21)

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	
--	--

Comparaison et évolution au vue des anciens résultats

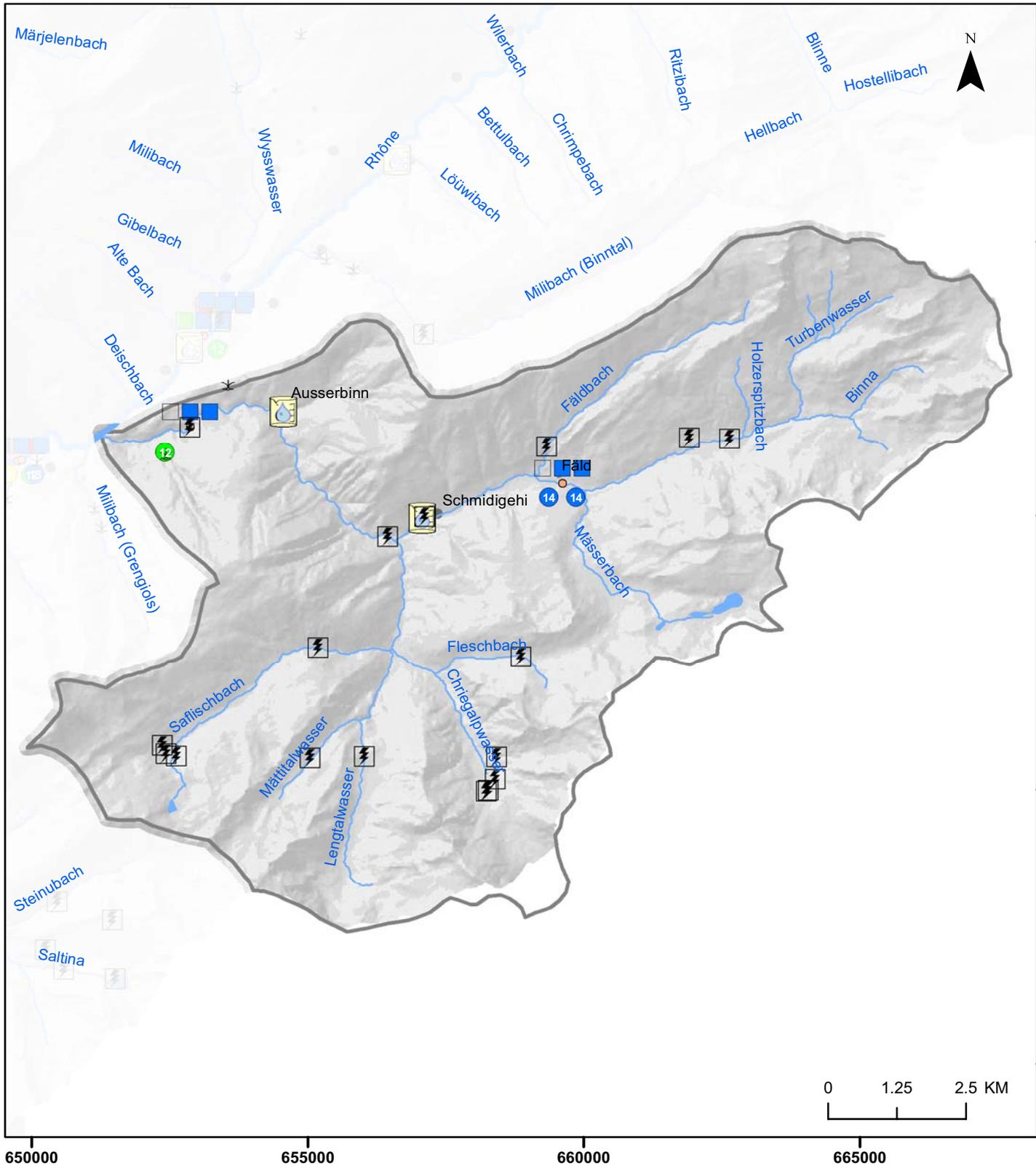
Propositions de mesures de gestion	
------------------------------------	--

Dans le but d'améliorer l'état des cours d'eau



Légende

Qualité physico-chimique [a] [b] [c] a. Germes totaux b. Ortho-phosphates (PO ₄) c. Ammonium (NH ₄)		● Station de mesures STEP Lacs Cours d'eau Bassin versant Localité
Qualité biologique (indices IBGN) (10) (12) Notes IBGN des deux dernières campagnes		Prélèvements hydroélectriques irrigation
Interprétation		
Très bon	Moyen	Mauvais
Bon	Médiocre	



Code GEWISS 106
 Campagne(s) SPE 1994
 Nombre de stations 2

Binna

Communes concernées	Binn, Ausserbinn, Grengiols	Superficie [km ²]	118
% surfaces glaciaires	5	% surfaces imperméabilisées	0.11
Orientation	NNW	Altitude moyenne [m]	2235
Géologie	Socle calcaire, marneux et quartzitique	Conductivité [µS/cm]	100 à 280

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Type b-glacio-nival en amont d'Ausserbinn Type nivo-glaciaire d'Ausserbinn jusqu'à la confluence avec le Rhône
Réseau hydrographique	La Binna (18 km) reçoit l'eau du Längtalwasser, qui est lui-même alimenté par les eaux des torrents de Saflichbach, Rämibach, Kummenwasser et Chriegalpwasser.
Ecomorphologie	Relevés écomorphologique réalisé en 2005 de la confluence avec le Rhône à Brunnebiel 1800m (14 km) segmentation en 20 tronçons.

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 17 captages hydroélectriques (Gommerkraftwerke A.G. et Rhonewerke AG), dont la retenue de Ze Binna Débit moyen annuel résiduel variant de ≤ 20% (tronçons supérieurs des affluents de la Binna) à > 80% (en amont de la retenue de Ze Binna)
Eau potable	4 captages à proximité de la Binn ou dans un de ses affluents
Bisses	2 captages, dont 1 dans le Riedgraben (affluent en rive gauche de la Binna)
Autres	Le Saflichbach est capté à l'altitude 1785 m et alimente occasionnellement une turbine de chantier.

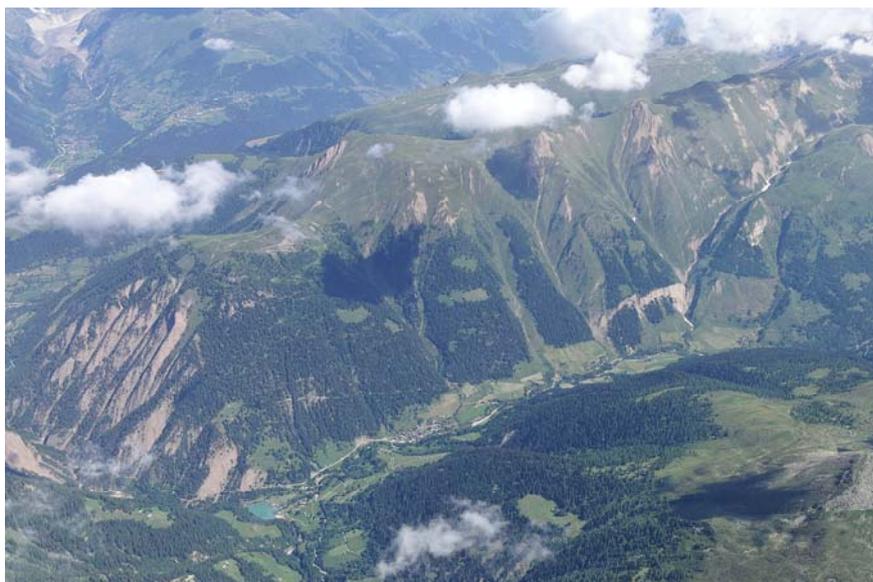
Atteintes écomorphologiques	3 km du tracé sont classés en « naturel » ou « peu atteint » et 3.2 km du tracé sont en « dénaturé ».
Assainissement des eaux usées	En 2001 et 2002, les STEP d'Ausserbinn (100 EH) et de Binn (550 EH) sont mises en service ; leurs effluents se rejettent dans la Binna.
Impacts liés aux purges	Aucune donnée à disposition
Autres	-

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH_4^+ Nitrites : NO_2^- Nitrates : NO_3^-	Dans les deux stations, les très faibles concentrations en NH_4^+ indiquent que les eaux sont d'une très bonne qualité, en été comme en hiver.
Phosphore Orthophosphates : PO_4^{3-} Phosphore total : Ptotal	Comme pour l'ammonium, les concentrations en PO_4^{3-} (ainsi qu'en Ptot) sont très faibles ; l'eau est de très bonne qualité.
Bactériologie	Aucune analyse effectuée

Qualité biologique

Diatomées	Aucune analyse effectuée
Indices IBGN	<ul style="list-style-type: none"> • En amont (aval de l'embouchure du Fäldbach), les notes IBGN de 14 en hiver et en automne indiquent que la station bénéficie d'une très bonne qualité, stable peu perturbée par des atteintes anthropiques. • La note IBGN de 12 sur la station aval (prélèvement uniquement en automne) révèle une bonne qualité du milieu.
Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	-
Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Doter les captages hydroélectriques d'un débit résiduel en aval • Veillez à assurer un débit suffisant en aval des prises d'eau des bisses



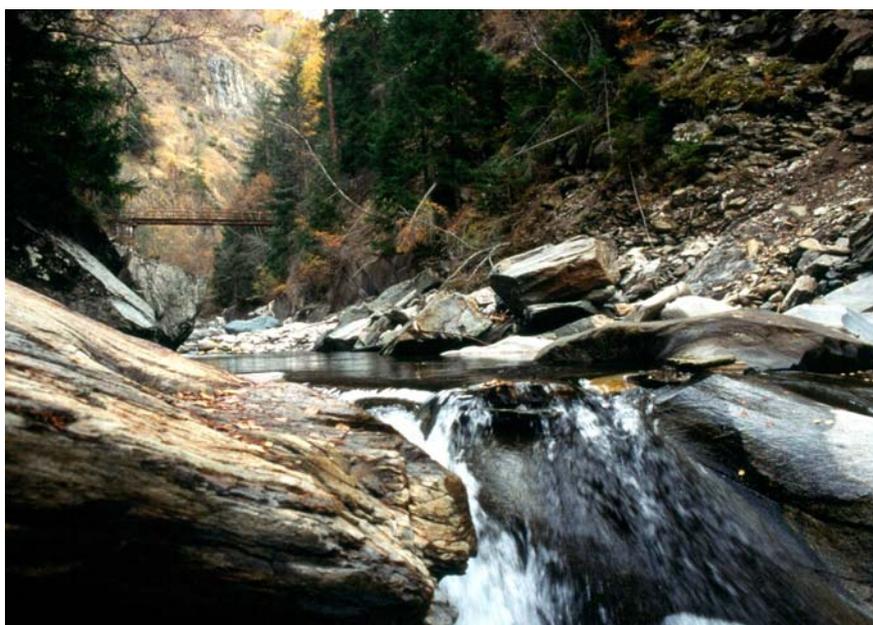
Vallée de la Binna (2006)



Binna à Binn (2006)



Binna à Fäld (2006)



Binna en aval de Binn dans les gorges (1994)

Borgne et Dixence



Légende

Qualité physico-chimique

a b c

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO₄)
- c. Ammonium (NH₄)

Qualité biologique (indices IBGN)

10 12

- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- Très bon
- Moyen
- Mauvais
- Bon
- Médiocre

- Station de mesures



- Lacs

- Cours d'eau

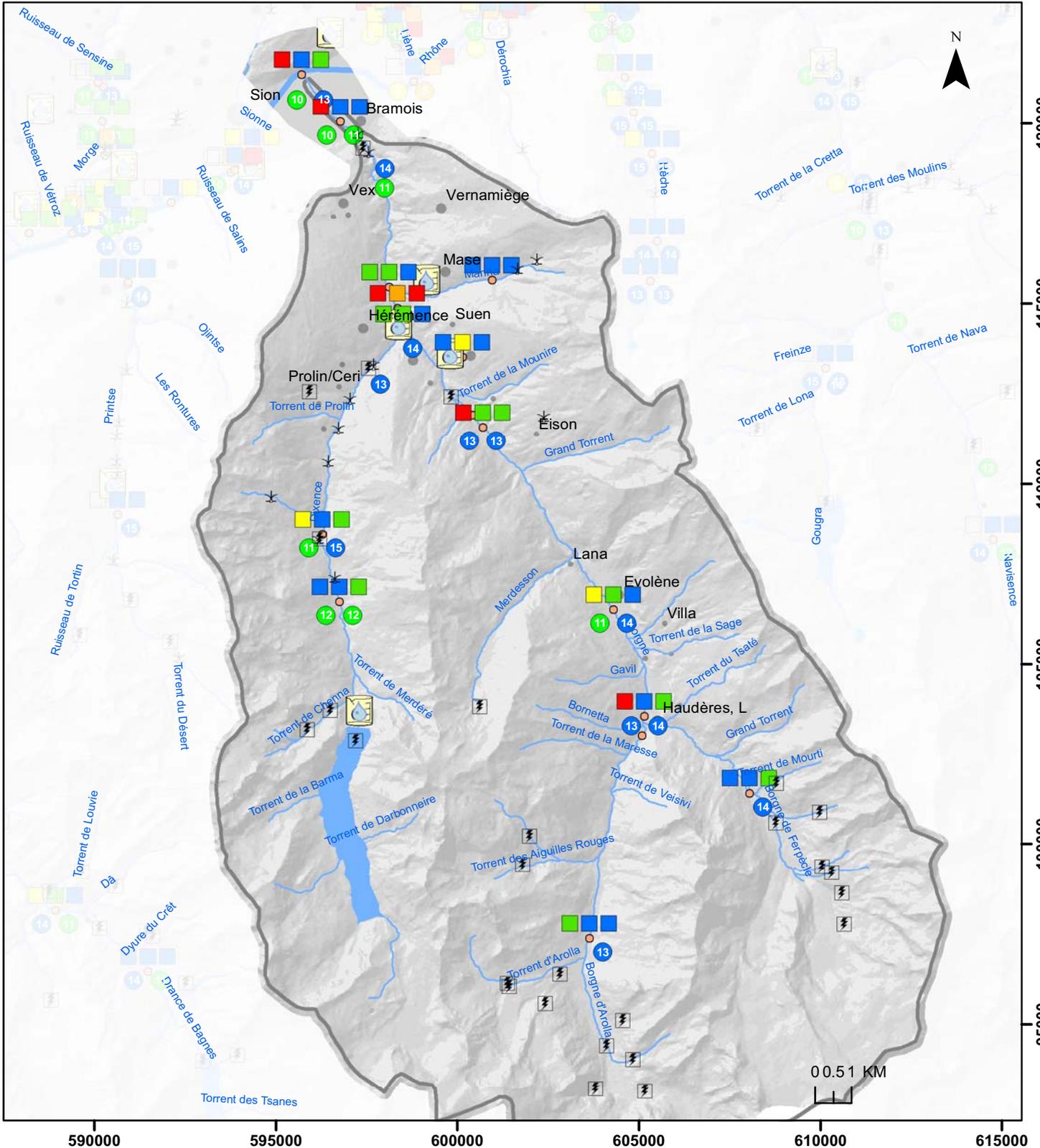
- Bassin versant

- Localité

Prélèvements

- hydroélectriques

- irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

109 / 134
1995-1996 (1990-1991)
14 (2)

Borgne et Dixence

Communes concernées	Evolène, St-Martin, Vex, Hérémenche, Vernamiège, Nax, Sion	Superficie [km ²]	388
% surfaces glaciaires	16.6	% surfaces imperméabilisées	0.36
Orientation	NNW	Altitude moyenne [m]	2413
Géologie	Socle granitique, gréseux et schisteux	Conductivité [µS/cm]	30 à 710

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Borgne : type a-glaciaire pour la Borgne de Ferpècle et la Borgne d'Arolla (jusqu'à Arolla) puis type b-glaciaire jusqu'à la confluence avec la Dixence ; type a-glacio-nival en aval de la confluence avec la Dixence Dixence : type b-glaciaire jusqu'à la confluence avec le torrent de Chenna puis type a-glacio-nival jusqu'à la confluence avec la Borgne
Réseau hydrographique	La Borgne d'Arolla (10.5 km) conflue avec la Borgne de Ferpècle (6.3 km) aux Haudères et devient la Borgne d'Hérens (21.5 km). Elle reçoit la Dixence (12.1 km) à Combioula.
Ecomorphologie	En 2000, relevés écomorphologiques effectués de Bramois à Euseigne (10 km) et de Combioula au Sauterot; segmentation de 19 tronçons (Borgne) et 4 tronçons (Dixence). En 2004, relevés complétés par 12 tronçons sur la Borgne jusqu'au Haudères (12.8 km), 7 tronçons sur la Borgne de Ferpècle (7 km), 13 tronçons sur la Borgne d'Arolla (10 km) et 14 tronçons sur la Dixence (7.5 km)

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 21 captages hydroélectriques (Grande-Dixence SA, Leteygeon SA et Rhonewerke AG) Débit moyen annuel naturel résiduel ≤ 20% (tronçons supérieurs des Borgne d'Arolla et de Ferpècle et de la Borgne entre Combioula et Bramois), atteignant 41-60% ailleurs
Eau potable	Nombreuses prises répertoriées à proximité des cours d'eau principaux et secondaires
Bisses	6 captages pour l'irrigation situés sur la Dixence et 1 captage important en amont de Bramois sur la borgne à proximité de l'usine Hydroélectrique
Autres	L'enneigement artificiel de Thyon et Nendaz est assuré par les eaux du barrage de la Dixence.

Atteintes écomorphologiques	<ul style="list-style-type: none"> Les 2 Borgnes de Ferpècle et Arolla sont corrigées sur quelques centaines de mètres en amont des Haudères. En aval, la Borgne est enrochée du Rhône jusqu'à l'amont de Bramois (murs) et de La Tour aux Haudères. La Dixence a été corrigée, après la débâcle de Prafleuri en juin 1964, par la pose de seuils imposants, ayant parfois une hauteur de plus de 3 mètres.
Assainissement des eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> Depuis 1996, la commune d'Hérémenche exploite une station d'épuration à Combioula (6'000 EH), avec un taux de raccordement de plus de 90%. Les stations de St-Martin (2'400 EH), Mase (800 EH) et Chandoline/Sion épurent les eaux

	<p>usées de plus de 90% de la population des communes de St-Martin, Mase, Nax et Vex.</p> <ul style="list-style-type: none"> En projet : STEP d'Evolène (6'000 EH) et d'Evolène Arolla (mises en service 2008 et 2009).
Impacts liés aux purges	<ul style="list-style-type: none"> Une purge annuelle est réalisée sur l'aménagement de Ferpècle ainsi que sur le captage de la Luette. Le bassin de compensation de Vex est vidangé et purgé également une fois par an Purges automatiques en été des dessableurs, parfois plusieurs fois par jour
Autres	Graviers aux Haudères, à La Villette, au Pont Noir et en amont de l'embouchure dans le Rhône ; extractions de matériaux dans les zones alluviales de Combioula et Satarma lors d'intempéries avec apport massif de matériaux.

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium NH ₄ ⁺ Nitrites NO ₂ ⁻ Nitrates NO ₃ ⁻	<ul style="list-style-type: none"> Les concentrations en NH₄⁺ indiquent une qualité très bonne à bonne, sauf en aval de la STEP d'Hérémece, où la qualité est mauvaise (dilution trop faible des effluents).
Phosphore Orthophosphates :PO ₄ ⁻ Phosphore total : Ptotal	<ul style="list-style-type: none"> La qualité des eaux est très bonne à bonne à l'exception de la station située à l'aval de la STEP d'Hérémece, où la qualité est médiocre (dilution trop faible des effluents).
Bactériologie	<ul style="list-style-type: none"> Germes totaux : situation moyenne à mauvaise sur la plupart des stations, sauf sur la Borgne d'Arolla et de Ferpècle. Contamination sur la Dixence par des Escherichia Coli (mars, points critiques à Evolène et Combioula) ; en août, nombre d'Enterocoques élevé à l'aval des Haudères.

Qualité biologique

Diatomées	Aucune étude réalisée
Indices IBGN	<ul style="list-style-type: none"> Stations en classes "très bonne" à "bonne qualité" ; les IBGN varient entre un maximum de 15 (en automne, sur la Dixence à La Fréta) et un minimum de 10 (sur les 2 stations localisées à Bramois). L'IBGN moyen (toutes stations et campagnes confondues) s'élève à 12.5. Les notes IBGN sont toujours supérieures (ou égales) en octobre.
Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	<ul style="list-style-type: none"> Station amont: amélioration de la qualité entre mars 95 et février 91, mais concentrations en NH₄⁺ plus élevées en août 1995 qu'en août 1990. Légère amélioration de la qualité physico-chimique des eaux depuis la mise en service de la STEP d'Hérémece. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> Qualité hydrobiologique (IBGN) relativement stable au cours des dernières années
Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Raccordement et épuration des eaux usées provenant de La Forclaz, d'Arolla et d'Evolène (projet en cours). Débits résiduels en aval des captages, plus particulièrement à la Luette et au Sauterot pour assurer la dilution suffisante des effluents de la STEP d'Hérémece. Revitalisation de la Borgne en aval des Haudères et à Bramois avec aménagement ou suppression des seuils sur la partie aval de la Borgne pour garantir la libre migration du poisson Optimalisation de la gestion des vidanges du bassin de Ferpècle.



Vallée de la Borgne d'Arolla (2006)



Borgne depuis Ferpècle (2006)



Vallée de la Dixence (2004)



Borgne de Ferpècle (2004)

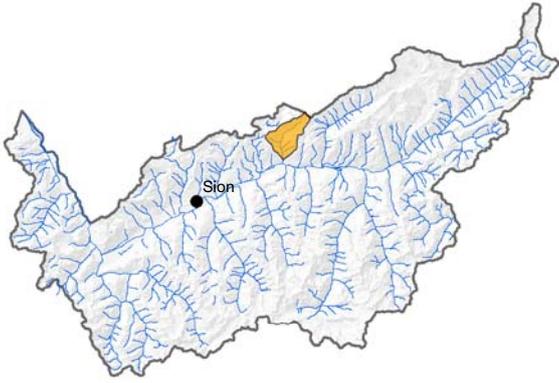


Borgne zone alluviale d'Evolène (2004)



Borgne en aval de Bramois (2006)

Dala



Légende

Qualité physico-chimique

a b c

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO₄)
- c. Ammonium (NH₄)

Qualité biologique (indices IBGN)

10 12

- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- | | | |
|----------|----------|---------|
| Très bon | Moyen | Mauvais |
| Bon | Médiocre | |

Station de mesures

STEP

Lacs

Cours d'eau

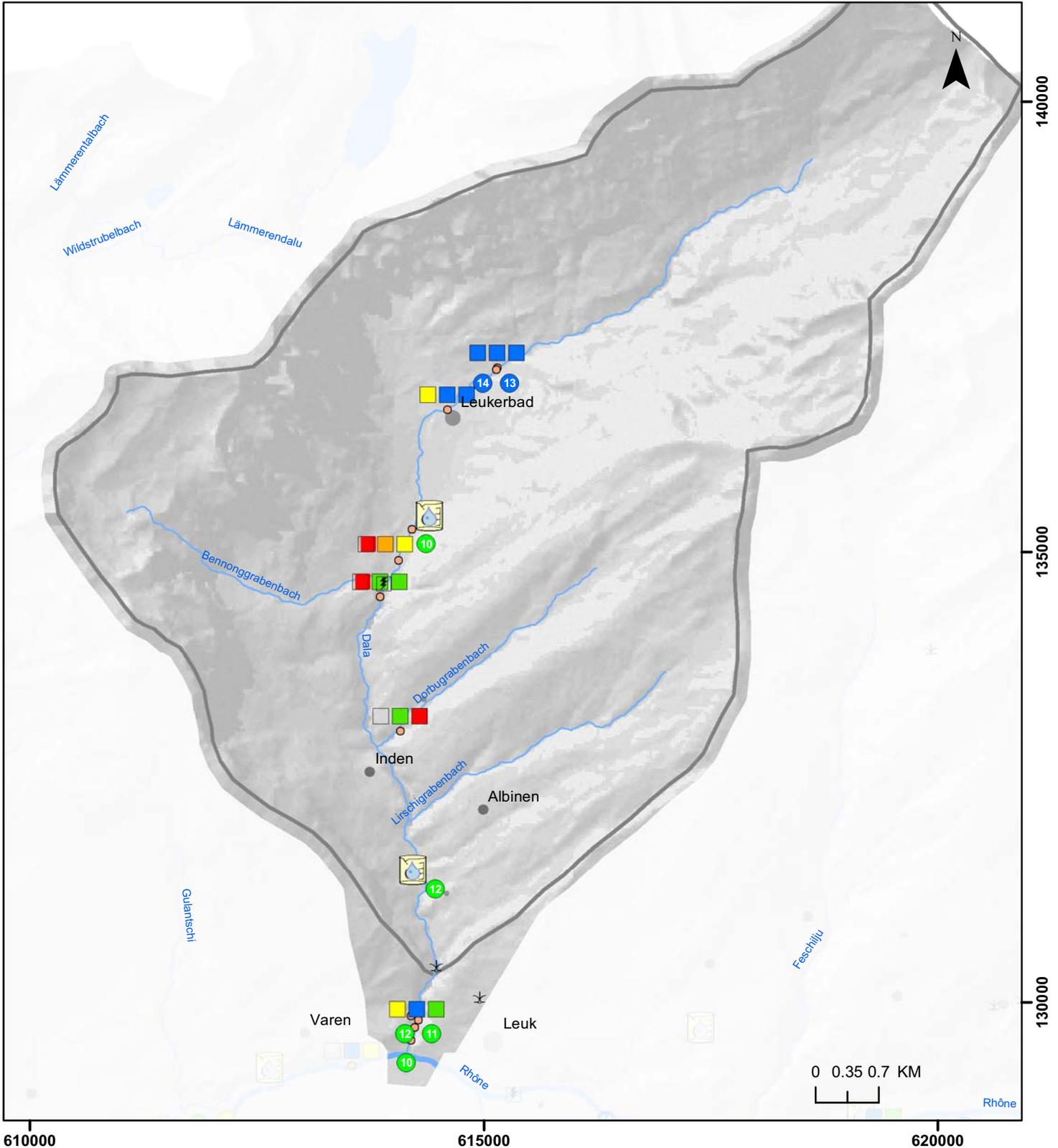
Bassin versant

Localité

Prélèvements

hydroélectriques

irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

133
1995-1996 (1994)
9 (2)

Dala

Communes concernées	Albinen, Leukerbad, Inden, Varen, Leuk	Superficie [km ²]	Environ 56
% surfaces glaciaires	2.3	% surfaces imperméabilisées	0.7
Orientation	S	Altitude moyenne [m]	2038
Géologie	Socle calcaire (réseau karstique souterrain)	Conductivité [µS/cm]	200 à 720

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Type nivo-glaciaire
Réseau hydrographique	<ul style="list-style-type: none"> La Dala (13 km) prend source à une altitude d'environ 2180 m au NE de Leukerbad. Plusieurs résurgences karstiques dans la région du Gemmipass et sous les parois du Plattenhörner grossissent son débit, puis la rivière reçoit les eaux de quelques torrents pérennes des rives gauche et droite sans nom.
Ecomorphologie	Relevés en cours (finalisés en 2006)

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 1 captage hydroélectrique (Kraftwerk Dala AG) Débit moyen annuel résiduel de 41-60% jusqu'à la petite retenue de Tschachtelar puis 60-80% en aval jusqu'à la confluence avec le Rhône
Eau potable	Nombreux captages inventoriés à proximité de la Dala et de ses affluents
Bisses	Une prise d'eau pour un bisse à hauteur de Varen
Autres	-

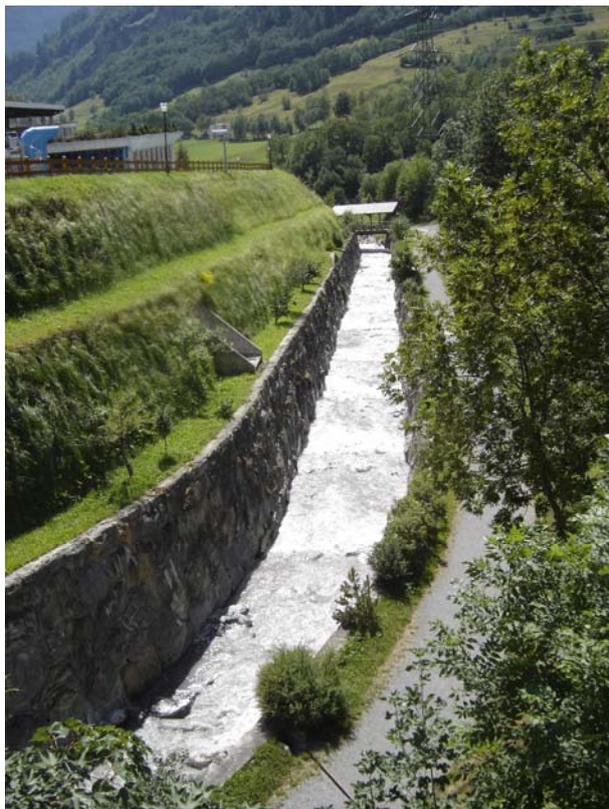
Atteintes écomorphologiques	<ul style="list-style-type: none"> Endiguement (murs) dans toute la traversée de Leukerbad Tracé linéaire en aval à la hauteur de l'usine hydroélectrique ; travaux lors de l'évacuation des matériaux accumulés, suite aux intempéries d'octobre 2000
Assainissement des eaux usées	Deux STEP épurent les eaux usées : à Inden (450 EH) depuis 1996, et à Leukerbad (17'000 EH) depuis 1970, transformée en 2000.
Impacts liés aux purges	L'exploitation du captage se fait au fil de l'eau ; capacité de stockage négligeable (1'200 m ³). En cas d'orage, les vannes sont ouvertes laissant passer les crues et leurs charges solides.
Autres	Gravière située à l'entrée de Leukerbad en face du Pitchür Graben, pour gérer et extraire les matériaux venant de ce torrent et de la Dala.

