



Canton du Valais, SRTCE - SEFH

Planification stratégique de la revitalisation
des cours d'eau



Dranse d'Entremont

Rapport final cantonal Revitalisation





Canton du Valais, SRTCE - SEFH

Planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau

Rapport final cantonal Revitalisation

Version	-	a	b
Document	7504.02/RN054_01/Strm	7504.02/RN054_01a/Strm	7504.02/RN054_01b/Hber
Date	22 octobre 2014	27 novembre 2014	7 septembre 2014
Elaboration	Valérie Sturm	Valérie Sturm	Leïla Huber
Visa	Khalid Essyad	Khalid Essyad	Khalid Essyad
Collaboration	Leïla Huber Marion Bourgeois	Leïla Huber Marion Bourgeois	Marion Bourgeois
Distribution	- Groupe de travail "Renaturation des eaux"	- OFEV - Groupe de travail "Renaturation des eaux"	- Groupe de travail "Renaturation des eaux"

© BG

BG Ingénieurs Conseils SA
Rue des Tonneliers 11 - CH-1950 Sion

T +41 58 424 27 00 F +41 58 424 27 01 E sion@bg-21.com W www.bg-21.com TVA CHE-116.329.587

Planification stratégique revitalisation - Rapport final - Valais

Table des matières	Page
<u>1. CADRE GÉNÉRAL: PLANIFICATIONS STRATÉGIQUES "RENATURATION DES EAUX" 1</u>	
1.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DES PLANIFICATIONS STRATÉGIQUES "RENATURATION DES EAUX"	1
1.2 VISION CANTONALE	2
1.3 MANDATS DES PLANIFICATIONS STRATÉGIQUES "RENATURATION DES EAUX"	2
1.4 ORGANISATION	3
1.5 LINÉAIRE DE COURS D'EAU TRAITÉS	6
<u>2. CADRE DE L'ÉTUDE: PLANIFICATION STRATÉGIQUE "REVITALISATION DES COURS D'EAU"</u>	7
2.1 DESTINATAIRES DE L'ÉTUDE	7
2.2 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	7
2.3 BASES LÉGALES	8
2.4 STRUCTURE DU RAPPORT	10
2.5 DÉMARCHE GÉNÉRALE	12
<u>3. DONNÉES DE BASE ET PROJETS PARALLÈLES</u>	13
3.1 DONNÉES DE BASE	13
3.2 PLANIFICATIONS ET PROJETS PARALLÈLES À CONSIDÉRER	13
3.3 PROJETS COMMUNAUX SUIVIS PAR LE SRTCE SUR LES AFFLUENTS LATÉRAUX	16
3.4 MODÈLE DE DONNÉES (INTERLIS)	16
<u>4. ETAT ÉCOMORPHOLOGIQUE DES COURS D'EAU</u>	17
4.1 DÉMARCHE	17
4.2 RÉSULTATS	19
<u>5. CONTRAINTES DUES AUX INSTALLATIONS SISES DANS L'ESPACE RÉSERVÉ AUX EAUX</u>	20
5.1 DÉMARCHE	20
5.2 RÉSULTATS	25
<u>6. POTENTIEL ÉCOLOGIQUE ET IMPORTANCE POUR LE PAYSAGE</u>	26
6.1 DÉMARCHE	26
6.2 RÉSULTATS	31

Planification stratégique revitalisation - Rapport final - Valais

<u>7. BÉNÉFICE POUR LA NATURE ET LE PAYSAGE AU REGARD DES COÛTS PRÉVISIBLES</u>	32
7.1 DÉMARCHE	32
7.2 RÉSULTATS	34
<u>8. CONSOLIDATION DES RÉSULTATS</u>	37
8.1 ANALYSE DU BÉNÉFICE POUR LA NATURE ET LE PAYSAGE	37
8.2 OBJECTIFS SELON L'AIDE À L'EXÉCUTION	ERREUR ! SIGNET NON DÉFINI.
<u>9. BESOINS DE REVITALISATION</u>	40
9.1 DÉMARCHE DE SÉLECTION DES TRONÇONS PORTANT DES MESURES DE REVITALISATION	40
9.2 TRONÇONS PORTANT DES MESURES	41
9.3 OBSTACLES À LA MIGRATION PISCICOLE NON LIÉS À LA FORCE HYDRAULIQUE	48
9.4 RÉTABLISSEMENT DU CONTINUUM SUITE À L'ENSEMBLE DES MESURES MIGRATION	50
<u>10. CATALOGUE DES MESURES DE REVITALISATION PRIORISÉES DANS LE TEMPS</u>	51
10.1 DESCRIPTION DE LA STRUCTURE DES FICHES DE MESURE	51
10.2 CATALOGUE DE MESURES	53
10.3 PRIORISATION ET DÉLAIS DE MISE EN ŒUVRE PRÉVISIBLE	53
10.4 ESTIMATION DES COÛTS	60
<u>11. MISE EN PERSPECTIVE DES MESURES DE REVITALISATION</u>	64
11.1 ASPECTS SOCIO-ÉCONOMIQUES	64
11.2 LONGUEUR DE TRONÇONS ET PRIORISATION	65
<u>12. COORDINATION AVEC LA TROISIÈME CORRECTION DU RHÔNE</u>	66
12.1 CONTEXTE : LE PLAN D'AMÉNAGEMENT DE LA 3 ^E CORRECTION DU RHÔNE	66
12.2 TRAITEMENT DES MESURES SITUÉES DANS L'EMPRISE DE LA 3 ^E CORRECTION DU RHÔNE ET DES MESURES D'ÉQUILIBRAGE R3	66
<u>13. LE RHÔNE</u>	68
13.1 ÉVALUATION DU BÉNÉFICE POUR LA NATURE ET LE PAYSAGE	68
13.2 MESURES DE REVITALISATION SUR LE RHÔNE EN AVAL DE BRIGUE	69
13.3 COORDINATION ENTRE LES CANTONS DE VAUD ET DU VALAIS	70

Planification stratégique revitalisation - Rapport final - Valais

<u>14.</u>	<u>RECOMMANDATIONS DES ONG</u>	<u>71</u>
14.1	PRÉAMBULE	71
14.2	RECOMMANDATIONS DU WWF VALAIS	71
14.3	RECOMMANDATIONS DE NOS OISEAUX	72
<u>15.</u>	<u>REMARQUES DES COMMUNES SUITE À LA CONSULTATION</u>	<u>74</u>
<u>16.</u>	<u>CONCLUSION</u>	<u>75</u>
<u>17.</u>	<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	<u>77</u>

Annexes

- A. Lots d'étude
 - A.1 Carte du découpage du canton en lots d'étude
 - A.2 Brève description des lots d'étude
- B. Etat écomorphologique
 - B.1 Carte de l'état écomorphologique
 - B.2 Statistiques de l'état écomorphologique par lot
- C. Contraintes
 - C.1 Carte des contraintes dues aux installations sises dans l'ERE
 - C.2 Statistiques des contraintes par lot
- D. Potentiel écologique
 - D.1 Carte du potentiel écologique
 - D.2 Tableau décrivant la détermination du potentiel écologique
 - D.3 Critères pertinents par lot, adaptations et ajouts de critères
 - D.4 Statistiques du potentiel écologique par lot
- E. Bénéfice pour la nature et le paysage
 - E.1 Carte du bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles
 - E.2 Statistiques par lot du potentiel de valorisation et du bénéfice
- F. Mesures de revitalisation
 - F.1 Statistiques par lot des tronçons portant des mesures
 - F.2 Carte des mesures de revitalisation avec numéros de mesure
 - F.3 Carte des mesures de revitalisation et typologie des cours d'eau
 - F.4 Carte des mesures de revitalisation et des surfaces d'assolement
 - F.5 Carte des mesures de revitalisation et des zones à bâtir
 - F.6 Carte des mesures de revitalisation et des zones alluviales d'importance nationale
 - F.7 Carte des mesures de revitalisation et projets parallèles
 - F.8 Carte des mesures de revitalisation et eaux souterraines
- G. Modèle de fiche de mesure
- H. Catalogue de mesures
 - H.1 Tableau synthétique du catalogue de mesures
 - H.2 Tableau synthétique du catalogue de mesures pour la priorité élevée
 - H.3 Catalogue de mesures détaillé
- I. Carte du lot Goms (7)
- J. Priorisation des mesures
 - J.1 Carte de la priorisation des mesures de revitalisation
 - J.2 Statistiques par lot de la priorisation des mesures de revitalisation
- K. Tableau des remarques des communes suite à la consultation

Planification stratégique revitalisation - Rapport final - Valais

- L. Continuum rétabli pour la migration piscicole
 - L.1 Carte du continuum rétabli et de tous les obstacles avec mesures migration piscicole
 - L.2 Tableaux descriptifs du rétablissement du continuum par cours d'eau
 - L.3 Liste des seuils non liés à la force hydraulique avec nécessité d'assainir

Sont disponibles en version électronique (voir rapport "Coordination") :

- présent rapport en version électronique
- annexes listées ci-dessus
- rapports intermédiaires par lot d'étude avec leurs annexes
- base de données BdEaux

LISTE DES ABREVIATIONS

BAMO	Bureau assistant au maître d'ouvrage
CCGeo	Centre cantonal de compétence en géomatique
CSCF	Centre suisse de cartographie de la faune
DE	Diagnostique environnement
DEET	Département cantonal de l'économie, de l'énergie et du territoire
DTEE	Département cantonal des transports, de l'équipement et de l'environnement
ERE	Espace réservé aux eaux
FCV	Fédération des communes valaisannes
IcEPS	Inventaire cantonal des eaux publiques superficielles
IFP	Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale
KARCH	Centre de coordination pour la protection des Amphibiens et des reptiles de Suisse
LACE	Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau
LcACE	Loi cantonale sur l'aménagement des cours d'eau
LcEaux	Loi cantonale sur la protection des eaux
LDFR	Loi fédérale sur le droit foncier rural
LEaux	Loi fédérale sur la protection des eaux
LEne	Loi fédérale sur l'énergie
LFSP	Loi fédérale sur la pêche
MO	Maître d'ouvrage
OcACE	Ordonnance cantonale sur l'aménagement des cours d'eau
OEaux	Ordonnance fédérale sur la protection des eaux
OFEFP	Office fédéral des eaux, de la forêt et du paysage
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OGéo	Ordonnance fédérale sur la géoinformation
PA-R3	Plan d'aménagement de la troisième correction du Rhône

Planification stratégique revitalisation - Rapport final - Valais

PAZ	Plan d'affectation des zones
PcA	Plan cantonal d'assainissement des cours d'eau
R3	Troisième correction du Rhône
REC	Réseau écologique cantonal pour la plaine du Rhône
REL	Réseau écologique lémanique
RHcVS	Réseau hydrographique cantonal
SAJTEE	Service cantonal administratif et juridique
SCA	Service cantonal de l'agriculture
SCPF	Service cantonal de la chasse, de la pêche et de la faune
SDA	Surfaces d'assolement
SDT	Service cantonal du développement territorial
SEFH	Service cantonal de l'énergie et des forces hydrauliques
SFP	Service cantonal des forêts et du paysage
SPE	Service cantonal de la protection de l'environnement
SRTCE	Service cantonal des routes, transports et cours d'eau
ZA	Zones alluviales

Planification stratégique revitalisation - Rapport final - Valais

RESUME

Selon les modifications de la loi sur la protection des eaux et l'ordonnance qui lui est associée entrées en vigueur le 1^{er} janvier 2011 et le 1^{er} juin 2011 respectivement, les cantons sont tenus d'élaborer des planifications stratégiques qui visent d'une part à revitaliser les cours d'eau et d'autre part à atténuer les atteintes sur les cours d'eau provoquées par la force hydraulique. Le second objectif implique les trois problématiques suivantes : l'assainissement des éclusées, le rétablissement de la libre migration piscicole et la réactivation du régime de charriage.

Les dispositions valaisannes d'application pour la thématique de la revitalisation ont été introduites dans la loi cantonale sur l'aménagement des cours d'eau du 15 mars 2007 (LcACE). L'article 12b LcACE précise la procédure relative à la planification stratégique du canton et rappelle certains principes de la législation fédérale sur la protection des eaux. A son alinéa 4, il prévoit notamment que la planification doit être prise en compte dans l'aménagement du territoire. Ainsi, le Plan directeur cantonal en cours d'actualisation exposera le résultat de la planification des revitalisations et les PAZ communaux intégreront la réservation de l'espace nécessaire à la mise en œuvre des mesures (procédure "espace réservé aux eaux" selon art. 13 LcACE).

Le présent rapport décrit et résume les résultats de la planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau, à savoir l'identification des tronçons dont des projets de revitalisation présentent le plus grand bénéfice pour la nature et le paysage par rapport aux coûts prévisibles, sous la forme d'un catalogue de mesures types avec besoins de coordination à priori avec d'autres mesures ou avec les cantons voisins. Sont aussi indiqués leur priorisation et une estimation des coûts de mise en œuvre. Le linéaire traité est de 1'471 km, dont 394 km sont en mauvais état écomorphologique.

201 mesures de revitalisation sont proposées dans le présent rapport et correspondent à un linéaire à revitaliser de 209 km¹. Ces mesures devraient permettre d'améliorer l'état de 291 km de cours d'eau. 73 mesures, soit 119 km de cours d'eau ont une priorité élevée et un délai de réalisation dans les 20 ans. Ces 73 mesures correspondent à environ 25% du linéaire total étudié en mauvais état écomorphologique.

Les principes pour la coordination entre les quatre thématiques des planifications stratégiques sont décrits dans le rapport final coordination, en sus des quatre rapports finaux par thème.

Une précédente version de ce rapport a été adressée :

- aux communes propriétaires et en principe maîtres d'œuvre des projets d'aménagement des cours d'eaux sis sur leur territoire (hormis Rhône). Avec l'accord de la commune, une réalisation des mesures par des tiers est également possible, p.ex. dans le cadre de mesures de compensation de projets hydroélectriques ou de remontées mécaniques, d'intérêt particulier de sections de pêche, etc. ;
- puis à l'OFEV qui valide la planification et s'engage dans le cadre de la Convention-Programme Revitalisation, avec le canton, à soutenir financièrement et techniquement la réalisation des projets qui remplissent les exigences requises ;

¹ Ces résultats ne tiennent pas compte des mesures pour le Rhône de Conches (à l'amont de Brigue) initialement considérées comme des mesures d'équilibrage du PA-R3 et qui sont finalement considérées comme des mesures de revitalisation intégrées à la présente planification cantonale de revitalisation (voir chapitre 12).

Planification stratégique revitalisation - Rapport final - Valais

Cette version finale s'adresse donc à ces mêmes interlocuteurs, ainsi que :

- au Conseil d'Etat valaisan, qui suite à la consultation des communes, la validation de l'OFEV et sur recommandations des services cantonaux concernés, adopte la planification stratégique ;
- à tout acteur concerné ou intéressé (ONG, exploitants d'installations, bureaux d'étude, etc.).

1. Cadre général: planifications stratégiques "Renaturation des eaux"

1.1 Contexte et objectifs des planifications stratégiques "Renaturation des eaux"

Depuis le début du 19^e siècle, de nombreux cours d'eau ont été canalisés, enterrés ou endigués à des fins de protection contre les crues, d'extension des cultures ou de production d'énergie. Ces aménagements ont modifié les propriétés physiques, chimiques et biotiques des cours d'eau, réduisant leur dynamique et leur diversité structurelle.

La législation fédérale sur la protection des eaux (LEaux) vise à garantir une protection intégrale des eaux et de leurs multiples fonctions, ainsi que leur exploitation durable par l'homme. Suite à l'initiative populaire "Eaux vivantes" lancée par la Fédération suisse de pêche, un contre-projet indirect a mené à de nouvelles dispositions de la LEaux. Le 11 décembre 2009, les Chambres fédérales ont approuvé une série de modifications apportées à la loi du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux, RS 814.20), à la loi fédérale du 21 juin 1991 sur l'aménagement des cours d'eau (LACE, RS 721.100), à la loi fédérale du 26 juin 1998 sur l'énergie (LEne, RS 730.0), ainsi qu'à la loi fédérale du 4 octobre 1991 sur le droit foncier rural (LDFR, RS 211.412.11). Ces modifications sont entrées en vigueur le 1^{er} janvier 2011.

En ce qui concerne la renaturation des eaux, le Parlement a défini deux orientations principales :

- encourager les revitalisations (art. 38a LEaux, rétablissement, par des travaux de construction, des fonctions naturelles d'eaux superficielles endiguées, corrigées, couvertes ou mises sous terre) et garantir un espace réservé aux eaux ainsi que l'exploitation extensive de celui-ci (art. 36a LEaux).
- réduire les effets négatifs de l'utilisation de la force hydraulique, en réduisant les effets des éclusées en aval des centrales hydroélectriques (art. 39a, 62c et 83a-b LEaux), en réactivant le régime de charriage (art. 43a, 62c et 83a-b LEaux) et en rétablissant la migration des poissons (art. 9-10 LFSP et 83b LEaux).

La modification de la loi fédérale sur la protection des eaux entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2011 a nécessité que la Confédération adapte l'ordonnance correspondante en conséquence. L'OEaux révisée est entrée en vigueur le 1^{er} juin 2011.

Les cantons ont l'obligation de planifier des mesures visant à 1) revitaliser les cours d'eau (et les plans d'eau dans un deuxième temps jusqu'au 31 décembre 2018), 2) prévenir les atteintes liées aux éclusées résultant des variations subites et artificielles du débit des cours d'eau provoquées par les centrales hydroélectriques ainsi que de 3) restaurer le régime de charriage des cours d'eau et 4) la libre migration des poissons. L'objectif de ces planifications stratégiques est de produire des catalogues de mesures prioritaires qui serviront de base aux cantons pour suivre la réalisation des mesures de revitalisation et d'assainissement de la force hydraulique pour les 20 et 80 années à venir, respectivement. Le respect de ces exigences (rapports conformes rendus dans les délais) conditionne le droit aux subventions fédérales pour les renaturations futures.

1.2 Vision cantonale

Les attentes et les responsabilités des différents services cantonaux concernés par les planifications stratégiques ont été définies avec le groupe de travail "Renaturation des Eaux" qui est composé des services cantonaux suivants: service des routes, transports et cours d'eau (SRTCE), le service de l'énergie et des forces hydrauliques (SEFH), le service de la protection de l'environnement (SPE), le service de la chasse, de la pêche et de la faune (SCPF), le service de l'agriculture (SCA), le service des forêts et du paysage (SFP), le service du développement territorial (SDT), le service administratif et juridique (SAJTEE), le centre de compétence en géomatique (CCGeo) et la fédération des communes valaisannes (FCV).

Le groupe de travail a favorisé l'approche géographique plutôt que thématique pour tous les thèmes à l'exception des éclusées, car elle permet une meilleure prise en compte de la faisabilité générale des mesures (synergies) et permet de valoriser les savoir-faire locaux. En contrepartie il a été reconnu qu'un suivi et un contrôle poussé devront être assurés afin de garantir une harmonisation des études au niveau cantonal.

Il a été décidé que le thème des éclusées serait traité séparément, car cette problématique touche avant tout le Rhône et quelques-uns de ses affluents. Tant la complexité du problème que l'ampleur des mesures à envisager font que ce volet requerra des délais supplémentaires.

L'importance du linéaire impose une approche pragmatique et systématique. La démarche proposée se base donc sur les aides à l'exécution sans en appliquer rigoureusement la forme, afin de les adapter aux spécificités du Valais. Un premier principe est notamment de procéder l'examen en filtres successifs, ce qui signifie que :

- tous les cours d'eau identifiés pour les planifications et les ouvrages liés à la force hydraulique sont passés en revue
- des données supplémentaires sont collectées pour les cas incertains
- une analyse en profondeur est menée que pour les cas nécessitant une revitalisation ou un assainissement

Le deuxième principe consiste à recourir à l'expertise et à la connaissance locale des mandataires et du groupe de pilotage.

Le troisième principe vise à valoriser les données collectées et exploiter autant que possible les connaissances acquises. Le canton estime en outre que le plan cantonal d'assainissement des prélèvements contient beaucoup de données et des réflexions concernant les mesures d'assainissement.