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	<ul style="list-style-type: none"> Qualité très bonne à Leukerbad mais variant entre moyenne à bonne en aval, mauvaise sur le Dorbugrabenbach. La qualité est bonne à l'aval de la STEP d'Inden.
Phosphore Orthophosphates PO ₄ ³⁻ Phosphore total : Ptotal	<ul style="list-style-type: none"> Qualité très bonne à Leukerbad et à la confluence de la Dala avec le Rhône ; bonne ailleurs, à l'exception sur la station à l'aval de la STEP de Leukerbad où les concentrations indiquent que l'eau est de qualité médiocre.
Bactériologie	<ul style="list-style-type: none"> Seule la station située à l'amont du village de Leukerbad ne montre aucune contamination bactériologique. Les autres résultats indiquent une qualité moyenne ou mauvaise vis-à-vis de ce paramètre.

Qualité biologique

Diatomées	Aucune étude réalisée
Indices IBGN	<ul style="list-style-type: none"> Très bonne à bonne qualité du milieu pour les différentes stations. Dans la station amont, les notes IBGN sont plutôt stables (14 en hiver et 13 en automne) et indiquent une qualité du milieu très bonne, malgré une modification de la composition du peuplement benthique entre les deux campagnes (chute du nombre d'individus en automne et proportions différentes entre les taxons). Dans la station aval, les notes IBGN indiquent une assez bonne qualité (12 en hiver et 11 en automne). Il est probable que la forte minéralisation des eaux limite l'installation de taxons sensibles.
Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	Les échantillons prélevés en 1995 montrent l'impact de la STEP de Leukerbad (hors service en 1994).
	Pas d'évolution marquée de la qualité hydrobiologique des eaux au cours des dernières années.
Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Éviter le déversement des eaux partiellement traitées au niveau de la STEP de Leukerbad, limiter les apports d'eaux claires parasites pour garantir la nitrification des eaux épurées lors du traitement en STEP. Assurer un débit résiduel suffisant en aval du captage hydroélectrique.



Bala corrigée à Leukerbad (2006)



Dala en aval de Leukerbad (2006)

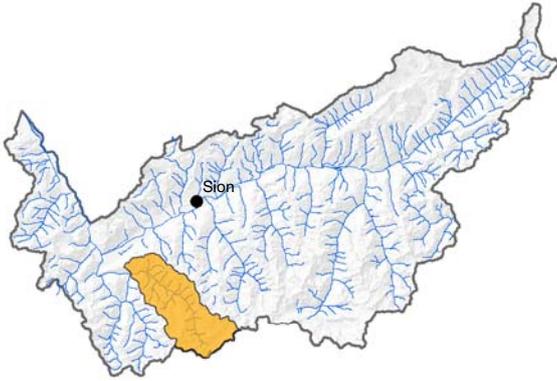


Dala en aval d'Inden (2006)



Dala en aval vers l'usine hydroélectrique (2006)

Dranse de Bagnes



Légende

Qualité physico-chimique

a b c

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO4)
- c. Ammonium (NH4)

Qualité biologique (indices IBGN)

10 12

- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- | | | |
|--|--|--|
| Très bon | Moyen | Mauvais |
| Bon | Médiocre | |

- Station de mesures



- Lacs

- Cours d'eau

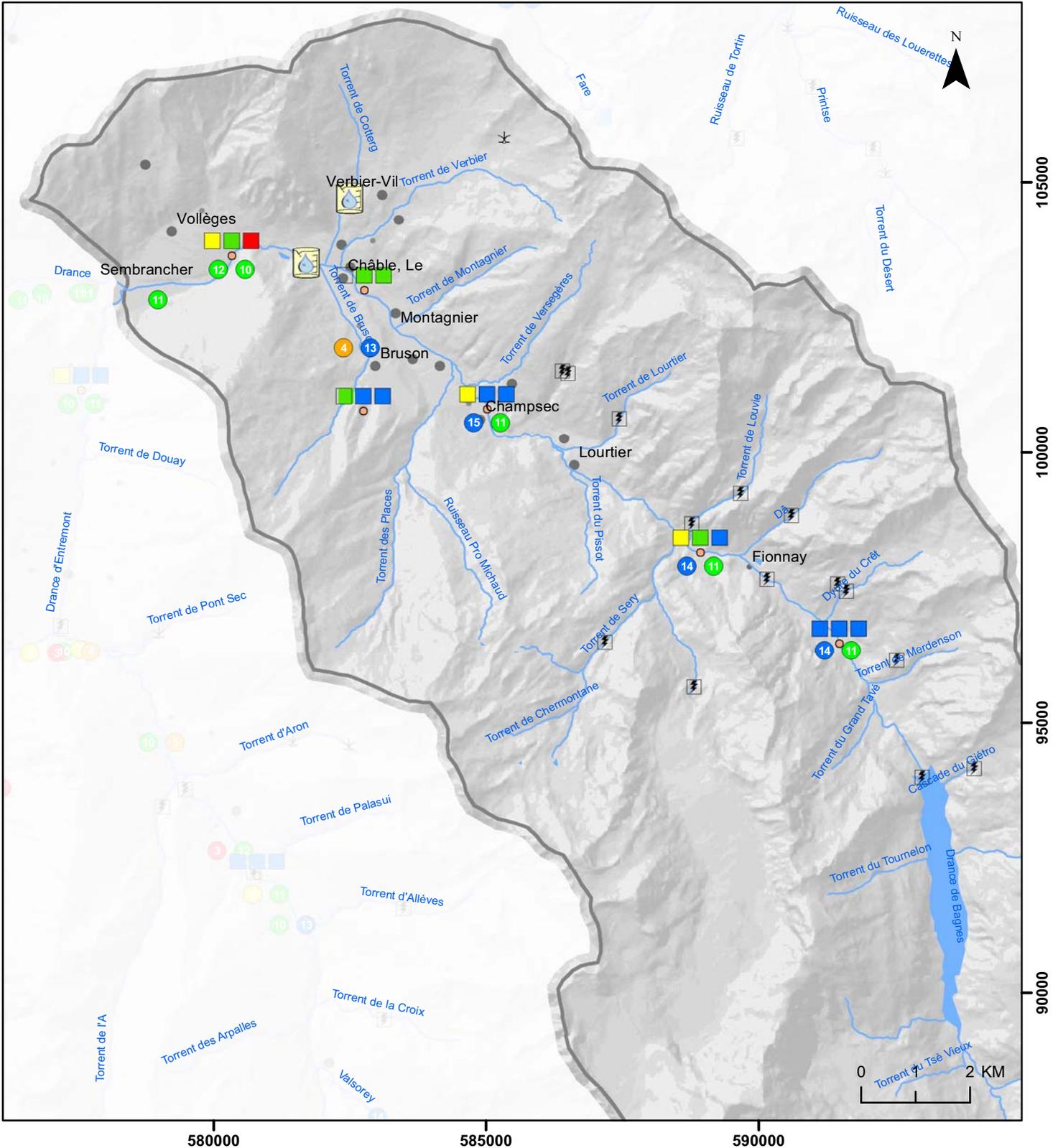
- Bassin versant

- Localité

Prélèvements

- ⚡ hydroélectriques

- ⚡ irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

137
1998-1999 (1990-1991)
4 (2)

Dranse de Bagnes

Communes concernées	Bagnes, Sembrancher	Superficie [km ²]	300
% surfaces glaciaires	24	% surfaces imperméabilisées	0.43
Orientation	NW	Altitude moyenne [m]	2460
Géologie	Socle granitique, calcaire et schisteux	Conductivité [μ S/cm]	140 à 440

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Type a-glaciaire jusqu'à Champsec Type b-glaciaire jusqu'à la confluence avec la Dranse d'Entremont en amont de Sembrancher
Réseau hydrographique	La Dranse de Bagnes (24.6 km) conflue avec la Dranse d'Entremont à Sembrancher où les deux rivières réunies prennent le nom de Dranse.
Ecomorphologie	En 2002, relevés écomorphologiques effectués de Sembrancher à Mauvoisin (20 km) ; segmentation de 47 tronçons.

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 17 captages (Forces Motrices de Mauvoisin) Débit moyen annuel résiduel \leq 20% jusqu'à Champsec et 21-40% jusqu'à Sembrancher Près de 78% des ressources en eau du bassin versant de la Dranse de Bagnes sont aujourd'hui utilisées par l'hydroélectricité.
Eau potable	Environ 20% des ressources du bassin versant sont utilisés par l'irrigation et l'eau potable, 24 captages à proximité de la Dranse ou de torrents latéraux.
Bisses	Trois captages pour l'irrigation
Autres	Captage dans le lac de Louvie pour l'enneigement artificiel

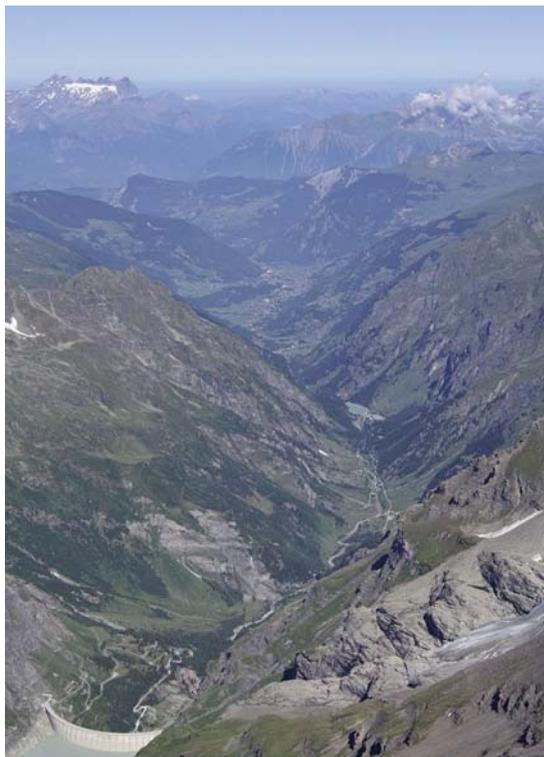
Atteintes écomorphologiques	<ul style="list-style-type: none"> 8 km du tracé de la Dranse sont peu atteints sur les 20,5 km relevés, soit 38 %. Un tiers du linéaire est classé « dénaturé » : plaine de Bonatchiesse et à partir de Versegères (traversée du Châble et de Montagnier).
Assainissement des eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> Jusqu'en 1993, date de mise en service de la STEP du Châble 19'800 EH, seule la STEP de Verbier (1966) de 15'000 EH épurait les eaux usées. Le taux de raccordement total du bassin versant est de 99.7%. Les hameaux de Bonatchiesse, Fionnay et Plamproz disposent d'un assainissement individuel.
Impacts liés aux purges	<ul style="list-style-type: none"> Rinçage annuel du lit de la Dranse effectué par le barrage de Mauvoisin simultanément aux purges des deux bassins de Fionnay en été. Le projet d'une vidange complète du barrage en 2004 (FMM) a été abandonné.
Autres	Gravière au lieu-dit « Le Verney » ; pour des raisons strictement sécuritaires, possibilité d'extraction de matériaux à la demande de la Commune de Bagnes.

Qualité physico-chimique et bactériologique

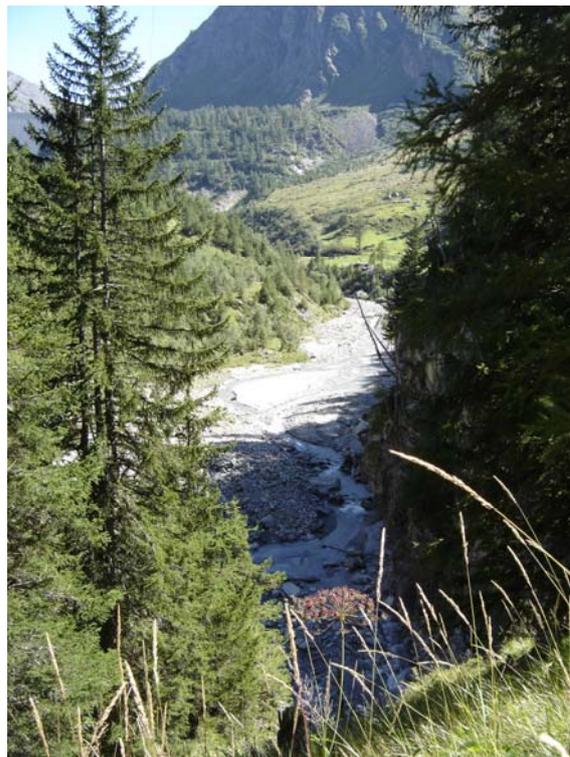
Azote Ammonium : NH_4^+ Nitrites : NO_2^- Nitrates : NO_3^-	<ul style="list-style-type: none"> • La qualité de l'eau vis-à-vis du NH_4^+ est très bonne sur la plupart des stations • A hauteur de Vollèges, la qualité chute en classe mauvaise ; cette dégradation est due aux rejets de la STEP du Châble et de Verbier • Les stations en amont du Châble présentent des teneurs faibles en NO_2^- et en NO_3^-.
Phosphore Orthophosphates : PO_4^{3-} Phosphore total : Ptotal	Si en amont du Châble, les concentrations en PO_4^{3-} indiquent que la qualité de l'eau est très bonne, elle devient bonne en aval. Les concentrations en Ptot sont par contre dépassées en mars à Champsec et plus fortement en mars en aval du Châble
Bactériologie	A Bonatchiesse, la qualité de l'eau est très bonne. A Vollèges, Champsec et à Plamproz, des contaminations sont visibles et montrent que les eaux sont de qualité moyenne.

Qualité biologique

Diatomées	<ul style="list-style-type: none"> • La station de Bonatchiesse possède le plus grand nombre de diatomées très sensibles, l'eau est considérée comme très bonne en novembre et bonne en mai et en août. • A Plamproz, le pourcentage de diatomées très sensibles diminue de façon importante, mais l'eau est exempte de pollution en novembre et en mai. • La station de Champsec compte une proportion d'espèces sensibles et très sensibles de plus de 90%, mais l'eau est considérée bonne en mai, puis s'améliore nettement en août. • En aval de la STEP du Châble, la qualité est dégradée : impact négatif de la vidange du bassin de compensation de Fionnay, causant la disparition complète des diatomées (six semaines après l'opération, aucune recolonisation n'était visible).
Indices IBGN	<ul style="list-style-type: none"> • 3 prélèvements indiquent une qualité de l'eau est très bonne à Bonatchiesse, Plamproz et Champsec en novembre ; tous les autres résultats indiquent une bonne qualité.
Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	<ul style="list-style-type: none"> • Nette amélioration de la qualité des stations entre 1990 et 1998, notamment à Champsec et, dans une moindre mesure, en aval du Châble. Cette meilleure qualité est due à la mise en service de la STEP du Châble en 1993. • Pour le NH_4^+, la qualité des eaux était bonne à Bonatchiesse alors que des altérations étaient visibles à l'aval du Châble (qualité moyenne). Cette tendance s'observait davantage encore pour les PO_4^{3-} (qualité mauvaise).
Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer les performances de la STEP du Châble et de Verbier • Surveiller la teneur en MES des eaux de lavage de la gravière du Châble • Minimiser l'impact des vidanges en limitant les teneurs en MES (Bonatchiesse, Plamproz) • Favoriser l'installation d'une végétation riveraine (Bonatchiesse) • Améliorer l'assainissement individuel (Plamproz)



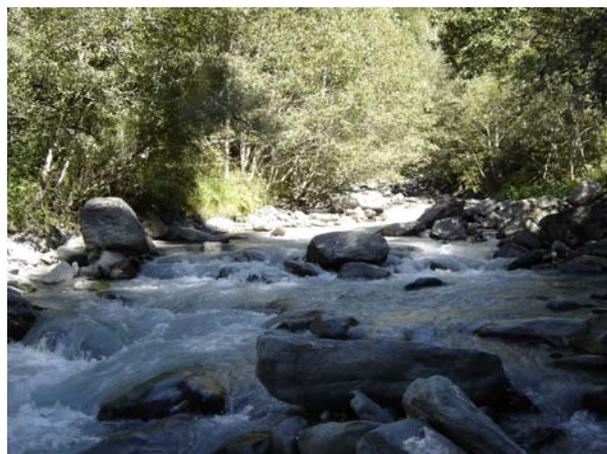
Vallée de la Dranse de Bagnes (2006)



Dranse en aval du barrage de Mauvoisin (2006)



Dranse en aval de Bonatschiesse (2006)



Dranse à Plamproz (2006)



Dranse en aval de Bagnes (2006)



Confluence Dranse Bagne et Entremont (2005)

Dranses d'Entremont, Ferret et aval



Légende

Qualité physico-chimique

a b c

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO₄)
- c. Ammonium (NH₄)

Qualité biologique (indices IBGN)

10 12

- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- Très bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais

- Station de mesures



- Lacs

- Cours d'eau

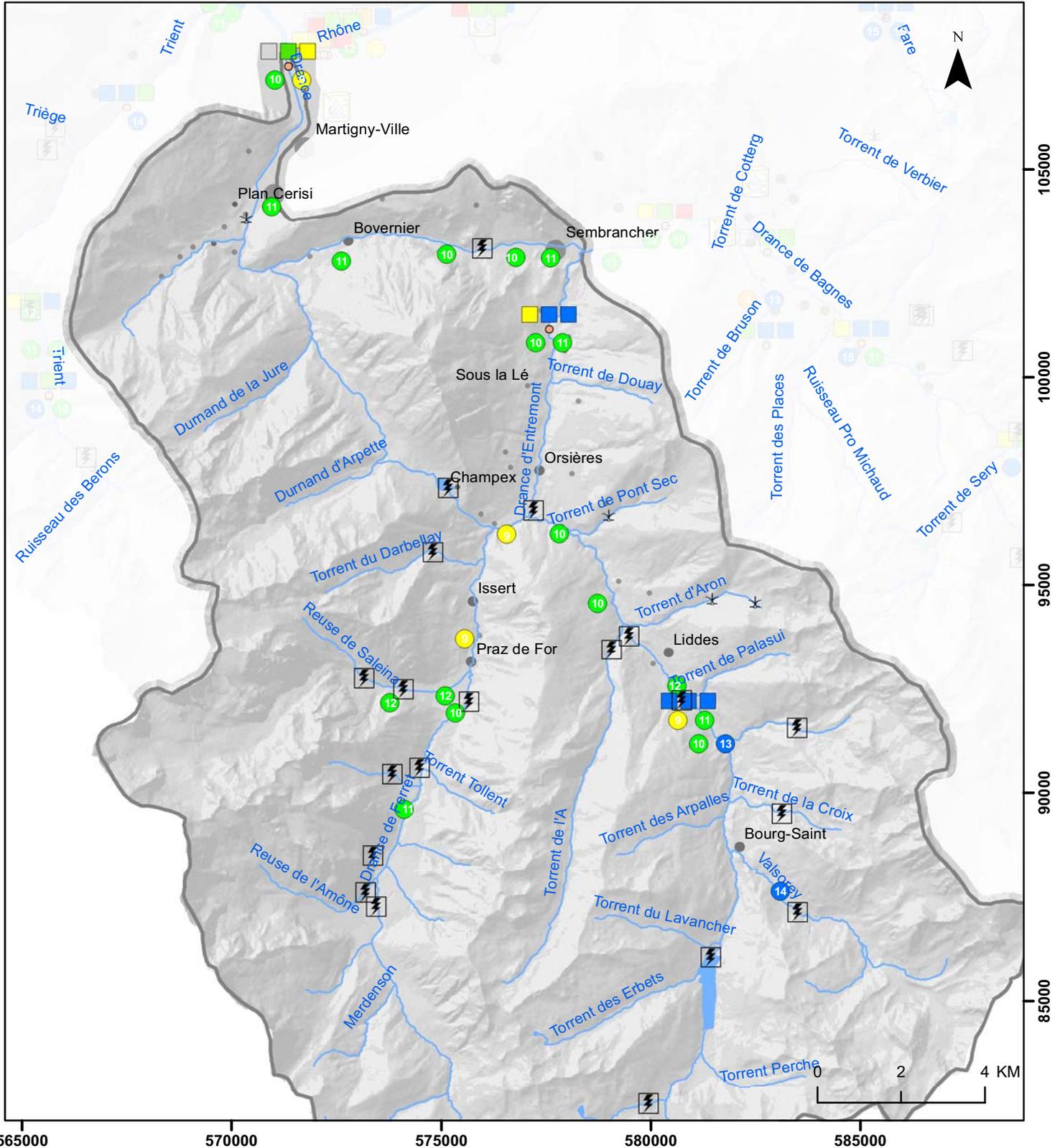
- Bassin versant

- Localité

Prélèvements

- hydroélectriques

- irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

138
2004 (1994 et 1991) / 1991 /
2006 (1996)
4 (2 et 2) / 4

Dranses Entremont/Ferret/Aval

Communes concernées	Bourg-St-Pierre, Liddes, Orsières, Sembrancher, Bovernier, Martigny-Combe, Martigny	Superficie [km²]	177 / 121 / 81
% surfaces glaciaires	5 / 13.7 / 1	% surfaces imperméabilisées	0.48 / 0.23 / 0.87
Orientation	N / NNE / NNW	Altitude moyenne [m]	2096
Géologie	Socle granitique, calcaire et schisteux	Conductivité [µS/cm]	60 à 480 / - / 210 à 290

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Dranse d'Entremont : type b-glacio-nival • Dranse de Ferret : type a-glacio-nival jusqu'à la confluence avec la Reuse de l'A Neuve (de type b-glaciaire), puis a-glacio-nival jusqu'à Orsières (confluence avec la Dranse d'Entremont) • Dranse aval : type b-glaciaire, puis nivo-glaciaire dès la confluence avec le Durnand d'Arpette
Réseau hydrographique	La Dranse d'Entremont (25.3 km) prend sa source à 2540 m (combe de Barasson). La Dranse de Ferret (21.2 km) se forme à 2260 m d'altitude (affluents : Reuse de l'Amône, de l'A Neuve et de Saleina). A l'aval de Sembrancher, aucun affluent n'alimente la Dranse (14.3 km) en rive droite (faible altitude de la crête et lithologies calcaires perméables).
Ecomorphologie	Relevés écomorphologiques effectués en 2003, complétés en 2004-2005 : <ul style="list-style-type: none"> • Entremont : de l'Hospitalet à Proz (29 km) ; segmentation de 43 tronçons • Ferret : du Mont-Percé à Proz (23 km) ; segmentation de 42 tronçons • Aval : de Sembrancher à Martigny (15 km) ; segmentation de 28 tronçons

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> • Entremont : 8 captages (Forces Motrices d'Orsières (FMO), Forces Motrices du Grand St-Bernard (FMGB), Romande Energie et société Tunnel du St-Bernard (TSB). • Débit moyen annuel résiduel 21-40% entre Bourg-St-Pierre et Palasui, puis ≤ 20% jusqu'à Sembrancher. • Ferret : 10 captages (Forces motrices d'Orsières (FMO) et Emosson SA (ESA). • Débit moyen annuel résiduel ≤ 20% sur plus de la moitié de la Dranse de Ferret. • Aval : retenue des « Trappistes » (Forces Motrices de Martigny-Bourg). • Débit moyen annuel résiduel ≤ 20% jusqu'à Martigny-Bourg (restitution de l'usine), puis 41 à 60% jusqu'à la confluence avec le Rhône.
Eau potable	-
Bisses	Plusieurs bisses dérivent pour des besoins agricoles les eaux des torrents de l'A, d'Aron, de Palasui et de la Chaux mais certains ne sont plus en exploitation aujourd'hui.
Autres	

Atteintes écomorphologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Dranse d'Entremont : 47 % du tracé est dans un état peu atteint ou proche du naturel (bonne qualité générale) • Dranse de Ferret : bien épargnée par les corrections, 69 % du cours d'eau est dans un état peu atteint ou proche du naturel ; 9 % du linéaire est dans un état « dénaturé » • Aval : moins d'un tiers du linéaire est peu atteint et près de 50 % est dénaturé.
Assainissement des eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> • Les faibles débits résiduels compromettent une bonne dilution des eaux usées. • Les communes de Liddes, Orsières, Sembrancher et Vollèges ont constitué une association (AELOVS) pour la construction et l'exploitation d'un collecteur d'égout intercommunal dans le but de conduire leurs eaux usées à la STEP de Martigny. Le raccordement a été finalisé le 1 février 2006. • La commune de Bourg St-Pierre a décidé de construire sa propre STEP (mise en service prévue en 2008), mais déverse pour l'instant ses égouts dans le Valsorey. Le haut Val Ferret n'est pas assaini et les eaux du camping de l'A Neuve se jettent le torrent du même nom. Seul le hameau des Granges est équipé d'un assainissement individuel. Un projet est en cours pour construire une petite STEP à La Fouly (Orsières).
Impacts liés aux purges	<ul style="list-style-type: none"> • Barrage des Toules purgé environ tous les 4 ans : cette opération peut provoquer des dégâts à la faune piscicole (pics de concentrations de matières en suspension) ; bassin de Palasui purgé tous les 10 ans. • La prise de Branche est purgée automatiquement tous les jours entre juin et août, celle sur la Reuse de Saleina environ 300 fois durant l'été. • Les matériaux extraits de la retenue de La Fouly sont transportés par camion vers deux décharges.
Autres	Plusieurs gravières : en aval de La Fouly, de Praz de Fort (Lavary) et d'Issert sur la Danse de Ferret, sur la Dranse d'Entremont, en aval de la Douay, puis en aval de Sembrancher au niveau des Trappistes.