1.3 Mandats des planifications stratégiques "Renaturation des eaux"

De la vision cantonale (chapitre 1.2) qui favorise l'approche géographique plutôt que thématique, découle une structuration des planifications stratégiques en 11 mandats :

- Un mandat qui traite la problématique des éclusées sur l'ensemble du Canton et fournira les rapports intermédiaire et final de la planification stratégique de l'assainissement des éclusées (rapport final livré en décembre 2014 à l'OFEV).

- Un mandat qui traite la problématique de la migration piscicole sur l'ensemble du Canton et fournira les rapports intermédiaire et final de la planification stratégique de l'assainissement des éclusées (rapport final livré en décembre 2014 à l'OFEV).
- Sept mandats qui traitent simultanément les thèmes de la revitalisation et le régime de charriage, chacun pour une région définie (lots d'étude). L'objectif de ces mandats est de définir les cours d'eau à revitaliser et les objets à assainir, ainsi que d'établir des plans de mesures coordonnées
- Un mandat qui traite simultanément les thèmes de la revitalisation et le régime de charriage pour le Rhône et l'embouchure de ses affluents. L'objectif de ce mandat est de vérifier la compatibilité du projet de la troisième correction du Rhône (R3) avec les objectifs des planifications stratégiques. (résultats inclus aux synthèses cantonales des rapports finaux thématiques livrées en décembre 2014 à l'OFEV).
- Un mandat d'assistant maître d'ouvrage (BAMO) pour coordonner et harmoniser au niveau cantonal les études par lots géographiques. Il a pour objectif la réalisation des synthèses cantonales des rapports intermédiaires et finaux de la planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau et de l'assainissement du régime de charriage (synthèses cantonales des rapports finaux livrées en décembre 2014 à l'OFEV).

1.4 Organisation

1.4.1 Organigramme

L'ensemble des acteurs des planifications stratégiques sont représentés dans l'organigramme détaillé (Figure 1). Daniel Devanthéry du SRTCE coordonne l'ensemble des planifications et Frédéric Zuber du SEFH est responsable des planifications des assainissements liés à la force hydraulique. De plus ils assurent respectivement les rôles de président et de secrétaire du groupe de travail "Renaturation des Eaux".

Le bureau assistant maître d'ouvrage (BAMO) a pour rôle d'assister les chefs de projets et de suivre et coordonner l'ensemble des études par lot géographique pour les thèmes de revitalisation, migration piscicole et charriage, ainsi que de d'assurer la coordination avec la planification parallèle de l'assainissement des éclusées. Il est aussi responsable de la mise en cohérence des résultats par lot et de la rédaction des rapports intermédiaires et finaux au niveau cantonal.

Le service géomatique (CCGeo) a pour rôle de coordonner l'utilisation et la collecte de données géoréférencées. De plus, un appui méthodologique pour le charriage a été fourni par le bureau Hunziker, Zarn & Partner (HZP).

Le groupe de travail est régulièrement consulté et appelé à partager ses connaissances d'experts et à valider les résultats des différentes étapes des planifications stratégiques. Il livre les données thématiques nécessaires.

Enfin les groupements sont responsables de l'analyse et de l'élaboration des planifications du ou des lots d'étude qui leur ont été attribués.

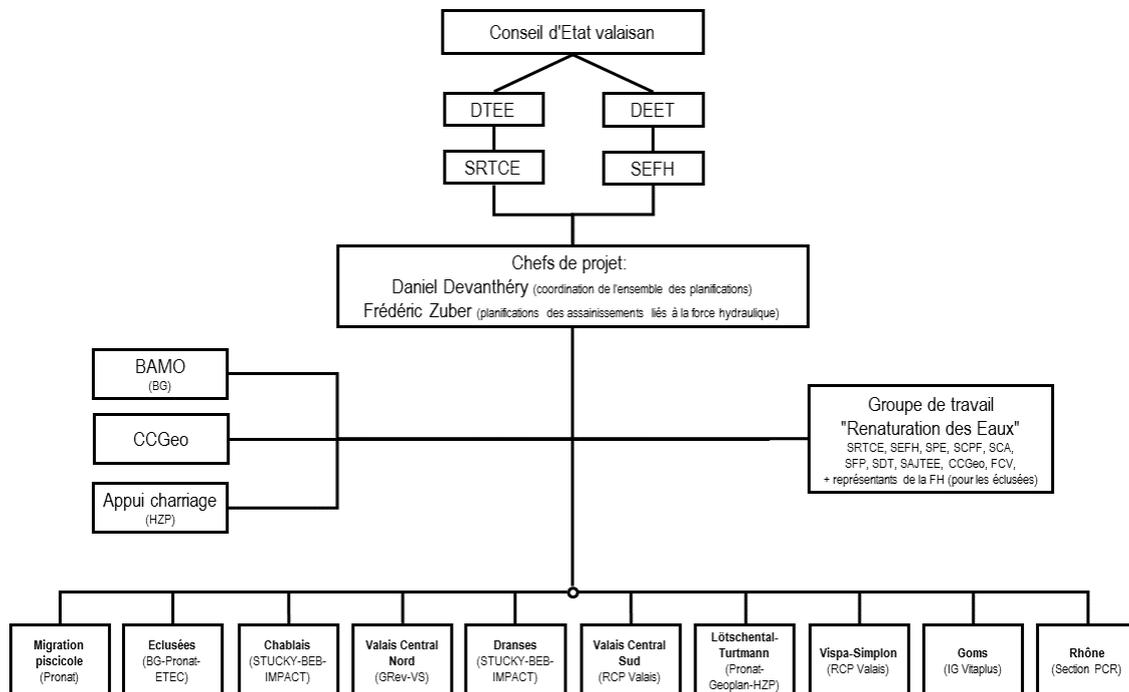


Figure 1: Organigramme

1.4.2 Découpage en lots d'étude

Le canton du Valais a été réparti en 7 lots pour le travail d'analyse des planifications stratégiques: Chablais, Valais central Nord, Dranses, Valais central Sud, Lötschental-Turtmann, Vispa-Simplon, et Goms. Le découpage géographique des bassins versants en lots d'étude est documenté en Annexe A, avec une carte (Annexe A.1) et une description des lots (Annexe A.2). La carte de l'Annexe A.1 est reprise en Figure 2 pour faciliter la lecture. Le découpage géographique s'est basé sur les critères suivants:

- unité hydrologique
- logique des projets parallèles
- pour les canaux: rattachement à un minimum de lots, sur la rive droite
- unité linguistique
- répartition aussi équitable que possible de la masse de travail
- pour le lot Rhône: limitation du tronçon allant de Brigue au lac Léman avec coordination avec les autres lots (explications au chapitre 3.2.4).

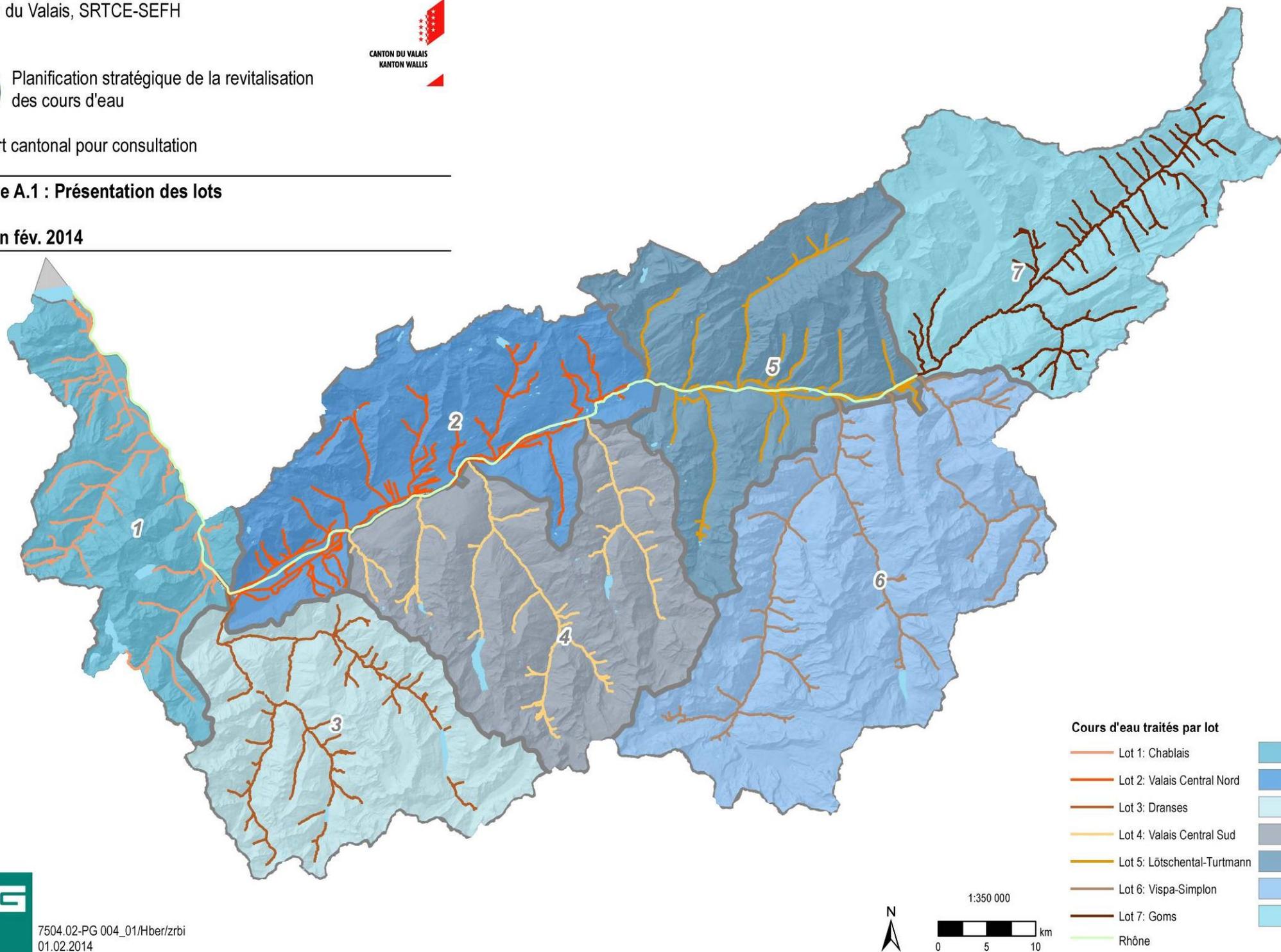
Les 7 lots ont été traités par 5 groupements de bureaux (voir l'organigramme, Figure 1):

- Chablais (1): STUCKY, BEB, IMPACT
- Valais central Nord (2): GRev-VS
- Dranses (3): STUCKY, BEB, IMPACT
- Valais central Sud (4): RCP Valais
- Lötschental-Turtmann (5): Pronat, Geoplan, HZF
- Vispa-Simplon (6): RCP Valais
- Goms (7): IG Vitaplus



Annexe A.1 : Présentation des lots

Version fév. 2014



1.4.3 Mandat de BG

En tant que BAMO (bureau en appui au maître d'ouvrage), BG assiste le canton dans l'élaboration des quatre planifications stratégiques en assurant un appui administratif (établir un programme de coordination, piloter les 7 lots géographiques, rédiger les rapports de synthèse, etc.), technique (contrôler les relevés et analyses et conseiller les mandataires dans les thématiques de la renaturation, etc.) et SIG (centraliser et contrôler les données, élaborer les directives techniques pour les mandataires en collaboration avec le CCGeo).

1.5 Linéaire de cours d'eau traités

La sélection des cours d'eau à traiter est essentielle, l'objectif étant de trouver le bon équilibre entre exhaustivité et degré de détail requis. Une première sélection a été élaborée de concert avec le groupe de travail et s'est basée sur les critères suivants:

- cours d'eau et canaux piscicoles
- cours d'eau dont les eaux sont captées pour la force hydroélectrique
- cours d'eau en aval des centrales hydroélectriques
- cours d'eau qui ont une tête de bassin significative
- autre cours recensés dans les réseaux écologiques cantonal (REC) et lémanique (REL)

Cette première sélection a été vérifiée et le cas échéant complétée ou modifiée par les groupements des lots, si des cours d'eau ou des ouvrages liés à la force hydraulique ont été identifiés comme ayant un intérêt pour la renaturation. De plus, un contrôle de vraisemblance a été effectué afin de vérifier que les cours d'eau principaux situés dans un inventaire fédéral de protection aient été inclus. Cela permet d'affirmer, qu'après application des critères de sélection, aucun cours d'eau principal situé dans un inventaire fédéral de protection n'a été omis dans le réseau étudié.

Il a déjà été mentionné que le plan cantonal d'assainissement des prélèvements [5] fournit des données contextuelles importantes. Pour donner un ordre de grandeur de l'étendue des planifications stratégiques, voici quelques chiffres comparatifs:

- linéaire du réseau hydrographique du Valais complet: 9'741 km
- linéaire recensé dans le réseau Gewiss: 2'148 km (1:25'000)
- linéaire traité dans les planifications stratégiques: 1'471 km
- linéaire traité dans le plan cantonal d'assainissement: 510 km

Dans la suite de ce rapport, le linéaire total se rapporte au linéaire traité dans les planifications stratégiques (1'471 km).

2. Cadre de l'étude: planification stratégique "Revitalisation des cours d'eau"

2.1 Destinataires de l'étude

Le présent rapport fournit une synthèse au niveau cantonal de la planification stratégique revitalisation du Valais. Il s'adresse:

- en premier lieu aux communes propriétaires et en principe maîtres d'œuvre des projets d'aménagement des cours d'eau sis sur leur territoire (hormis Rhône). Avec l'accord de la commune, une réalisation des mesures par des tiers est également possible, p.ex. dans le cadre de mesures de compensation de projets hydroélectriques ou de remontées mécaniques, d'intérêt particulier de sections de pêche, etc.;
- puis à l'OFEV qui valide la planification et s'engage dans le cadre de la Convention-Programme Revitalisation, avec le canton, à soutenir financièrement et techniquement la réalisation des projets qui remplissent les exigences requises;
- ensuite au Conseil d'Etat valaisan, qui suite à la consultation des communes, la validation de l'OFEV et sur recommandations des services cantonaux concernés, adopte la planification stratégique;
- enfin, ce rapport s'adresse à tout acteur concerné ou intéressé (ONG, exploitants d'installations, bureaux d'étude, etc).

2.2 Contexte et objectifs de l'étude

Les interventions successives de l'homme sur les cours d'eau, notamment dans le but de se protéger contre les crues, ont fortement dégradé l'état du réseau hydrographique du Valais. Ces tronçons souvent rectilignes avec un espace riverain et de divagation réduits fragmentent le paysage et interrompent le réseau écologique axé sur les cours d'eau et utilisé par une multitude d'espèces. La faune piscicole, en particulier, en pâtit sévèrement et voit ses populations cloisonnées dans un habitat suboptimal. Le processus de revitalisation, qui vise à restituer aux cours d'eau les caractéristiques d'un écoulement et d'un fonctionnement écomorphologique aussi proche que possible de leur état naturel, apparaît actuellement comme indispensable pour restaurer et préserver de façon durable les populations des espèces aquatiques menacées. Un cours d'eau proche de son état naturel permet également d'assurer de multiples autres fonctions: autoépuration des eaux et alimentation des nappes phréatiques, espace de loisirs et de détente, protection contre les crues, utilisation pour l'hydroélectricité, eau industrielle, etc. Les cours d'eau de plaine, les plus touchés par l'artificialisation de leur lit, présentent ainsi un potentiel de revitalisation important tant au niveau de leur structure que de la diversification de la végétation riveraine.

La planification de la revitalisation des cours d'eau vise à obtenir une vue d'ensemble des atteintes et du potentiel de revalorisation des sites et de désigner les cours d'eau et tronçons de cours d'eau prioritaires, à savoir les tronçons sur lesquels une efficacité maximale dans la restauration de leurs fonctions naturelles serait atteinte avec un minimum de coûts. Le résultat de la planification est un catalogue de mesures types avec leur priorisation et besoins de coordination avec d'autres mesures ou avec les cantons voisins.

2.3 Bases légales

Planification des revitalisations

L'art. 38a, al. 1, LEaux charge les cantons de revitaliser leurs eaux en tenant compte des bénéfices de ces revitalisations pour la nature et le paysage ainsi que de leurs répercussions économiques. Conformément à l'art. 4, let. m, LEaux, la notion de revitalisation recouvre le rétablissement, par des travaux de construction, des fonctions naturelles d'eaux superficielles endiguées, corrigées, couvertes ou mises sous terre.

Selon l'art. 38a, al. 2, LEaux, les cantons sont tenus de planifier les revitalisations et d'établir un calendrier des mesures. Cette planification doit être prise en compte dans les plans directeurs et les plans d'affectation.

L'art. 41d, al. 1, OEaux prévoit dans un premier temps que les cantons réunissent les bases nécessaires à la planification, en déterminant l'état écomorphologique de leurs eaux, leur potentiel écologique et leur importance pour le paysage, ainsi qu'en relevant les installations existantes sises dans l'espace réservé aux eaux. Pour déterminer le potentiel écologique d'un cours d'eau, on se référera pour un cours d'eau proche de l'état naturel à son état actuel et, pour un cours d'eau loin de l'état naturel, à son importance écologique potentielle après réparation des atteintes nuisibles causées par l'homme, dans une mesure impliquant des coûts proportionnés (art. 33a, OEaux).

Dans un deuxième temps, les cantons doivent définir les tronçons de cours d'eau à revitaliser, le type de mesures à prendre et les délais de mise en œuvre de ces mesures, pour les vingt ans à venir. Ils doivent donner la priorité aux revitalisations dont le bénéfice est important pour la nature et le paysage, à celles présentant un rapport bénéfice/coûts prévisibles avantageux, ainsi qu'à celles permettant d'exploiter des synergies avec des mesures par exemple de protection des eaux ou de protection contre les crues (art. 41d, al. 2, OEaux).

Au niveau cantonal, l'art. 12b LcACE précise notamment que la planification doit être prise en compte dans la détermination de l'espace réservé aux eaux, la procédure étant régie par l'art. 13 LcACE. Le report dans le PAZ de l'espace nécessaire à la réalisation des mesures permettra de mettre en œuvre la planification et de revitaliser les eaux communales en mauvais état écomorphologique selon les exigences de l'art. 23 LcACE.

Coordination des mesures

Conformément à l'art. 41d, al. 2, et à l'art. 46, al. 1, OEaux, les cantons doivent au besoin coordonner leur planification avec les cantons voisins, ainsi qu'avec d'autres mesures à prendre dans d'autres domaines.

Calendrier

Ainsi que le précise l'art. 41d, al. 3, OEaux, les cantons ont jusqu'au 31 décembre 2013 pour soumettre leur planification des revitalisations des cours d'eau à l'OFEV pour prise de position, et jusqu'au 31 décembre 2014 pour adopter cette planification. L'art. 41d, al. 4, OEaux les astreint, par ailleurs, à renouveler leur planification tous les 12 ans pour une période de 20 ans, en la soumettant à chaque fois à l'OFEV pour avis un an avant son adoption.

Financement des planifications et de la réalisation des mesures

L'art. 62b LEaux prévoit que, dans les limites des crédits accordés et sur la base des conventions-programme, la Confédération verse aux cantons des indemnités pour la planification et la mise en œuvre de mesures destinées à revitaliser les eaux. Ces indemnités sont versées sous forme de contributions globales, sur la base de conventions-programmes. Comme le précise l'art. 54a OEaux, le montant de ces indemnités globales dépend de la longueur des cours d'eau inclus dans la planification.

L'art. 54b, al. 5 OEaux prévoit que des indemnités ne sont allouées pour des revitalisations que si le canton concerné a établi une planification de revitalisations répondant aux exigences de l'art. 41d OEaux. Cette exigence ne concerne toutefois que les revitalisations entreprises après le 31 décembre 2015 (dispositions transitoires de la modification du 4 mai 2011 de l'OEaux, al. 4). Le montant des indemnités globales pour la réalisation de mesures destinées à revitaliser les eaux dépend des critères définis à l'art. 54b, al. 1, soit notamment du bénéfice de la revitalisation pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles, tel que déterminé dans le cadre de la planification stratégique (art. 54b, al. 1, let. d, OEaux).