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	<ul style="list-style-type: none"> • Dans la Dranse d'Entremont, les concentrations en NH₄⁺ montrent que la qualité des eaux est très bonne ; à l'aval de Martigny, la qualité de l'eau devient moyenne.
Phosphore Orthophosphates : PO ₄ ³⁻ Phosphore total : Ptotal	<ul style="list-style-type: none"> • Les concentrations en PO₄³⁻ et en Ptotal révèlent toutes deux une qualité de l'eau très bonne à bonne.
Bactériologie	Contamination visible en aval du village de La Douay (Dranse d'Entremont)

Qualité biologique

Diatomées	Aucune étude réalisée ; lancée en 2006 sur la Dranse de Ferret
Indices IBGN	<ul style="list-style-type: none"> • Entremont : qualité du milieu bonne à très bonne (amont Bourg-St-Pierre sur le Valsorey) • Ferret : notes indiquant une qualité moyenne à l'aval de Praz-de-Fort (en cours de réactualisation) • Aval : les notes IBGN (10 en hiver et 9 en été) révèlent une qualité moyenne du milieu, notamment en raison de l'existence de rejets non épurés en amont des Trappistes (collecteur AELOVS non raccordé) et d'un déficit en eaux dû aux captages

Évolution de la	Aucune donnée plus ancienne. On peut toutefois estimer qu'avec le raccordement des
------------------------	--

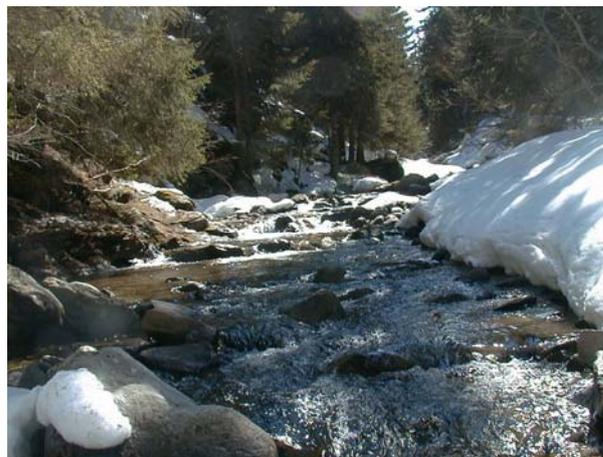
qualité des eaux du bassin versant	eaux usées des communes de Liddes, Orsières, Vollèges et Sembrancher la qualité physico-chimique et biologique des eaux s'améliorera jusqu'au Rhône
---	---

Propositions de mesures de gestion

- Le renouvellement de la concession du captage hydroélectrique des Trapistes permettra d'assurer un débit résiduel minimum de 1.25 m³/s dans un secteur privé d'eau jusqu'à présent.
- Débits de dotation en aval des captages hydroélectriques prévus dans l'assainissement des cours d'eau ainsi qu'en aval d'Orsières lors du renouvellement de concession.
- Aménagement plus naturel du lit de la Dranse dans les secteurs canalisés. L'étude de la carte des dangers pour la protection contre les crues devrait proposer des mesures de renaturation de la Dranse dans le secteur aval de Martigny.



Dranse de Ferret à Prayon (2005)



Dranse d'Entremont (2006)



Dranse à Bovernier (2004)



Dranse en aval de Martigny (2006)

Fare



Légende

Qualité physico-chimique

a b c

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO₄)
- c. Ammonium (NH₄)

Qualité biologique (indices IBGN)

10 12

Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- | | | |
|----------|----------|---------|
| Très bon | Moyen | Mauvais |
| Bon | Médiocre | |

Station de mesures

STEP

Lacs

Cours d'eau

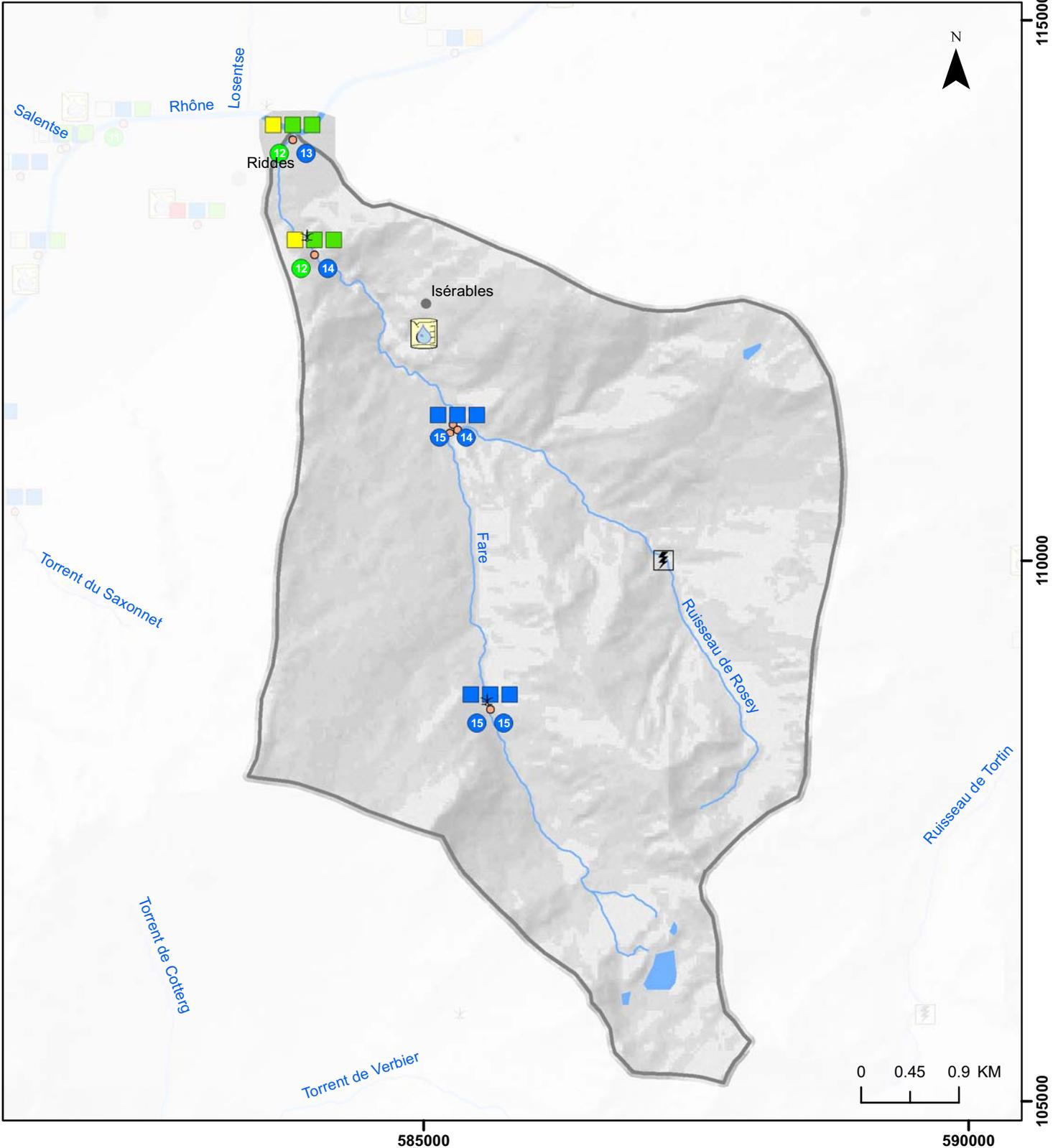
Bassin versant

Localité

Prélèvements

hydroélectriques

irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

144
2002
6

Fare

Communes concernées	Iséables, Riddes	Superficie [km ²]	30
% surfaces glaciaires	0	% surfaces imperméabilisées	0.8
Orientation	NNW	Altitude moyenne [m]	1829
Géologie	Formations de gypse à l'amont du bassin versant	Conductivité [µS/cm]	130 à 800

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Type nival alpin
Réseau hydrographique	Les différents affluents de la Fare (9.2 km) prennent leur source à plus de 2500 m d'altitude et sont alimentées par le lac Rogneux, le lac des Vaux et l'étang des Plans. Le principal affluent de la Fare est le ruisseau du Rosey, en rive gauche.
Ecomorphologie	En 2002, relevés écomorphologiques effectués de Riddes aux Pontets (8 km) ; segmentation de 12 tronçons.

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 1 captage sur le ruisseau du Rosey (Grande-Dixence SA). Débit moyen annuel résiduel > 80% du débit moyen annuel naturel en aval de la confluence avec le ruisseau du Rosey
Eau potable	Une dizaine de sources sont captées à proximité de la Fare et du Rosey
Bisses	<ul style="list-style-type: none"> Deux prises desservent des bisses (en amont de Riddes et en amont de la confluence avec le Rosey). En amont de l'embouchure, une prise alimente le canal du Syndicat mais une partie du débit est restituée dans la Fare.
Autres	L'eau du lac des Vaux est utilisée pour l'enneigement artificiel et permet d'effectuer un soutien d'étiage des sources captées situées en aval (alimentation).

Atteintes écomorphologiques	<ul style="list-style-type: none"> La Fare est corrigée par des enrochements principalement en rive droite (aux Peutys, en amont de la confluence avec le Rosey, cours aval) et des seuils de stabilisation. Le seuil situé à l'embouchure n'est pas franchissable par les poissons et limite la remontée depuis le Rhône. En amont de l'embouchure, le tracé de la Fare est dénaturé sur une distance d'environ 950 mètres.
Assainissement des eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> Les éventuelles sources de pollution proviennent essentiellement des alpages, de quelques infrastructures de tourisme hivernal et de quelques secteurs isolés qui ne sont pas encore raccordés et qui bénéficient d'un assainissement individuel. Les STEP d'Iséables (1976 - 2'500 EH) et de Riddes (1978 et extension en 2001 - 8'750 EH) rejettent leurs eaux épurées respectivement dans la Fare, et le Rhône.
Impacts liés aux purges	Aucune purge
Autres	Aucune gravière

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	<ul style="list-style-type: none"> La qualité des eaux est très bonne vis-à-vis du NH₄⁺, même si quelques altérations ponctuelles sont suspectées, altérations mises en évidence par les analyses. Les résultats des suivis réalisés sur la STEP d'Isérables montrent parfois une mauvaise nitrification des eaux, avec des teneurs en sortie de plus de 6 mg N/l.
Phosphore Orthophosphates : PO ₄ ³⁻ Phosphore total : Ptotal	<ul style="list-style-type: none"> Les concentrations en PO₄³⁻ sont en catégorie « très bonne qualité » en amont du bassin versant en catégorie « bonne qualité » dans les deux stations aval Les valeurs en Ptotal ne sont guère différentes et sont faibles. Le maximum atteint s'élève à 55 µg P/l en août à l'aval de Riddes (qualité moyenne) résultat d'une déphosphatation insuffisante au niveau de la STEP.
Bactériologie	<ul style="list-style-type: none"> Contaminations, le plus souvent d'origine fécale. Contamination bactériologique en aval de Riddes, qui provient des rejets de la STEP d'Isérables, d'habitations ou de chalets non raccordés et des engrais de ferme.

Qualité biologique

Diatomées	<ul style="list-style-type: none"> La diversité spécifique des diatomées est la plus importante mesurée en Valais. Dans le secteur amont (> 1000 m d'altitude la qualité), la qualité est constante. Le secteur aval, soumis à une plus grande variabilité de la qualité de l'eau, indiquerait soit des rejets liés aux engrais et/ou des habitations non raccordées entre l'amont et l'aval de Riddes, soit l'impact négatif des rejets de lait de chaux provenant d'une cimenterie (en octobre 2002, la station située à l'aval de Riddes présente une flore typique des eaux polluées ; il s'agissait là de l'un des plus mauvais résultats obtenus en Valais)
------------------	---

Indices IBGN	<ul style="list-style-type: none"> En amont du bassin versant, les stations des Pontets et des Peutys montrent que la qualité du milieu est très bonne En amont de Riddes, une dégradation est constatée, liées à des apports d'eaux de moins bonne qualité (rejet de la STEP d'Isérables et des eaux minéralisées du ruisseau du Rosey. La station aval présente quant à elle la moins bonne qualité du bassin versant, mais se maintient toutefois dans une classe bonne.
---------------------	--

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	-
---	---

Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> En aval de Riddes, préserver la rivière des atteintes liées aux activités industrielles (déversement de lait de ciment observé au mois d'octobre) Améliorer les rendements de la STEP en limitant les eaux claires parasites dans les canalisations et récupérant à la source le petit lait de la fromagerie Plan de gestion des alpages Limiter au strict minimum les prélèvements en eau Protéger les abords de la rivière aux Pontets (respect de bandes tampon végétalisées) Éliminer les déchets sur les berges (plastics, bouteilles, végétaux, etc.) en aval de Riddes et sur les prises d'eau
---	--



Fare aux Peutys à Isérables (2006)



Fare en amont de Riddes captage du bisse (2006)

Liène



Légende

Qualité physico-chimique

a b c

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO4)
- c. Ammonium (NH4)

Qualité biologique (indices IBGN)

10 12

- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- | | | |
|----------|----------|---------|
| Très bon | Moyen | Mauvais |
| Bon | Médiocre | |

- Station de mesures

STEP

Lacs

Cours d'eau

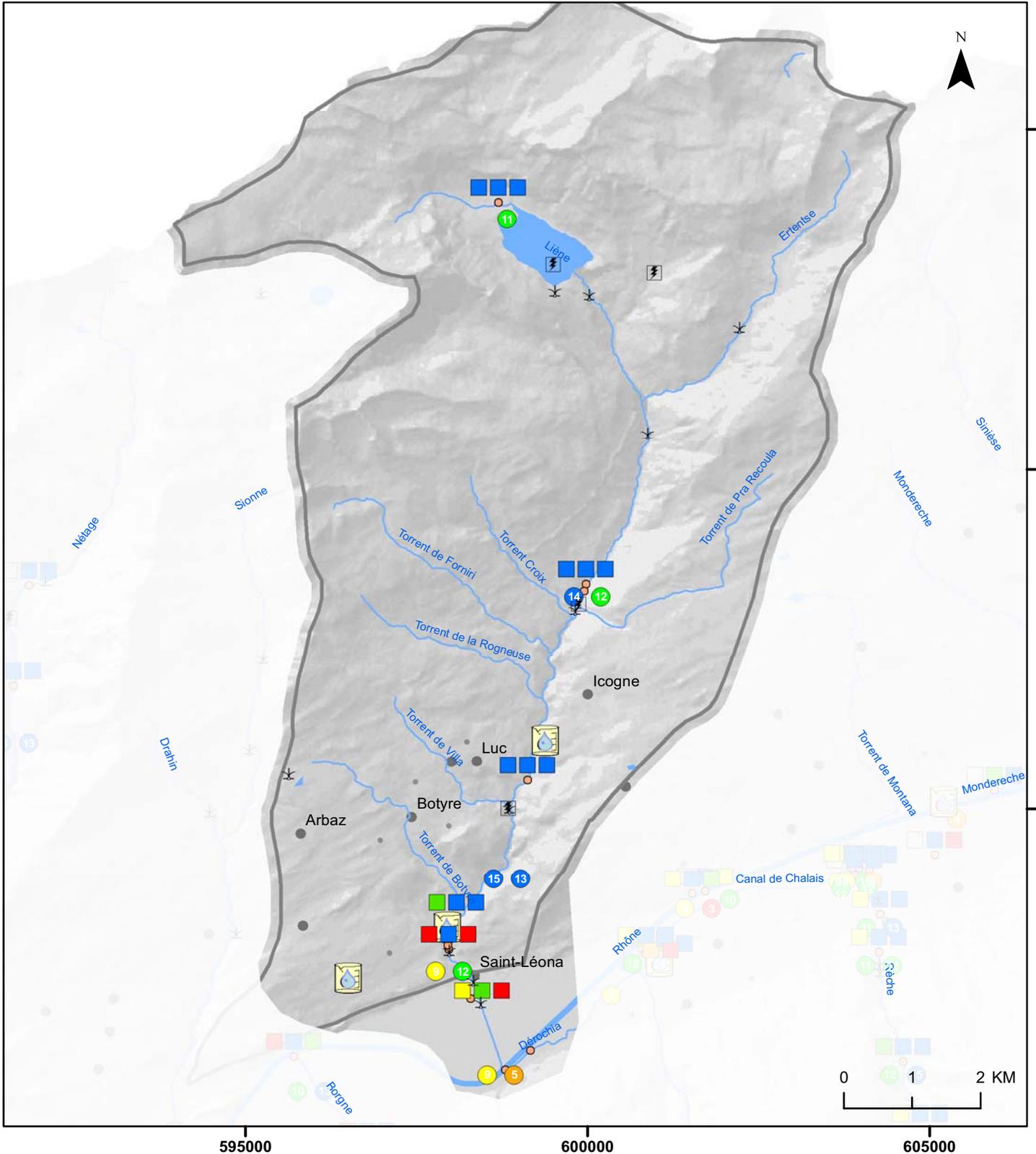
Bassin versant

Localité

Prélèvements

hydroélectriques

irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

117
2005 (1993 ; 1990-1991)
5 (4 ; 2)

Liène

Communes concernées	Ayent, Icogne, St-Léonard, Sion	Superficie [km ²]	118.8
% surfaces glaciaires	1.7	% surfaces imperméabilisées	3.4
Orientation	SSW	Altitude moyenne [m]	1443
Géologie	Socle calcaire et marneux	Conductivité [µS/cm]	70 à 620

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Type b-glacio-nival b jusqu'à la confluence avec le Torrent de Forniri Type nivo-glaciaire à l'aval jusqu'à la confluence avec le Rhône
Réseau hydrographique	A l'amont, la vallée de la Liène (15.2 km) est plus large ; le bassin versant se divise en deux branches : à l'ouest, il est alimenté par les eaux du massif du Wildhorn, tandis qu'à l'est, le bassin versant de l'Ertentse draine une partie des eaux du glacier de la Plaine Morte.
Ecomorphologie	En 1997, relevés écomorphologiques réalisés sur tout le linéaire, selon la méthode Werth. Un nouveau relevé est prévu pour 2006.

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 3 captages (Electricité de la Liène SA), dont le barrage de Zeuzier Débit moyen annuel résiduel $\leq 20\%$ jusqu'à la confluence avec l'Ertentse et quelques centaines de mètres en aval du barrage de Croix 21-40% sur le reste du linéaire
Eau potable	<ul style="list-style-type: none"> 18 captages répertoriés
Bisses	<ul style="list-style-type: none"> 6 captages destinés à l'agriculture
Autres	-

Atteintes écomorphologiques	<ul style="list-style-type: none"> Corrections (murs) le long dans la traversée du village de St-Léonard et mur en rive gauche jusqu'à la confluence avec le Rhône
Assainissement des eaux usées	La STEP d'Icogne (1980) a fait l'objet d'une extension en 2004 (1'500 EH). La STEP d'Ayent (12'000 EH) rejette ses eaux épurées dans la Liène en amont de St-Léonard.
Impacts liés aux purges	La vanne de fond du barrage de Zeuzier est testée tous les un à deux ans. Le bassin de Croix subit une vidange et un dessablage environ tous les 10 ans (1985, 1996...)
Autres	<p>Une gravière prélève des matériaux en amont du Bassin de Croix</p> <p>Un dépotoir a été construit en amont de St-Léonard ; le volume de matériaux pouvant être stocké est de l'ordre de 1'600 m³</p>

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	<ul style="list-style-type: none"> Très bonne qualité de l'eau pour le NH₄⁺ à l'exception des stations situées à l'aval de la STEP d'Ayent (en amont de St-Léonard) et à l'embouchure du Rhône, où la qualité est mauvaise.
Phosphore Orthophosphates : PO ₄ ⁻ Phosphore total : Ptotal	<ul style="list-style-type: none"> Les stations montrent une qualité de l'eau très bonne, à l'exception de celle située à l'aval de la STEP d'Ayent où la qualité baisse légèrement, mais reste bonne.
Bactériologie	<ul style="list-style-type: none"> Si aucune contamination n'est visible en amont de la STEP d'Ayent, la qualité se dégrade fortement à l'aval du rejet

Qualité biologique

Diatomées	<ul style="list-style-type: none"> La diversité taxonomique de la station située en amont du lac de Zeuzier à 1815 m s'élève à 19, elle est supérieure aux autres sites d'altitude comparable. En aval du bassin de Croix, l'indice diatomique est moins bon en octobre qu'en mars. Les diatomées montrent une très forte dégradation « amont aval » de la qualité des eaux. Les espèces échantillonnées en amont indiquent des conditions oligotrophes, alors que celles à l'embouchure montrent des conditions eutrophes.
------------------	--

Indices IBGN	<ul style="list-style-type: none"> Qualité bonne à très bonne jusqu'au village de St-Léonard Les deux stations aval sont dégradées par des rejets d'eaux épurées, insuffisamment dilués, et une correction sévère du lit. Il en résulte des notes qui indiquent une qualité du milieu médiocre à moyenne.
---------------------	---

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	<p>En juillet 1990 et 1991, dans les stations d'Icogne/amont de l'usine de Croix et à l'aval de St-Léonard, les concentrations en PO₄⁻ variaient entre 5.4 et 17.1 µg P/l, révélant une qualité de l'eau moyenne à mauvaise. Les valeurs en Ptot étaient presque similaires. En 1993, la station de la patinoire montre des concentrations en PO₄⁻ excessives de l'ordre de 165 µg P/l, synonyme d'une eau polluée provenant des rejets d'eaux usées non épurées d'Ayent.</p> <p>En 1991, la qualité biologique globale des stations était satisfaisante à bonne et se dégradait en aval de St-Léonard. Les IBG s'élevaient à 7 en été (qualité mauvaise) et à 10 en hiver (qualité satisfaisante). En amont de l'usine de Croix, les résultats biologiques obtenus en 1990-1991 indiquaient une qualité satisfaisante en été (IBGN 11) et bonne en hiver (IBGN de 14).</p> <p>Pour les analyses biologiques effectuées en 1993, l'IBGN reflète l'atteinte liée aux apports d'eaux avec une qualité moyenne en hiver et en automne (7 et 9) à la patinoire, tandis qu'à l'usine hydroélectrique de St-Léonard, la qualité est moyenne.</p> <p>Les analyses 2005 montrent une amélioration de la qualité de la rivière en amont du rejet de la STEP d'Ayent. En aval, le débit de la Liène n'est pas suffisant pour assurer une dilution des eaux épurées de la STEP ; la qualité des eaux ne répond pas aux objectifs.</p>
---	--

Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Octroi d'un débit de dotation en aval du bassin de Croix, en prenant en compte le fonctionnement des STEP d'Icogne et d'Ayent ainsi que l'aspect dilution de leurs effluents dans le milieu récepteur Débit de dotation à la prise du Beulet Développer un concept de renaturation des écoulements dans le lit actuel en aval de St-Léonard, afin d'évaluer les possibilités de diversifier les faciès et les habitats dans l'emprise actuelle
---	--



Liène en amont de Zeuzier (2004)



Liène en amont de la STEP d'Ayent (2004)



Liène en aval de St Léonard (2004)

Lonza



Légende

Qualité physico-chimique

a b c

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO₄)
- c. Ammonium (NH₄)

Qualité biologique (indices IBGN)

10 12

- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- | | | |
|---|---|---|
| Très bon | Moyen | Mauvais |
| Bon | Médiocre | |

- Station de mesures



- Lacs

- Cours d'eau

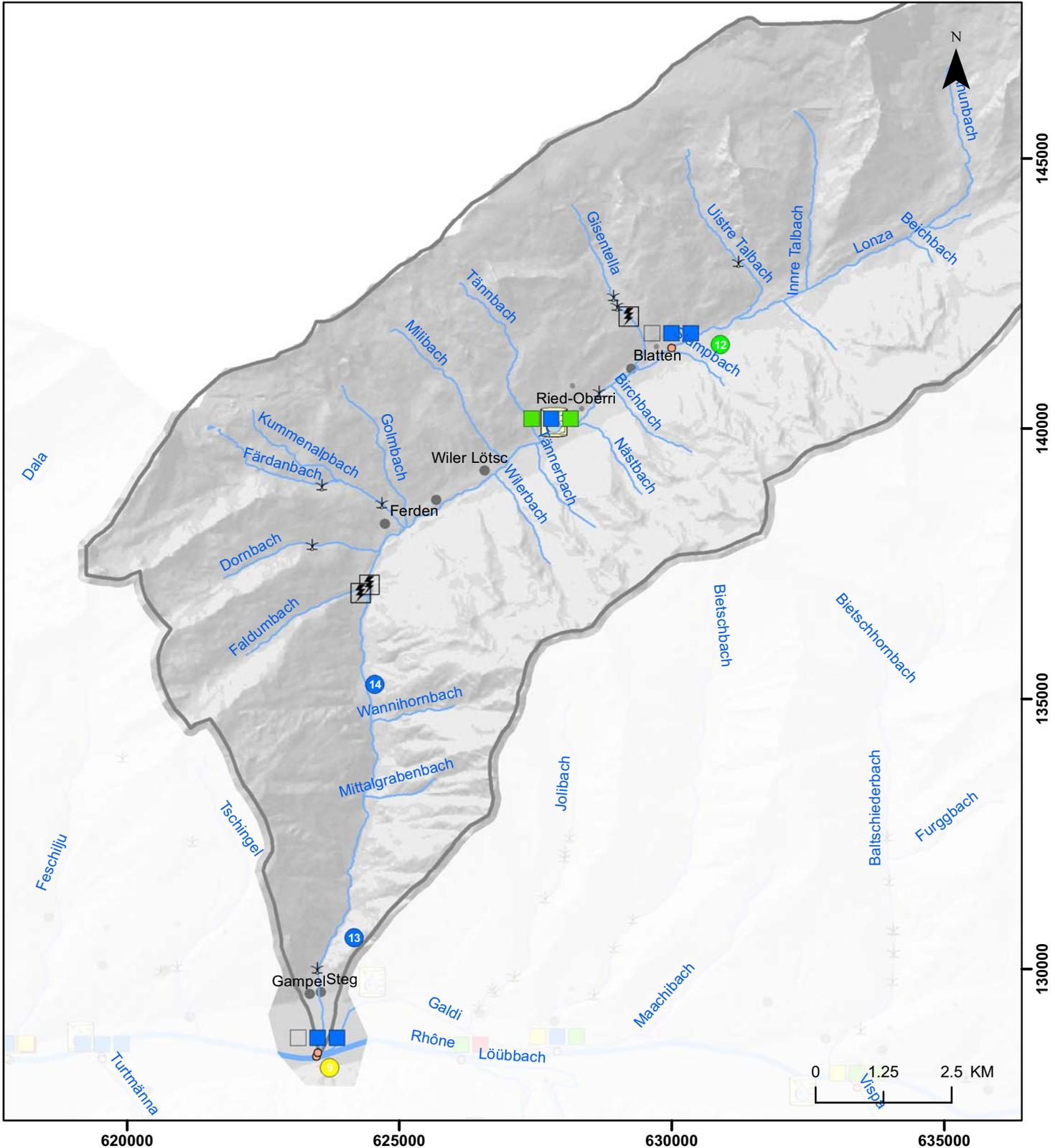
- Bassin versant

- Localité

Prélèvements

- hydroélectriques

- irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

153
1993 (1991)
2 (2)

Lonza

Communes concernées	Blatten, Kippel, Ferden, Steg, Gampel	Superficie [km ²]	162
% surfaces glaciaires	19.7	% surfaces imperméabilisées	0.6
Orientation	NNW	Altitude moyenne [m]	-
Géologie	Socle granitique	Conductivité [µS/cm]	62 à 198

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> type a glaciaire à Blatten.
Réseau hydrographique	La Lonza (14.4 km) prend source au fond du Lötschental, au pied du Langgletscher son premier affluent en rive droite l'Anunbach prend naissance sous le Breithorn. Tout au long de son cours, de nombreux émissaires glaciaires grossissent son débit.
Ecomorphologie	Relevés en cours (finalisés en 2006)

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 3 captages hydroélectriques (Lötschen AG, EW Genossenschaft), dont le barrage de Ferden Débit moyen annuel ≤ 20% jusqu'à Gampel, où les eaux turbinées sont restituées.
Eau potable	<ul style="list-style-type: none"> 9 captages inventoriés à proximité de la Lonza et de ses affluents
Bisses	<ul style="list-style-type: none"> 8 captages répertoriés, 6 sur les affluents latéraux et 2 sur la Lonza
Autres	

Atteintes écomorphologiques	La Lonza est fortement corrigée dès sa sortie des gorges et ce jusqu'à son embouchure dans le Rhône, ainsi qu'en amont du village de Ferden. Une retenue artificielle (le barrage de Ferden) interrompt sa continuité naturelle
Assainissement des eaux usées	En 2003, les STEP naturelles WRA de Wiler (2'450 EH), Kippel (1'000 EH) et Ferden (500 EH) sont mises en service. Peu avant, en 2001, la STEP de Blatten (1'500 EH) est mise en fonction.
Impacts liés aux purges	Le barrage de Ferden (1.7 million de m ³) est vidangé environ tous les deux ans. Lors des vidanges, plus de 70'000 m ³ de sédiments sont évacués sur trois jours.
Autres	Une gravière exploite les matériaux en aval du Barrage de Ferden.

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	La qualité de l'eau est bonne à très bonne vis-à-vis du NH ₄ ⁺
Phosphore Orthophosphates PO ₄ ⁻ Phosphore total Ptot	La qualité de l'eau est systématiquement très bonne pour le PO ₄ ⁻
Bactériologie	Une seule station a subi une analyse bactériologique, celle de Ried Obern, où les résultats montrent une légère contamination due au non raccordement des eaux usées de Blatten à l'époque du prélèvement.

Qualité biologique

Diatomées	Aucune étude réalisée
------------------	-----------------------

Indices IBGN	Les notes IBGN indiquent que le milieu est de bonne qualité (12) en amont du bassin versant, très bonne en aval de Goppenstein dans les secteurs restés naturels mais de qualité moyenne (9) à l'aval.
---------------------	--

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	Les résultats obtenus en 1991 et en 1993 sont similaires ; ils indiquaient une qualité de l'eau très bonne à bonne.
	Pas de données ancienne à disposition sur le secteur Wiler-Ferden. On peut toutefois estimer qu'avec le raccordement et l'épuration des eaux usées des communes de Blatten, Wiler, Kippel, Ferden, la qualité physico-chimique bactériologique et biologique des eaux a du s'améliorer sur ce tronçon.
	Les données des investigations 2006 ne sont pas encore disponibles.

Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer un débit résiduel en aval du barrage de Ferden • Restaurer un profil plus naturel dans le secteur de plaine et augmenter l'espace réservé à la rivière.
---	--



La Lonza en amont de Blatten (2005)



La Lonza en amont de Blatten (2005)



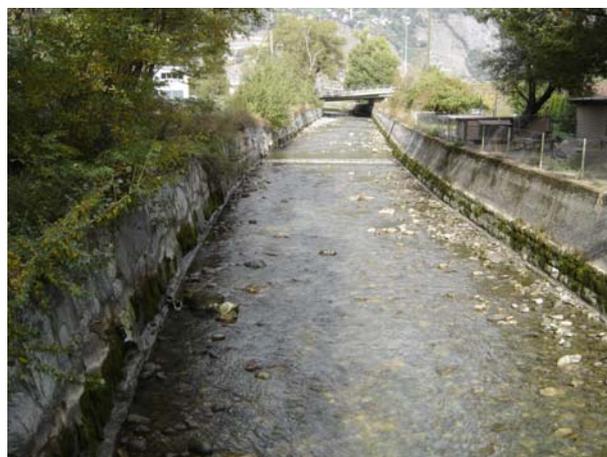
La Lonza en aval de Kippel (2005)



Klösterli avec vidange du barrage (2005)

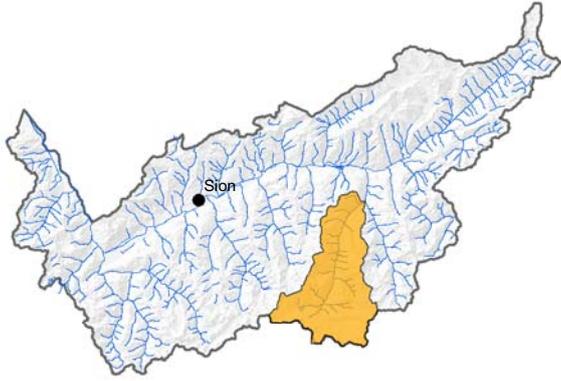


Vidange du barrage de Ferden (2005)



La Lonza en aval de Gampel-Steg (2004)

Mattervispa



Légende

Qualité physico-chimique

[a] [b] [c]

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO₄)
- c. Ammonium (NH₄)

Qualité biologique (indices IBGN)

(10) (12)

- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- Très bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais

- Station de mesures



- Lacs

- Cours d'eau

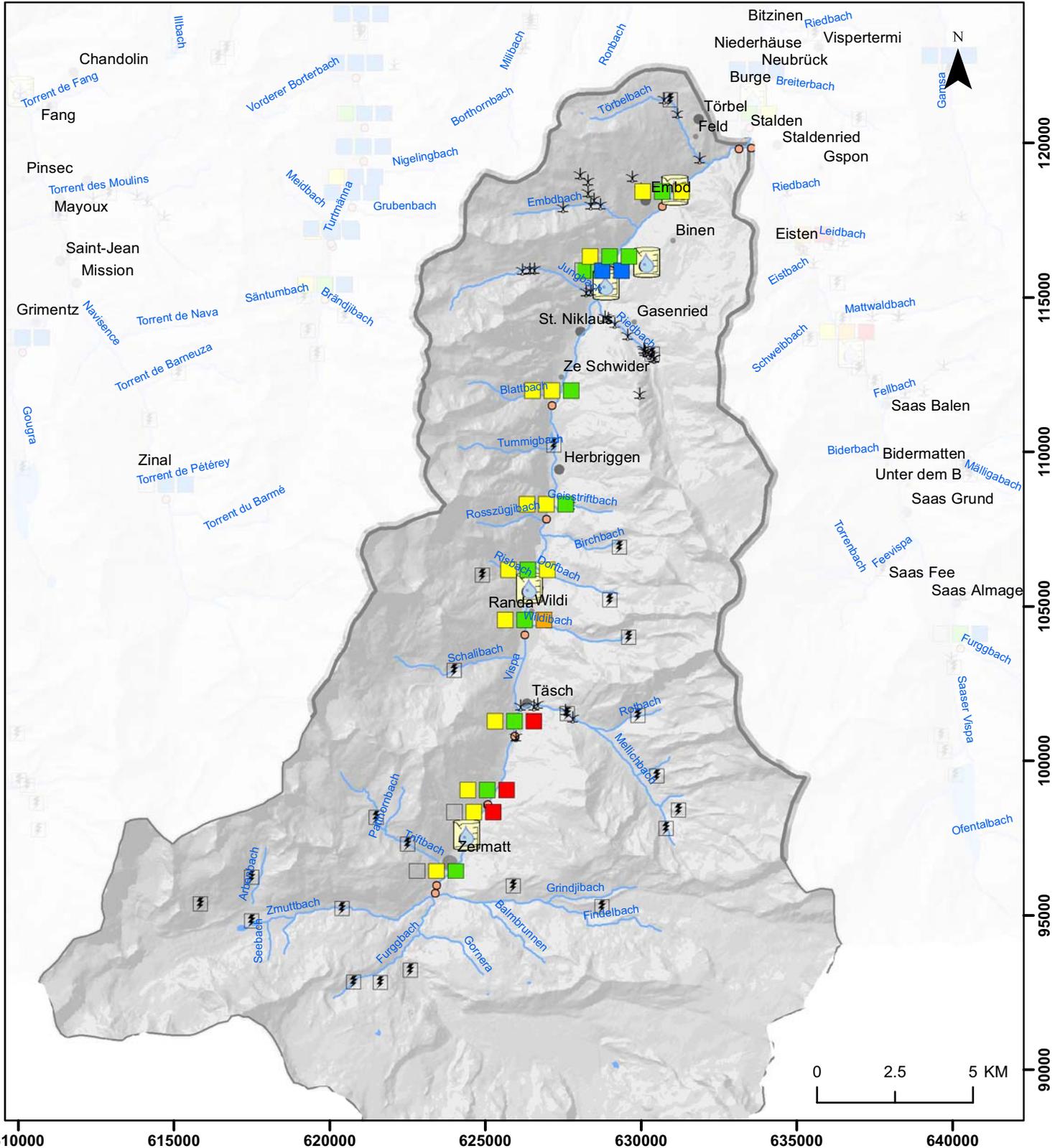
- Bassin versant

- Localité

Prélèvements

- hydroélectriques

- irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

182
2000 (1993 et 1990-1991)
5 (7 et 3)

Mattervispa

Communes concernées	Zermatt, Randa, St-Niklaus, Täsch, Grächen, Törbel, Stalden	Superficie [km ²]	488
% surfaces glaciaires	34	% surfaces imperméabilisées	0.06
Orientation	NNW	Altitude moyenne [m]	2764
Géologie	Socle granitique et schisteux	Conductivité [μ S/cm]	140 à 360

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Type a-glaciaire puis b-glaciaire en aval de la confluence avec l'Emdbach
Réseau hydrographique	La Mattervispa (29.2 km) conflue avec la Saaservispa à Stalden et prend le nom de Vispa. Elle recueille notamment les eaux du Findelbach, du Mellichbach, du Triffbach et du Zmuttbach
Ecomorphologie	En 2005 relevés écomorphologiques effectués de Zermatt à Stalden (29.2 km) ; segmentation de 28 tronçons.

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 22 captages hydroélectriques (Grande Dixence SA, Aletsch AG, Forces hydrauliques de la commune de Zermatt) Le barrage de Zmutt dérive ses eaux vers le barrage de la Grande Dixence, Débit moyen annuel résiduel \leq 20 % en amont de Zermatt et en aval de Randa, 21-40% entre les deux villages
Eau potable	Près de 80 captages inventoriés sur la commune de Zermatt captant un total de 62 l/s en hiver
Bisses	Près d'une trentaine de captages utilisent principalement les eaux des torrents latéraux de la Mattervispa
Autres	Prélèvement d'eau en amont du Bassin versant pour l'enneigement artificiel de la Station de ski de Zermatt

Atteintes écomorphologiques	<ul style="list-style-type: none"> Un tiers du linéaire est classé « dénaturé » dès Zermatt, où la Mattervispa coule entre deux murs. Seul le tronçon en aval de Grächen dans les gorges sur 3 km peut être considéré comme naturel.
Assainissement des eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> La commune de Randa est équipée d'une STEP pour 6'000 EH depuis 1981, transformée en 1995. La STEP de Zermatt (40'000 EH - 1983) peut assurer une épuration des eaux en haute saison touristique. La STEP de St-Niklaus (5'800 EH - 1990), puis celle de Grächen (15'000 EH - 1991) et d'Embd (650 EH - 1999) épurent les eaux du bassin versant.
Impacts liés aux purges	La purge du bassin de compensation de Z'Mutt est effectuée une fois par année.
Autres	Plusieurs gravières le long ou à proximité de la Mattervispa.

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	<ul style="list-style-type: none"> Les concentrations de NH₄⁺ sont extrêmement élevées dans l'effluent de la STEP de Zermatt et en aval du rejet. Des teneurs supérieures à 1 mg N/l subsistent dans la rivière jusqu'à Täsch. Dans les autres stations, la qualité des eaux est considérée comme bonne est rarement très bonne.
Phosphore Orthophosphates PO ₄ ³⁻ Phosphore total P _{tot}	<ul style="list-style-type: none"> L'épuration des eaux passe par une déphosphatation dans toutes les STEP, cependant, la qualité des eaux de la Mattervispa reste bonne à moyenne vis-à-vis des PO₄³⁻ La qualité de l'eau par rapport aux concentrations de P_{tot} est jugée moyenne (95 µg P/l) en amont de Zermatt.
Bactériologie	<ul style="list-style-type: none"> Dans 8 stations où ont été effectuées des analyses, des contaminations classent l'eau prélevée en catégorie « moyenne ». Seule une station affiche une bonne qualité.

Qualité biologique

Diatomées	Aucune étude réalisée
Indices IBGN	<ul style="list-style-type: none"> Qualité mauvaise à bonne, mais aucun indice supérieur à 12. En amont de Zermatt, bonne qualité biologique avec une note de 12 principalement en raison d'une diversité peu élevée. En amont de Täsch, une note de 3 indique clairement une pollution en NH₄⁺, qui se traduit par une diversité taxonomique faible, un nombre d'individus peu élevé et l'absence de groupes indicateurs sensibles à la qualité des eaux.
Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	<ul style="list-style-type: none"> La qualité des eaux s'est améliorée en aval, avec les mises en service des STEP de St Niklaus, Grachen et Embd. La campagne d'analyses de 1991 révélait que la Viège à Zermatt présentait des signes évidents de pollution. Le tronçon en aval de Zermatt souffre d'un déficit en eau important en hiver ne permettant pas d'assurer une bonne dilution des effluents rejetés par la STEP de Zermatt qui ne nitrifie pas les eaux usées. La qualité hydrobiologique ne semble pas avoir évoluée ces dernières années
Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Minimiser l'impact des purges et vidanges en limitant les teneurs en MES et en garantissant un rinçage avec des eaux claires en fin de purge Garantir un débit résiduel suffisant sur Zermatt mieux réparti sur l'année et sur la journée Surveiller les teneurs en MES des eaux de lavage des gravières Améliorer les performances de la STEP en complétant le système de traitement par une nitrification Garantir un espace suffisant à la rivière et favoriser l'installation d'une végétation riveraine



Vallée de la Mattervispa depuis Zermatt (2006)



Mattervispa aval Randa (2006)



Mattervispa aval Mattsand (2006)



Mattervispa St Niklaus (2006)



Mattervispa gorges en amont de Stalden (2006)

Morge et Nétage



Légende

Qualité physico-chimique



- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO₄)
- c. Ammonium (NH₄)

Qualité biologique (indices IBGN)



- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- | | | |
|----------|----------|---------|
| Très bon | Moyen | Mauvais |
| Bon | Médiocre | |

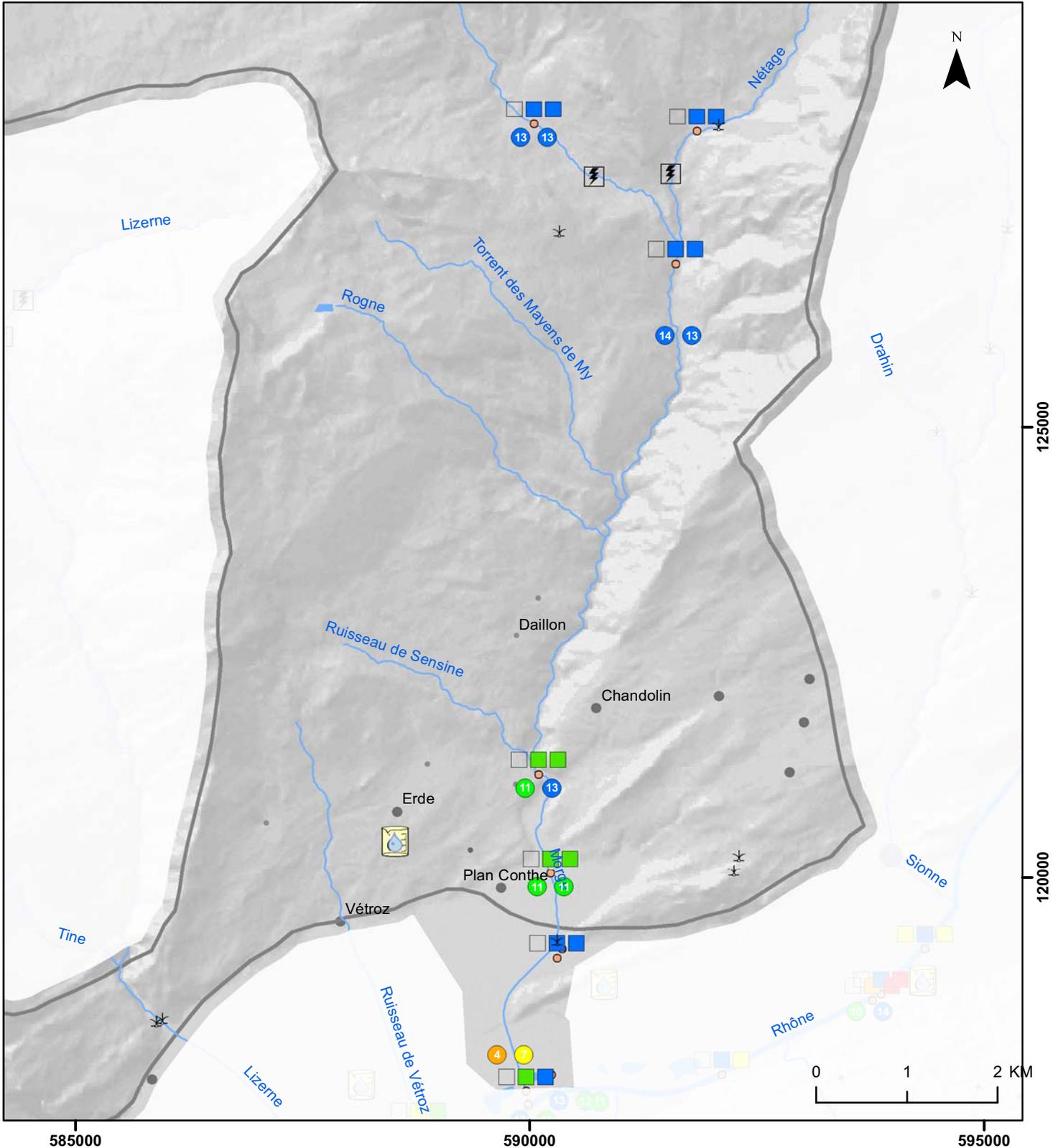
- Station de mesures



- Lacs
- Cours d'eau
- Bassin versant
- Localité

Prélèvements

- hydroélectriques
- irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

162
2000 (1993)
6 (2)

Morge et Nétage

Communes concernées	Savièse, Conthey	Superficie [km ²]	124
% surfaces glaciaires	4.2	% surfaces imperméabilisées	1.7
Orientation	NNW	Altitude moyenne [m]	1805
Géologie	Socle calcaire et marneux	Conductivité [µS/cm]	95 à 478

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Type b-glacio-nival aux sources de la Morge et la Nétage jusqu'à la Rogne Type nivo-glaciaire de la confluence avec la Rogne à l'embouchure dans le Rhône.
Réseau hydrographique	Le Lachon prend sa source au glacier de Tsanfleuron à 2450 m d'altitude. Il reçoit les eaux de la Tsanfleuronne et de la Contheysanne et prend là le nom de Morge (17.9 km). Plus à l'aval, elle reçoit la Nétage, émissaire du glacier du Brotset puis en rive droite, le torrent des Mayens de My, la Rogne et le ruisseau de Sensine.
Ecomorphologie	En 2002, relevés écomorphologiques effectués de Conthey à Tsanfleuron (19 km) ; segmentation de 31 tronçons.

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 2 captages, un sur la Morge et un sur la Nétage (Lizerne et Morge SA) Débit moyen annuel résiduel ≤ 20% jusqu'à la confluence avec la Rogne ; en aval de la Rogne, le débit atteint 21 à 40% puis 41 à 60% en aval de Sensine.
Eau potable	5 captages répertoriés à proximité de la Morge, de la Nétage et de la Rogne
Bisses	<ul style="list-style-type: none"> Réseau de bisses et d'étangs d'accumulation sur le coteau saviésan. Une prise d'eau sur la Morge alimente, du 15 avril au 31 octobre, le bisse de Tsandra, le bisse de Prabé sur Savièse ainsi qu'une prise de la commune de Sion destinée à l'irrigation et à la lutte contre le gel dans la région de Châtro.
Autres	Aucune autre donnée

Atteintes écomorphologiques	Importantes modifications du tracé naturel dans la plaine, depuis Vens jusqu'au Rhône : la Morge coule entre des enrochements, ou entre deux murs (en aval route cantonale).
Assainissement des eaux usées	La commune de Conthey dispose de 2 STEP : Erde, 2'600 EH (1973, extension en 1994) et Conthey-Vétroz, 24'000 EH (1975, extension en 1996) sur lesquelles sont raccordés tous les villages, à l'exception des Mayens de My et de Conthey qui disposent d'assainissements individuels. Le village de Chandolin est raccordé à la STEP de Sion-Châteauneuf (1980).
Impacts liés aux purges	Aucune purge
Autres	Deux gravières, localisées au même endroit en amont du pont de la Morge, exploitent les matériaux de la Morge sur les communes de Conthey et de Savièse.

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium NH ₄ ⁺ Nitrites NO ₂ ⁻ Nitrates NO ₃ ⁻	<ul style="list-style-type: none"> Qualité des eaux très bonne dans tout le bassin versant, et bonne sur les deux stations intermédiaires
Phosphore Orthophosphates PO ₄ ⁻ Phosphore total Ptot	<ul style="list-style-type: none"> Pour les PO₄⁻, la qualité est très bonne et bonne dans les deux stations intermédiaires. Les valeurs en Ptot ne sont guère différentes. En novembre, la station de Vens affiche la concentration la plus élevée en Ptot, sans qu'une relation avec les MES ne se dégage ; un apport doit être suspecté.
Bactériologie	Aucune analyse effectuée
Produits phytosanitaires	<ul style="list-style-type: none"> Campagne 2001 : présence de produits phytosanitaires (terbutyazine et simazine) en période d'utilisation (mars) ; concentrations > 0.1 µg/l (norme prescrite dans l'OEaux). Présence d'autres substances dans les torrents latéraux drainant le vignoble en rive gauche.

Qualité biologique

Diatomées	<ul style="list-style-type: none"> Les stations amont sont moins dégradées que l'aval de la gravière et l'embouchure. Malona obtient les meilleurs résultats de l'étude, l'embouchure les plus mauvais. La qualité diminue dans toutes les stations en novembre, expliquée probablement par la présence de rejets d'eaux usées.
------------------	---

Indices IBGN	<ul style="list-style-type: none"> Qualité du milieu très bonne (notes 13 ou 14 à Cernet au mois de mars) pour cinq prélèvements et une qualité bonne (notes de 11) pour trois autres prélèvements sur les stations situées à l'aval de la gravière et à l'embouchure.
---------------------	---

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	<p>Les concentrations en PO₄⁻ indiquaient déjà une qualité d'eau très bonne. Les valeurs en Ptot étaient sensiblement supérieures mais la qualité de l'eau restait bonne. En 1993, les concentrations de NH₄⁺ traduisaient une très bonne qualité de l'eau.</p> <p>Amélioration des IBGN en aval depuis 1993 : en aval de Conthey, les indices biologiques révélaient une qualité médiocre en hiver et moyenne en automne (IBGN de 4 et 7)</p>
---	--

Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Élimination des sources de pollution (raccordement des eaux usées provenant de Sensine) Réduction des impacts des aménagements hydroélectriques, notamment en dotant la rivière d'un débit minimum Restauration d'un profil plus naturel dans le secteur de plaine et augmentation de l'espace réservé à la rivière.
---	--



Les sources de la Morge (2002)



La Morge gorges du pont du Diable (2002)

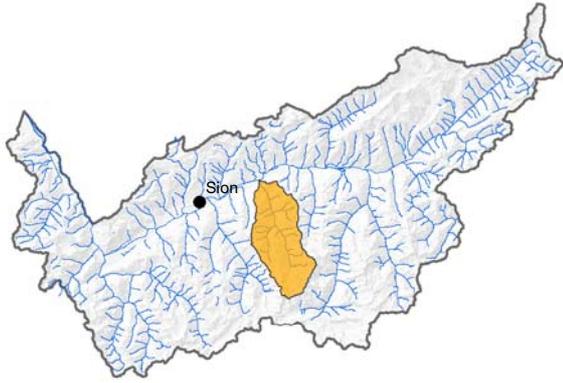


La Morge au pied du coteau (2002)



La Morge en plaine (2006)

Navisence et Gougra



Légende

Qualité physico-chimique

a b c

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO₄)
- c. Ammonium (NH₄)

Qualité biologique (indices IBGN)

10 12

Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- | | | |
|---|---|---|
| Très bon | Moyen | Mauvais |
| Bon | Médiocre | |

● Station de mesures

STEP

Lacs

Cours d'eau

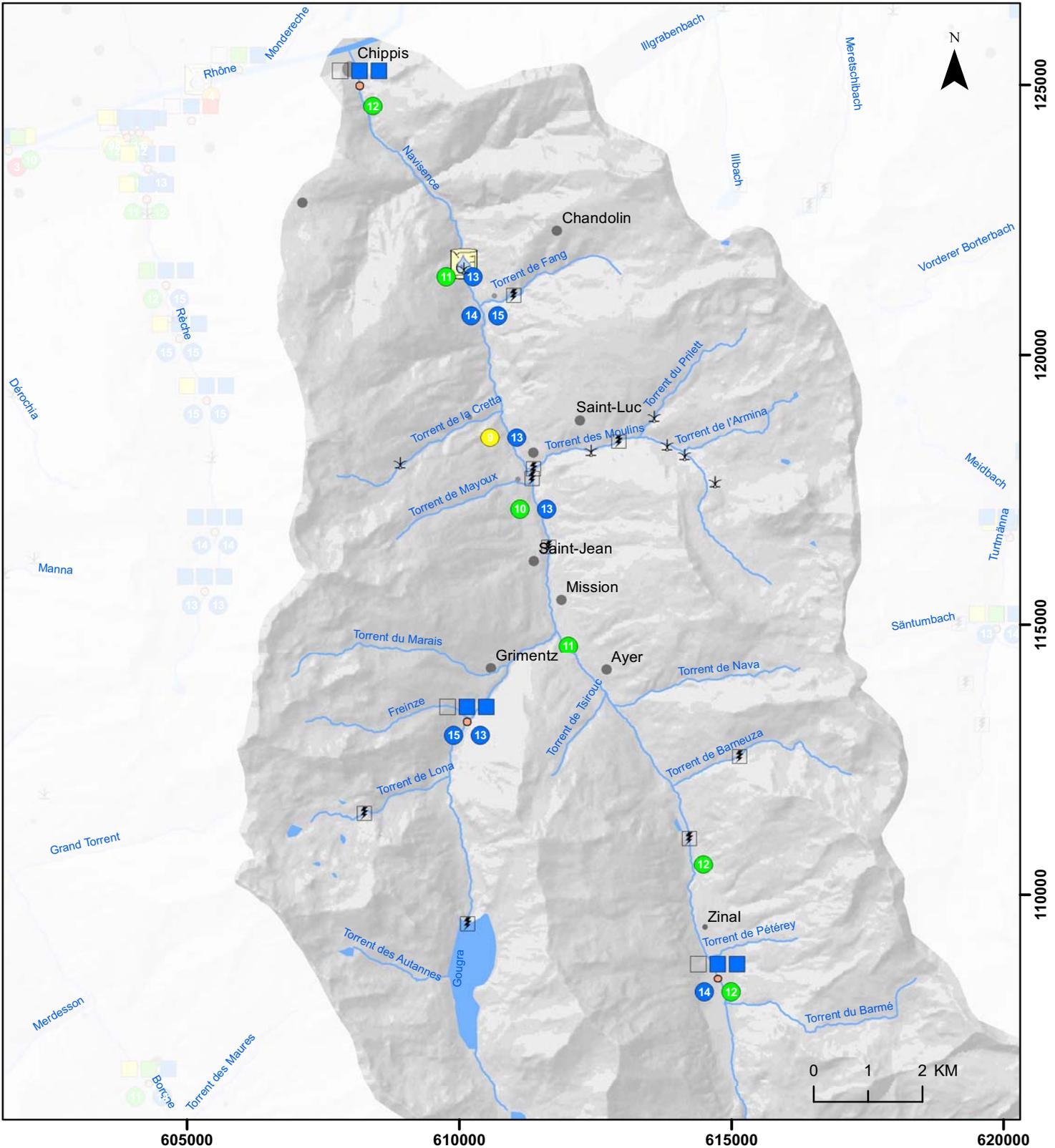
Bassin versant

Localité

Prélèvements

hydroélectriques

irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

167
1993 (2000)
5 (4)

Navisence et Gougra

Communes concernées	Ayer, Grimentz, St-Luc, St-Jean, Vissoie, Chandolin, Chalais	Superficie [km ²]	254
% surfaces glaciaires	13.3	% surfaces imperméabilisées	0.46
Orientation	NNW	Altitude moyenne [m]	2400
Géologie	Socle granitique, gréseux et schisteux	Conductivité [µS/cm]	100 à 830

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Val de Zinal : type a-glaciaire jusqu'à puis b-glaciaire jusqu'à Val de Moiry : type a-glacio-nival jusqu'à la confluence avec le torrent de Lona puis b-glacio-nival jusqu'à Mission (confluence avec la Navisence) Type a-glacio-nival en aval du village de Mission jusqu'à la confluence avec le Rhône
Réseau hydrographique	<ul style="list-style-type: none"> La Navisence (26.9 km) prend sa source vers 2120 m en amont de Zinal. Ses 2 principaux affluents sont les torrents glaciaires d'Ar Pitetta et du Barmé. A Mission, la Navisence conflue avec la Gougra, qui draine le Val de Moiry. Plus à l'aval, elle reçoit encore les eaux des torrents des Moulins (Vissoie), de Pinsec et de Fang.
Ecomorphologie	Relevés écomorphologiques débutés en 2005 entre Chippis et Zinal (23.6 km), segmentation de 40 tronçons et également sur la Gougra jusqu'au pied du barrage 12 tronçons sur (6.6km).