2.4 Structure du rapport

Ce rapport présente la synthèse du travail des 7 lots d'étude, dont les résultats ont été consolidés par une mise en perspective au niveau cantonal. Un important travail méthodologique, de coordination et de suivi a été fourni par les MO-BAMO afin de permettre une synthèse cohérente des résultats au niveau cantonal. Des recommandations de démarche spécifique pour chaque étape de travail ont été proposées par les MO-BAMO et sont présentées au début de chaque chapitre. Les groupements mandatés pour les études par lot ont pu, sous condition de justification, adapter ces démarches spécifiques. Le cas échéant, la démarche est décrite dans les rapports par lot disponibles en version électronique dans le DVD joint à ce rapport.

Un autre aspect du travail de synthèse concerne l'analyse des résultats, leur comparaison et leur mise en perspective. Ces aspects sont traités dans les chapitres qui suivent, lors de la présentation des résultats, et principalement aux chapitres 9 à 12.

Le rapport final de la planification stratégique revitalisation des cours d'eau, à rendre d'ici fin 2014, répond aux exigences fixées par l'OEaux, art. 41d, al. 1 et 2 et aux recommandations de l'aide à l'exécution revitalisation [3] (Figure 3):

1. Evaluation de l'état écomorphologique des cours d'eau ➔ chapitre 0
2. Contraintes dues aux installations sises dans l'espace réservé aux eaux ➔ chapitre 5
3. Evaluation du potentiel écologique des cours d'eau ➔ chapitre 6
4. Bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles ➔ chapitre 7
5. Définition des besoins de revitalisation ➔ chapitre 9
6. Définition du type de mesures envisagées, de leur priorité et des délais de mise en œuvre, en donnant la priorité aux revitalisations dont le bénéfice est important pour la nature et le paysage, à celles présentant un rapport bénéfice/coûts prévisibles avantageux, ainsi qu'à celles permettant d'exploiter des synergies avec des mesures ➔ chapitre 10

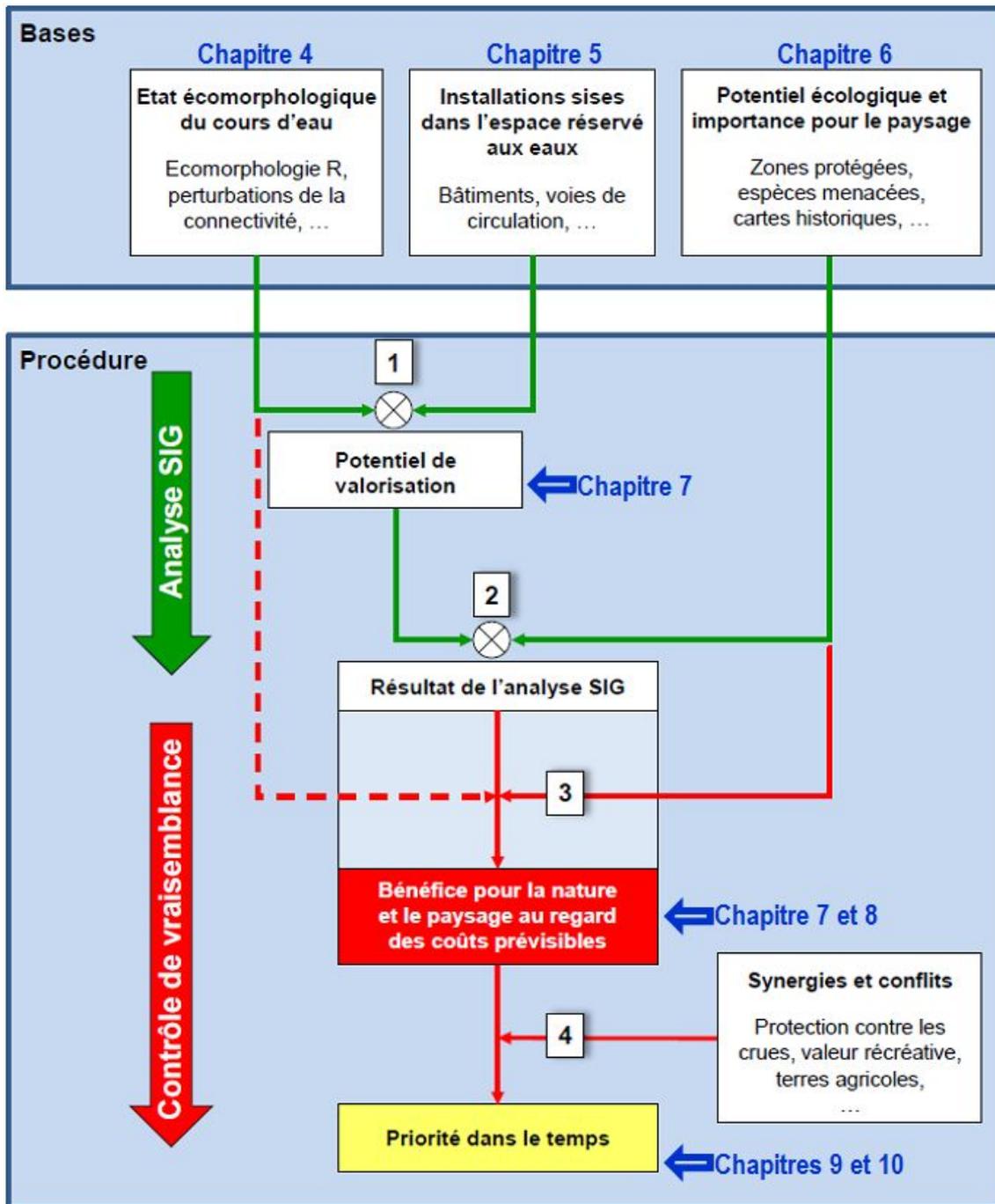


Figure 3: Méthode de planification de l'aide à l'exécution avec les chapitres de ce rapport correspondant

2.5 Démarche générale

La planification stratégique revitalisation est organisée en cinq phases:

- Phase 0: Lancement de l'étude [1]
- Phase 1: Analyse préliminaire (validation du périmètre, définition des données complémentaires nécessaires)
- Phase 2: Identification des besoins d'assainissement (tronçons à revitaliser)
- Phase 3: Catalogue de mesures envisageables pour les cas identifiés
- Phase 4: Priorisation des mesures retenues

Le rapport intermédiaire a été rendu en décembre 2013 avec les phases 1 à 3. La phase 4 a ensuite été rajoutée à ce rapport au printemps 2014.

La démarche générale appliquée en Valais suit les recommandations proposées par l'OFEV. La Figure 3 présente la démarche recommandée dans l'aide à l'exécution Revitalisation [3] avec les chapitres de ce rapport qui s'y rapportent.

Les principales adaptations de la méthodologie appliquée dans cette planification par rapport aux recommandations de l'aide à l'exécution Revitalisation [3] sont les suivantes:

- Compte tenu de l'importance du réseau hydrographique et du manque d'exhaustivité de données disponibles, et en accord avec l'OFEV, l'état écomorphologique a pu dans les cas certains être déterminé à dire d'expert (chapitre 4.1)
- Le potentiel écologique est déterminé avec une approche quantitative développée par le BAMO sur la base de l'approche qualitative proposée par l'OFEV (chapitre 6.1.3).
- L'analyse de toutes les données de base et leur croisement se fonde sur un système de points, qui permet un traçage des résultats d'analyse.
- Le contrôle de vraisemblance a eu lieu après chaque étape de l'analyse (pour l'état écomorphologique, les contraintes, le potentiel écologique et pour le résultat du croisement des données de base, le bénéfice pour la nature et le paysage), afin de valoriser au maximum les connaissances locales, alors que l'aide à l'exécution Revitalisation (OFEV, 2012) propose un contrôle de vraisemblance uniquement après l'évaluation du bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisible.
- La définition du bénéfice pour la nature et paysage cantonal diffère quelque peu de la définition de l'aide à l'exécution. Les détails de ces différences sont expliqués au chapitre 7.1.3.

Cet encouragement au contrôle de vraisemblance a demandé de laisser une certaine marge de manœuvre aux lots par rapport à la méthodologie, afin de donner la possibilité d'adapter celle-ci au contexte et aux connaissances locales.

Pour l'évaluation des données de base (état écomorphologique, contraintes liés aux installations et potentiel écologique), le choix du tronçonnage a été laissé aux mandataires des lots. Il peut être le même ou différent pour chaque donnée de base. En principe, le tronçonnage défini pour l'état écomorphologique a été conservé pour les autres données de base. Dans le cas contraire, les différents tronçons ont été uniformisés avant de croiser les données pour obtenir le bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles. Dans tous les cas, au plus tard au moment de la proposition de mesures, les tronçons portant des mesures ont été agrégés en tronçons de 0.5 à 5km.

3. Données de base et projets parallèles

3.1 Données de base

3.1.1 Rapports en lien avec les planifications "Renaturation des eaux"

- Base des planifications – synthèse de la phase de préparation des planifications stratégiques, Planifications stratégiques d'assainissement selon LEaux, OEaux et directives fédérales, BG (2012)
- Rapport intermédiaire pour le rétablissement de la libre migration piscicole (Pronat, 2013)
- Rapport intermédiaire pour l'assainissement des éclusées (BG-Pronat-ETEC, 2013)

3.1.2 Données disponibles auprès du Canton

- Plan cantonal d'assainissement des prélèvements, SEFH (2008)
- Projets d'aménagement des cours d'eau (données communales), SRTCE (2013)
- Cartes de dangers hydrologiques (données communales), SRTCE
- Carte piscicole, SCPF (2009-2013)
- Inventaire de protection, SFP (2009-2013)
- Rapport de purges et vidanges, SEFH
- Données vectorielles et données raster, BdEaux, CCGeo (2013)
- Informations sur les décharges et sites pollués, SPE (2013)
- PA-R3, SRTCE (2013)
- Espace réservé aux eaux du canton du Valais, ECOTEC (2012)
- Dépotoirs et extraction de matériaux, SPE-SRTCE (2013)
- Concept pour la sauvegarde des oiseaux en Valais, SFP & Vogelwarte (2011)
- Rapport final et plan de repeuplement piscicole, SCPF (2008)

3.1.3 Données disponibles auprès de la Confédération

- Inventaires des sites protégés, OFEV
- Aide à l'exécution Renaturation des eaux – module Revitalisation des cours d'eau-planification stratégique, OFEV (2012)

3.1.4 ONG

- Matériel pour la planification de la revitalisation des rivières en Valais: proposition d'exemples et de priorités, WWF (novembre 2012)
- Remarques de M. Bertrand Posse, de l'association Nos Oiseaux, par rapport aux espèces d'oiseaux prioritaires à prendre en compte dans la planification stratégique revitalisation dans le Valais (mars 2013)

3.2 Planifications et projets parallèles à considérer

3.2.1 Planifications "Renaturation des eaux"

En 2012, BG a réalisé une étude de base pour toutes les planifications stratégiques "Renaturation des eaux". L'ensemble des données existantes a été inventorié et cartographié, et la qualité ainsi que l'exhaustivité de ces données ont été évaluées. Cette étude contient notamment des informations par lot géographique (contexte, potentialités fortes et points noirs, données sur les

seuils et ouvrages, opportunités et projets tiers) ainsi que des cartes par lot contenant les principaux cours d'eau piscicoles, les centrales hydroélectriques, les captages, les zones d'estivage, les extractions de graviers en rivière, les seuils, les types de débit par cours d'eau, les projets parallèles suivis par le SRTCE et les principales contraintes (zones à bâtir, inventaires de protection, les surfaces d'assolement et autres objets).

Les autres volets de ces planifications stratégiques sont élaborés en parallèle selon l'organisation décrite au § 1.4. La coordination avec ces thématiques parallèles (Eclusées, charriage, migration) est décrite dans le rapport compagnon "Coordination".

Concernant la thématique migration, la planification "migration" identifie les continuums à restaurer et identifie donc les obstacles à assainir. Cependant, les mesures correspondantes sont portées :

- Pour les obstacles liés à la force hydraulique : par la planification migration (cf. rapport final);
- Pour les autres obstacles : par la présente planification "revitalisation", c.f. § 10.3.

3.2.2 Plan cantonal d'assainissement des prélèvements

En mai 2008, le SEFH a publié un plan cantonal d'assainissement des cours d'eau (PcA) qui avait pour objectif l'assainissement des prélèvements, selon l'art. 80 LEaux. L'état de référence du PcA était donc celui sans prélèvement et des mesures étaient proposées uniquement lorsqu'un déficit lié aux prélèvements était identifié et lorsque les mesures pouvaient être économiquement supportables par les exploitants. Ainsi tout autre déficit n'a pas été résolu dans le cadre du PcA, certains cours d'eau n'ont pas été traités (ex: canaux de plaine) et généralement seules les mesures prioritaires ont été retenues.

Les planifications stratégiques pour la réduction des effets négatifs de l'exploitation hydroélectrique ont un niveau d'analyse plus approfondi. Elles intègrent, outre les déficits liés aux captages, les déficits engendrés par les éclusées, la gestion des matériaux (ex. extraction par gravière), et tous les ouvrages entravant la migration piscicole (qu'ils soient liés à la force hydraulique ou non) et ce sur tous les cours d'eau principaux, y compris les affluents latéraux non touchés par des prélèvements.

Les études des planifications stratégiques n'ont pas réutilisé les études d'assainissement des prélèvements telles que publiées en 2008, car celles-ci ne peuvent être réalisées selon art. 80 LEaux. Selon une décision du tribunal fédéral, des essais de dotations doivent être effectués au préalable et les discussions en cours indiquent qu'il est nécessaire de les effectuer sur les captages principaux. Les premiers essais ont été réalisés au printemps 2013 pour la Saaser Vispa à Zermeiggen et en octobre et novembre 2013 pour le Chrumbach, la Laggina, la Navisence, la Grosses Wasser (Zwischbergen), la Binna, le Saffischbach, le Rhône à Gluringen et à Fiesch. Des essais sont planifiés sur la Dranse d'Entremont à partir du barrage des Toules, sur le Rhône à Mörel et sur la Matteredvispa à Mattsand.

Pour la Turtmänna, la Lienne et la Grosses Wasser, des crues morphogènes ont été réalisées. Les quantités sont encore en discussion et un accord n'a pas été trouvé à ce jour. Les premières décisions devraient être publiées au printemps de l'année 2014, avec l'objectif d'ordonner tous les assainissements pour la fin 2014.

Les mesures de revitalisation proposées dans le plan cantonal d'assainissement ne pourront pas être retenues telles quelles sous l'art. 80 LEaux. Par contre les études de faisabilité ont été re-

prises dans le cadre de la planification stratégique de revitalisation des cours d'eau et une coordination au niveau de la priorisation des mesures sera faite.

3.2.3 Détermination de l'espace réservé aux eaux

Selon les dispositions transitoires de la modification de l'OEaux du 4 mai 2011, les cantons déterminent l'espace réservé aux eaux (ERE) d'ici au 31.12.2018. Bien que l'ERE soit une information précieuse pour la caractérisation des mesures de revitalisation, il ne sera pas possible d'obtenir une information définitive dans le cadre des planifications stratégiques. Il s'agira donc de proposer des mesures en admettant que l'espace requis sera disponible en pondérant le risque de conflit d'utilisation du sol.

Une étude menée par le bureau ECOTEC a effectué un premier calcul automatique de l'ERE sur les tronçons dont l'état écomorphologique était déterminé au moment de l'étude. Les résultats n'ont pas été adoptés dans le cadre de la planification stratégique revitalisation, car l'étude ne fournit pas l'ERE sur l'ensemble du linéaire traité. Cependant, l'étude ECOTEC constitue une donnée contextuelle intéressante et est prise en compte comme telle.

Suite aux planifications de la revitalisation et selon les directives cantonales, l'espace réservé aux eaux devra être déterminé précisément par les communes selon la procédure spécifique définie à l'art. 13 LcACE.

3.2.4 Troisième correction du Rhône (PA-R3)

La coordination entre les planifications stratégiques "Renaturation des eaux" et le plan d'aménagement de la 3^{ème} correction du Rhône (PA-R3) suit deux principes :

1. Influence en dehors de l'emprise du PA-R3 : Les études par lot prévoient des mesures jusqu'à la confluence des affluents dans le Rhône, sans tenir compte de l'influence que certains projets réalisés sur le Rhône pourraient avoir sur les affluents. Si des aménagements prévus dans l'emprise intègrent un affluent, une coordination sera assurée avec la planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau.
2. Modification du réseau hydrographique dans l'emprise du PA-R3 (suppression de canaux par exemple). Dans ce cas, aucune mesure ne doit être proposée sur le linéaire concerné.

3.2.5 Législation cantonale, réseau hydrographique et typologie des eaux

A l'échelle cantonale, la mise en œuvre de la législation fédérale modifiée en 2011 a demandé un travail de fond. D'une part les bases légales cantonales ont été actualisées. La loi cantonale sur la protection des eaux (LcEaux) comprend une révision de la loi cantonale sur l'aménagement des cours d'eau (LcACE) afin notamment d'harmoniser ces législations avec le droit fédéral en la matière et de préciser les procédures d'application de la renaturation et de l'espace réservé aux eaux. Ces modifications approuvées au Grand Conseil en mai 2013 sont entrées en vigueur au 1^{er} janvier 2014.

En parallèle, afin de clarifier les compétences et préciser sur quelles eaux du RHcVS la législation cantonale sur l'aménagement des cours d'eau s'applique (inventaire des eaux publiques superficielles, IcEPS, selon arts. 4 LcACE et 2 OcACE), une description des aspects suivants a été nécessaire :

- fonctionnement des éléments (alimentation hydrique et phénomènes naturels),

- usages (agricole, hydroélectrique, loisirs, etc.) et
- intérêts (protection contre les crues, nature/paysage)
- eaux piscicoles

Sur cette base, une typologie des différentes eaux rencontrées a été établie par le SRTCE (voir notice explicative [6]) et a fait l'objet d'une validation interne à l'état en 2013. La consultation des communes est toujours en cours au moment de la rédaction du présent rapport (séances bilatérales, commune par commune), puis l'ICEPS sera mis à l'enquête par le Département en charge de l'aménagement des eaux (DTEE) et approbation par le Conseil d'Etat. L'inventaire des eaux retenues comme cours et étendues d'eau constitue la référence cantonale pour les études de planifications et projets, l'application de l'espace réservé aux eaux, l'octroi de subventions d'entretien et d'aménagement, etc.

La typologie développée permet également d'interpréter le terme cours d'eau « artificiel » utilisé dans l'OEaux. L'origine anthropique d'un chenal ne veut pas dire que l'objet est artificiel (p.ex. canal creusé dans la nappe phréatique) car il peut d'une part avoir une alimentation hydrique naturelle, d'autre part peut représenter une liaison biologique fonctionnelle (couloir migratoire pour les espèces) et un milieu rare de substitution (palier à la disparition des zones humides de plaine). De même, une rivière artificialisée (canalisée dans un chenal en béton) ne signifie pas qu'elle est d'origine artificielle mais que son écomorphologie a été artificialisée. Le terme « artificiel » ne doit pas être confondu avec « artificialisé » et il est nécessaire d'avoir la vision d'ensemble pour l'interpréter, voilà pourquoi la typologie s'intéresse au fonctionnement de chaque objet plutôt qu'à un classement basé uniquement sur l'origine de celui-ci.