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 8 captages (Forces Motrices de la Gougra et Rhonewerke AG) dérivent les eaux de la Gougra (barrage de Moiry) Débit moyen annuel résiduel $\leq 20\%$ du Val de Zinal jusqu'à Vissoie (confluence avec le torrent des Moulins) et en aval du barrage de Moiry jusqu'à la confluence avec le torrent de Lona puis 21-40% jusqu'à Mission 41 à 60% en aval de Vissoie jusqu'à la confluence avec le Rhône
Eau potable	La commune de Chippis envisage d'utiliser l'eau du barrage de Moiry turbinée à Chippis
Bisses	6 captages répertoriés, principalement localisés en amont du village de St-Luc dans la région de l'Armina et de la plaine du Touno.
Autres	Gravière en amont de Zinal sur le plat de la Lé

Atteintes écomorphologiques	<p>Seules des corrections ponctuelles sont à signaler :</p> <ul style="list-style-type: none"> 600 mètres en amont de l'embouchure dans le Rhône sous les villages de Mission, Zinal et bassin de Mottec altération de la Gougra sur 100 m au niveau de la décharge communale en amont de la route des Morasses reliant Grimentz à Zinal.
Assainissement des eaux usées	La mise en place de l'épuration des eaux du Val d'Anniviers date de 1998 (STEP de Fang 22'500 EH), les 6 communes de la vallée ont été raccordées à cette STEP.

Impacts liés aux purges	<ul style="list-style-type: none"> Le barrage de Moiry est vidangé en fonction de son degré de remplissage en matériaux, et non plus tous les cinq ans ; Curage du lit de la Gougra effectué chaque année Purges ou vidanges des ouvrages (prise d'eau de Mottec, bassins de compensation de Mottec et de Vissoie) réalisés chaque année
Autres	

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	<ul style="list-style-type: none"> La qualité est très bonne sur toutes les stations
Phosphore Orthophosphates : PO ₄ ³⁻ Phosphore total : Ptotal	<ul style="list-style-type: none"> Les concentrations en PO₄³⁻ et Ptotal indiquent que les eaux sont partout de très bonne qualité.
Bactériologie	Aucune analyse réalisée

Qualité biologique

Diatomées	Aucune étude réalisée
------------------	-----------------------

Indices IBGN	La qualité des milieux dans le bassin versant varie de très bonne à bonne à l'exception de la station située en aval de Vissoie moyenne (IBGN : 9) qui souffre d'un manque d'eau par absence de débit résiduel en aval du captage
---------------------	---

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	<ul style="list-style-type: none"> Le Val d'Anniviers a bénéficié d'une amélioration conséquente de la qualité physico-chimique de ses eaux avec la mise en service de la STEP de Fang en 1998. En 1993, deux événements exceptionnels ont perturbé la qualité de la Navisence : la vidange du barrage de Moiry (du 3 au 7 mai) et la crue du 24 septembre qui occasionna de nombreux dégâts sur la station aval à Chippis.
	<ul style="list-style-type: none"> Au niveau des IBGN, on constate une nette amélioration de la qualité de la Navisence entre 1993 et 2000. En 2000, quasi toutes les stations étudiées étaient en classe bonne à très bonne, alors qu'en 1993, elles étaient en qualité moyenne à médiocre.

Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> La nouvelle concession du captage hydroélectrique de Vissoie permettra d'assurer un débit résiduel minimum de 0.47 m³/s dans un secteur privé d'eau auparavant. Doter les autres captages hydroélectriques d'un débit résiduel en aval Lors des purges des bassins de Mottec et Vissoie augmenter le temps et la quantité d'eau claire en fin de purges Veillez à assurer un débit suffisant en aval des prises d'eau des bisses sur le torrent des Moulins Laisser un espace suffisant à la Navisence et renaturation de la zone alluviale du pla de la Lé.
---	---



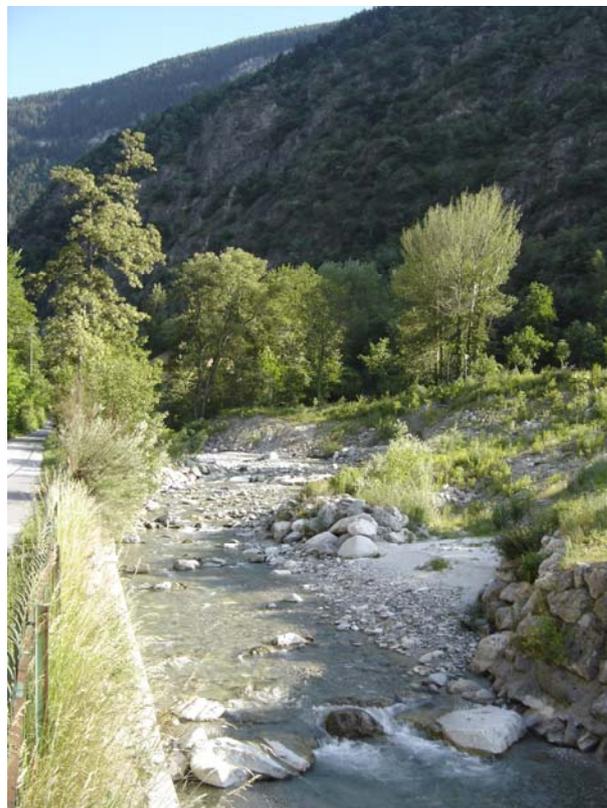
La Navisence au pied du glacier de Zinal (2006)



Zone alluviale de la Lé à Zinal (2006)



La Navisence sortie des gorges à Chippis (2003)



Zone renaturée à Chippis (2006)

Printse



Légende

Qualité physico-chimique

a b c

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO4)
- c. Ammonium (NH4)

Qualité biologique (indices IBGN)

10 12

- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- | | | |
|----------|----------|---------|
| Très bon | Moyen | Mauvais |
| Bon | Médiocre | |

Station de mesures

STEP

Lacs

Cours d'eau

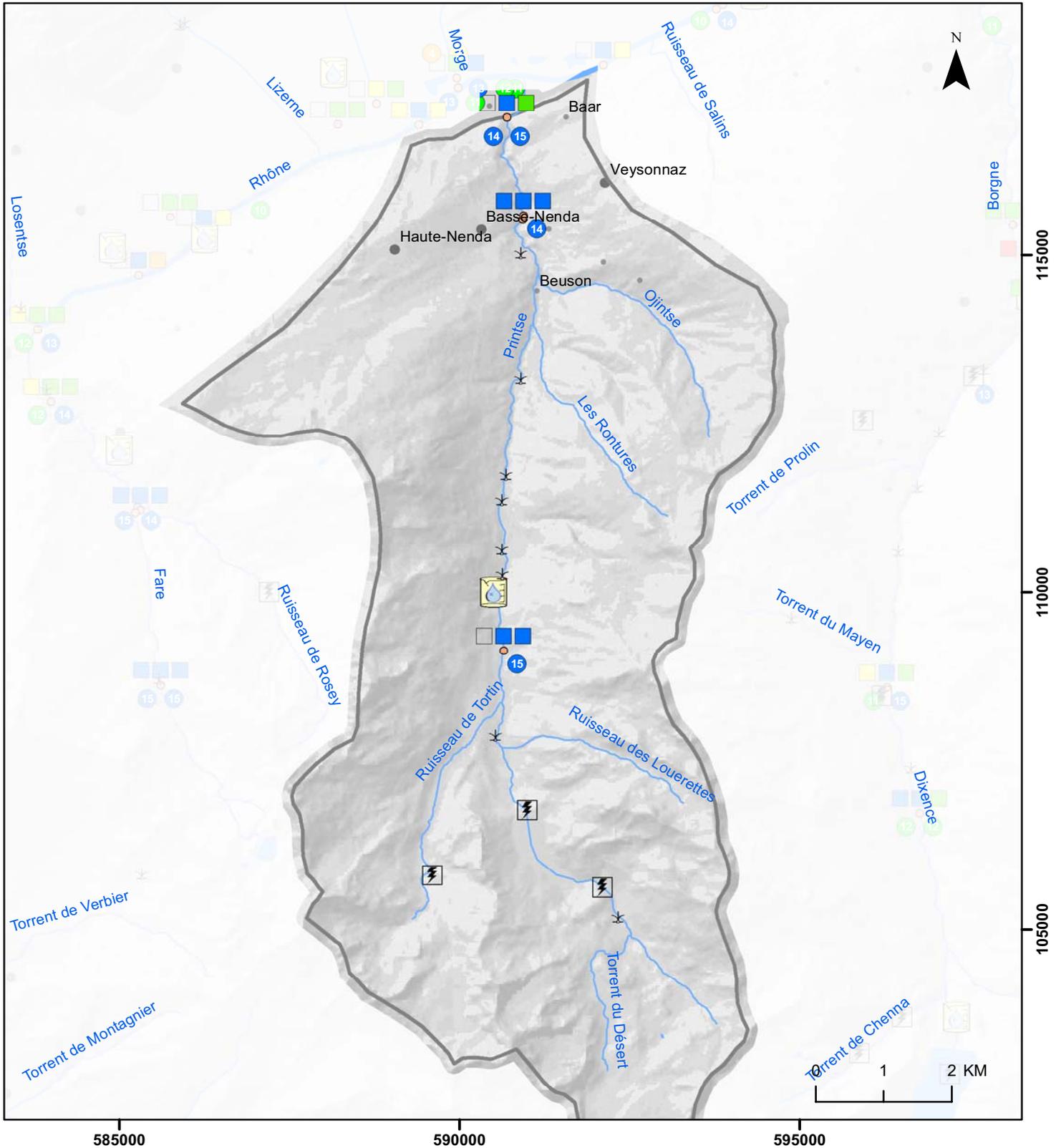
Bassin versant

Localité

Prélèvements

hydroélectriques

irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

169
1994 et 2003¹
2 et 2

Printse

Communes concernées	Nendaz, Sion	Superficie [km ²]	96.8
% surfaces glaciaires	4.7	% surfaces imperméabilisées	0.75
Orientation	N	Altitude moyenne [m]	1960
Géologie	Socle gréseux et schisteux	Conductivité [µS/cm]	210 à 560

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Type a-glacio-nival à l'amont de Siviez, Type b-glacio-nival à l'aval jusqu'à l'embouchure dans le Rhône
Réseau hydrographique	Plusieurs affluents drainent les eaux du bassin versant vers la Printse (14.8 km) dont les plus importants sont en rive gauche, le ruisseau de Tortin, et en rive droite le torrent du Désert, le ruisseau des Louerettes, le torrent des Rontures et l'Ojintse.
Ecomorphologie	En 2003, relevés écomorphologiques effectués d'Aproz à Plan de Poë (12 km) ; segmentation de 31 tronçons.

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 3 captages (Energie Ouest Suisse), dont le barrage de Cleuson Débit moyen annuel résiduel ≤ 20% jusqu'à la confluence avec le torrent de Tortin puis 21 à 40% jusqu'à Beuson et 41 – 60% en aval jusqu'à la confluence avec le Rhône
Eau potable	L'approvisionnement est assuré en rive gauche par les torrents de Tortin et Bé ainsi que par un raccordement au barrage de Cleuson. Plusieurs sources sont également captées.
Bisses	9 captages sur la Printse et sur des affluents latéraux desservent des bisses en activité (bisse Vieux, bisse du Milieu, bisse du Bas, bisse de Salin, bisse d'Erré), dont les débits réservés sont théoriquement estimés à 12 millions de m ³ par an.
Autres	Aucune gravière

Atteintes écomorphologiques	<p>En aval du barrage de Cleuson, la morphologie de la Printse est naturelle sur une bonne partie de son linéaire (tendance alluviale). Certains secteurs montrent toutefois un état atteint, voire dénaturé :</p> <ul style="list-style-type: none"> enrochements lors des traversées de Super Nendaz et Planchouet ; la végétation riveraine est moins développée, voire absente ; le tronçon traversant Beuson est qualifiée de dénaturé à cause de l'endiguement (murs en pierres) et des seuils mis en place pour la stabilisation du lit ; lit plus linéaire en amont de la confluence avec le Rhône.
Assainissement des eaux usées	La STEP de Nendaz/Siviez (2'500 EH) est mise en service en 1972, suivie de la STEP de Nendaz-Bieudron (1981), qui fait l'objet d'une extension (2005-2006).

¹ La deuxième campagne a été réalisée lors d'une étude sur l'impact des rejets de déversoirs d'orage sur le milieu (ETEC, 2003).

Impacts liés aux purges	Pas de purge pratiquée sur le barrage, vidange prévue en 2006 ou 2007
Autres	Aucune gravière

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	<ul style="list-style-type: none"> • A Siviez, les concentrations en NH₄⁺ indiquent une très bonne qualité de l'eau • A Aproz, les concentrations en NH₄⁺ s'élevaient à 0.09 mg N/l (eau de bonne qualité) • Aucun contrôle n'a été pratiqué en aval de la STEP de Siviez ; on peut toutefois supposer une dégradation de la qualité des eaux pour le paramètre ammonium en période touristique, de fin décembre à avril, correspondant à la période de basses eaux de la Printse.
Phosphore Orthophosphates PO ₄ ⁻ Phosphore total Ptotal	<ul style="list-style-type: none"> • Les concentrations en PO₄⁻ sont très faibles en amont et aval de la Printse, en automne comme en hiver. L'eau est donc de très bonne qualité. • Ces observations sont similaires pour le Ptot.
Bactériologie	L'analyse effectuée à la station intermédiaire n'a révélé aucune contamination

Qualité biologique

Diatomées	Aucune étude réalisée
Indices IBGN	L'IBGN s'élève à 15 en automne. La note IBGN reste identique entre l'amont et l'aval

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	-
---	---

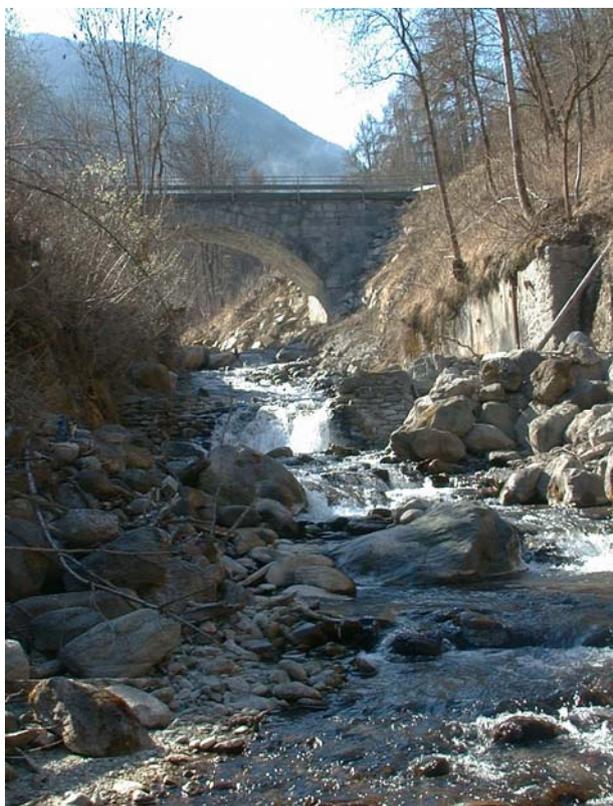
Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Débit résiduel minimal garanti en aval du barrage de Cleuson • Abandon de la STEP de Siviez et raccordement des eaux usées en plaine, sur la STEP de Nendaz-Bieudron (projet en cours) • Meilleure gestion de l'eau au niveau des captages des bisces afin d'assurer un débit résiduel minimum convenable en aval • Garantir un espace minimum au cours d'eau, dans les secteurs déficitaires
---	--



La Printse au pied du barrage de Cleuson (2003)



La printze à Planchouet (2003)



La Printse pont de Beuson (2003)



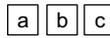
La printze à Aproz (2006)

Rèche



Légende

Qualité physico-chimique



- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO4)
- c. Ammonium (NH4)

Qualité biologique (indices IBGN)



- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation



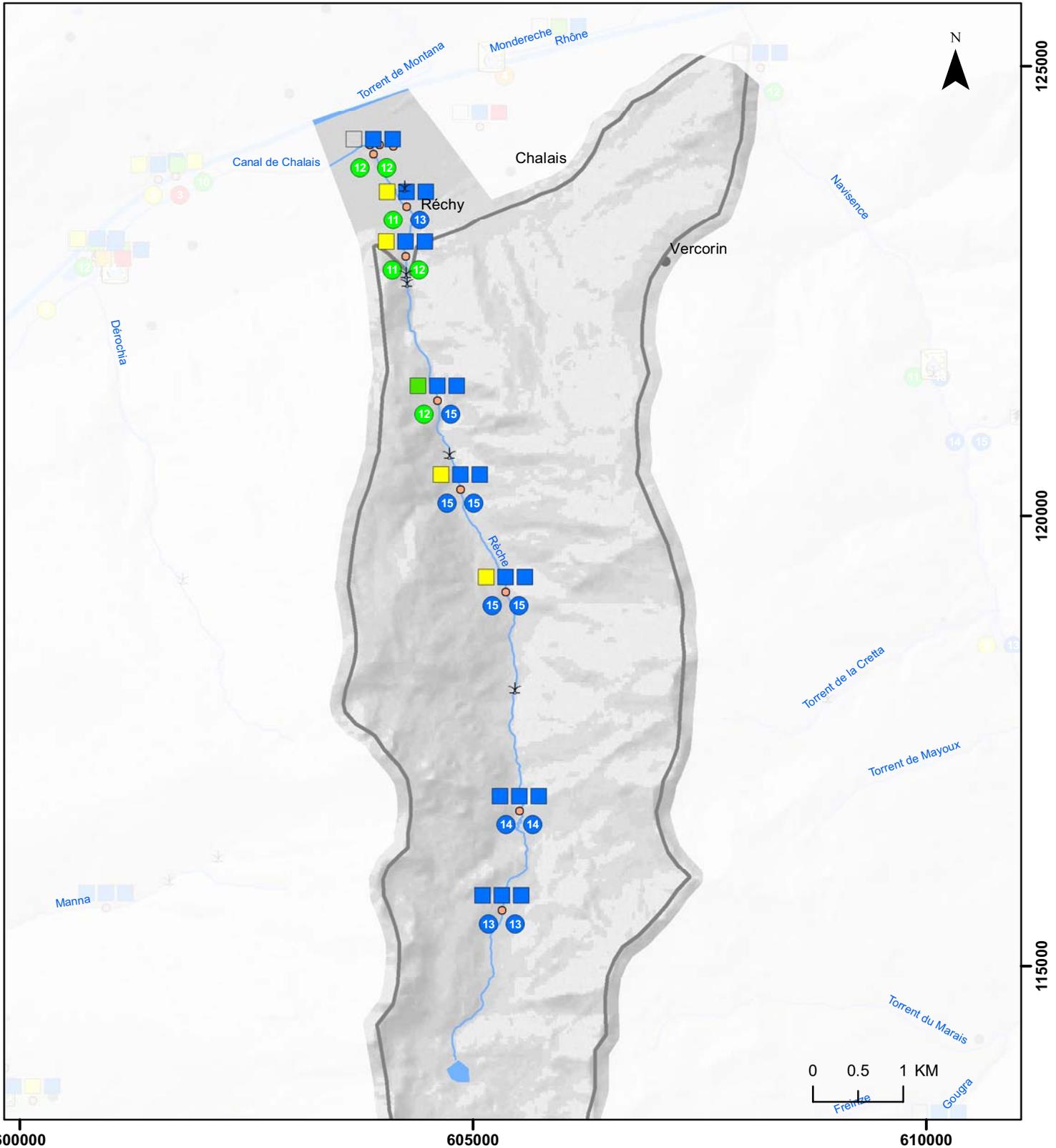
- Station de mesures



- Lacs
- Cours d'eau
- Bassin versant
- Localité

Prélèvements

- hydroélectriques
- irrigation



Code GEWISS 4089
Campagne(s) SPE 1997
Nombre de stations 8

Rèche

Communes concernées	Nax, Grône, Chalais, Sierre	Superficie [km ²]	24.6
% surfaces glaciaires	21	% surfaces imperméabilisées	0.2
Orientation	NNW	Altitude moyenne [m]	2195
Géologie	Formations de gypse à l'amont du bassin versant	Conductivité [µS/cm]	250 à 840

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Type nival alpin (très proche de son état naturel)
Réseau hydrographique	La Rèche prend sa source à une altitude d'environ 2800 m. A l'amont du bassin versant, la Rèche (10.8 km) méandre sur la plaine marécageuse de l'Ar du Tsan. La Rèche ne reçoit que quelques affluents de faible importance en rive gauche, dont l'écoulement sporadique est alimenté par quelques névés et des sources provenant de glaciers rocheux. Le Haut vallon est caractérisé par l'absence de glacier
Ecomorphologie	Aucun relevé réalisé

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	La Rèche est l'une des dernières rivières alpines non influencées par les aménagements hydroélectrique
Eau potable	Quelques captages fournissent un approvisionnement en eau potable
Bisses	Captages alimentant 7 bisses
Autres	-

Atteintes écomorphologiques	La Rèche a subi peu d'atteintes. La pression humaine y est encore relativement faible. La rivière est canalisée à Réchy et ce jusqu'à son embouchure dans le canal de Granges.
Assainissement des eaux usées	Dans le Vallon, la pression est relativement faible, liée essentiellement aux pratiques agricoles extensives de zone de montagne, localisées aux Mayens de Réchy, et aux activités de tourisme doux
Impacts liés aux purges	Aucune purge
Autres	Aucune gravière

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	Avec des valeurs systématiquement inférieures à la limite de détection de 0.04 mg N/l, les concentrations en ammonium révèlent une très bonne qualité des eaux.
Phosphore	Dans la Rèche, les concentrations en PO ₄ ³⁻ sont toujours inférieures à la limite de

Orthophosphates :PO ₄ ³⁻ Phosphore total : Ptotal	détection de 5 µg P/l. La qualité des eaux est donc très bonne. Les concentrations en Ptot sont par contre plus élevées en mars et augmentent globalement d'amont en aval, avec des valeurs maximales atteintes à la station des Moulins (991 m) mais la qualité des eaux reste bonne. Ce phosphore a certainement une origine naturelle.
Bactériologie	En hiver, la situation apparaît comme bonne sur tout le cours de la Rèche. En été par contre, une contamination est visible à la Lé et aux Mayens de Réchy (qualité moyenne). La situation s'améliore aux Moulins (bonne), mais redevient moyenne en amont de l'embouchure. Ces apports en germe proviennent vraisemblablement de rejets d'eaux usées temporaires mais aussi des pâturages. Comme les prélèvements ont été effectués par temps de pluie en juillet, la contamination pourrait aussi être due aux eaux de ruissellement ou au fonctionnement d'éventuels déversoirs d'orage. Si les <i>Escherichia Coli</i> sont absentes en mars et en juillet, elles sont présentes dans presque toutes les stations au mois de novembre.

Qualité biologique

Diatomées	Aucune étude réalisée
-----------	-----------------------

Indices IBGN	<ul style="list-style-type: none"> Aux stations d'Econdoi, Ar du Tsan, La Lé et Mayens de Réchy, la qualité est très bonne et augmente d'amont vers l'aval (13 à 15). Les paramètres environnementaux deviennent plus favorables à la faune benthique, probablement en raison de l'altitude qui joue un rôle limitant, et de l'apparition de la végétation. Dans les quatre stations aval (Les Moulins, Les Ormeaux, à l'aval du village de Réchy et en amont de l'embouchure), la qualité du milieu est toujours bonne, avec des notes IBGN de 11 ou 12.
--------------	---

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	Pas de donnée plus ancienne
--	-----------------------------

Propositions de mesures de gestion	<p>Econdoi, Ar du Tsan, La Lé, Mayens de Réchy, Les Ormeaux</p> <ul style="list-style-type: none"> Rechercher l'origine de la matière organique ; si les pâturages en sont responsables, gestion mieux adaptée aux exigences qualitatives de la Rèche Assainissement d'éventuels rejets d'eaux usées
------------------------------------	---

Le vallon de Réchy, un patrimoine protégé

Sur le plan fédéral, le vallon de Réchy possède quatre reconnaissances officielles de zones protégées : inventaire des paysages et des sites naturels d'importance nationale (1963-1988), inventaire des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale, inventaire fédéral des bas-marais d'importance nationale (inventaire des bas-marais), et inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP). De part la diversité du substrat géologique, les récurrences de glaciers, et une hydrologie non modifiée, le relief du val de Réchy présente une variété de formes extraordinaire. Sous l'action des processus liés au gel et au dégel très actifs dans le Haut-Vallon, une morphologie périglaciaire s'est développée, visible au travers des glaciers rocheux*, des sols triés* ou polygonaux*. Des formes karstiques (gouffres, dolines*) se sont aussi formées dans les terrains gypseux et dolomitiques au pied du Sasseneire. Les torrents alimentant le lac du Louché ont redistribué leurs sédiments plus fins dans des deltas, sur lesquels se développent des associations végétales rares. Des communautés végétales liées aux marais et aux méandres des torrents (devenues très rares dans l'ensemble du massif alpin à la suite de l'exploitation hydroélectrique), des pelouses alpines, etc., y sont encore préservées dans le bas Marais. La faune du Val de Réchy renferme à elle seule à près toutes les espèces observables ailleurs en montagne. Par ailleurs, le vallon est, dans une grande superficie, un district franc de chasse.