Pour les planifications stratégiques de la renaturation des eaux, les objets/tronçons retenus dans le réseau de base pour ces études sont en principe tous des cours d'eau (torrents et rivières principales des vallées latérales, canaux récepteurs d'affluents de coteaux, canaux phréatiques majeurs, etc.). Marginalement, quelques autres objets de plaine dévolus selon le classement provisoire p.ex. à l'irrigation agricole (meunière, fossé de drainage) ont cependant également été étudiés de par leur emplacement stratégique dans le réseau en terme de liaison biologique. Le classement typologique des eaux a donc été utile pour justifier certains choix de tronçons (p.ex. considérer comme cours d'eau un partage historique des eaux bénéficiant d'une alimentation hydrique permanente) ou les laisser de côté p.ex. de par leur alimentation hydrique saisonnière (bisse, fossé de drainage de faible profondeur, etc.). Le classement typologique peut également constituer une base pour des analyses ultérieures (bilans et statistiques des milieux déficitaires liés aux différents types d'eau).

3.3 Projets communaux suivis par le SRTCE sur les affluents latéraux

Un certain nombre de projets communaux ont été réalisés ou sont en cours de réalisation. L'incidence de ces projets sur les cours d'eau a été vérifiée et prise en compte.

3.4 Modèle de données (Interlis)

L'OFEV fournit un catalogue des géodonnées du droit fédéral pour la planification stratégique revitalisation (identificateur n°191, annexe 1 de l'ordonnance sur la géoinformation, OGéo) et des normes à respecter (Interlis). Pour faciliter la saisie des données par des groupements différents, une base de données a été utilisée : la BdEaux. Cette base de données cantonale, initialement développée pour le recensement des données écomorphologiques des cours d'eau, a été adaptée et complétée afin de recenser toutes les données liées à la revitalisation.

4. Etat écomorphologique des cours d'eau

4.1 Démarche

L'état écomorphologique des cours d'eau constitue la donnée de base principale pour déterminer les besoins de revitalisation. Il a été relevé dans de nombreux cantons entre 1997 et 2008, suite à la décision en 1993 de OFEFP et de l'institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux (EAWAG), de fournir des recommandations générales pour apprécier l'état des cours d'eau suisses. Le système modulaire gradué a ainsi été défini pour évaluer l'état des cours d'eau suisses du point de vue de l'écomorphologie, de l'hydrologie et de la biologie. La méthode Ecomorphologie niveau R constitue un des modules de ce système modulaire gradué et est celui qui permet d'évaluer l'état écomorphologique des cours d'eau.

La méthode Ecomorphologie niveau R permet d'apprécier l'état naturel des cours d'eau, en relevant des données concernant l'hydromorphologie du cours d'eau, les mesures techniques entreprises sur le cours d'eau et ses berges et les conditions environnementales. Concrètement, les données suivantes sont relevées: La largeur du lit et sa variabilité, l'aménagement du lit et des berges, la nature et la largeur des rives, les perturbations de la continuité (seuils, barrages, etc.).

Le canton du Valais dispose d'une base de données des cours d'eau du Canton du Valais (BdEaux). Cette base de données correspond à un relevé élargi, le Diagnostic Environnement, qui correspond largement au système modulaire gradué niveau R pour l'analyse et l'appréciation des cours d'eau de l'OFEFP (1998).

En ce qui concerne l'évaluation de l'état écomorphologique, (module 1 de la BdEaux), la méthode est très similaire à la méthode du système modulaire gradué niveau R. L'unique différence réside dans la classification des matériaux de l'aménagement du lit et du renforcement de pied de berge qui est plus précise. A noter que cette précision induit dans certains cas une classification différente, plus sévère avec le Diagnostic Environnement qu'avec l'Ecomorphologie niveau R.

L'évaluation de l'état écomorphologique s'est faite à partir des données de la BdEaux, lorsque les données étaient existantes et ne nécessitaient pas de mise à jour. Les données ont été adaptées pour correspondre à la méthode Ecomorphologie – niveau R selon le processus décrit aux Figure 4 et Figure 5. Les catégories existantes dans la BdEaux sont présentées à gauche sous "Ancienne classification", et les catégories requises pour la méthode Ecomorphologie – niveau R sont présentées sous "Nouvelle classification". Les colonnes en vert expliquent la manière de convertir les catégories de la BdEaux en catégories compatibles avec la méthode Ecomorphologie – niveau R.

Si les données de la BdEaux étaient inexistantes, dataient de plus de 10 ans, étaient de faible densité ou manifestement erronées, une mise à jour a été effectuée. La démarche et l'ordre de priorité suivant ont été suivis:

- Avis d'expert, possible uniquement pour un classement manifestement en mauvais état (IV et V) ou manifestement en bon état (I), avec justifications (orthophoto, photo, visite de terrain, connaissances d'expert, bibliographie, etc.)
- Relevé selon la méthode du système modulaire gradué Ecomorphologie – niveau R.

Matériaux de l'aménagement du lit

Ancienne classification	Nouvelle classification	Equivalence	
		Anc	Nouv
1 = pierres naturelles	1 = empierrement enrochement	1	1
2 = bois	2 = autre, imperméable	2	2
3 = briques perforées en béton		3	2
4 = imperméable		4	2
5 = autres (imperméable)		5	2

Figure 4: Transfert de la classification DE à Ecomorphologie R pour l'aménagement du lit

Matériaux du renforcement du pied de la berge

Ancienne classification	Nouvelle classification	Equivalence	
		Anc	Nouv
1 = matériau végétal	1 = perméable	1	1
2 = pierres naturelles lâches	2= imperméable	2	1
3 = bois (perméable)		3	1
4 = briques perforées en béton		4	2
5 = pierres naturelles, étanche		5	2
6 = mur		6	2
7 = autres (imperméable)		7	2

Figure 5: Transfert de la classification DE à Ecomorphologie R pour le renforcement de pied de berge

L'état écomorphologique est finalement défini pour chaque tronçon de cours d'eau selon 5 classes. Cette classification est conforme au système modulaire gradué. Une cinquième classe a été ajoutée pour les tronçons mis sous terre. Elle sera ensuite regroupée avec la classe 4 pour la suite de l'analyse:

1. Naturel
2. Peu atteint
3. Très atteint
4. Non naturel/artificiel
5. Mis sous terre

L'évaluation des autres données de base (contraintes liées aux installations sises dans l'espace réservé aux eaux, et potentiel écologique) se fait sur tout le linéaire, y compris le linéaire dont l'état écomorphologique est naturel.

4.2 Résultats

La carte cantonale de l'état écomorphologique est disponible en Annexe B.1.

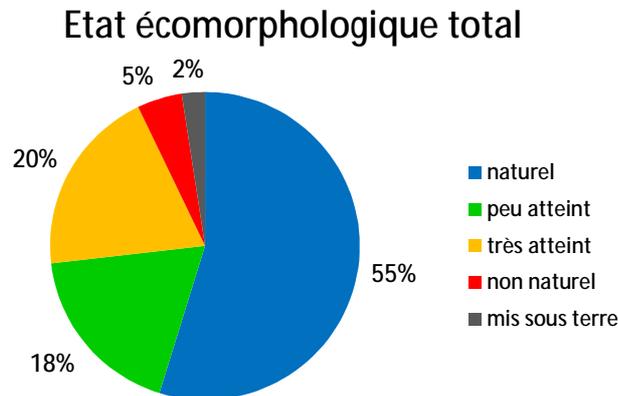


Figure 6: Résultat cantonal de l'état écomorphologique

La plus part des tronçons sont dans un état naturel ou peu atteint (73%), dont 55% sont dans un état naturel. Les 27% restant sont en mauvais état et 7% du linéaire est artificiel ou mis sous terre.

La carte cantonale de l'état écomorphologique (Annexe B.1) et les statistiques par lot (Annexe B.2) montrent que globalement, les lots situés sur la vallée du Rhône (lots Chablais (1), Valais central Nord (2) et Lötschental-Turtmann (5)) présentent un moins bon état écomorphologique que les lots situés dans les vallées latérales (lots Dranses (3), Valais central Sud (4) et Vispa-Simplon (6)). En effet, la vallée du Rhône est plus fortement construite et les cours d'eau sont par conséquent plus aménagés que les cours d'eau des vallées latérales. Le lot Goms (7), situé en tête de bassin versant du Rhône est moins aménagé que les lots situés plus en aval sur le Rhône, ce qui explique qu'il partage plutôt l'état écomorphologique des lots situés en vallée latérale.

L'état écomorphologique du lot Valais central Nord (2) est particulièrement mauvais, ce qui s'explique par le fait que ce lot qui comprend plusieurs longs canaux de plaine.

Ces observations sont cohérentes au niveau des lots (Annexe B.2): la proportion de linéaire en mauvais état (très atteint, non naturel et mis sous terre) varie entre 31% et 49% dans les lots de plaine et entre 9% et 22% pour les lots situés en vallée latérale ainsi que le lot Goms (7).

5. Contraintes dues aux installations sises dans l'espace réservé aux eaux

5.1 Démarche

Les installations sises dans l'espace réservé aux eaux peuvent rendre les revitalisations dans ces espaces difficiles et coûteuses, voir impossibles. Le relevé des installations sises dans l'espace réservé aux eaux et l'estimation des contraintes liées à leur modification ou déplacement sont ainsi des données de base nécessaires à la planification des revitalisations.

La méthode pour estimer ces contraintes se base sur celle proposée par l'aide à l'exécution, avec un système de calcul permettant un traçage et l'homogénéité entre les différents lots d'étude.

5.1.1 Espace réservé aux eaux

Par soucis d'homogénéité, l'espace réservé aux eaux (ERE) utilisé dans le cadre de la planification stratégique des revitalisations de cours d'eau a été déterminé sur la base des conditions transitoires de la modification du 4 mai 2011 (art. 62 al.2 OEaux).

L'ERE de tronçons au fond du lit d'une largeur jusqu'à 12m, correspond à une bande de chaque côté de 8m plus la largeur du fond du lit (Figure 7).

Pour des largeurs de fond du lit de plus de 12m, l'ERE correspond à 20m de chaque côté.

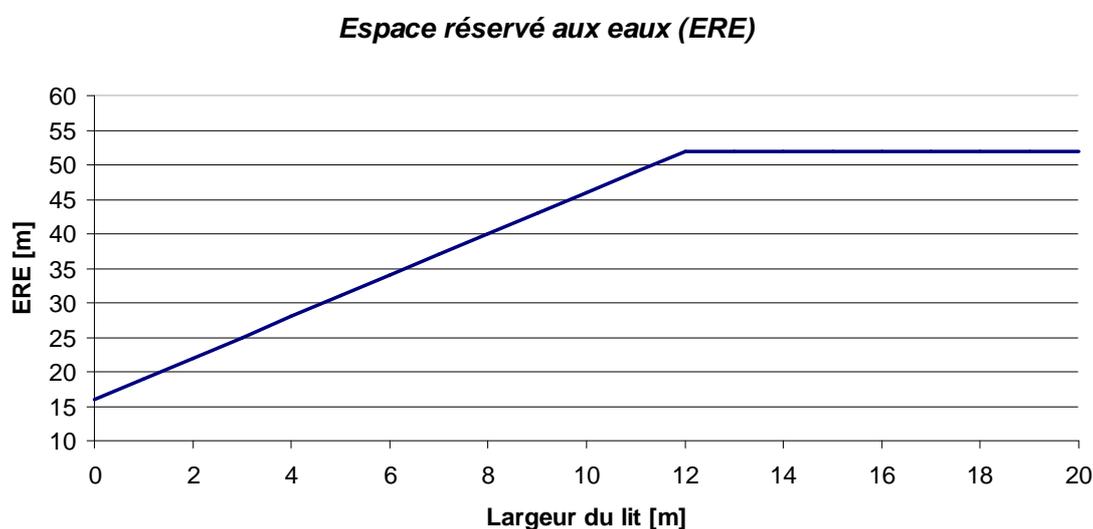


Figure 7: Schéma décrivant l'espace réservé aux eaux

Selon l'aide à l'exécution, l'ERE ne doit pas nécessairement se situer à part égale des deux côtés du cours d'eau, et devrait être défini comme étant plus large que la délimitation prévue jusqu'au 31 décembre 2018. En effet, un projet de revitalisation peut être plus judicieux et moins coûteux sur un seul côté d'un cours d'eau. Afin de considérer ces cas, l'ERE défini selon les dispositions transitoires a été placé autour de son cours d'eau selon trois variantes (Figure 8):

- Variante A: centré autour du cours d'eau,
- Variante B: toute la largeur de l'ERE sur la rive droite, en partant de l'axe du cours d'eau
- Variante C: toute la largeur de l'ERE sur la rive gauche, en partant de l'axe du cours d'eau

Pour chaque tronçon, la variante la moins coûteuse a été retenue.

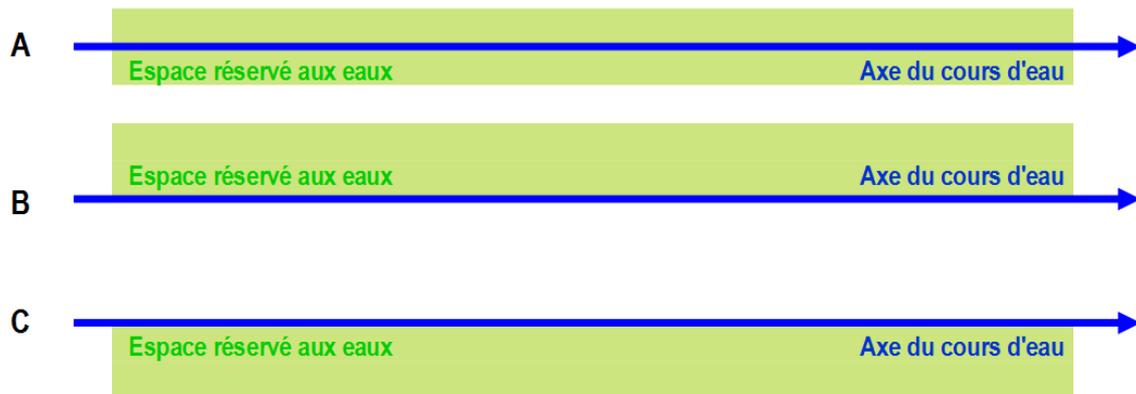


Figure 8: Variantes pour le positionnement de l'ERE

5.1.2 Méthodologie de quantification des contraintes

La méthode décrite ci-dessous est basée sur l'aide à l'exécution et s'oriente sur la méthode déjà utilisée avec succès dans le canton de Berne et qui sera également appliquée dans le canton de Soleure.

L'objectif est d'estimer les contraintes liées au déplacement des installations en dehors de l'espace réservé aux eaux d'une manière aussi claire que possible.

Des contraintes importantes, moyennes, faibles ou nulles sont définies en fonction de la proportion de la surface de l'ERE occupée par des installations.

A la différence du canton de Berne, la surface occupée par une installation est ici pondérée en fonction de son type, selon la difficulté plus ou moins grande liée au déplacement de l'installation (installation à haut coût, facteur 1; installation à coût moyen, facteur 0.5; installation à faible coût, facteur 0.25) (Figure 9).

A noter que si deux installations se superposent (par ex. une route sur un site pollué), leurs surfaces pondérées respectives sont additionnées. A noter également que la somme des surfaces occupées par des installations est divisée par la surface résiduelle, et non la surface totale.

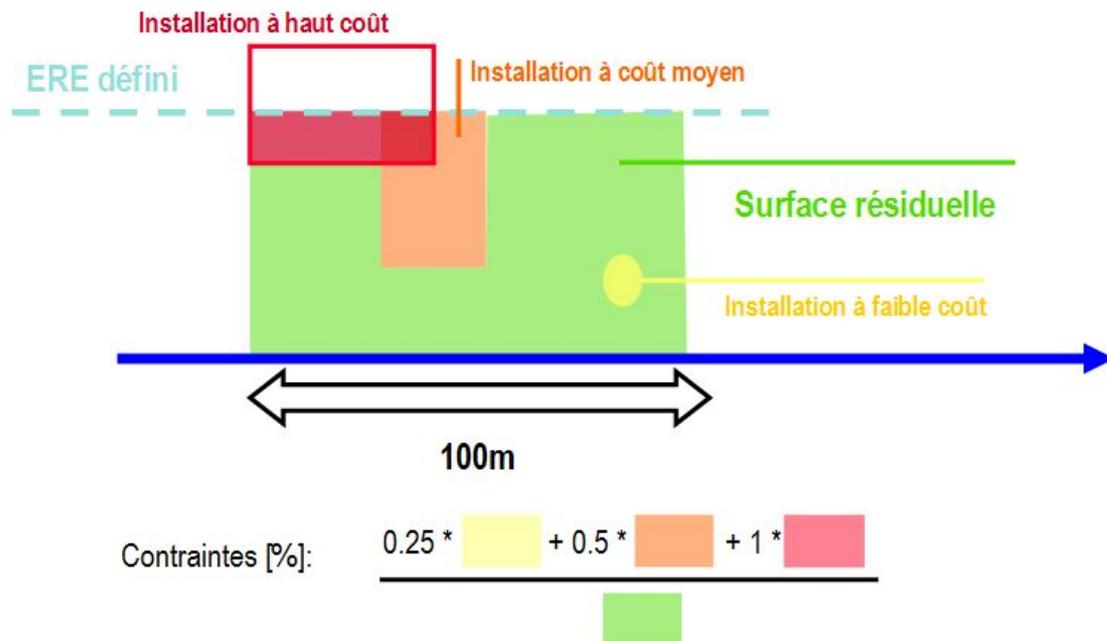


Figure 9: Méthode d'estimation des contraintes

Selon la proportion de l'ERE construit, les tronçons sont classifiés en contrainte nulle, faible, moyenne ou importante (Tableau ci-dessous).

Résultat du calcul	Contrainte résultante
0 %	Contrainte nulle
< 10%	Contrainte faible
10 à 30%	Contrainte moyenne
> 30%	Contrainte importante

Table 1: Classification des contraintes

Pondération des installations

Dans le tableau ci-dessous se trouvent les installations prises en compte (visible sur Vector 25), le facteur de pondération de la surface, et dans le cas d'installations de type lignes, le buffer à prendre en compte pour calculer la surface de l'objet.

Installation	Type	Facteur	Largeur ou surface considérées
Autoroute à deux voies	Ligne	1	40m
Autoroute à une voie et semi-autoroute	Ligne	1	15m
Routes de 1ere classe	Ligne	1	6m
Routes de 2eme classe	Ligne	1	4m
Routes de 3eme classe	Ligne	1	2.8m
Voie ferrée (normale/étroite) à plusieurs voies	Ligne	1	12m
Voie ferrée (normale/étroite) à une voie	Ligne	1	8m
Bâtiments et autres constructions	Surface	1	Surface
STEP	Surface	1	Surface du bâtiment et des bassins
Zones de protection des eaux S1 et S2	Surface	½	Surface
Ligne Haute-tension	Ligne	½	3m
Routes de 4eme classe	Ligne	¼	2.8m
Routes de 5eme classe	Ligne	¼	1m
Sites pollués	Surface	¼	Surface
Zones de protection des eaux S3	Surface	¼	Surface

Table 2: Installations sises dans l'ERE prises en compte

Installations automatiquement liées à des contraintes importantes

Certaines installations peuvent automatiquement être liées à des contraintes importantes. Il s'agit d'installations qui occupent des surfaces restreintes, mais qui ne sont pas déplaçables (par exemple les barrages, les industries chimiques importantes, ou d'autres installations qui peuvent être considérées comme non déplaçables. Ces cas sont décrits et justifiés dans les rapports par lot.

Le niveau de détail de la planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau ne permet pas de prendre en compte toutes les installations potentiellement contraignantes pour une revitalisation, notamment les installations souterraines.

5.1.3 Prise en compte de particularités par lots

Afin de tenir compte de particularités par lots, certaines surfaces ont été ajoutées dans la méthodologie et ont été évaluées systématiquement.

Dans la région du Valais central Nord (lot 2) les cultures pérennes (vergers, vignes et pépinières) ont été incluses avec un facteur de 0.25. En effet, le document de la Confédération "Espace réservé aux eaux et agriculture" [2] précise que les cultures pérennes peuvent être considérées comme des installations au sens de l'art. 41c OEaux. Ce document n'est pas en vigueur, car il n'a pas encore été validé, mais il appuie le choix de considérer les surfaces pérennes comme installations. Après consultation auprès de l'OFEV, il a été décidé qu'il est possible d'inclure les cultures pérennes au calcul des contraintes, pour autant que le choix de les inclure est justifié [4]. Le groupement a estimé qu'en raison de la très forte présence de ces surfaces spécifiques à ce lot, il est important de les mentionner. Les lots Chablais (1) et Lötschental-Turtmann (5) sont également concernés par les cultures pérennes, mais dans une moindre proportion. Celles-ci sont prises en compte au cas par cas par évaluation d'expert.

Les lots Chablais (1) et Dranses (3) ont décidé d'inclure les surfaces occupées par des campings en leur attribuant un facteur de 0.25, car il a été évalué que dans ces lots, les campings proches des cours d'eau sont nombreux et constituent une contrainte supplémentaire à prendre en compte.

5.1.4 Limites de la méthodologie

Le choix du tronçonnage a été laissé aux mandataires des lots. Les lots se sont tous basés sur les tronçons écomorphologiques pour l'évaluation des contraintes et il n'y a donc pas d'inhomogénéités à attendre de ce choix. En effet, le calcul des contraintes peut théoriquement être influencé par le tronçonnage: plus les tronçons sont longs, plus l'évaluation des contraintes tend à des valeurs moyennes, car les extrêmes sont atténués.

La méthode ne tient pas compte de la disposition des installations. Selon les cas, une seule installation de grande taille peut être considérée comme moins contraignante que plusieurs petites installations le long d'un cours d'eau occupant la même surface. Ainsi, il se peut donc que pour un tronçon donné les contraintes soient calculées faibles, car les installations occupent un faible pourcentage de l'ERE, mais qu'une revitalisation soit contrainte, car elle nécessiterait de slalomer entre les installations. Ces cas particuliers peuvent être pris en compte au moment de l'évaluation des besoins de revitalisation par avis d'expert.

Le calcul des contraintes s'effectue en divisant la somme des installations par la surface résiduelle (Figure 9). Pour le cas particuliers d'installations superposées, des différences d'interprétation entre lots ont mené aux deux manières de calculer suivantes :

- Prise en compte des superpositions dans la détermination de la surface résiduelle (lot 2)
- Pas de prise en compte des superpositions (les autres lots), donc définition de la surface résiduelle comme la surface totale moins la somme des installations avec possibilité de soustraire plusieurs fois la même surface en cas de superpositions.

Afin de déterminer l'influence de cette différence, les contraintes du lot 2 ont été calculées sans tenir compte des superpositions, avec des résultats quasiment identiques. Les superpositions ne sont pas fréquentes et les deux manières de calculer n'engendrent pas d'inhomogénéité entre les lots.

5.2 Résultats

Le calcul des contraintes dues aux installations sises dans l'espace réservé suit, pour tous les lots d'étude, la méthode présentée au chapitre 5.1. Quelques adaptations ont eu lieu par apport des connaissances locales.

Après l'analyse automatique de la méthode du chapitre 5.1, les lots ont procédé à une évaluation d'expert, notamment afin de déterminer, dans les cas où le choix de l'ERE décentré engendrait des contraintes plus faibles, si ce choix était vraisemblable et constituait une réelle option par rapport à la topographie. L'évaluation d'expert a également permis de tenir compte d'installations supplémentaires non incluses dans la méthode proposée du MO-BAMO, mais constituant un enjeu (barrages, parkings, installations hydroélectriques, dépotoirs à alluvions, etc.) et de tenir compte d'autres situations particulières.

La carte cantonale des contraintes est disponible en Annexe C.1.

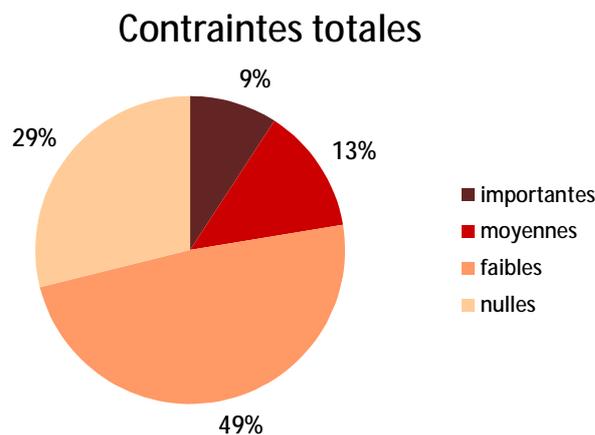


Figure 10: Résultat cantonal des contraintes dues aux installations sises dans l'ERE

Près de 80% du linéaire présente des contraintes faibles ou nulles.

La carte cantonale des contraintes (Annexe C.1) et les statistiques par lot (Annexe C.2) permettent de faire les mêmes observations que lors de l'interprétation des résultats de l'état écomorphologique (chapitre 1.1): Les lots situés sur la vallée du Rhône (lots Chablais (1), Valais central Nord (2) et Lötschental-Turtmann (5)) sont globalement plus fortement aménagés (contraintes plus élevées) que les lots situés en vallées latérales (lots Dranses (3), Valais central Sud (4) et Vispa-Simplon (6)) ou que le lot Goms (7) situé en tête de bassin versant du Rhône. Cela se vérifie toutefois de manière moins claire pour le lot Lötschental-Turtmann (5).

6. Potentiel écologique et importance pour le paysage

6.1 Démarche

Le potentiel écologique et l'importance pour le paysage constituent la troisième donnée de base pour l'évaluation des besoins de revitalisation. Ce critère permet de prendre en compte l'importance écologique que revêtirait un cours d'eau si on rétablissait ses fonctions naturelles. En effet, des mesures de revitalisation peuvent être envisagées pour des cours d'eau dont l'état écomorphologique est mauvais, sans grandes contraintes, mais avec un bénéfice pour la nature et le paysage restreint, si le cours d'eau en question n'a pas une grande valeur écologique. La priorité est ainsi donnée aux cours d'eau dont une revitalisation aurait le plus grand impact sur la nature et le paysage avec le meilleur rapport d'efficacité (CHF investi/point d'écologie gagné).

La détermination du potentiel écologique se base sur l'approche qualitative décrite dans l'aide à l'exécution [3]. Les critères proposés par l'aide à l'exécution ont été repris en grande partie, et complétés par d'autres critères pertinents dans le cadre du Valais. Une approche quantitative a été développée afin de permettre une évaluation homogène et traçable des critères pertinents. Plusieurs critères indiquent un fort potentiel écologique, ou au contraire, un potentiel écologique faible. Ces critères sont séparés en trois catégories:

- Critères classants pouvant être évalués de manière automatique à l'aide de SIG
- Critères classants nécessitant un avis d'expert
- Critères déclassants réduisant le potentiel écologique, par avis d'expert

6.1.1 Critères classants

Critères à partir de données disponibles en SIG

- Inventaire fédéral des zones alluviales
- Inventaire des hauts et bas marais et des sites marécageux
- Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP)
- Arrêtés cantonaux de protection
- Inventaire des sites de reproduction des batraciens
- Réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs
- Tronçons de cours d'eau d'importance nationale pour les poissons
- Sites Emeraude

Critères nécessitant un avis d'expert

- Cours d'eau naturels ou proches de l'état naturel
Ce critère donne une importance supplémentaire aux tronçons dont l'état écomorphologique a été jugé naturel ou proche de l'état naturel (classe 1).
- Connectivité longitudinale, embouchures et confluences
Les confluences sont des endroits stratégiques pour la connectivité. De plus, des études récentes ont montré que les confluences étaient les points du réseau hydrographique avec la plus haute biodiversité. A l'inverse, les tronçons isolés du réseau hydrographique à cause de la présence d'obstacle à la migration (chutes, cascades) ont un potentiel réduit.

Le critère de la connectivité longitudinale permet de tenir compte de l'importance écologique d'un tronçon dont une revalorisation permettrait de relier au reste du réseau.

Le critère des embouchures et confluences donne de la valeur aux tronçons reliés entre eux par une confluence, selon l'importance individuelle de chaque tronçon.

- Réseau Ecologique Cantonal pour la plaine du Rhône (REC)
On constate aujourd'hui un déclin de la biodiversité dans la plaine du Rhône, même dans des sites protégés, à cause de leur isolement trop prononcé et de leur taille insuffisante pour abriter des populations autonomes. Le Réseau Ecologique Cantonal pour la plaine du Rhône vise à renforcer la connectivité entre les biotopes existants et à améliorer les conditions d'existence des espèces animales et végétales menacées de la plaine. Il doit fournir les lignes directrices à intégrer aux projets concrets d'aménagement menés, notamment, par le Projet Rhône, les autres grands projets et les surfaces de compensation de l'agriculture
- Sites dotés d'un potentiel d'évolution hydromorphologique
Les cartes historiques montrent en général le style fluvial naturel du cours d'eau. Pour autant, que la carte date d'une époque à laquelle le cours d'eau n'était pas corrigé, suite à l'examen des cartes 3 cas de figure sont possibles.

On distingue clairement, une morphologie diversifiée, des bancs de sédiments, des méandres ou des cours multiples.

On ne peut rien déduire de la carte historique, cours d'eau pas représenté, cours d'eau déjà corrigé sur la carte historique.

On distingue clairement que le cours d'eau ne présente pas une morphologie diversifiée, cours unique, pas de traces de sédiments, quasi rectiligne.
- Types de cours d'eau rares
Cette catégorie permet de tenir compte des types de cours d'eau particuliers dignes de protection, mais qui ne sont pas situés dans une zone de protection.
- Objets de grande valeur paysagère
Les objets de grande valeur paysagère liés à l'eau sont par exemple des cascades, des gorges. Ce sont des paysages façonnés par l'eau et que l'on désire préserver.
- Frayères et/ou population de poissons ou d'écrevisses d'importance nationale ou cantonale

6.1.2 Critères déclassants

- Perturbation du débit
Le potentiel écologique d'un cours d'eau (ou d'un tronçon de cours d'eau) est fortement lié au débit. On peut dire qu'un cours d'eau avec un débit non perturbé a un potentiel plus grand qu'un cours d'eau influencé par une exploitation hydro-électrique. Mais il est difficile de quantifier l'impact d'un prélèvement d'eau sur l'écosystème.
- Perturbation irréversible du régime de charriage
Le charriage a une importance capitale dans l'évaluation du potentiel écologique. En effet, l'un des buts de la revitalisation est le rétablissement de la dynamique du cours d'eau, qui maintient une grande diversité des habitats. Cette dynamique est assurée par des phases successives d'érosion et de sédimentation, c'est-à-dire de transport des sédiments. Une entrave au charriage a pour conséquence de ralentir les processus dynamiques, ce qui nuit aux buts de la revitalisation. On peut donc considérer que les tronçons avec un charriage fortement déficitaire, même après assainissement, ont un potentiel écologique réduit. En Valais,

l'alimentation en matériaux charriés est abondante, ainsi même si une partie du bassin versant comporte des obstacles au charriage, l'apport par quelques affluents peut être suffisant.

- Perturbation irréversible de la migration piscicole
Les obstacles à la connectivité, naturels ou anthropiques, qui ne pourront pas être assainis dans le cadre de la planification stratégique diminuent le potentiel écologique, car ils sont accessibles par un nombre réduit d'espèces et ne permettent pas de se réfugier ailleurs en cas de danger.

On doit considérer ici, uniquement les obstacles d'origine anthropique qui ne vont pas être supprimés ou contournés avec des passes à poissons.

- Potentiel écologique réduit à l'état naturel
Ce critère permet de tenir compte, dans certains cas particuliers, de résultats paradoxaux de l'évaluation de l'écomorphologie selon la méthode Ecomorphologie - niveau R. En effet, certains tronçons, à l'état naturel, sont très uniformes (cours rectiligne, section constante), mais pas forcément considérés comme naturel par la méthode Ecomorphologie – niveau R. Par exemple, un cours d'eau en prairie avec une pente de 10% est à la fois naturel, mais en appliquant les indices écomorphologiques, il serait vraisemblablement affecté à la classe très atteint, car il n'a pas de variabilité de largeur. Un tel cours d'eau n'a pourtant pas besoin d'être revitalisé, car cela n'améliorerait pas son état. C'est pour ce genre de cas, que l'évaluation du potentiel écologique est importante, car il existe des cours d'eau qui ont une faible valeur écologique à l'état naturel, mais l'évaluation écomorphologie niveau R ne permet pas d'en tenir compte.

6.1.3 Détermination du potentiel écologique

Pour chaque tronçon, les critères ont été observés et classés en potentiel écologique faible, moyen ou important, selon l'importance du critère pour le tronçon.

La Table 3 présente quelques exemples de critères classants et la Table 4 quelques exemples de critères déclassants, avec les points associés en fonction de l'importance du critère et les facteurs justifiant la classification. Pour les critères classants, les points attribués sont positifs (importance nulle: 0, faible: 1/3, élevée: 1, haute: 3) et pour les critères déclassants, les points sont négatifs (importance élevée:-1, faible:-1/2, nulle: 0).

Le tableau complet des critères classants et déclassants, ainsi que les facteurs déterminant la classification de chaque critère sont décrits dans le tableau de l'Annexe D.2.

Pour synthétiser les résultats, les critères déclassants sont premièrement additionnés entre eux, et seules les valeurs entières sont prises en compte (-1.5 points est équivalent à -1 point), ce sont les points négatifs.

Pour évaluer le potentiel écologique et l'importance pour le paysage, les points des critères classants et les points négatifs sont additionnés entre eux.

- Si la somme des points correspond à au moins 3, le potentiel écologique est "important".
- Si la somme des points est située entre 1/3 et 2^{2/3}, le potentiel écologique est "moyen".
- Si la somme des points est de 0, le potentiel écologique est "faible".

L'échelle de points a été définie de façon à ce qu'un seul critère classé en importance haute, 3 critères classés en importance élevée, ou 9 critères classés en importance faible, soit 3 points au total suffisent à classer un tronçon de cours d'eau en potentiel écologique élevé alors que le

nombre maximal de points pouvant être atteints (tous les critères classants au maximum possible et aucun critère déclassant) correspond à 34 points.

Ce choix a été fait en raison du nombre important de critères classants. En effet, le potentiel écologique n'est pas forcément plus important si les critères classants se cumulent. Un seul critère peut suffire à justifier un potentiel écologique élevé. Il a donc été décidé de définir l'échelle de point de cette manière afin de ne pas sous-estimer le potentiel écologique.

	<i>Importance pour le tronçon</i>			Critère classant haute importance
	Nulle	Faible	Élevée	
	0 point	+1/3 point	+1 point	
A.1) Critères classant – Analyse SIG automatique (liste non exhaustive)				
Inventaires fédéraux + cantonaux (...)	-
Inventaire des zones alluviales (ZA)	hors	-	cours d'eau secondaire de ZA	Cours d'eau principal d'une ZA.
Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale	hors	dans, mais pas lié à l'eau	-	Le motif du classement est clairement lié au cours d'eau.
Réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs (objets RAMSAR)	hors	en relation	-	Le cours d'eau détermine le fonctionnement de la réserve.
A.2) Critères classant – Analyse à dire d'expert (liste non exhaustive)				
Types de cours d'eau rares	non	-	grande importance (cantonale)	très grande importance (nationale)
Objets de grande valeur paysagère	sans	-	-	si lié au cours d'eau
Connectivité longitudinale	pas connecté	connexion à 1 tronçon en bon état	connexion à 2 tronçons en bon état	-
Sites dotés d'un potentiel d'évolution hydromorphologique	morphologie rectiligne	morphologie dynamique vraisemblable	morphologie diversifiée	-

Table 3: Exemple de critères classants avec l'attribution de points

	<i>Contrainte pour le tronçon</i>		
	Élevée	Faible	Nulle
	- 1 point	- 1/2 point	0 point
B) Critères déclassant – Analyse à dire d'expert (atteinte anthropiques irréversibles)			
Perturbation du débit	Maintien des habitats, survie des espèces cibles difficile	-	Non significative
Perturbation du charriage	Maintien des habitats, survie des espèces cibles difficile	-	Non significative
Perturbation de la migration piscicole	Population cible restera isolée et probablement en dessous d'une taille critique	Coupure des circulations, mais maintien possible des populations cibles	Sans
Morphologie naturelle à potentiel écologique réduit	Potentiel écologique réduit tant pour les milieux terrestres qu'aquatiques (ex: pente forte, gorge)	Potentiel écologique faible, pour les milieux terrestres ou aquatiques	-

Table 4: Exemple de critères déclassants avec l'attribution de points

6.2 Résultats

La méthodologie décrite au chapitre 6.1 a été respectée par les différents lots. Les critères pertinents de chaque lot ont été évalués, et certains lots ont complété les critères proposés selon leur connaissance des enjeux locaux. Les détails sur les critères de la méthode pertinents par lot et les éventuels ajouts et adaptations de critères sont disponibles en Annexe D.3. La carte cantonale du potentiel écologique est disponible en Annexe D.1.

Dans l'Annexe D.3, il apparaît que certains critères spécifiques à certains lots ont été ajoutés. En effet, cette possibilité a été donnée afin de pouvoir s'adapter aux particularités locales des lots et de valoriser les connaissances locales. Un contrôle de vraisemblance et une homogénéisation entre les lots ont été effectués par le BAMO dans un premier temps, puis par les services cantonaux. Malgré ces critères spécifiques, le potentiel écologique est réaliste et homogène à l'échelle cantonale.

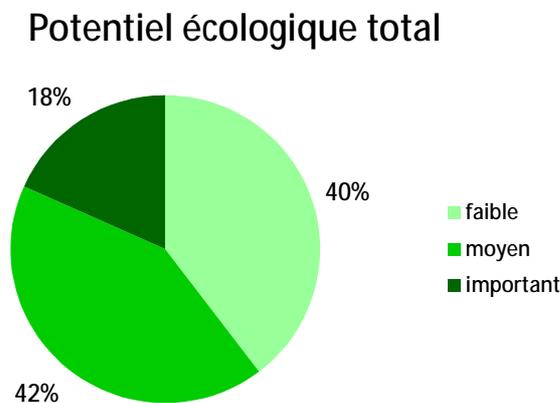


Figure 11: Résultat cantonal du potentiel écologique

Près de 40% du linéaire présente un potentiel écologique faible. De même, ~40% présente un potentiel écologique moyen et les derniers 20% ont un potentiel écologique important.

Les statistiques par lot (Annexe D.4) montrent quelques différences entre lots d'étude. Globalement, les résultats semblent relativement homogènes entre les lots.

Contrairement à la carte cantonale de l'état écomorphologique, celle du potentiel écologique (Annexe D.1) ne présente pas de séparation claire entre les cours d'eau de plaine et les cours d'eau latéraux. Cette observation peut s'expliquer par la définition même du potentiel écologique, à savoir l'importance écologique que revêtirait le cours d'eau suite à des mesures proportionnées de revitalisation et d'assainissement de la force hydraulique.

7. Bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles

7.1 Démarche

A partir des informations de base (état écomorphologique, contraintes liées aux installations et potentiel écologique), les besoins de revitalisation peuvent être évalués en procédant en deux étapes:

1. Evaluation du potentiel de valorisation, qui résulte du croisement de l'état écomorphologique et des contraintes liées aux installations sises dans l'ERE
2. Evaluation du bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles, qui résulte du croisement du potentiel de valorisation et du potentiel écologique.

7.1.1 Potentiel de valorisation

Le potentiel de valorisation définit les cours d'eau dont l'état écomorphologique n'est pas naturel, et dont les installations sises dans l'ERE ne péjorent pas les possibilités d'agir de manière trop importante. Le croisement est défini comme ceci:

Potentiel de valorisation		Etat écomorphologique			
		naturel 0	peu atteint 1	très atteint 2	non naturel 3
Contraintes	nulles 2	2	3	4	5
	faibles 2	2	3	4	5
	moyennes 1	1	2	3	4
	importantes 0	0	1	2	2

Figure 12: Tableau utilisé pour le calcul du potentiel de valorisation, tab. 3 p. 33 de l'aide à l'exécution modifié

Les classes écomorphologiques non naturel (IV) et mis sous terre (V) sont regroupées sous la même classe (non naturel). Afin de définir le potentiel de valorisation, des points sont attribués aux classes écomorphologiques (naturel:0, peu atteint:1, très atteint:2, non naturel:3) et aux classes des contraintes liées aux installations (nul et faible:2, moyen:1, important:0). Le croisement s'effectue en faisant la somme de ces points selon le tableau ci-dessus (Figure 12). Un potentiel de valorisation de 4 ou 5 est **important**, de 3 est **moyen**, de 2 est **faible** et de 0 ou 1 est nul.