La Rèche en amont de Réchy (2006)



La Rèche en plaine (1997)

Code GEWISS 95
Campagne(s) SPE 1998-1999 (1992)
Nombre de stations 8 (4)

Rhône Goms - Brig

COREPIL concernés	Goms (Oberwald-Brig), Brig-Salgesch	Superficie [km²] (sous-bassins)	627
Morphologie avant la première correction du Rhône (carte Dufour)	Sinuosité plus ou moins prononcée, avec secteurs en tresses (Oberwald, Ulrichen, Biel)	% surfaces imperméabilisées	1.8
		Affluents principaux (traités dans d'autres fiches)	Binna et Saltina
Géologie	Alluvions quaternaires	Conductivité [µS/cm]	50 à 300 µS/cm

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Successivement régime de type a-glaciaire (jusqu'à la Gerendwasser), b-glaciaire (jusqu'à l'Aegina) puis a-glacio-nival (jusqu'à la Binna) ; plus en aval, régime fortement influencé par les restitutions des ouvrages hydroélectriques.
Réseau hydrographique	<ul style="list-style-type: none"> Sur 46 km environ, recueille les eaux de l'Aegina, la Weisswasser, la Binna, la Massa, la Saltina et la Gamsa qui sont les principaux affluents.
Ecomorphologie	<p>En 2004, relevés écomorphologiques effectués de de Filet à Tola (1025 m) et de Z' mutt à Eggelti (855 m); segmentation respective de 3 et 5 tronçons.</p> <p>En 2005, relevés réalisés pour l'élaboration du PA-R3 : 5 secteurs différenciés de Gletsch à Naters représentant un total de 55 tronçons sur 46 km.</p>

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 3 centrales au fil de l'eau le long du Rhône : Glüringen, Fiesch et Mörel (Rhonewerke AG) ; sur les bassins versants latéraux, les 4 principaux aménagements sont : Griessee, Fieschertal, Binntal et Massa. Tronçon à débit résiduel moyen annuel > 80% du débit naturel de Gletsch à Glüringen, 21 à 40% jusqu'à Fiesch, également de l'embouchure de la Binna à Mörel. Les trois prises d'eau (Glüringen, Fiesch et Mörel) déversent uniquement de mai à Septembre ; pas de débit résiduel en aval en dehors de ces périodes. A partir de la restitution de la centrale de Bitsch (Massaboden), régime hydrologique du Rhône perturbé par le turbinage, avec phénomène de marnage important en hiver.
Eau potable	Puits de pompages dans la nappes phéatique
Bisses	Pas de prise d'eau répertoriée pour l'irrigation directement sur le Rhône
Autres	-

Atteintes écomorphologiques	<ul style="list-style-type: none"> Rhône de Gletsch à Brig (45.6 km) comprend 32% en classe « dénaturé », 37% « très atteint », 19% « peu atteint » et 12% « naturel »
Assainissement des eaux usées	<p>Depuis 1995, l'ensemble des communes de la vallée de Conches est raccordé à un collecteur intercommunal d'Oberwald à Fiesch. La STEP de Goms (36'000 EH) à Fiesch qui a subi une extension en 2000, traite les eaux usées de 17 communes.</p> <p>Depuis 2002, les eaux épurées de la STEP de Fiesch ne sont plus déversées en hiver en aval du captage de Fiesch, dans un tronçon déficitaire en eau, mais dans la conduite</p>

	hydroélectrique d'Ernen ; elles sont ainsi turbinées à Mörel puis restituées au Rhône Les communes situées en aval de Lax sont raccordées à la STEP de Brig (55'000 EH) dont le rejet rejoint le Rhône à proximité de la Gamsa.
Impacts liés aux purges	L'exploitation des captages se fait au fil de l'eau et les capacités de stockage sont limitées (Glüringen, Fiesch et Mörel). Les prises équipées de dessableurs sont purgées plus de 10 fois par an pour évacuer les charges solides. L'aménagement de Massaboden est en principe purgé 1 fois par an et évacue 200'000 à 500'000 m ³ de matériaux en aval de Bitsch.
Autres	

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	<ul style="list-style-type: none"> Très bonne qualité des eaux sur l'ensemble du tracé jusqu'à Brig. Pour ce paramètre l'impact des rejets de la STEP de Fiesch et de Brig est visible seulement en aval de Brig
Phosphore Orthophosphates PO ₄ ³⁻ Phosphore total Ptotal	<ul style="list-style-type: none"> Très bonne qualité des eaux sur l'ensemble du tracé jusqu'à Naters. L'impact des rejets de la STEP de Fiesch est visible seulement en aval de Bitsch
Bactériologie	<ul style="list-style-type: none"> Très bonne à bonne qualité des eaux sur l'ensemble du tracé jusqu'à Mörel, puis légère dégradation des eaux ; classe de qualité bonne à moyenne

Qualité biologique

Diatomées	Aucune étude réalisée
------------------	-----------------------

Indices IBGN	<ul style="list-style-type: none"> Très bonne à bonne qualité du milieu pour les différentes stations de Gletsch à Glüringen. La station en aval du captage de Glüringen passe en qualité moyenne (IBGN de 8), la station en aval de captage de Fiesch présente également un résultat très mauvais (IBGN de 2) en hiver de par un déficit en eau (pas de débit résiduel). Jusqu'à Viège, la qualité du milieu évolue de moyenne à très bonne avec une tendance à l'amélioration vers l'aval.
---------------------	---

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	Les données et analyses à disposition montrent une amélioration de la qualité physico-chimique des eaux, depuis le raccordement et l'épuration des eaux usées des villages de la vallée de Conches.
	L'extension de la STEP de Goms et la dérivation des eaux épurées dans la conduite de turbinage Ernen-Mörel a également contribué à l'amélioration du milieu.
	Les stations en aval des captages montrent que la qualité hydrobiologique du milieu reste mauvaise à moyenne en raison de l'absence de débit résiduel en aval des captages

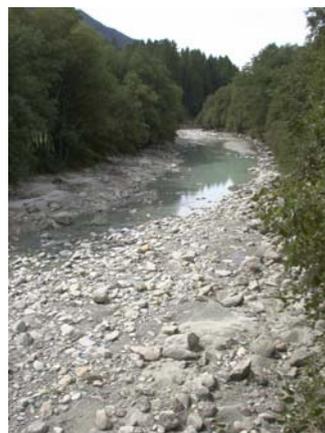
Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Elargissement et renaturation du lit du Rhône dans les secteurs artificialisés. Le projet de 3^{ème} correction du Rhône, visant une amélioration de la sécurité de l'environnement et l'aspect socioéconomique, devraient proposer des mesures allant dans ce sens. Débits résiduels en aval des captages hydroélectriques à prévoir dans l'assainissement des cours d'eau. Amélioration de la gestion des purges du barrage de Gebidem.
---	---



La Vallée de Conche (2006)



La source du Rhône au pied du Glacier (2006)



Le Rhône aval captage de Gluringen (2003)

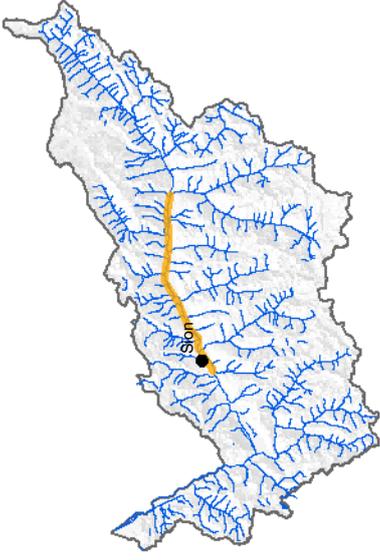


La Vallée de Conche vue vers Fiesch (2006)



Le Rhône à Grengiols en hiver (2005)

Rhône centre



Légende

Qualité physico-chimique

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO4)
- c. Ammonium (NH4)

Qualité biologique (indices IBGN)

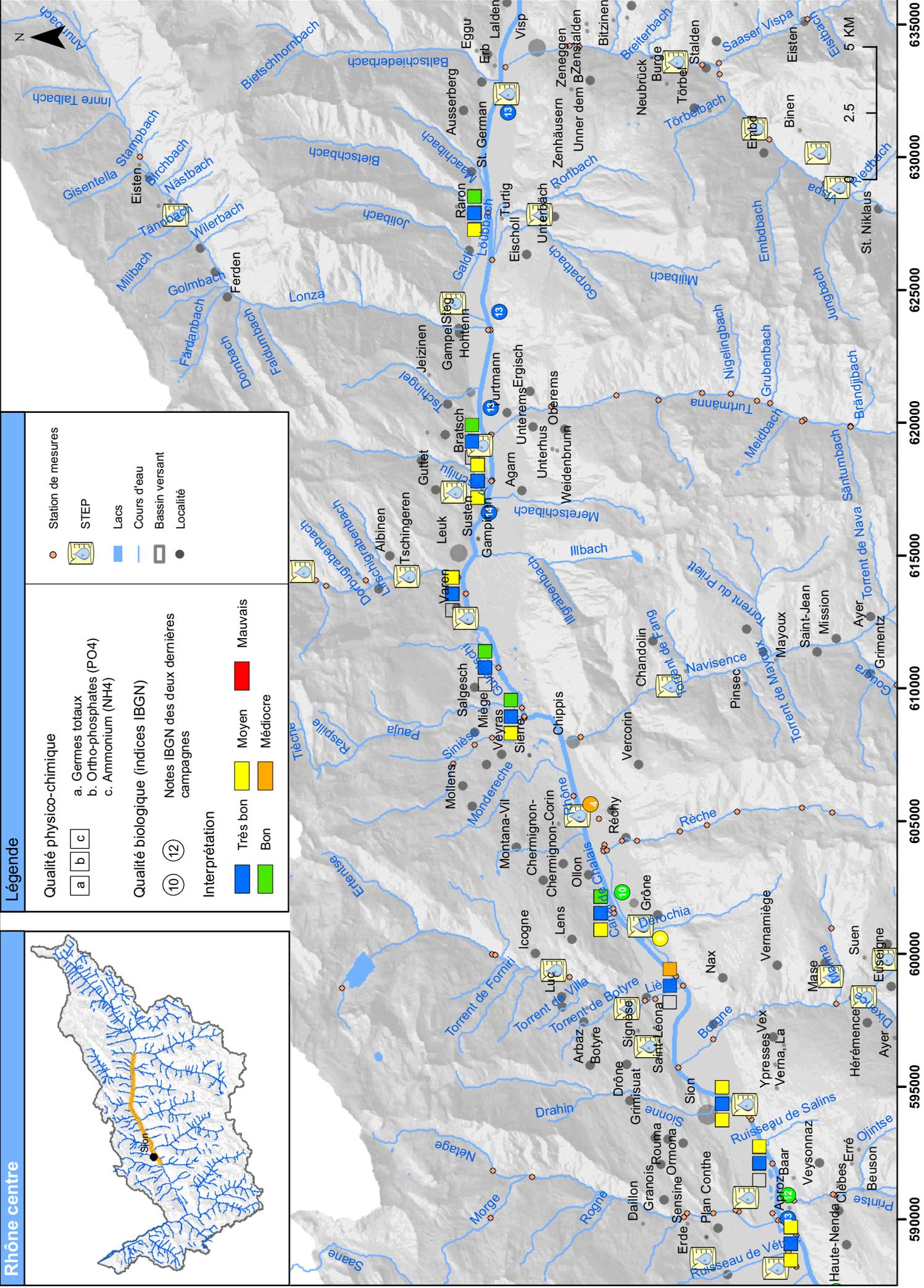
- (10) Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- Très bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais

Station de mesures

- STEP
- Lacs
- Cours d'eau
- Bassin versant
- Localité



Code GEWISS 95
Campagne(s) SPE 2002 (1992)
Nombre de stations 8 (5)

Rhône Brig – Aproz

COREPIL concernés	Brig-Salgesch, Sierre, Sion	Superficie [km ²] (sous-bassins)	Env. 50 (partie en plaine)
Morphologie avant la première correction du Rhône (carte Dufour)	Nombreux bras latéraux (Steg, Turtmann), zones alluviales (à l'aval de la Gamsa, entre Sierre et Poutafontana)	% surfaces imperméabilisées	23 (amont), 40 (centre), 3 (aval)
		Affluents principaux (traités dans d'autres fiches)	Vispa, Lonza, Turtmäna, Dala, Navisence, Rèche, Liène, Borgne, Printse, Morge
Géologie	Alluvions quaternaires	Conductivité [µS/cm]	100 à 400 µS/cm

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Régime fortement influencé par les restitutions des ouvrages hydroélectriques
Réseau hydrographique	<ul style="list-style-type: none"> Sur 62 km environ, recueille d'amont en aval, les rivières principales suivantes : Vispa, Lonza, Turtmäna, Dala, Navisence, Rèche, Liène, Borgne et Dixence, Printse, Morge (voir fiches descriptives).
Ecomorphologie	En 2004, relevés écomorphologiques effectués de Lalden à Balschieder (7.7 km), de Grechne à la Lonza (1.3 km) et de Noës aux Iles Falcon (2.9 km) ; segmentation respective de 6, 3 et 10 tronçons.

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> De Brig à Susten, débit moyen résiduel annuel > 80% du débit naturel, puis 21-40 Susten à Chippis ; le renouvellement de concession devrait apporter un débit de dotation en aval du captage de Susten. Le reste du linéaire est fortement influencé par le marnage, restitution de plusieurs usines hydroélectriques directement dans le Rhône (Mauvoisin, Grande-Dixence, etc.).
Eau potable	Puits de pompages dans la nappes phéatique
Bisses	Existence de quelques captages dans le Rhône non répertoriés
Autres	L'usine LONZA AG bénéficie d'une concession pour prélever des eaux dans Rhône (maximum 5'000 l/s) ; es aux utilisées principalement pour le refroidissement sont restituées au Rhône par le Grossgrundkanal.

Atteintes écomorphologiques	L'ensemble du linéaire ayant fait l'objet d'un relevé se classe en catégorie « dénaturée » à l'exception du tronçon situé dans la zone alluviale de Finges.
Assainissement des eaux usées	Entre Brig et Aproz, plusieurs STEP ont leur exutoire dans le Rhône ou touchent un affluent proche : Brig (55'000 EH - 1984), Visp-LONZA (380'000 EH - 1976-2000), Leuk-Radet (30'000 EH - 1994), Sierre (97'000 EH - 1976-95), Granges (27'000 - 1976), Sion-Chandoline (32'000 EH - 1980), Sion-Châteauneuf (66'000 EH - 1970-80) .
Impacts liés aux purges	Le captage de Susten se fait au fil de l'eau. La prise équipée de dessableurs est purgée plusieurs fois par an pour évacuer les charges solides dans une zone où le torrent de l'Illgraben amène également beaucoup de matériaux. Les aménagements (barrages et retenues) situés dans les vallées latérales sont purgés

	une fois par an. Ils évacuent 400'000 à 600'000 m ³ de matériaux chaque année dans le Rhône.
Autres	Les matériaux et graviers du Rhône sont exploités sur les 8 sites : Visp, Balschieder, St German, Gampel, Leuk (Pfywald), Salquenen (Pfywald), Sierre en aval de Pfywald et Sierre à Pont-Chalais.

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	La qualité des eaux reste bonne à moyenne sur l'ensemble du tracé de Brig à Aproz. L'impact des rejets des STEP de Visp-Lonza et Leuk-Radet est visible à Susten. Seul le secteur en amont de la Liène présente une qualité médiocre, les STEP de Sierre et de Finges qui ne traitent pas l'azote ont un impact sur la l'augmentation des concentrations en ammonium.
Phosphore Orthophosphates PO ₄ ³⁻ Phosphore total Ptotal	Très bonne qualité des eaux sur l'ensemble du tracé jusqu'à Aproz. L'impact des rejets des STEP n'est pas visible sur les PO ₄ ³⁻ qui restent inférieure à 12 µg/l.
Bactériologie	Qualité moyenne des eaux sur l'ensemble du tracé.

Qualité biologique

Diatomées	Aucune étude réalisée
------------------	-----------------------

Indices IBGN	<ul style="list-style-type: none"> • Classe de qualité très bonne mais en limite de catégorie (IBGN 13) pour les stations jusqu'à Sierre. Le milieu ne doit donc pas être jugé comme optimal si l'on se réfère aux atteintes mentionnées ci-dessus. A hauteur de Nöes une station indique une qualité médiocre, subit les perturbations (marnage et rejet de STEP). • En aval de Sierre, car les indices hydrobiologiques restent bon à moyen.
---------------------	--

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	Les données et analyses à disposition montrent une amélioration de la qualité physicochimique des eaux pour l'ammonium et du phosphore entre 1992 et 2002.
	La mise en service de la STEP de Leuk-Radet ou d'autres sur les bassins versants latéraux, ainsi que les extensions ou améliorations de Visp-Lonza et Sierre, ont également contribué à l'amélioration du milieu.
	Sur les quelques points de comparaison à disposition, la qualité hydrobiologique du milieu s'est améliorée conjointement à celle de la qualité physico-chimique des eaux.

Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Elargissement et renaturation du lit du Rhône dans les secteurs artificialisés. Le projet de troisième correction du Rhône visant une amélioration de la sécurité, de l'environnement et de l'aspect socioéconomique devrait proposer des mesures allant dans ce sens. • Le débit résiduel en aval du captage hydroélectrique de Susten sera bénéfique pour la zone alluviale de Finges. • Optimisation du rendement des STEP et mise en place d'un traitement de l'azote avec nitrification lors des extensions ou rénovation des ouvrages. • Amélioration de la gestion des purges des barrages, limitation du marnage en aval des restitutions des usines hydroélectriques
---	--



Le Rhône à Raron (2006)



Le Rhône à Leukerfeld (2006)



Plaine du Rhône à Turtmann (2006)



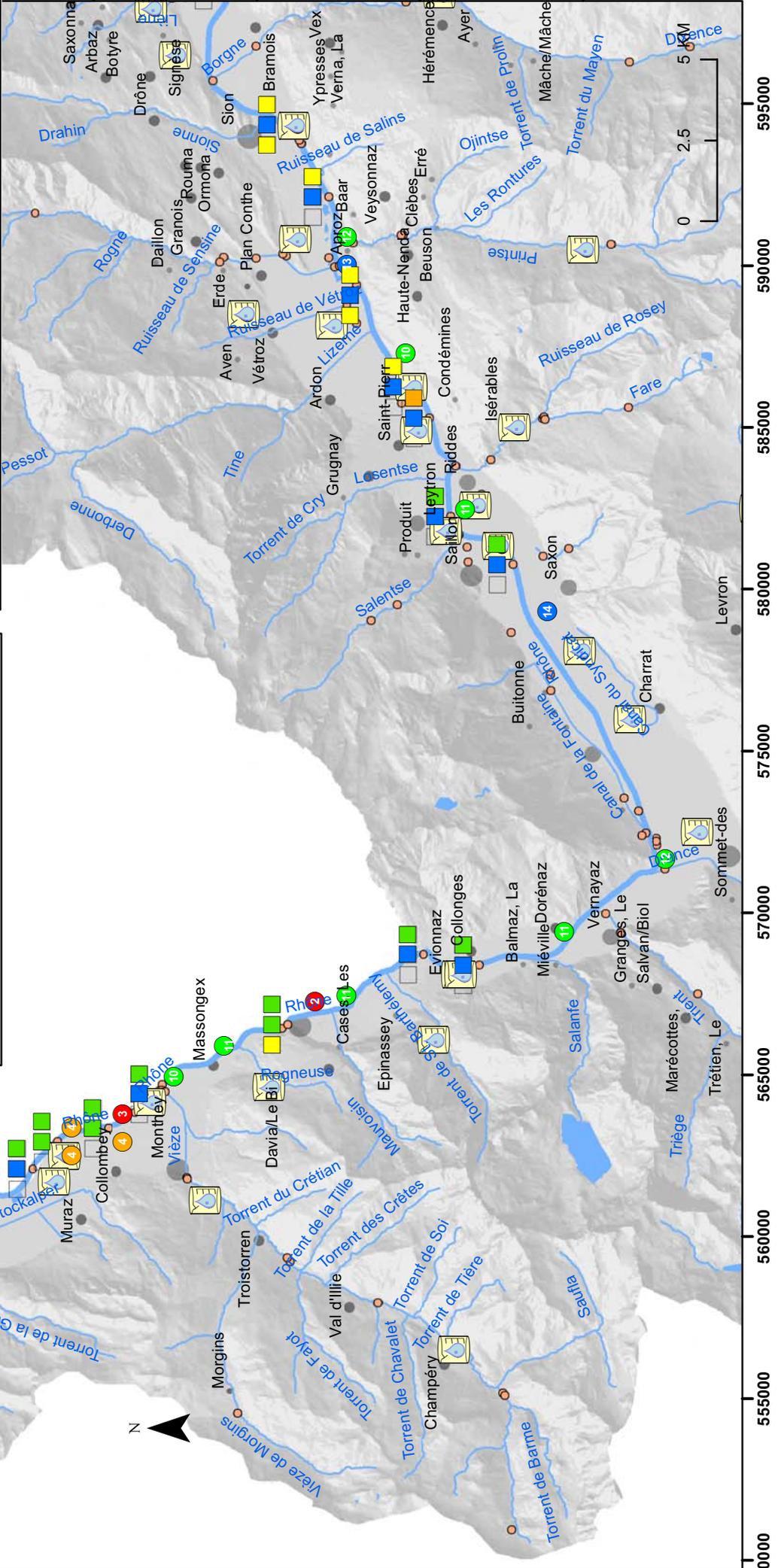
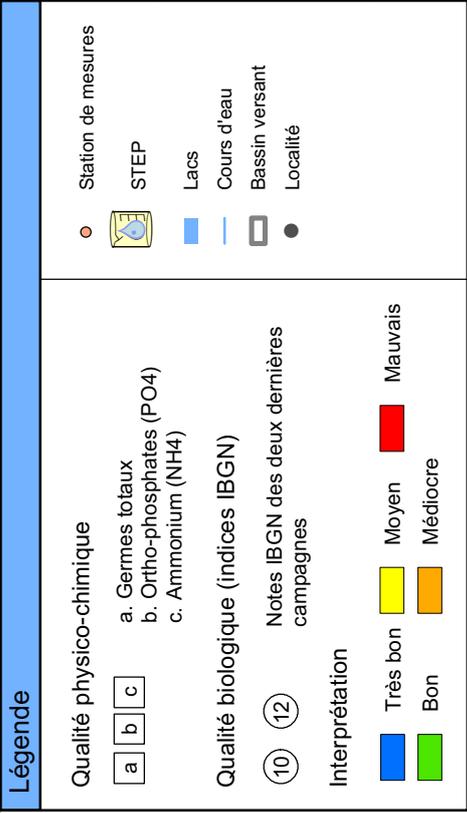
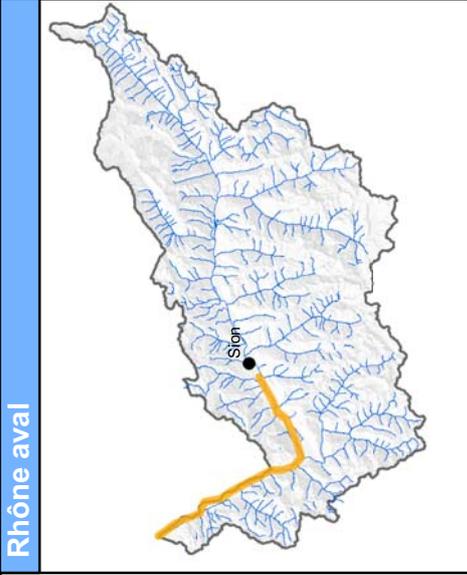
Zone alluviale de Finges (2003)



Le Rhône en amont de Sion (2006)



Le Rhône à l'aval de Sion (2006)



Code GEWISS 95
 Campagne(s) SPE 2002 (1992)
 Nombre de stations 2 (3)

Rhône Aproz - Léman

COREPIL concernés	Sion, Martigny, Chablais	Superficie [km²] (sous-bassins)	Env. 170 (partie en plaine)
Morphologie avant la première correction du Rhône (carte Dufour)	Nombreux bas latéraux (Vieux Rhône), marais (Ardon, Vionnaz), zones alluviales (Aproz, Collombey), dunes (Saillon-Martigny)	% surfaces imperméabilisées	Env. 70 (Sion-Martigny), 1.4 (Martigny-St-Maurice), 6.5 (Chablais)
		Affluents principaux (traités dans d'autres fiches)	Fare, Dranses, Trient, Vièze.
Géologie	Alluvions quaternaires	Conductivité [µS/cm]	Mettre les tendances estivales et hivernales

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	Régime fortement influencé par les restitutions des ouvrages hydroélectriques
Réseau hydrographique	Sur 57 km environ, recueille d'amont en aval, les rivières étudiées suivantes : Fare, Dranse, Trient, Vièze.
Ecomorphologie	En 2004, relevés écomorphologiques effectués de Martigny (en aval de la Dranse) au Léman (36.6 km), segmentation en 15 tronçons.

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> Tronçon à débit résiduel moyen annuel $\leq 20\%$ de Lavey à St-Maurice (captage de Lavey) Le linéaire est fortement influencé par le marnage à partir de Riddes.
Eau potable	Puits de pompages dans la nappes phéatique
Bisses	Existence de quelques captages dans le Rhône non répertoriés
Autres	Le site industriel de Monthey bénéficie d'une concession pour prélever des eaux dans Rhône (maximum 2'500 l/s) ; ces eaux utilisées principalement pour le refroidissement sont restituées au Rhône par l'intermédiaire d'un étang. En aval la raffinerie de Collombey, Tamoil a également une concession pour capter 1'400 l/s.

Atteintes écomorphologiques	Les secteurs ayant fait l'objet d'un relevé sont qualifiés de « dénaturés », l'ensemble du L'ensemble du linéaire amont entre Aproz et Martigny peut être aussi classé en « dénaturé ». Le barrage de Lavey est un obstacle infranchissable pour les poissons : la remontée des truites lacustres est bloquée à cet endroit.
Assainissement des eaux usées	Principales STEP raccordées directement ou indirectement au Rhône : Conthey-Vétroz (24'000 EH - 1975-96), Nendaz (26'000 EH - 1981-2006), Martigny (55'000 EH - 1975-96), CIMO-Monthey (370'000 EH - 1970-96).
Impacts liés aux purges	Le captage de Lavey se fait au fil de l'eau ; une vidange de la retenue a lieu environ tous les 10 ans. Lors de ces vidanges, la charge solide est estimée à plusieurs milliers de m ³ . Les aménagements avec barrages et retenues situées dans les vallées latérales sont purgés une fois par an ; ils évacuent entre 400'000 et 600'000 m ³ de matériaux chaque année dans le Rhône
Autres	Les matériaux et graviers du Rhône sont exploités sur les 4 sites suivants : Chamoson,

	Riddes, Monthey et Port-Valais à l'embouchure dans le lac Léman
--	---

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	La qualité des eaux reste bonne à moyenne sur l'ensemble du tracé d'Aproz au Léman. L'impact des rejets de la STEP de Nendaz en partie hors service après les intempéries de 2000 est visible à Riddes.
Phosphore Orthophosphates PO ₄ ³⁻ Phosphore total Ptotal	Très bonne qualité des eaux sur l'ensemble du tracé jusqu'à Monthey. L'impact des rejets des STEP n'est pas visible sur les PO ₄ ³⁻ , qui restent inférieurs à 9 µg/l, à l'exception du point situé en aval de la STEP de Nendaz.
Bactériologie	Qualité moyenne des eaux pour les quelques points relevés sur l'ensemble du linéaire.

Qualité biologique

Diatomées	Aucune étude réalisée
------------------	-----------------------

Indices IBGN	Bonne classe de qualité bonne pour les différentes stations jusqu'à Lavey (IBGN entre 10 et 12) ; chute en classe « mauvaise » en aval du barrage dans le tronçon à débit résiduel. A partir de Monthey, le Rhône subit les perturbations des rejets de la STEP industrielle de Monthey.
---------------------	--

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	<ul style="list-style-type: none"> Les données et analyses à disposition montrent une amélioration de la qualité physicochimique des eaux pour l'ammonium et le phosphore entre 1992 et 2002. L'extension ou l'amélioration des STEP de Riddes, Martigny, CIMO-Monthey, Vouvry ont contribué à l'amélioration du milieu.
	Sur les quelques points de comparaison à disposition, la qualité hydrobiologique du milieu s'est également améliorée conjointement à celle de la qualité physico-chimique des eaux.

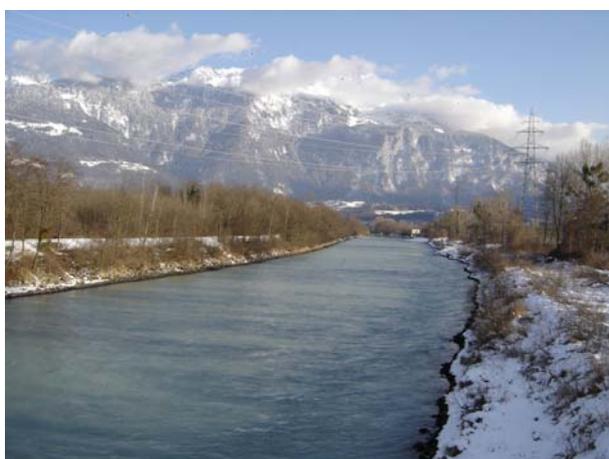
Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Elargissement et renaturation du lit du Rhône dans les secteurs artificialisés ; le projet de 3^{ème} correction du Rhône qui vise une amélioration de la sécurité, l'environnement et socioéconomique devrait proposer des mesures allant dans ce sens. Débits résiduels plus conséquents en aval du captage hydroélectriques de Lavey. Augmenter le rendement des STEP et prévoir un traitement de l'azote avec nitrification lors de l'extension ou de la rénovation des ouvrages. Amélioration de la gestion des purges des barrages, en limitant le marnage en aval des restitutions des usines hydroélectriques.
---	---



Restitution eaux de Grande Dixence au Rhône (2005)



Le Rhône à Fully (2006)



Le Rhône en aval de la Vièze (2006)



Le Rhône à Evionnaz (2006)

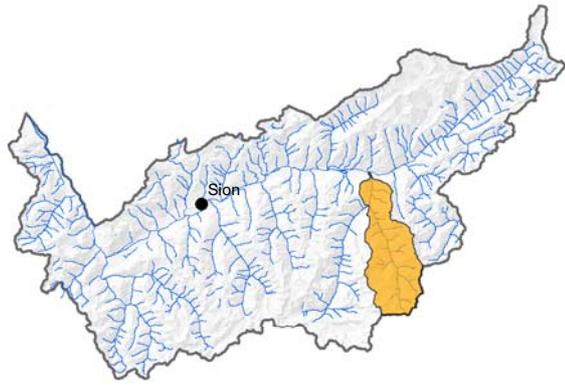


Le Rhône à la Porte du Scex (2003)



Le Rhône à l'embouchure du Léman (2003)

Saaservispa



Légende

Qualité physico-chimique

a b c

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO₄)
- c. Ammonium (NH₄)

Qualité biologique (indices IBGN)

10 12

- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- | | | |
|---|---|---|
| Très bon | Moyen | Mauvais |
| Bon | Médiocre | |

- Station de mesures



- Lacs

- Cours d'eau

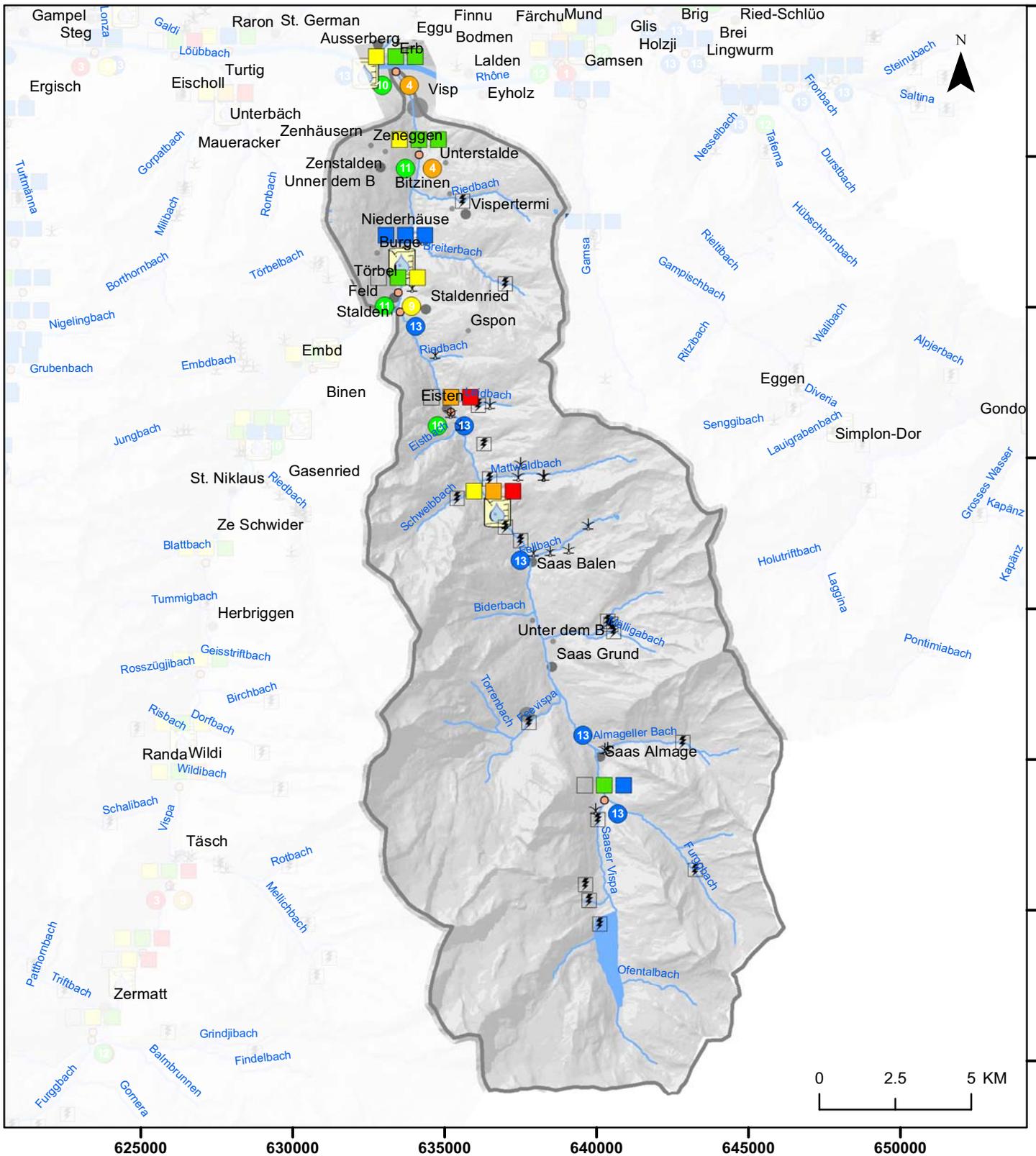
- Bassin versant

- Localité

Prélèvements

- hydroélectriques

- irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

181 et 182
1994 et 2000 (1990-1991)
2 et 3 (1)

Saaservispa et Vispa

Communes concernées	Saas (-Almagell, Fee, Grund, Balen), Eisten, Stalden, Staldenried, Zeneggen, Visperterminen, Visp	Superficie [km ²]	257 et 45.1
% surfaces glaciaires	23 et 0	% surfaces imperméabilisées	0.1 et 1.2
Orientation	NNW et N	Altitude moyenne [m]	2500
Géologie	Socle granitique, schisteux et calcaire, schisteux	Conductivité [μ S/cm]	30 à 80 et 100 à 360

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Type b-glaciaire pour les deux cours d'eau
Réseau hydrographique	La Saaservispa (29.1 km) conflue avec la Mattervispa à Stalden et prend le nom de Vispa sur 8.6 km . En rive droite, la Vispa reçoit notamment le Riedbach à Neubrücke et plus à l'aval les eaux du Breitbach.
Ecomorphologie	En 2005, relevés écomorphologiques effectués de Zermeiggern à Stalden (21 km) ; segmentation de 28 tronçons et 13 tronçon de Stalden au Rhône (8.6 km).

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 19 captages (Lonza AG, Kraftwerk Mattmark AG). Le barrage de Mattmark capte la totalité des eaux. Plus en aval juste après la confluence avec le Blattbach, des captages dérivent également des eaux du glacier de l'Allalin et de Hohtaub. En rive droite, l'Almagellerbach et le Furggbach sont aussi captés. En aval de Saas Balen, la totalité des eaux est à nouveau captée pour être turbinée à Stalden. Débit moyen annuel résiduel ≤ 20 % du barrage de Mattmark à Saas Grund environ et de Saas Balen à Stalden (confluence avec la Matter Vispa), et 21-40% entre les deux villages cités précédemment
Eau potable	Près de 26 captages inventoriés sur les communes du bassin versant.
Bisses	Près d'une vingtaine de captages utilisent principalement les eaux des torrents latéraux de la Saaservispa et Vispa aval.
Autres	Prélèvement d'eau en amont du Bassin versant pour l'enneigement artificiel de la station de ski de Saas Fee et Saas Grund.

Atteintes écomorphologiques	<p>37% du linéaire est classé « dénaturé » dès Saas Almagell, où la Saaservispa a été artificialisée après les intempéries de 1993. Seul le tronçon en aval de Niedergut dans les gorges (sur 8 km) peut être considéré comme naturel ou peu atteint.</p> <p>Plus en aval, 87% de la Vispa est classé « dénaturé » dès la confluence avec la Mattervispa seul 5% est classé en peu atteint.</p>
Assainissement des eaux usées	La STEP de Saastal (27'000 EH), mise en service en 1989, assure le traitement des eaux usées de Saas (-Almagell, Fee, Grund et Balen) ; suit en 2003 le démarrage de la STEP

	naturelle WRA d'Eisten (400 EH). A Stalden, la STEP (8'000 EH) mise en service en 1987 a été rénovée en 2000.
Impacts liés aux purges	Le barrage de Mattmark n'a jamais été vidangé ; cette opération est prévue en 2007. La prise d'eau KWM de Zermeiggern est purgée automatiquement 2 fois par jours durant 1 minute en été. Pour les prises sur les torrents latéraux, les purges sont manuelles. Elles ont lieu 1 à 2 fois par semaine en été. Le bassin de compensation de Zermeiggern n'est pratiquement jamais purgé, car les eaux qui s'écoulent dans ce bassin ne contiennent que très peu de sédiments.
Autres	La gravière de Séfinot exploite les matériaux dans la Vispa.

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	Entre Saas Balen et Stalden, les concentrations en ammonium sont élevées et indiquent sur deux stations, une eau d'une mauvaise qualité. La situation s'améliore à l'aval de la STEP de Stalden et la qualité passe en classe « bonne ».
Phosphore Orthophosphates PO ₄ ⁻ Phosphore total Ptotal	Le constat est presque le même que pour le NH ₄ ⁺ . Entre Saas Balen et Stalden, la situation est médiocre.
Bactériologie	Sur les 4 stations analysées, trois d'entre elles présentent une qualité d'eau moyenne vis-à-vis des germes totaux et seule une station, à l'aval de Stalden, ne présente aucune contamination.

Qualité biologique

Diatomées	Aucune étude réalisée
Indices IBGN	Les notes fournies par les IBGN montrent une importante dégradation de la qualité des milieux vers l'aval, passant d'une qualité très bonne à bonne voire moyenne, selon la période de prélèvement (Eisten et Stalden), puis médiocre à l'aval de Visperterminen et à l'embouchure dans le Rhône.

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	La qualité des eaux physicochimique n'a guère évoluée au cours des 10 dernières années. L'impact des rejets de la STEP de Saastal reste important en hiver lors de la haute saison touristique. Le tronçon en aval de cette STEP souffre du captage de Niedergut qui assèche complètement la rivière. Aucune dilution des eaux rejetées par la STEP de Saastal n'est assurée. Le retour de concession de ce captage devrait prochainement améliorer la situation.
	La qualité hydrobiologique ne semble pas avoir évoluée ces 10 dernières années

Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir un débit résiduel conforme aux exigences légales et suffisant en aval du captage de Niedergut • Améliorer les performances de la STEP de Saastal en complétant le système de traitement par une nitrification ou en optant pour un pompage vers les eaux turbinées à Stalden • Garantir un espace suffisant le long de la rivière et favoriser l'installation d'une végétation riveraine
---	---



Saasservispa en aval du barrage de Mattmark (2006)



Saasservispa à Saas Almagell (2006)



Saasservispa à Saas Grund (2006)



Saasservispa à Saas Ballen (2006)



Vispa en amont de Visp (2005)



Vispa à Visp (2006)

Saltina



Légende

Qualité physico-chimique

a b c

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO₄)
- c. Ammonium (NH₄)

Qualité biologique (indices IBGN)

10 12

- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- | | | |
|----------|----------|---------|
| Très bon | Moyen | Mauvais |
| Bon | Médiocre | |

- Station de mesures

STEP

Lacs

Cours d'eau

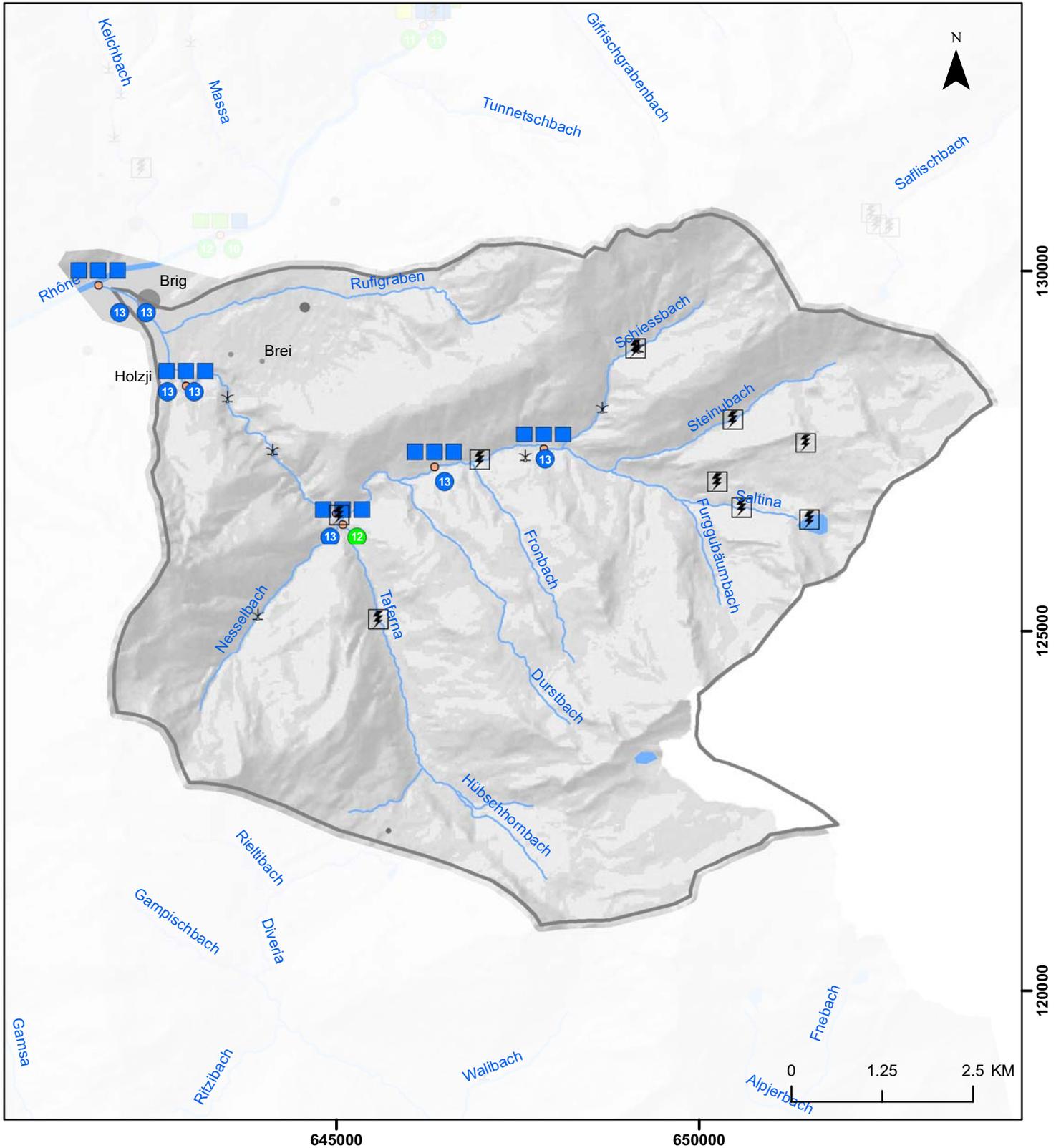
Bassin versant

Localité

Prélèvements

hydroélectriques

irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

184
2003-2004
4

Saltina

Communes concernées	Brig-Glis, Ried-Brig	Superficie [km ²]	78
% surfaces glaciaires	5.1	% surfaces imperméabilisées	0.38
Orientation	NNW	Altitude moyenne [m]	2030
Géologie	Socle granitique, gréseux et calcaire	Minéralisation [µS/cm]	130 à 370

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Type b-glacio-nival
Réseau hydrographique	La Saltina (12.2 km) naît de la confluence de trois torrents : la Taferna, qui prend source dans la région du col du Simplon, le Ganterbach alimenté par le Steinubach et le Schiessbach ainsi que le Nessebalch.
Ecomorphologie	En 2003, relevés écomorphologiques effectués de Brig à Ganter (10 km) ; segmentation en 26 tronçons.

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 8 captages (Energie-Beteiligungs-Gesellschaft AG) dérivent les eaux du Ganterbach, de la Taferna, du Steinubach, du Schiessbach, du Nesselbach et de la Saltina Débit moyen annuel résiduel variant selon les secteurs de ≤ 20% dans les tronçons supérieurs des affluents de la Saltina, de 21-40% en aval de la confluence avec le Nesselbach et > 80% en aval de Grinji (restitution)
Eau potable	Trois captages sont répertoriés, dont deux sur le Fronbach et l'autre sur la Saltina à proximité du captage hydroélectrique.
Bisses	<ul style="list-style-type: none"> 6 captages répertoriés
Autres	

Atteintes écomorphologiques	<ul style="list-style-type: none"> La Saltina est totalement artificialisée à Brig depuis le pont Napoléon jusqu'à son embouchure dans le Rhône. Le secteur situé en aval du pont du Ganter est également corrigé
Assainissement des eaux usées	Aucune STEP dans le bassin versant : les eaux usées de Brig et de Ried-Brig sont traitées sur la STEP de Briglinna qui se rejette au Rhône
Impacts liés aux purges	Aucune donnée à disposition
Autres	

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	Toutes les stations échantillonnées affichent une très bonne qualité des eaux, les concentrations en nitrates restent très basses, inférieures à 1.8 mg NO ₃ /l.
Phosphore Orthophosphates : PO ₄ ³⁻ Phosphore total : Ptotal	Comme pour l'azote, les concentrations en Orthophosphates (et en Ptot) sont très faibles, inférieures aux limites de détection ; elles indiquent que l'eau est de très bonne qualité. Seul la station située le plus en amont présente une qualité très légèrement inférieure mais uniquement en été (non représenté sur la carte).
Bactériologie	Les eaux sont de très bonne qualité sur tout le tronçon de la Saltina ; on observe une légère contamination bactériologique de la station aval en été.

Qualité biologique

Diatomées	Aucune étude réalisée
------------------	-----------------------

Indices IBGN	<ul style="list-style-type: none"> • Les indices de 12 ou 13 au maximum classent la Taferna et la Saltina en très bonne et bonne qualité. • Les stations amont montrent un déficit en eau et l'aval accuse une dégradation du milieu du fait de sa chenalisation, mais l'absence de rejets d'eaux usées ou épurées permet leur maintien en classe bonne à très bonne .
---------------------	--

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	Pas de donnée plus ancienne
---	-----------------------------

Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Rechercher l'origine de la contamination bactériologique en aval • Doter les captages hydroélectriques d'un débit résiduel suffisant • Lors de la purge du captage du ganter augmenter le temps et la quantité d'eau claire en fin de purge • Assurer un débit suffisant en aval des prises d'eau des bisses
---	---



Ganterbach en aval du captage (2006)



La Saltina amont Napoleonsbrücke (2003)

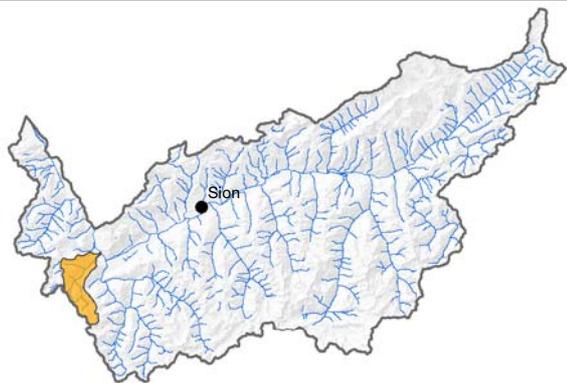


La Saltina aval Napoleonsbrücke (2003)



La Saltina en plaine (2003)

Trient et Eau Noire



Légende

Qualité physico-chimique

a b c

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO₄)
- c. Ammonium (NH₄)

Qualité biologique (indices IBGN)

10 12

- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- | | | |
|--|--|--|
| ■ Très bon | ■ Moyen | ■ Mauvais |
| ■ Bon | ■ Médiocre | |

● Station de mesures



Lacs

Cours d'eau

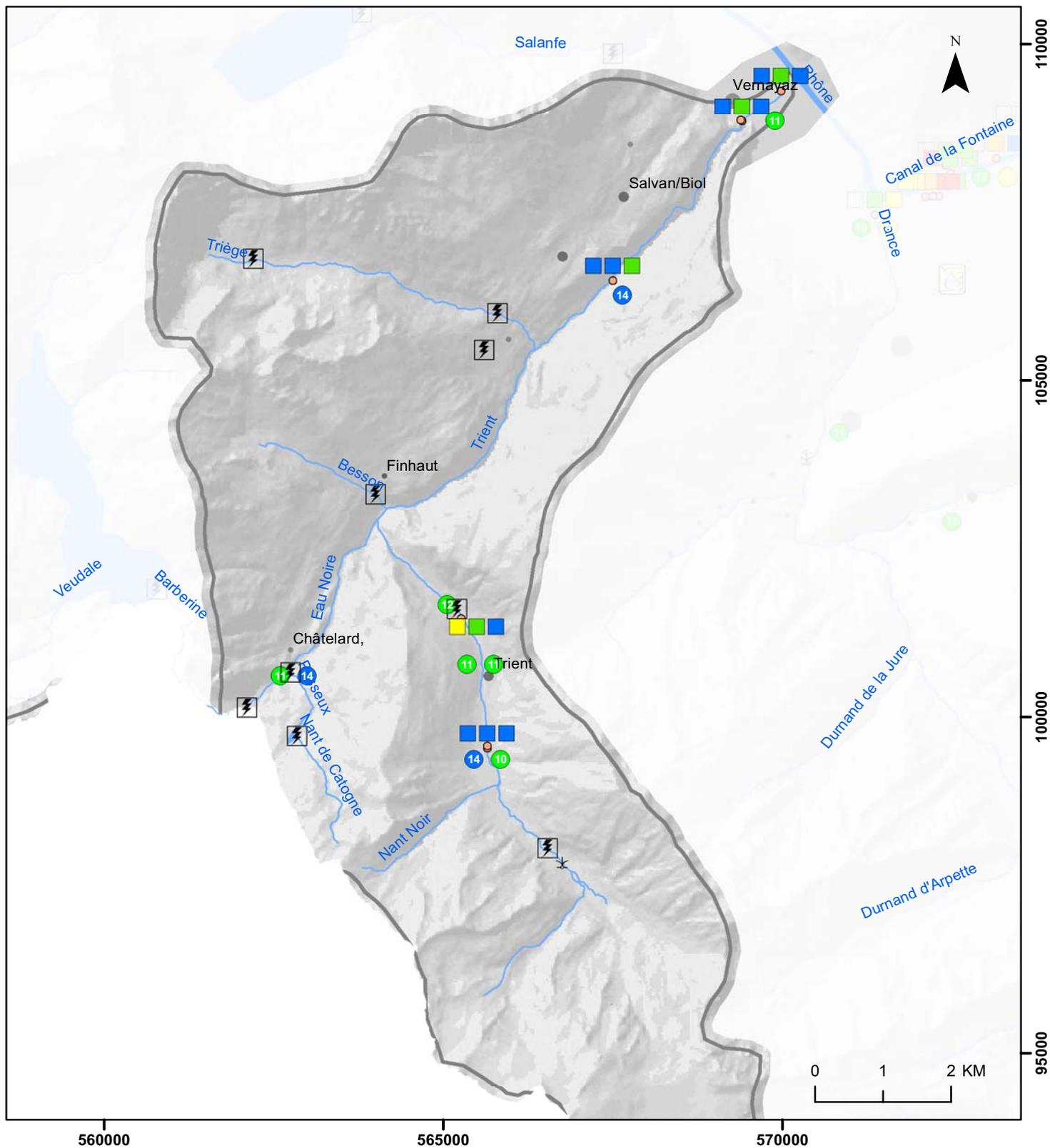
Bassin versant

● Localité

Prélèvements

⚡ hydroélectriques

⌵ irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

143
2003 – 2004 (1993)
7 (3)

Trient

Communes concernées	Trient, Finhaut, Salvan, Vernayaz, Vallorcine (F)	Superficie [km²]	161
% surfaces glaciaires	7.5	% surfaces imperméabilisées	Environ 0.5%
Orientation	NE	Altitude moyenne [m]	2051
Géologie	Socle granitique	Minéralisation [µS/cm]	90 à 280

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Type b-glaciaire jusqu'à la confluence avec l'Eau Noire (de type nivo-glaciaire) Type nivo-glaciaire en aval jusqu'à la confluence avec le Rhône
Réseau hydrographique	Le Trient (7.3 km) prend sa source au-dessus du village du même nom, à 1718 m d'altitude. Emissaire du glacier du Trient, le torrent conflue avec plusieurs affluents dont l'Eau Noire en amont du village de Finhaut et le Triège à l'aval du village du Trétien.
Ecomorphologie	Aucun relevé réalisé

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 16 captages (Emosson SA et Vernayaz CFF) ; A l'aval de la 1^{ère} prise d'eau au lieu-dit « Le Sex » (en amont confluence avec Eau Noire), le débit résiduel moyen annuel ne représente plus que 21-40% du débit naturel ; Plus en aval, ce débit atteint 41-60% du débit moyen annuel naturel grâce aux apports d'un autre bassin versant ; La 2^{ème} prise d'eau réduit fortement le débit du Trient (20% du débit moyen annuel naturel) jusqu'à son embouchure dans le Rhône.
Eau potable	4 sources à proximité d'affluents du Trient sur les communes de Trient, Finhaut et Salvan
Bisses	Un captage alimente le bisse du Trient (environ 4 km) et dérive un débit inférieur à 30 l/s
Autres	La commune de Martigny dérive l'eau du Trient pour alimenter 15 meunières

Atteintes écomorphologiques	Le Trient est aménagé ou corrigé au hameau du Peuty, depuis l'amont du village de Trient, jusqu'à la prise d'eau de la Bierle, et également à la sortie des gorges jusqu'à son embouchure dans le Rhône. Les prises d'eau constituent des seuils infranchissables pour les poissons.
Assainissement des eaux usées	La commune de Trient dispose d'une STEP (370 EH) depuis 2003. Les autres villages rejettent leurs eaux usées directement dans le milieu récepteur jusqu'en 2008, date du raccordement de Finhaut et Salvan à la STEP d'Evionnaz. Une STEP indépendante est prévue pour le village de Châtelard.
Impacts liés aux purges	Le bassin de compensation des Esserts est purgé chaque année en avril-mai ; ceux de Châtelard et des Marécottes, tous les 2 à 3 ans. Les prises d'eau sont désensablées automatiquement 30 à 40 fois. La fréquence des purges augmente en été avec la fonte glaciaire.