7.1.2 Bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles

Le bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles définit quels cours d'eau doivent être revitalisés en priorité. Il représente un résultat important de la planification des revitalisations.

Le potentiel de valorisation précédemment défini est croisé avec le potentiel écologique.

		Potentiel de valorisation			
		Nul (0 ou 1) 0	faible (2) 2	moyen (3) 3	important (4-5) 4
Potentiel écologique	faible 1	0	3	4	5
	moyen 2	0	4	5	6
	important 3	0	5	6	7

Figure 13: Tableau utilisé pour le calcul du bénéfice pour la nature et le paysage, tab. 4 p. 34 de l'aide à l'exécution modifié

Des points sont attribués au potentiel de valorisation (faible: 2 points, moyen: 3 points important: 4 points) et au potentiel écologique (faible: 1 point, moyen: 2 points, important: 3 points). Le croisement se fait en additionnant ces points selon le tableau ci-dessus (Figure 13).

Les classes 6 et 7 représentent un bénéfice **important**, la classe 5 un bénéfice **moyen**, et les classes 3 et 4 un bénéfice **faible**.

7.1.3 Démarche cantonale de définition du bénéfice pour la nature et le paysage

Selon l'aide à l'exécution, la définition des mesures de revitalisation se fait de la manière suivante:

- Etape AE 1: Définition du bénéfice pour la nature et le paysage (BNP): résultat brut du croisement des données de base (écomorphologie, potentiel écologique, contraintes) **à** BNP brut
- Etape AE 2: Plausibilisation du BNP: contrôle de vraisemblance **à** BNP plausibilisé
- Etape AE 3: Respect de l'objectif de 25% du linéaire en mauvais état écomorphologique en bénéfice élevé.
- Etape AE 4: Sélection des mesures parmi les tronçons classés en bénéfice élevé.
- Etape AE 5: Priorisation des mesures

La démarche cantonale se différencie quelque peu:

- Etape VS 1: Idem aide à l'exécution (AE) **à** BNP brut
- Etape VS 2: Idem aide à l'exécution (AE) **à** BNP plausibilisé
- Etape VS 3: Sélection des mesures selon contrôle de vraisemblance parmi les tronçons classés en bénéfice élevé et repêchage de quelques tronçons en bénéfice moyen
- Etape VS 4: Priorisation des mesures avec respect de l'objectif de 25% du linéaire en mauvais état écomorphologique **à** correspond aux mesures priorité élevée, horizon 20 ans.

La différence principale réside dans le fait que le respect de l'objectif de 25% du linéaire en mauvais état écomorphologique se fait lors de la dernière étape de définition des mesures: la priorisation, alors que selon l'aide à l'exécution, elle devrait précéder celle-ci. Ce choix a été fait, car le contrôle de vraisemblance du BNP ne permet pas d'aboutir à un objectif de seulement 25% du linéaire en mauvais état nécessitant une mesure (voir résultats au chapitre Erreur ! Source du renvoi introuvable.), malgré le fait que tous les critères définis dans l'aide à l'exécution [3] pour le contrôle de vraisemblance du BNP ont été pris en compte (ch. 3.2.3 [3]):

- Contrôle de vraisemblance du croisement des données de base
- Connectivité et rattachement au réseau hydrographique
- Prise en compte d'autres bases de données pertinentes
- Prise en compte de la coordination des mesures
- Exclusion de certains tronçons dont la revitalisation ne serait pas judicieuse

Une réduction du linéaire classé en bénéfice élevé à ce stade serait artificielle et ne reflèterait plus l'avis d'expert. Le choix a donc été fait de respecter quantitativement l'objectif de 25% et 50% au niveau de la classification des mesures sans supprimer des mesures jugées pertinentes selon la logique de l'aide à l'exécution [3]. Cette classification des mesures se fait par la priorisation.

Le bénéfice pour la nature et le paysage (BNP) est donc défini en plusieurs étapes. Ce chapitre présente les résultats du BNP étape VS 2 et étape VS 4. Le BNP étape VS 4 constitue le résultat principal de la planification stratégique revitalisation et est conforme à l'esprit de l'aide à l'exécution [3]. Comme le BNP étape VS 4 est défini seulement à l'étape de la priorisation des mesures, la mention du bénéfice se rapporte au bénéfice intermédiaire jusqu'au chapitre 10.2.

7.2 Résultats

7.2.1 Potentiel de valorisation

Le croisement de l'état écomorphologique et des contraintes dues aux installations sises dans l'ERE définit le potentiel de valorisation.

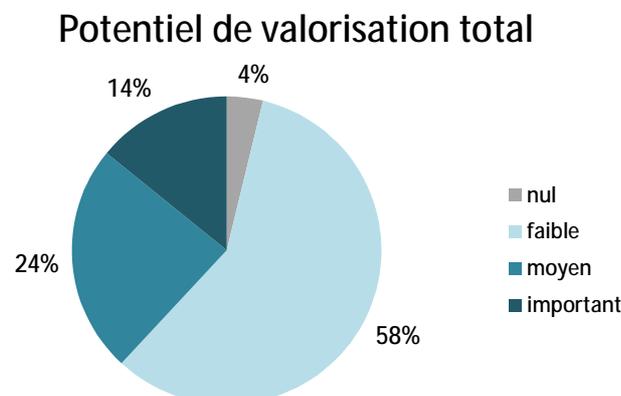


Figure 14: Résultat cantonal du potentiel de valorisation

La plupart du linéaire présente un potentiel de valorisation faible (58%). 24% et 14 % ont un potentiel de valorisation moyen et important, respectivement (Figure 14).

Selon les statistiques par lot (Annexe E.2), le lot Valais central Nord (2) présente une proportion de linéaire avec un potentiel de valorisation moyen et important plus élevée que la moyenne. Les contraintes pour ce lot ne sont pas particulièrement faibles, au contraire, nous avons observé qu'elles sont plutôt élevées. Par contre, comme vu plus haut, l'état écomorphologique est particulièrement mauvais pour ce lot.

Le résultat des autres lots sont relativement homogènes entre eux, probablement parce que l'état écomorphologique en mauvais état est compensé par des contraintes élevées pour les lots de la vallée du Rhône, et les contraintes faibles des lots en vallées latérales sont compensées par un état écomorphologique relativement naturel.

7.2.2 Bénéfice pour la nature et le paysage intermédiaire étape VS 2

La carte cantonale du bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles étape VS 2 est disponible en Annexe E.1.

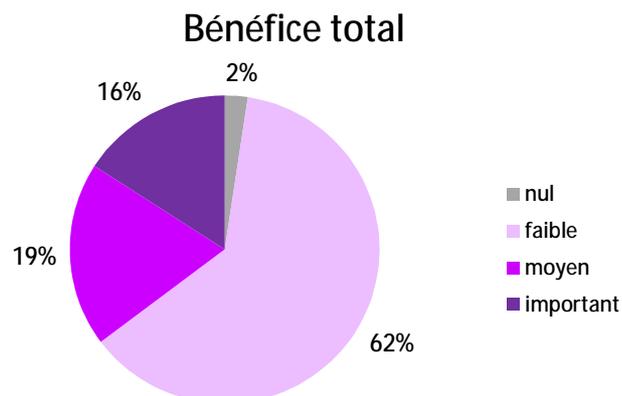


Figure 15: Résultat cantonal du bénéfice pour la nature et le paysage

La Figure 15 présente le résultat intermédiaire du bénéfice pour la nature et le paysage. Ce résultat est obtenu par le croisement du potentiel de valorisation (Figure 14) et du potentiel écologique (Figure 11).

Sur l'ensemble du linéaire sélectionné pour l'analyse des besoins de revitalisation, 16% présentent un bénéfice important (234 km), 19% présentent un bénéfice moyen (285 km), et 64% ont un bénéfice faible ou nul (951 km). La répartition des classes du bénéfice pour la nature et le paysage est très semblable à celle des classes du potentiel de valorisation.

Les résultats par lot sont également similaires aux résultats du potentiel de valorisation (Statistiques par lot, Annexe E.2).

En observant la carte cantonale du bénéfice pour la nature et le paysage étape VS 2 (Annexe E.1), nous constatons qu'un bénéfice élevé est trouvé tendanciellement plutôt en plaine. Cela s'explique par le fait que la définition de l'état écomorphologique amène à se concentrer sur les régions de plaine.

7.2.3 Bénéfice pour la nature et le paysage final étape VS 4

La carte cantonale du bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles final étape VS 4 est disponible en Annexe E.3. Il s'agit du bénéfice pour la nature et le paysage défini après priorisation des mesures, selon la démarche expliquée au chapitre 7.1.3. Il constitue le résultat principal de la planification stratégique revitalisation et est conforme à l'esprit de l'aide à l'exécution [3]. Finalement, le bénéfice final est défini comme cela:

- Bénéfice final élevé: tronçons-mesure en priorité élevée à réaliser dans les 20 ans
99 km à revitaliser (= 25% du linéaire en mauvais état écomorphologique) permettant d'améliorer l'état de 119 km de cours d'eau
- Bénéfice final moyen: tronçons-mesure en priorité moyenne et faible, et tronçons-mesure à réaliser au-delà de 20 ans.
111 km à revitaliser (= 28% du linéaire en mauvais état écomorphologique) permettant d'améliorer l'état de 171 km de cours d'eau
- Bénéfice faible: tronçons non retenus pour des mesures

8. Consolidation des résultats

8.1 Analyse du bénéfice pour la nature et le paysage étape VS 2

Par l'analyse des données de base, il ressort que 234 km ont un bénéfice élevé pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles, et 285 km ont un bénéfice moyen et 917 km ont un bénéfice faible (il reste 35 km classé en bénéfice nul), pour un total de 1'471 km traités.

L'influence des trois données de base sur la détermination du bénéfice pour la nature et le paysage est évaluée ci-dessous.

Etat écomorphologique

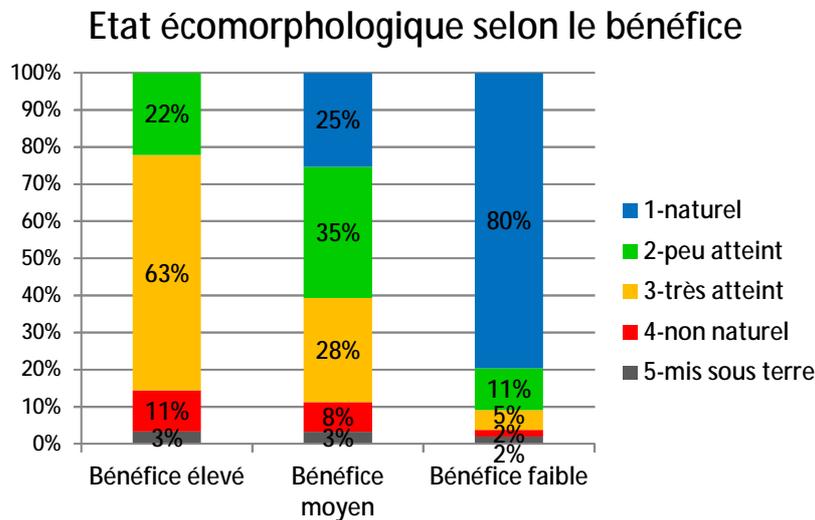


Figure 16: Répartition de l'état écomorphologique selon le bénéfice

L'état écomorphologique est réparti selon les classes de bénéfice comme l'on peut s'y attendre: le linéaire classé en bénéfice élevé a une part importante de linéaire en mauvais état (77%), et au contraire, le linéaire au bénéfice faible en a une part très faible (9%). Cette dernière observation s'explique par le fait que qu'une revitalisation sur les 9% de linéaire en mauvais état classé en bénéfice faible serait disproportionnée à cause de contraintes importantes.

L'état écomorphologique est une donnée déterminante dans l'identification des tronçons pouvant être revitalisés avec un bénéfice élevé pour la nature et le paysage dans cette méthode d'analyse.

Contraintes dues aux installations sises dans l'ERE

Contraintes selon le bénéfice

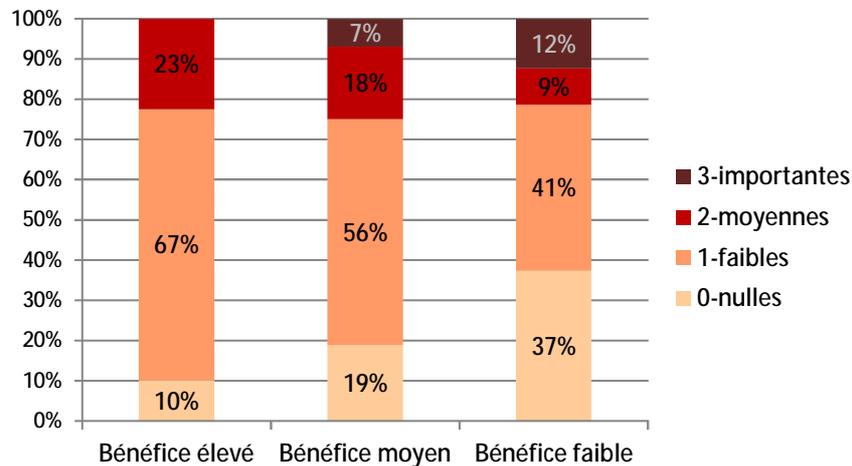


Figure 17: Répartition des contraintes selon le bénéfice

L'analyse des contraintes pour le linéaire total étudié (Figure 10), et selon le classement en bénéfice élevé, moyen ou faible (Figure 17) présente toujours une part d'environ 80% de linéaire aux contraintes faibles ou nulles. Cela s'explique par le fait que les contraintes sont corrélées à l'état écomorphologique: un tronçon à l'état écomorphologique mauvais est souvent situé en zone aménagée et donc aux contraintes importantes. La Figure 18 montre cette corrélation. Le bon état écomorphologique désigne le linéaire naturel et peu atteint, et le mauvais état écomorphologique désigne le linéaire très atteint, non naturel et mis sous terre.

Contraintes selon l'état écomorphologique

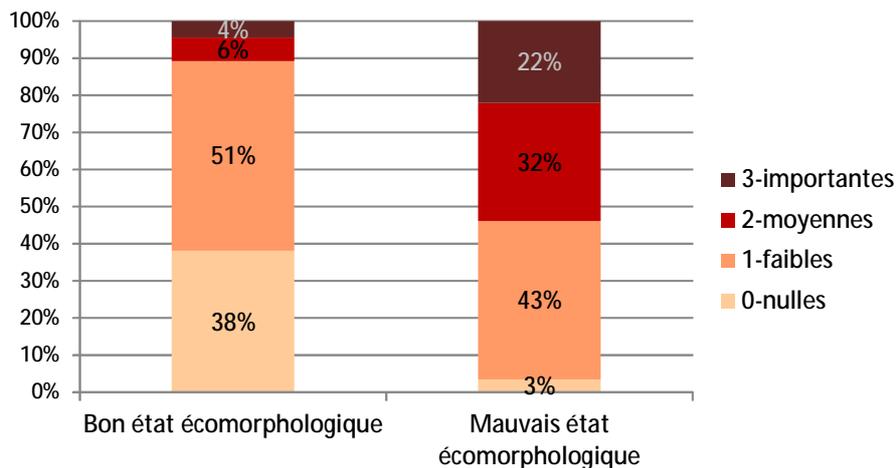


Figure 18: Répartition des contraintes selon l'état écomorphologique

Comme des contraintes faibles ou nulles permettent en principe d'avoir un bénéfice élevé pour la nature et le paysage, on s'attendrait à ce que la part de contraintes faibles ou nulles soit plus importante pour le linéaire au bénéfice élevé que pour le linéaire au bénéfice faible. Mais comme les contraintes sont corrélées à l'état écomorphologique, cette répartition est compensée par le fait que le linéaire au bénéfice élevé a aussi un linéaire écomorphologiquement en mauvais état, et donc aux contraintes plutôt importantes. De même, les 80% de contraintes faibles ou nulles

dans le linéaire au bénéfice faible correspondent aux tronçons de cours d'eau en bon état écomorphologique (90%) qui ne présentent pas d'intérêt à être revitalisés.

La corrélation entre les contraintes et l'état écomorphologique se manifeste dans les statistiques des contraintes, mais par pour celles de l'état écomorphologique. Ainsi, le bénéfice est premièrement déterminé par l'état écomorphologique et les contraintes sont secondaires.

Potentiel écologique

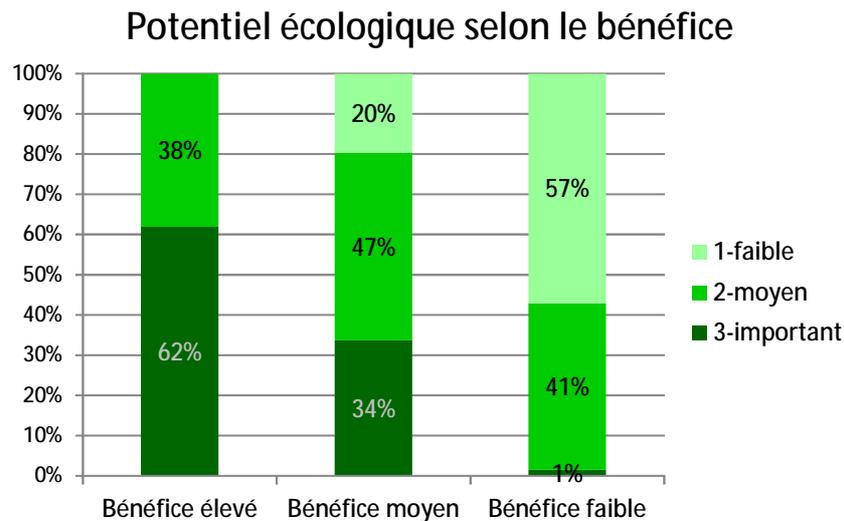


Figure 19: Répartition du potentiel écologique selon le bénéfice

La répartition du potentiel écologique entre les classes de bénéfice correspond à ce qu'on peut attendre: le potentiel écologique est en grande partie important dans le linéaire au bénéfice élevé et aucun tronçon au potentiel écologique important présente un bénéfice faible. Cela démontre l'influence du potentiel écologique dans la classification en bénéfice élevé.

Nous pouvons conclure de cette analyse que le bénéfice pour la nature et le paysage est déterminé principalement par l'état écomorphologique et par le potentiel écologique. Les contraintes sont corrélées à l'état écomorphologique et déterminent le bénéfice sur un deuxième plan. Bien que les contraintes soient probablement quelque peu sous-estimées par la méthode d'analyse (infrastructures en surface simplifiées et souterraines pas prises en compte), elles ne semblent pas être des obstacles majeurs à la proposition de mesures de revitalisation.

Nous pouvons également conclure que des mesures sur des tronçons au bénéfice moyen pourraient être judicieuses. En effet, une part encore importante du linéaire au bénéfice moyen a un potentiel écologique important (34%). De même, la part de linéaire à l'état écomorphologique en mauvais état (très atteint, non naturel et mis sous terre) reste élevée (~40%) pour le linéaire au bénéfice moyen (Figure 16). Certains tronçons au bénéfice moyen ont été évalués et des mesures proposées s'il s'avère, après réévaluations, qu'une mesure sur un tel tronçon est judicieuse et peu contraignante.

9. Besoins de revitalisation

9.1 Démarche de sélection des tronçons portant des mesures de revitalisation

La planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau a pour objectif de proposer des types de mesure envisageables, sur la base de l'analyse du bénéfice pour la nature et le paysage effectuée dans les chapitres précédents. Le niveau "vue d'ensemble" de la planification stratégique demande une réflexion sur un chapelet de types de mesures envisageables, et non sur des projets concrets de revitalisation.

Jusqu'ici l'analyse était relativement déconnectée de la vision de cours d'eau comme des systèmes. Pour proposer des mesures efficaces à l'échelle globale, il est nécessaire à ce niveau-là de penser au fonctionnement des cours d'eau. Les tronçons analysés jusque-là ont été agrégés afin de correspondre à des systèmes sur lesquels la réflexion sur le type de mesure doit être faite en même temps. L'agrégation, ainsi que la réflexion sur les types de mesure ont demandé un nouveau contrôle de vraisemblance sur les bénéfices réels attendus d'une revitalisation. Ainsi, des visites de terrain ont eu lieu pour tous les tronçons portant des mesures.

Le principe de sélection de tronçons portant des mesures est présenté ci-dessous:

Les cours d'eau pouvant potentiellement porter des mesures sont les tronçons au bénéfice élevé pour la nature et le paysage et certains tronçons au bénéfice moyen si le rapport coût/efficacité d'une mesure est particulièrement intéressant. Les tronçons au bénéfice faible ne portent pas de mesure et sont donc écartés directement.

1. La première étape consiste à sélectionner les tronçons au bénéfice élevé pour lesquels une mesure de revitalisation peut réellement être proposée avec un bon rapport coûts/efficacité. Une visite de terrain a eu lieu pour tous les tronçons portant des mesures, et certains tronçons classés en bénéfice élevé n'ont pas été retenus et ne portent pas de mesures. Cette sélection a eu lieu par avis d'expert, mais aussi à l'aide de plusieurs critères de désélection recommandés à tous les groupements:

- si le potentiel écologique n'est pas plus élevé que 2/3 de points (au sens du chapitre 6.1.3), il est possible de déclasser le tronçon en bénéfice moyen, si on estime qu'un bénéfice important est injustifié.
- Si le tronçon est < 500m et isolé (pas de possibilité de regrouper ce tronçon avec d'autres, pour proposer une mesure cohérente aux tronçons regroupés)
- En cas de contraintes irréversibles sur le tronçon
- Si les contraintes sont manifestement disproportionnées
- Le tronçon n'est pas alimenté en eau en permanence

Tous les cas de tronçons au bénéfice élevé non retenus pour le catalogue de mesure sont justifiés dans les rapports par lot dans le DVD joint.

2. La deuxième étape consiste à évaluer si des tronçons au bénéfice moyen peuvent être repêchés pour porter des mesures. Ce choix s'est fait par avis d'expert, et une visite de terrain a eu lieu pour tous les tronçons repêchés.

Le choix de proposer des mesures sur certains tronçons au bénéfice moyen a été justifié également dans les rapports par lot, par avis d'expert.

3. Comme mentionné au chapitre 2.5, le tronçonnage a été laissé aux mandataires des lots pour l'analyse du bénéfice pour la nature et le paysage. Au niveau de la proposition de type de mesure, une agrégation a eu lieu pour les tronçons portant des mesures, avec l'objectif d'avoir des tronçons de 0.5km à 5km, sauf dans certains cas où des tronçons plus courts méritaient tout de même des mesures. Ces cas sont justifiés dans les rapports par lot (DVD joint).

9.2 Tronçons portant des mesures

Part du linéaire total portant des mesures

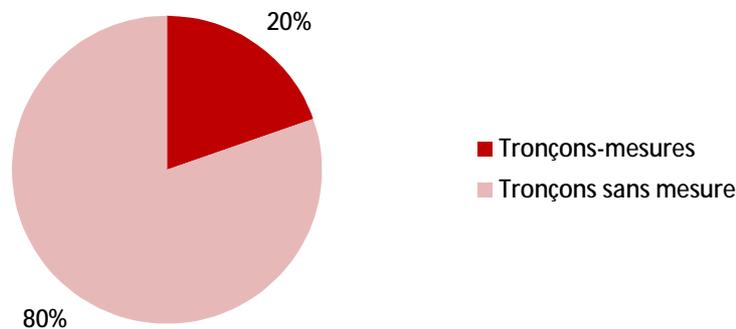


Figure 20: Part du linéaire étudié portant des mesures

A ce stade, il est important de faire la distinction entre le linéaire dont l'état sera amélioré par les mesures de revitalisation (tronçons-mesure) et le linéaire qui sera effectivement revitalisé. 201 mesures sont proposées sur 20% du linéaire total étudié, soit 56% du linéaire classé en bénéfice élevé et moyen pour la nature et le paysage. Cela correspond à 291 km de tronçons-mesure et à 209 km effectivement revitalisés.

Les détails par lot sont disponibles en Annexe F.1.

9.2.1 Typologie des tronçons-mesure

La carte de l'Annexe F.3 présente la typologie des tronçons portant des mesures de revitalisation (tronçons-mesure). Elles sont situées sur des rivières (144 mesures) et des canaux de plaine (57 mesures).

Il est intéressant de noter que presque tous les tronçons-mesure sont situés sur des cours d'eau piscicoles (93%), ce qui avère la prise en compte des enjeux pour les poissons dans les mesures de revitalisation proposées. En effet, la sélection du réseau étudié s'est faite en mettant de l'importance sur les cours d'eau piscicoles.

Typologie des tronçons-mesure

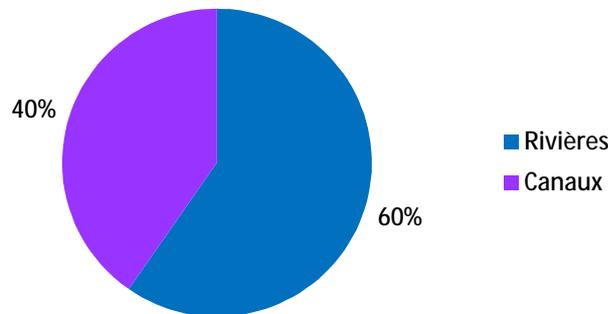


Figure 21: Typologie des tronçons-mesure

En observant la typologie par lot, nous constatons que des mesures sont proposées sur de nombreux canaux de plaine. En effet, les canaux de plaine présentent un état écomorphologique souvent mauvais, le potentiel écologique en plaine est plutôt bon et le bénéfice pour la nature et le paysage d'une revitalisation sur les canaux de plaine est donc plutôt élevé.

Cependant, les mesures sur des canaux ont fait l'objet d'un contrôle de vraisemblance nouveau au niveau de la priorisation des mesures, avec une réflexion sur le fonctionnement particulier des canaux, leurs liens avec les nappes phréatiques, leur connectivité longitudinale, et leur position dans le Réseau Ecologique Cantonal (REC).

Typologie des tronçons-mesure par lot

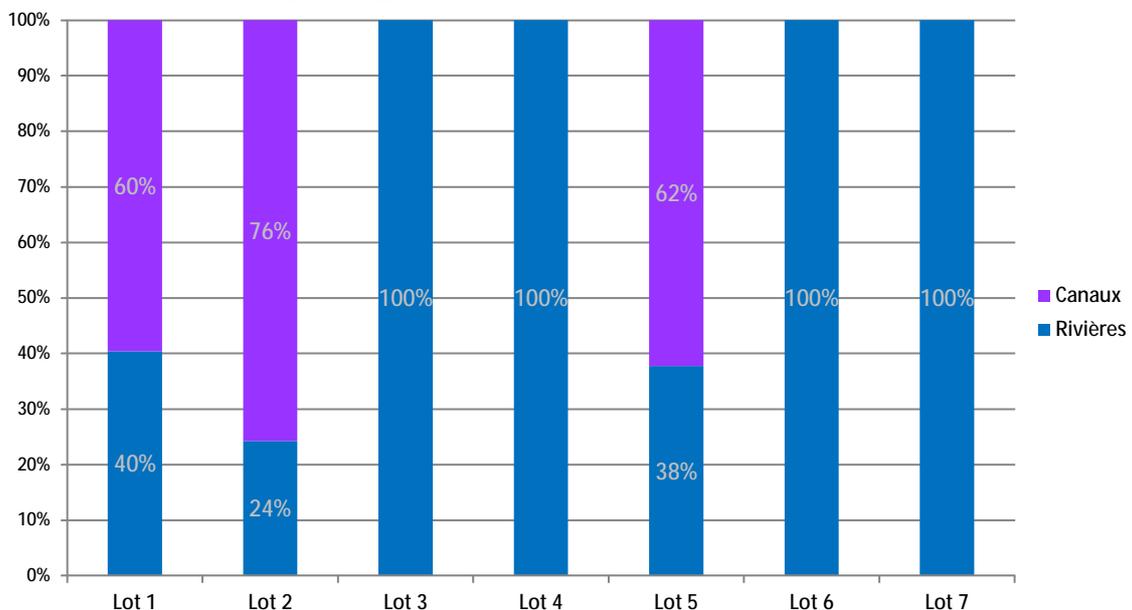


Figure 22: Typologie des cours d'eau portant des mesures par lot

9.2.2 Conséquences, conflits et synergies à attendre des mesures

Les paragraphes suivants présentent le croisement des tronçons-mesure avec différents types de surfaces et projets, afin d'identifier les conséquences, conflits et synergies à attendre de ces mesures.

Les tronçon-mesure ayant une surface ou un projet à une distance de moins de 25m de l'axe cours d'eau pour les rivières, et de moins de 15m pour les canaux sont considérés comme superposés à ceux-ci.

Surfaces d'assolement

Les surfaces d'assolement (SDA) sont les terres arables convenant le mieux à l'agriculture. Elles sont protégées des constructions afin de garantir l'approvisionnement du pays à long terme. La présence d'une SDA ne doit pas impacter la planification stratégique de la revitalisation, mais il est toutefois important de relever les zones où les SDA sont touchées afin d'anticiper les conséquences de la planification stratégique de la revitalisation sur l'agriculture.

La carte de l'Annexe F.4 présente les zones où une mesure de revitalisation touche une SDA afin de faire ressortir les conséquences sur l'agriculture à attendre de ces mesures.

Part des tronçons-mesure sur une SDA

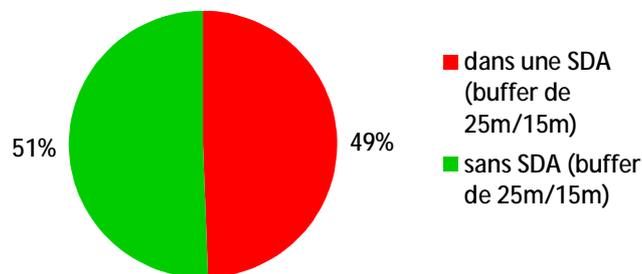


Figure 23: Part des tronçons-mesure touchant une SDA

Ces cas représentent 51% (81 mesures) et sont tous situés dans la vallée du Rhône. Ils concernent principalement les lots de plaine (1, 2 et 5) et le lot Goms (7). Les mesures concernées sont identifiées comme telles dans le tableau synthétique du catalogue de mesures (Annexe H.1).

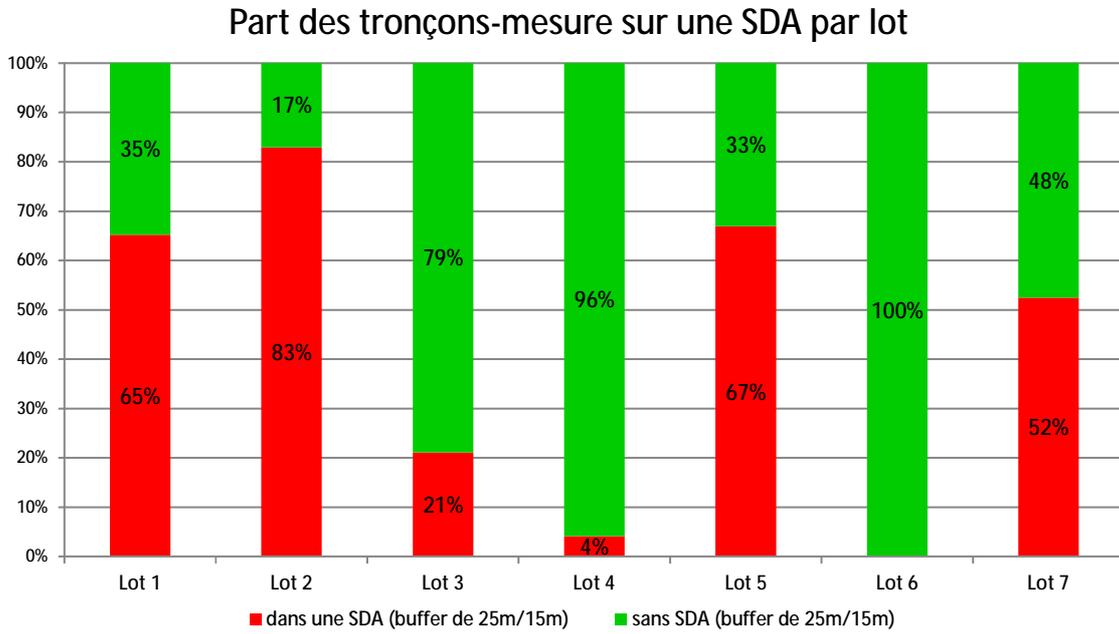


Figure 24: Part des tronçons-mesure touchant une SDA par lot

Zones à bâtir

La carte de l'Annexe F.5 présente les zones où une mesure de revitalisation touche une Zone à bâtir afin de faire ressortir certaines conséquences sur l'aménagement du territoire à attendre de ces mesures.

Part des tronçons-mesure sur une Zone à bâtir

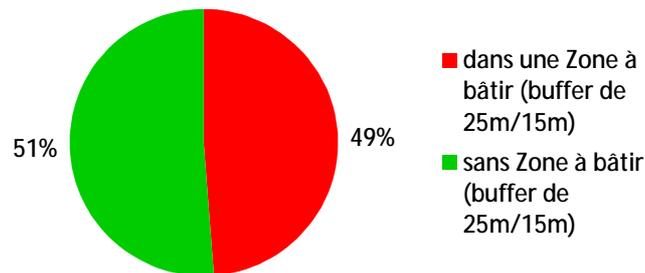


Figure 25: Part des tronçons-mesure touchant une Zone à bâtir

49% du linéaire de tronçon-mesure se situe sur une zone à bâtir et cela correspond à 79 mesures. Elles sont identifiées comme telles dans le tableau synthétique du catalogue de mesures (Annexe H.1).

Cela concerne tous les lots sauf le 7. Une coordination particulière au niveau de l'aménagement du territoire sera nécessaire lors de la réalisation de ces mesures.

Part des tronçons-mesure sur une Zone à bâtir par lot

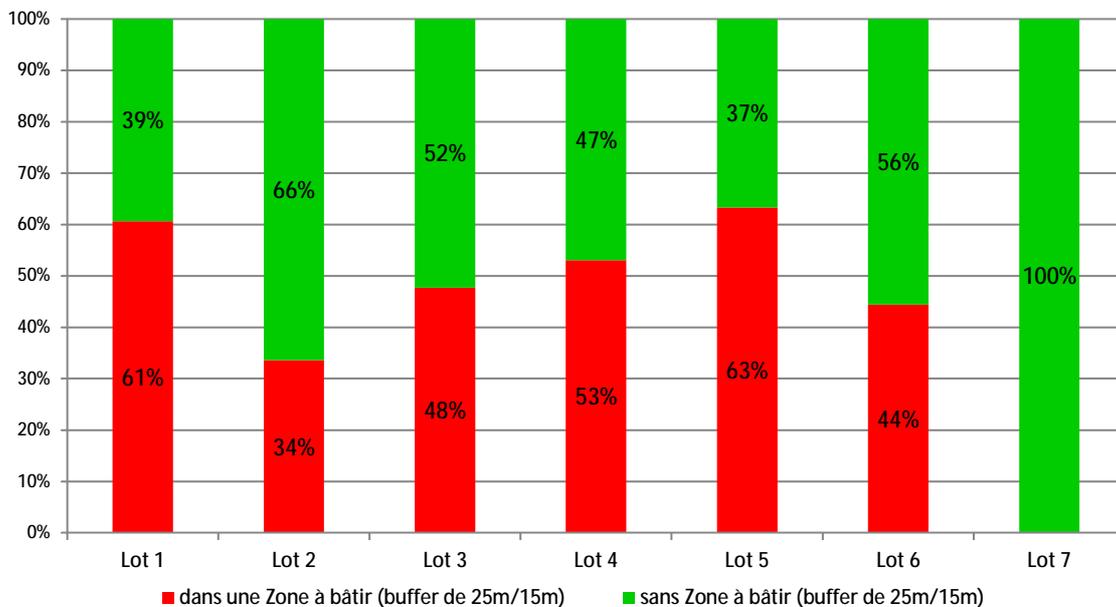


Figure 26: Part des tronçons-mesure touchant une Zone à bâtir par lot

Zones alluviales d'importance nationale

La carte de l'Annexe F.6 présente les zones où une mesure de revitalisation se situe sur une Zone alluviale d'importance nationale. En effet, il est intéressant de savoir le nombre de mesures prévues sur les zones alluviales, qui présentent un intérêt particulier pour l'écologie.

Part des tronçons-mesure sur une ZA

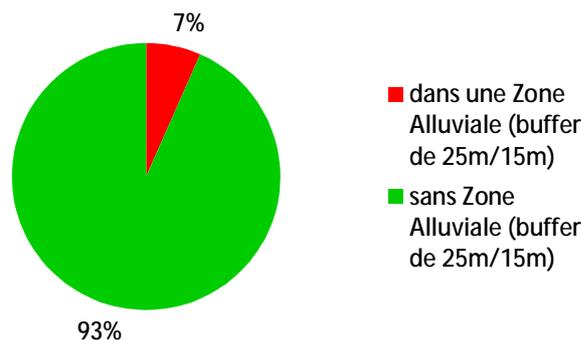


Figure 27: Part des tronçons-mesure touchant une Zone alluviale d'importance nationale

Seul 7% du linéaire des tronçons-mesure se situe sur une zone alluviale d'importance nationale. Cela représente 15 mesures. Elles sont identifiées comme telles dans le tableau synthétique du catalogue de mesures (Annexe H.1).

D'une part certaines zones alluviales ne sont pas situées sur le réseau étudié. Il s'agit des zones alluviales d'Abbergletscher, du Grand Désert, de Ofental Gletscher et de Wildstrubelgletscher.

D'autre part, bien que le potentiel écologique soit important sur ces zones, l'état écomorphologique est largement naturel ou peu atteint, donc des mesures ne peuvent pas forcément être proposées avec un bénéfice élevé pour la nature et le paysage.

Part des tronçons-mesure sur une ZA par lot

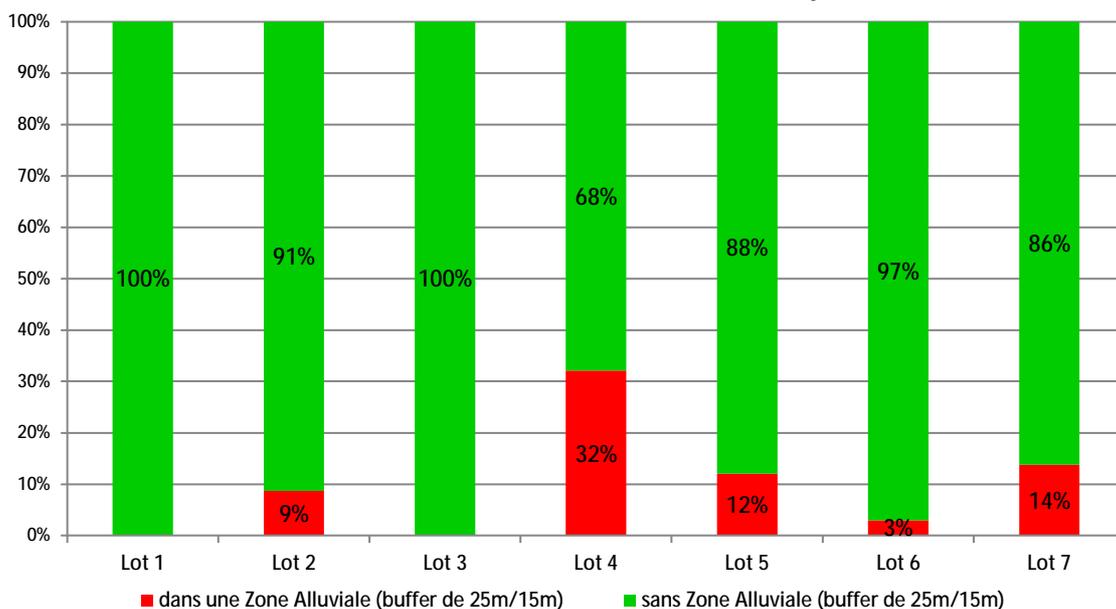


Figure 28: Part des tronçons-mesure touchant une Zone alluviale d'importance nationale par lot

Coordination avec des projets parallèles

La carte de l'Annexe F.7 présente la superposition des mesures de revitalisation avec les projets sur les cours d'eau parallèles du canton. Elle permet d'identifier les tronçons qui nécessiteront une coordination lors de l'exécution d'un projet. Elle sera complétée avec les résultats des autres planifications stratégiques.