Autres	Une gravière en cours d'eau (l'Odéi, à proximité de la confluence du Nant Noir et du Trient).
---------------	---

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	La qualité des eaux est bonne à très bonne vis-à-vis de ce paramètre. Le NH ₄ ⁺ ne dépasse jamais 0.12 mg N/l, quelle que soit la température des eaux.
Phosphore Orthophosphates : PO ₄ ³⁻ Phosphore total : P _{tot}	<ul style="list-style-type: none"> Les concentrations en PO₄³⁻ révèlent une qualité des eaux bonne à très bonne. Les rejets de la STEP de Trient (2003) influence les résultats. Bien que la qualité des eaux soit toujours bonne, des valeurs plus élevées sont mesurées à Vernayaz ; elles sont dues aux apports d'eaux usées de Salvan. Les valeurs en P_{tot} ne diffèrent guère de celles des PO₄³⁻ et sont faibles.
Bactériologie	<ul style="list-style-type: none"> Seule une station montre une qualité moyenne (en aval de la Bierle), toutes les autres sont en classe très bonne vis-à-vis des germes totaux. Les analyses montrent aussi des contaminations d'origine fécale (non représenté sur la carte) à l'aval des rejets de Finhaut, Salvan, de la STEP de Trient et en amont du Châtelard.

Qualité biologique

Diatomées	<ul style="list-style-type: none"> Aux stations du Châtelard, du Peuty et en amont du captage de la Bierle, l'eau est d'une excellente qualité. Stations en amont et en aval de Vernayaz : la qualité de l'eau diminue en mars et plusieurs traceurs de pollution apparaissent. Les impacts cumulés des rejets d'eaux usées du Châtelard, de Finhaut, de Salvan et de Vernayaz se révèlent dans les deux stations aval. Par rapport à la qualité initiale très propre de son eau (Le Peuty), le Trient se dégrade notablement à partir de Salvan puisqu'il perd 60% des espèces de diatomées sensibles à l'aval de Vernayaz.
------------------	---

Indices IBGN	<p>Le Trient subit une dégradation de sa qualité dès l'amont : la STEP de Trient n'a été mise en service que peu de temps avant l'étude (août 2003). Notons également un colmatage et un ensablement important des fonds qui prétérite le développement d'une faune benthique abondante et diversifiée.</p> <ul style="list-style-type: none"> La station « Trétien » montrait la meilleure qualité en novembre mais n'était pas accessible au mois de mars. Les stations aval présentent une qualité moyenne, résultant soit du contexte typologique (sortie de gorges et substrats peu diversifiés), soit de l'endiguement du cours d'eau. La station de l'Eau Noire subit des atteintes régulières avec la purge annuelle du bassin des Esserts, mais sa qualité redevient très bonne en hiver malgré un déficit en eau important.
---------------------	--

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	<p>Les analyses de 1993 indiquent que la qualité des eaux est bonne à très bonne en été et en hiver pour les stations les plus extrêmes amont et aval, puisque les concentrations en ammonium sont systématiquement inférieures à 0.08 mg. En 1993, les concentrations en PO₄³⁻ traduisent une très bonne qualité de l'eau. La mise en service de la STEP de Châtelard apportera une amélioration de la qualité des eaux dans un secteur déficitaire en eau. Il faudra attendre 2008 pour que la situation soit satisfaisante également dans le secteur le plus aval.</p> <p>Par rapport à 1993, la qualité hydrobiologique n'a guère évoluée du faite des atteintes toujours présentes : déficit en eau du aux captages, colmatage et ensablement des</p>
---	--

	fond, impact des purges, correction de la rivière en amont du village de Trient et en aval sur Vernayaz dès la sortie des gorges.
--	---

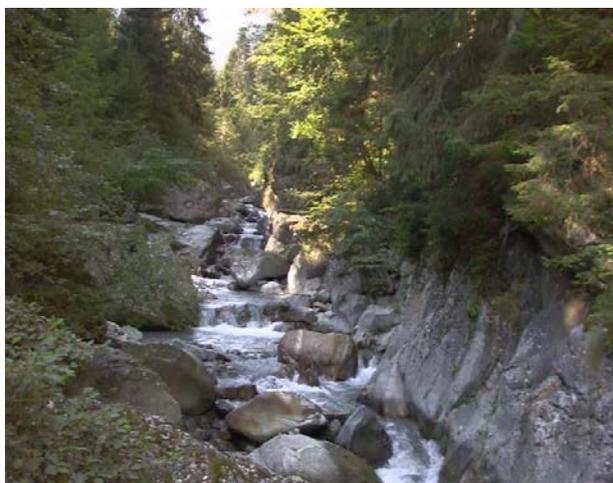
Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • La gestion automatique des purges des dessableurs provoque un ensablement et un colmatage du fond du lit du Trient : la mise en place d'un rinçage après chaque purge couplé à une crue artificielle annuelle permettrait de rétablir les fonctions écologiques du cours d'eau. • Octroi de débits résiduels en aval des captages. • Raccordement des eaux usées non épurées. • Renaturation des tronçons endigués et suppression ou aménagement des seuils faisant obstacle à la migration piscicole.
---	---



Trient en aval du glacier (2006)



Trient en aval de Trient (2003)



Trient dans les gorges (2003)



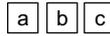
Le Trient en plaine à Vernayaz (2006)

Turtmäna



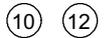
Légende

Qualité physico-chimique



- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO₄)
- c. Ammonium (NH₄)

Qualité biologique (indices IBGN)



- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- Très bon (blue square)
- Bon (green square)
- Moyen (yellow square)
- Médiocre (orange square)
- Mauvais (red square)

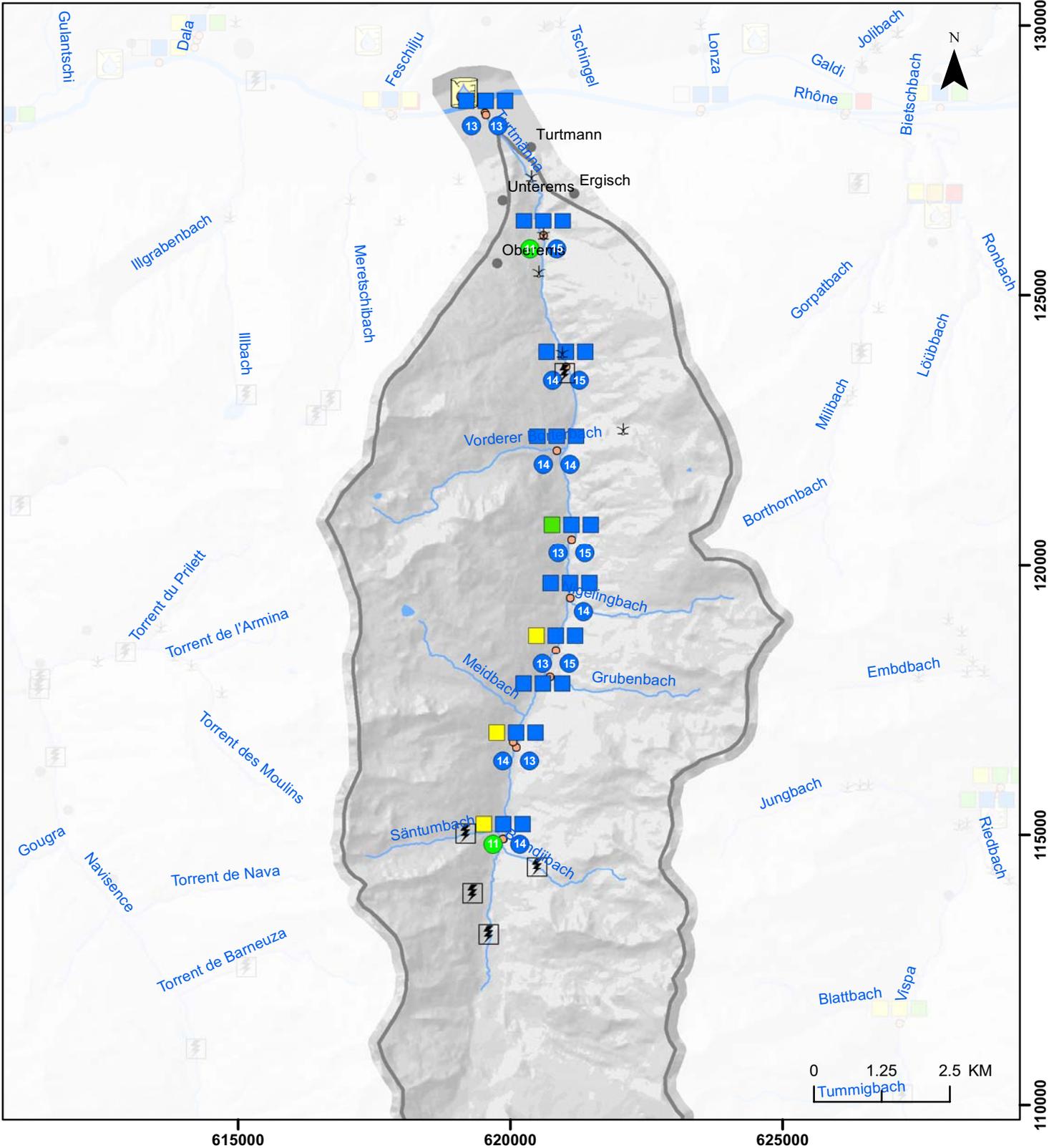
- Station de mesures (red dot)



- Lacs (blue rectangle)
- Cours d'eau (blue line)
- Bassin versant (grey outline)
- Localité (black dot)

Prélèvements

- hydroélectriques (lightning bolt icon)
- irrigation (irrigation icon)



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

196
1997 (1994)
7 (2)

Turtmäna

Communes concernées	Oberems, Unterems, Ergisch, Turtmann	Superficie [km ²]	108
% surfaces glaciaires	14	% surfaces imperméabilisées	0.14
Orientation	N	Altitude moyenne [m]	2530
Géologie	Socle granitique et calcaire	Conductivité [μ S/cm]	60 à 330

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Type a-glaciaire à la source (jusqu'à la retenue du Stausersee) Type b-glaciaire jusqu'à la hauteur du village d'Oberems puis type a-glacio-nival jusqu'à la confluence avec le Rhône.
Réseau hydrographique	La Turtmäna (18.3 km) prend sa source au pied du glacier de Tourtemagne à 2250 m. En amont, les émissaires des glaciers de Brunnegg et des Diablons disparaissent sous le glacier principal où ils contribuent aux débits sous-glaciaires alimentant la Turtmäna. La rivière reçoit plus en aval les eaux du Sântumbach, du Meidbach, du Grubenbach et du Nigelingbach.
Ecomorphologie	En 2000 et 2003, relevés écomorphologiques effectués de Turtmann à Vorder Sänntum (16 km) ; segmentation de 30 tronçons.

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 5 captages (Forces Motrices de la Gouggra SA et Illsee-Turtmann AG) Débit moyen annuel résiduel de 21-40% jusqu'à Gruben, de 41-60% en aval de Gruben jusqu'au captage de Hübschweidli, \leq 20% en aval jusqu'au Rhône
Eau potable	3 captages dans ou à proximité de la Turtmäna en aval d'Oberems
Bisses	5 captages répertoriés
Autres	-

Atteintes écomorphologiques	<ul style="list-style-type: none"> La Turtmäna est corrigée de l'amont du village de Turtmann jusqu'au Rhône. Enrochements en amont de Gruben
Assainissement des eaux usées	La campagne de 1997 révélait deux rejets d'eaux usées en aval de Gruben
Impacts liés aux purges	<ul style="list-style-type: none"> Une purge annuelle est réalisée sur la prise d'eau de Hübschweidli simultanément aux lâchers d'eau du barrage de Turtmann/FMG, soit 1 fois par année, pendant 1 à 2 jours entre la fin septembre et le début octobre. Les prises tyroliennes FMG sur les torrents latéraux ne sont pratiquement jamais purgées, les sédiments étant envoyés directement dans le barrage.
Autres	-

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	Toutes les stations échantillonnées affichent une très bonne qualité des eaux ; les concentrations en nitrate restent très basses inférieures à 1 mg NO ₃ /l.
Phosphore Orthophosphates : PO ₄ ³⁻ Phosphore total : Ptotal	Comme pour l'ammonium, les concentrations en Orthophosphates (et en Ptot) sont très faibles, même inférieures aux limites de détection. Elles indiquent que l'eau est de très bonne qualité.
Bactériologie	Seules les stations amont présentent une qualité des eaux moyenne, avec une légère contamination en germes totaux.

Qualité biologique

Diatomées	Aucune étude réalisée
Indices IBGN	<ul style="list-style-type: none"> Les stations affichent toutes une très bonne qualité des eaux avec des notes IBGN entre 13 et 15, à l'exception des prélèvements de mars sur la station la plus en amont et celle en aval de Oberems bonne qualité 11. Les notes sont différentes entre les deux campagnes avec des notes plus élevées pour les campagnes d'automne (13 à 15) par rapport à celle d'hiver (mi mars)
Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	Sur les stations amonts et aval pas d'évolution significative de la qualité des eaux observé dans la Turtmänna
	Aucune donnée IBGN antérieure
Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Doter les captages hydroélectriques d'un débit résiduel en aval Lors de la purge du barrage de Tourtemagne augmenter le temps et la quantité d'eau claire en fin de purge Veillez à assurer un débit suffisant en aval des prises d'eau des bisses Rechercher l'origine de la contamination bactériologique en amont



Turtmänna au pied du glacier de Turtmann (2004)



Turtmänna à Bossigu (2004)

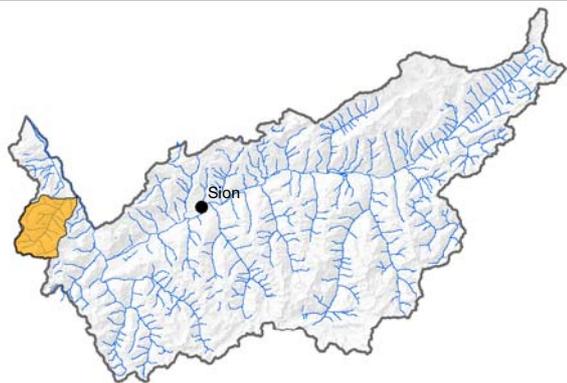


Turtmänna captage de Tuminu (2004)



Turtmänna en plaine (2006)

Vièze d'Illiez et de Morgins



Légende

Qualité physico-chimique

a b c

- a. Germes totaux
- b. Ortho-phosphates (PO₄)
- c. Ammonium (NH₄)

Qualité biologique (indices IBGN)

10 12

- Notes IBGN des deux dernières campagnes

Interprétation

- | | | |
|--|--|--|
| ■ Très bon | ■ Moyen | ■ Mauvais |
| ■ Bon | ■ Médiocre | |

● Station de mesures



■ Lacs

— Cours d'eau

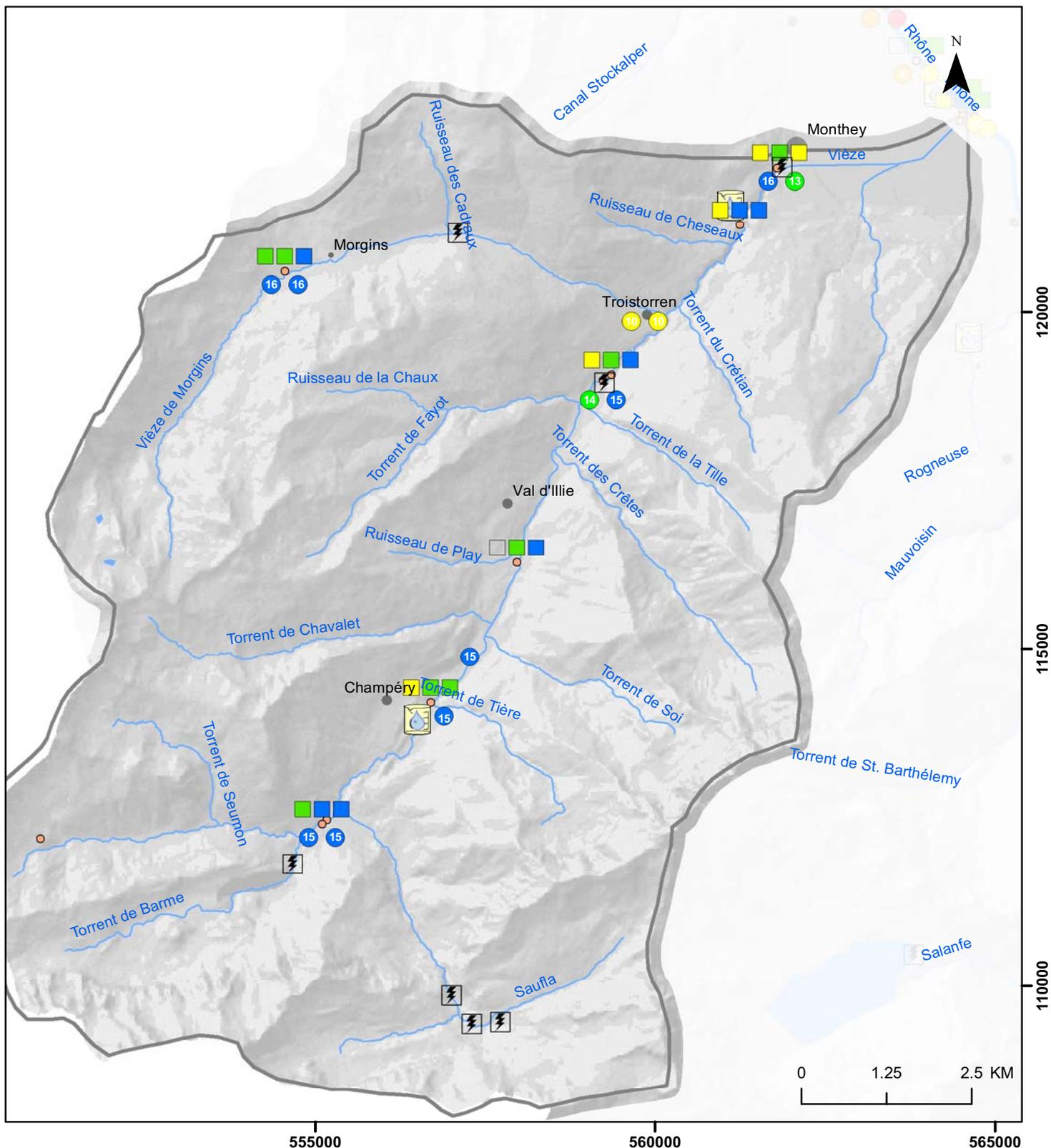
□ Bassin versant

● Localité

Prélèvements

⚡ hydroélectriques

⚡ irrigation



Code GEWISS
Campagne(s) SPE
Nombre de stations

200 / 3936
2001
7

Vièze de Morgins et Vièze d'Illeiez

Communes concernées	Champéry, Troistorrents, Val-d'Illeiez, Monthey	Superficie [km ²]	145 (25 et 120)
% surfaces glaciaires	5.2 (bassin du Val d'Illeiez)	% surfaces imperméabilisées	0.4 à 1.5
Orientation	NNW	Altitude moyenne [m]	1598
Géologie	Roches détritiques (marnes, grès et argiles)	Conductivité [μ S/cm]	300 à 720

Typologie du cours d'eau

Régime(s) hydrologique(s)	<ul style="list-style-type: none"> Vièze de Morgins : type nival alpin Vièze d'Illeiez : type b-glacio-nival en aval de la confluence avec la Saufla (type a-glacio-nival) puis nivo-glaciaire en aval de la confluence avec le torrent Chavalet, nival alpin en aval de la confluence avec la Vièze de Morgins.
Réseau hydrographique	<ul style="list-style-type: none"> D'une longueur de 11 km, la Vièze de Morgins (ou Tine) prend sa source à 1850 m d'altitude ; en rive gauche, elle est alimentée par les lacs Vert et de Chésery. La Vièze d'Illeiez (21 km) est formée par un chevelu de torrents qui drainent le « Plan du Cou » à 1900 m. Elle conflue avec la Tine en aval de Troistorrents .
Ecomorphologie	<ul style="list-style-type: none"> Vièze de Morgins : en 2001, relevés écomorphologiques effectués des Gorges de la Tine à Sous Sassex (10 km) ; segmentation en 14 tronçons. Vièze d'Illeiez : en 2003, relevés écomorphologiques effectués de Troistorrents à Les Clous (17 km) ; segmentation en 34 tronçons.

Prélèvements & atteintes

Hydroélectricité	<ul style="list-style-type: none"> 7 captages (Salanfe SA, CIMO Usine de Monthey SA, SEE Champéry, Aménagements hydroélectriques du Grand Paradis) EOS dérive les eaux glaciaires des deux branches supérieures de la Saufla vers le bassin versant de la Salanfe (débit moyen annuel résiduel de 41-60%) Débit moyen annuel résiduel \leq 20% à l'aval de la prise du Pont du Pas et de la prise sur la Tine et $>$ 80% sur le reste du tracé
Eau potable	<ul style="list-style-type: none"> En amont du Grand Paradis, des sources sont captées par la Société des eaux et d'électricité de Champéry. La commune de Troistorrents exploite 3 à 4 jours par an une prise sur la Tine en amont de Morgins.
Bisses	Aucune prise de bisse n'est mentionnée dans le bassin versant
Autres	Une demande était en cours (2001) pour une prise d'eau sur la Vièze de Morgins pour alimenter des canons à neige.

Atteintes écomorphologiques	46 % du linéaire relevé est dénaturé. Les Vièzes sont corrigées par des enrochements au Grand Paradis, en aval de Champéry, en amont du Pont du Pas et à Monthey. Les prises d'eau du Pont du Pas, des gorges de la Tine et de Fenebet modifient le lit de la rivière et créent des obstacles infranchissables pour le poisson.
-----------------------------	---

Assainissement des eaux usées	La commune Champéry traite ses eaux usées depuis 1975 sur sa propre STEP (3'700 EH). La STEP de Troistorrens (13'000 EH) épure les eaux de cette commune et du village de Morgins depuis 1993. Val d'Illicz a définitivement été raccordé en 2002 sur Troistorrens avec les Crosets. Monthey et plus récemment Chenarlier vont sur la STEP mixte (urbaine et industrielle de CIMO); le secteur de Barne bénéficie d'un assainissement individuel qui devrait être amélioré.
Impacts liés aux purges	Aucune purge
Autres	Aucune gravière en cours d'eau

Qualité physico-chimique et bactériologique

Azote Ammonium : NH ₄ ⁺ Nitrites : NO ₂ ⁻ Nitrates : NO ₃ ⁻	La qualité des eaux est très bonne, à l'exception d'altérations ponctuelles en amont de la restitution de l'usine hydroélectrique à Monthey. Ce tronçon de cours d'eau ne reçoit que le débit résiduel du captage du Pont du Pas pour diluer les effluents de la STEP de Troistorrens et quelques apports d'eaux usées de Chenarlier (avant le raccordement de 2002). L'origine du NH ₄ ⁺ provient de la STEP de Troistorrens, qui ne nitrifie que partiellement en hiver. La STEP de Champéry peut également rejeter de l'ammonium dans le milieu récepteur, mais les débits plus importants permettent une meilleure dilution.
Phosphore Orthophosphates PO ₄ ⁻ Phosphore total Ptotal	Les concentrations en PO ₄ ⁻ sont toujours inférieures à 21 µg P/l. La qualité est donc bonne à très bonne. Les valeurs en Ptot ne sont guère différentes.
Bactériologie	Les 2 stations amont sont toujours en classe « bonne qualité ». Le nombre de germes totaux augmente sur les 3 stations en aval, qui passent en classe « moyenne ». Pour les <i>E. Coli</i> , les stations aval sont en qualité « médiocre ».

Qualité biologique

Diatomées	Toutes les stations se situent dans la catégorie très bonne, sauf en amont de la restitution à Monthey (eau bonne). La diversité floristique n'augmente pas d'amont en aval.
------------------	--

Indices IBGN	En amont de Morgins et du Grand Paradis, la qualité du milieu est très bonne avec des notes particulièrement élevées de 16. Dans les stations plus en aval, les indices baissent légèrement, avec de petites dégradations surtout liées aux rejets de la STEP de Champéry (impact modéré). La station en aval de la prise d'eau est celle qui obtient la qualité la plus basse (10). La station la plus en aval possède un potentiel hydrobiologique important, que les perturbations de la qualité des eaux et les purges diminuent.
---------------------	---

Évolution de la qualité des eaux du bassin versant	Le raccordement définitif et le traitement des eaux usées de Val d'Illicz ont eu un effet très positif sur la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux.
	Depuis la mise en place d'un débit de dotation en aval du pont du Pas en 1998, la qualité biologique des eaux s'est améliorée sur ce tronçon influencé par le captage. Dans l'ensemble, les fonctions écologiques du cours d'eau sont garanties avec les débits résiduels existants.

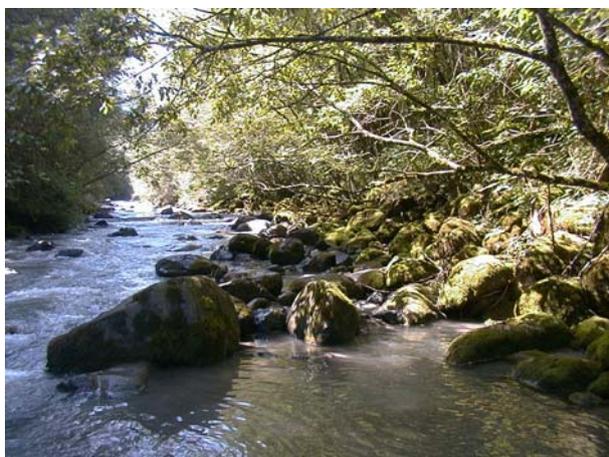
Propositions de mesures de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Garantir un espace suffisant à la Vièze entre Champéry et val d'Illicz, en favorisant la végétation riveraine Revitaliser le cours d'eau en aval à Monthey Améliorer les performances des réseaux de collecte des eaux usées pour limiter les déversements en entrée de STEP
---	--



Vièze de Morgins (2003)



Vièze de Morgins en aval du village (2003)



Vièze en amont de Champéry (2003)



Vièze à Monthey (2006)