Il est intéressant de relever que les résultats de la planification stratégique sont cohérents avec le plan cantonal d'assainissement. Cela appuie le choix des tronçons-mesure.

Eaux souterraines

La carte de l'annexe F.8 présente la superposition des mesures de revitalisation avec les zones de protection des eaux souterraines. Il s'agira pour les mesures concernées d'être particulièrement attentif lors de leur réalisation aux éventuelles conséquences sur les eaux souterraines.

En résumé, la grande majorité des mesures de revitalisation se situent dans un secteur Au de protection des eaux. Ce résultat n'est pas surprenant compte tenu de la délimitation du secteur Au, qui comprend toutes les eaux souterraines exploitables ainsi que les zones attenantes nécessaires à leur protection. Par ailleurs sur les 209 km qui portent des mesures de revitalisation environ 2% sont situés dans les zones de protection des eaux souterraines S1, S2, S3.

9.3 Obstacles à la migration piscicole non liés à la force hydraulique

9.3.1 Coordination avec la planification migration

La planification parallèle "migration" présente les cours d'eau dont le continuum est à restaurer et identifie donc les obstacles à assainir.

Cependant, le financement des mesures correspondantes dépend du détenteur de l'obstacle (force hydraulique ou non). Cela influe sur la démarche d'identification de ces mesures :

- Pour les obstacles liés à la force hydraulique :
 - Financement swissgrid,
 - Compensation complète des coûts
 - Traitement (exhaustif) de l'ensemble des ouvrages liés à la force hydraulique
 - Critère d'exclusion : pas d'atteinte ou disproportion manifeste de l'assainissement
 - Traités dans la planification migration (cf. rapport final Migration piscicole) ;
- Pour les obstacles non liés à la force hydraulique :
 - Financement par le fond "revitalisation";
 - Compensation partielle des coûts, part importante restant à charge du canton/détenteur
 - Identification pragmatique des obstacles qui entravent significativement la libre migration piscicole et dont l'assainissement permet de rétablir un continuum adéquat en regard des autres mesures prévues.
 - Critère d'inclusion : rapport coût/bénéfice favorable
 - Traités par la présente planification "revitalisation", distinction entre mesures sur un tronçon avec mesure linéaire revitalisation, et mesures sur des objets isolés.

Les résultats en terme notamment de continuum rétabli pour l'ensemble de ces mesures migration piscicole sont décrits au §10.4.

9.3.2 Identification des obstacles non liés à la FH à assainir

Ainsi, les obstacles artificiels non liés aux forces hydrauliques ont été intégrés à la planification cantonale de la revitalisation. Cette analyse n'est pas exhaustive en raison du nombre élevé de seuils non liés à la force hydraulique. Elle est concentrée sur l'identification des obstacles qui entravent significativement la libre migration piscicole et dont l'assainissement permet de rétablir un continuum adéquat en regard des autres mesures prévues.

En général, l'assainissement des obstacles a été retenu dans la planification lorsque les mesures sont à même de rétablir une continuité piscicole importante selon un rapport coût/bénéfice raisonnable. Plus précisément, chaque lot a développé sa propre méthodologie afin de définir les seuils devant être assainis sur la base de séances de coordination avec le BAMO et le bureau PRONAT.

Pour les lots 1 et 3, les critères suivants ont été utilisés pour évaluer le bénéfice d'un assainissement :

- Hauteur et caractéristiques de l'obstacle (seuils inférieurs à 0.5 m de haut pris en compte)
- Conditions propices au développement des poissons dans les environs (oui/non)
- Risque de propagation d'espèces non indigènes
- Distance au premier obstacle naturel infranchissable à l'amont ou à l'aval

- Diversité piscicole dans les environs
- Connexion avec le Léman ou le Rhône

Ces critères ont été quantifiés sur la base des connaissances d'experts (gardes-pêches...), des contrôles de terrain et des références bibliographiques.

Pour assigner la priorité d'intervention, les paramètres suivants ont été pris en compte :

- Rapport entre l'ampleur des travaux nécessaires et les gains écologiques potentiels
- Synergie/cohérence avec d'autres mesures projetées (revitalisation, migration piscicole)
- Taille du bassin versant remis en connexion
- Cohérence du rétablissement des connexions aval - amont

Pour le lot 2, la méthodologie appliquée est dans un premier temps celle d'une exclusion successive de seuils selon les critères suivants :

1. Présence au sein du lot 2
2. Non liés aux forces hydrauliques
3. Au sein du réseau hydrographique étudié
4. Sur cours d'eau piscicoles
5. Non assainis par des mesures linéaires
6. Artificiels et en aval de seuils naturels infranchissables
7. Sur une pente moyenne inférieure à 20%
8. D'une hauteur supérieure à 30cm.

Dans un second temps, un contrôle de vraisemblance a été effectué sur les seuils sélectionnés pour ne retenir que ceux nécessitant un assainissement avec discussion et validation par le service cantonal de la pêche et de la chasse (SCPF) et le bureau PRONAT.

Pour les lots 4 et 6, les obstacles pris en compte sont séparés en deux catégories :

1. les seuils situés sur des tronçons concernés par des mesures de revitalisation (non inclus dans le tableau récapitulatif)
2. les seuils se trouvant en dehors des tronçons concernés par des revitalisations

Le Service cantonal de la pêche, de la chasse et de la faune a contrôlé les ouvrages pour lesquels des doutes persistaient afin de définir leur priorité et bénéfice d'assainissement.

Pour le lot 5, les obstacles non liés à la force hydraulique ont été sélectionnés par leur importance pour la migration piscicole. Les avis d'experts et des contrôles sur le terrain ont permis de valider la sélection. Ensuite, les bénéfices et la valeur écologique du cours d'eau ont été examinés afin de fixer la priorité de l'assainissement. Les statistiques de pêche ainsi que le plan cantonal de repeuplement ont également été consultés.

9.3.3 Mesures migration incluses dans une mesure de revitalisation linéaire

Lorsque l'obstacle à assainir est dans un tronçon faisant l'objet d'une mesure de revitalisation linéaire, cela est signalé dans la fiche de mesure "revitalisation" correspondante en particulier par l'objectif "restaurer la connectivité longitudinale".

Au final, ce sont 134 seuils dont la nécessité d'assainir (soit pour montaison, dévalaison ou les deux) a été établie dans le cadre de ces mesures revitalisations linéaires. A noter que certains seuils non liés à la force hydraulique présents sur des tronçons de revitalisations linéaires sont tout de même considérés comme des objets ponctuels (cf. §9.3.4. ci-dessous), si la mesure rev-

talisation ne portait pas du tout sur cette thématique (par exemple uniquement création de milieux annexes, sans modification du lit mineur).

Le délai de mise en œuvre pour ces mesures migration est celui de la mesure revitalisation linéaire associée.

Ces seuils sont présentés sur la carte en annexe L.1, et dans le tableau complet en annexe L.3.

9.3.4 Mesures migration sur obstacles isolés ou ponctuels non-liés à la force hydraulique

Au total, 74 obstacles ont été identifiés comme nécessitant une mesure ponctuelle pour les différents lots. Ces seuils sont également présentés sur la carte en annexe L.1, et dans le tableau complet en annexe L.3.

Un délai de mise en œuvre a été défini pour ces objets isolés en mettant la priorité sur les canaux de plaine (délai 2020, 9 objets) et les embouchures avec le Rhône (délai 2025, 8 objets). Les autres mesures plus en amont sur les affluents ont un délai posé à 2030 (57 objets, soit environ $\frac{3}{4}$ des mesures).

9.4 Rétablissement du continuum suite à l'ensemble des mesures migration

Au final, la carte présentée en annexe L.1 et le tableau en annexe L.2 présente les cours d'eau dont le continuum est rétabli à la montaison ou à la dévalaison suite à l'ensemble des mesures migration piscicole, qu'elles concernent un objet dans un tronçon revitalisé, ou un objet ponctuel lié ou non à la force hydraulique.

Il est important de rappeler que l'efficacité de ces mesures pour rétablir le continuum est fortement dépendante de la franchissabilité du barrage de Lavey, afin de permettre la remontée des poissons plus en amont dans le réseau hydrographique du Rhône et de ses affluents.

10. Catalogue des mesures de revitalisation priorisées dans le temps

10.1 Description de la structure des fiches de mesure

Les fiches de mesure sont structurées en 4 parties (voir Annexe G) :

- Présentation du tronçon à revitaliser, de la mesure et de sa priorité
- Diagnostique fonctionnel et buts visés
- Type(s) de mesure envisagé(s)
- Synergies et conflits

Des illustrations et photos sont également disponibles en annexe, dans les rapports par lot et dans un dossier spécifique sur le DVD joint au présent rapport.

Les points méritant des explications sont présentés ci-dessous, pour les 4 parties des fiches de mesure.

Présentation du tronçon à revitaliser :

- Le champ "Longueur du tronçon-mesure" correspond à la longueur de tronçon dont l'état sera amélioré par les mesures de revitalisation (tronçons-mesure). Les coordonnées sont données sous de:... et à:... Le champ "Longueur de revitalisation" désigne la partie du tronçon-mesure où la mesure est envisagée. Si des coordonnées peuvent être données elles sont sous le champ de commentaires "Localisation et description générale de la mesure".
- Les résultats principaux de l'analyse effectuée dans les chapitres 0 à 7 sont repris dans les fiches. Comme certains tronçons ont été agrégés à ce stade, l'état écomorphologique, le potentiel écologique, les contraintes, le potentiel de valorisation et le bénéfice ont été adaptés, en gardant la valeur dominante reflétant la réalité pour le nouveau tronçon agrégé (0.5-5 km).
- Le champ "Priorité" concerne la hiérarchisation des mesures, selon leur importance en termes de revitalisation. Le champ "Délai" concerne l'exécution dans le temps, ce qui ne correspond pas forcément à la priorité. Il est séparé en 2 catégories : <20 ans, <80ans. Dans la catégorie <20 ans, certaines mesures sont urgentes et ont une coche sous "urgence". De plus il est possible de donner un délai plus précis pour les cas où une synergie avec un autre projet permet de fixer un délai.
- Le champ "Estimation des coûts" permet de donner une estimation du coût de la mesure en essayant de s'approcher au maximum des ordres de grandeurs réels de l'exécution des mesures. Ce coût est défini en fonction de plusieurs critères, décrits au chapitre 10.4.2.
- Le champ "Auteur(s)" permet la traçabilité des mesures

Diagnostic fonctionnel :

Le diagnostic fonctionnel permet de se recentrer sur les déficits du tronçon. En effet, l'analyse effectuée jusqu'ici identifie les tronçons nécessitant une revitalisation, mais ne permet pas de connaître précisément les causes. Ce diagnostic permet d'identifier ce que l'on cherche à rétablir et ainsi de proposer des mesures efficaces.

Il s'appuie sur les fonctions du cours d'eau, identifie ce qui est altéré et permet de formuler des objectifs de revitalisation.

La mise en évidence des espèces cibles et de la présence de hot-spot biologiques permet de faire ressortir les tronçons particulièrement intéressants et méritant une grande attention.

Mesure envisagée :

Le choix a été fait de pouvoir proposer des mesures passives dans les fiches, afin de pousser systématiquement à réfléchir sur la possibilité d'atteindre les objectifs de revitalisation à moindre coût et ainsi augmenter le rapport coûts/efficacité. Cela permet de réduire le nombre de mesures nécessitant un financement.

Les types de mesure active proviennent tous de l'aide à l'exécution [3]. Conformément à l'esprit de la planification stratégique, ces types de mesure restent très généraux. La définition plus précise des mesures aura lieu après la validation de la planification stratégique, à partir de 2015.

Synergies et conflits :

Les cantons doivent coordonner les mesures entre elles, entre les différentes planifications et avec d'autres domaines (art. 46 OEaux). Cette partie des fiches de mesure permet de lister les synergies et conflits identifiés entre les mesures de revitalisation, avec d'autres planifications stratégiques ou avec d'autres domaines. Il est à noter que le fait que les planifications stratégiques aient été réparties en mandats géographiques et non en mandats thématiques facilite grandement l'identification des synergies et conflits. Le détail de l'évaluation complète et centrée sur les interactions entre les quatre planifications stratégiques est fourni dans le rapport spécifique coordination.

Les facteurs compromettant l'efficacité d'une revitalisation font l'objet d'un tableau séparé afin de les faire ressortir.

10.2 Catalogue de mesures

Le catalogue de mesures est présenté sous forme de tableau de manière synthétisée dans l'Annexe H.1. Il est classé par ordre alphabétique des Communes. La carte de l'Annexe F.2 présente les mesures avec la numérotation utilisée dans le tableau de l'Annexe H.1.

Certaines mesures sont situées sur plusieurs Communes. Dans ces cas, la mesure a été dupliquée dans le tableau autant de fois que le nombre de Communes concernées et une indication par une coche dans la colonne "Mesure multi-communes" a été faite. Cette manière de présenter le catalogue permet de voir le nombre de mesures par Commune, mais il est important de noter que le nombre total de mesures dans ce tableau est plus important qu'en réalité (228 mesures listées contre un nombre réel de 201 mesures).

Le catalogue détaillé est également disponible dans l'Annexe H.3. Le catalogue contient également les mesures qui ont été identifiées comme intéressantes, mais ne rentrant pas dans le cadre de la planification stratégique de la revitalisation, car ces mesures sont soit prévues dans le plan d'aménagement de la troisième correction du Rhône PA-R3 (mesures R-R3-xxx), soit prévues dans d'autres projets (mesures R-P-x). Les détails de la coordination avec le PA-R3 se trouvent au chapitre 0.

Dans la partie "Mesure envisagée" des figures, "++" signifie que le type de mesure est adéquat, "+" qu'il est possible et s'il n'est pas adéquat, la case est laissée vide. Les synergies et conflits ne sont pas détaillés, seule une croix indique qu'il y en a.

10.3 Priorisation et délais de mise en œuvre prévisible

10.3.1 Objectif

La priorisation des mesures permet de distinguer les mesures dont l'utilité pour la nature et le paysage, l'efficacité et les synergies avec d'autres mesures sont importantes, et qui sont donc à réaliser en priorité. Comme mentionné au chapitre 7.1.3, la priorisation permet également de définir les mesures entrant dans le stricte cadre de la planification stratégique et de la valeur indicative de la Confédération (25% du linéaire total en mauvais état écomorphologique devrait présenter un bénéfice élevé pour la nature et le paysage). Les mesures en priorité élevée permettent de respecter cette proportion.

10.3.2 Démarche

La priorisation s'est faite premièrement par une évaluation locale par lot, à l'aide d'une liste de critères non exhaustive commune à tous les lots, et par évaluation experte suite aux visites de terrain.

Les critères transmis, correspondant aux recommandations cantonales sont les suivants :

Critères pouvant justifier une priorité élevée :

- Zone alluviale d'importance nationale
- Milieux dynamiques alluviaux
- En plaine : prairies humides, marais liés aux canaux
- Priorisation des mesures sur les canaux :
 - Canaux figurant dans le REC

- Connectivité longitudinale
- Liens avec la nappe phréatique
- Les canaux qui sont de longs axes
- Selon leur fonctionnement particulier par rapport aux cours d'eau
- Selon les études existantes (ex: étude GeStock sur le canal Stockalper)
- Etendue géographique bénéficiant du projet de revitalisation
- Hot-spot nature (selon priorités des ONG)
- Potentialité pour le loisir et la détente
- Intérêt pour l'avifaune (si inféodé au cours d'eau)
- Potentialité pour la truite lacustre
- Synergies avec des mesures déjà planifiées
- Valeur écologique existante

Critères pouvant réduire la priorité :

- Conflits dans zones à bâtir, infrastructures, agriculture
- Faisabilité technique
- Acceptabilité

Ensuite, une phase de contrôle de vraisemblance a eu lieu au niveau cantonal, afin d'assurer l'homogénéité entre les régions, la vraisemblance de la priorisation et afin de se rapprocher de l'objectif de 25% de linéaire en mauvais état écomorphologique en priorité élevée.

Enfin, la priorisation a été complétée par une évaluation au niveau cantonal permettant d'intégrer les souhaits des services cantonaux, après les résultats de la priorisation locale rendue vraisemblable. Ces compléments de priorisation cantonale pourront être alimentés jusqu'au rapport final de fin 2014, selon les différents retours des ONG, Communes ou autre.

La priorisation locale homogénéisée est définitive et apparaît de manière séparée dans le catalogue de mesures. Elle constitue un résultat de la planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau. Les statistiques du présent rapport se rapportent à cette priorisation, étant donné qu'elle a été validée et est définitive. La priorisation cantonale est un outil de correction qui permettra de tenir compte des apports et informations nouvelles qui viendront s'ajouter. A terme, c'est la priorisation cantonale qui fait foi. Il est à noter que la priorisation cantonale est en très grande partie identique à la priorisation locale.

Lors de la priorisation, une réflexion sur la mise en œuvre prévisible des mesures a eu lieu en distinguant les mesures pouvant être réalisées dans un horizon de 20 ans, donc dans le cadre prévu de cette planification stratégique, et les mesures ne pouvant être réalisées que dans un horizon de 80 ans, à cause de contraintes ne permettant pas de réaliser la mesure dans les 20 ans, ou car ces mesures peuvent être réalisées dans un délais plus large en comparaison avec d'autres.

10.3.3 Résultats de la priorisation locale

La majorité des mesures (73%) sont planifiées dans les 20 ans et 27% sont planifiées pour les prochains 80 ans.

Priorisation des mesures dans les 20 ans

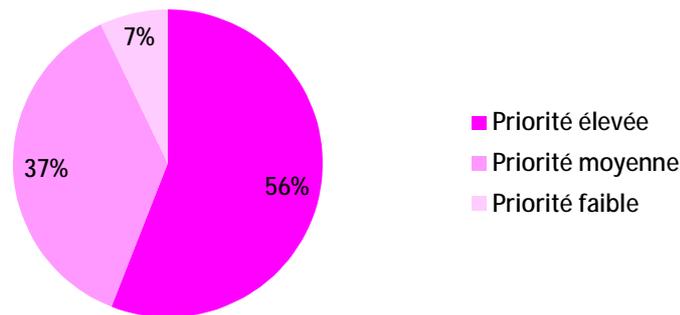


Figure 29: Priorisation des mesures de revitalisation pour les 20 ans

Priorisation des mesures dans les 80 ans

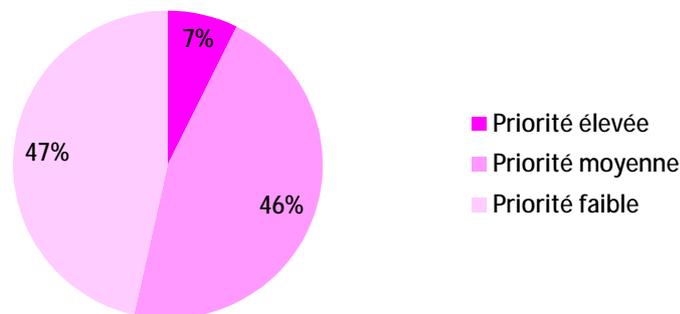


Figure 30: Priorisation des mesures de revitalisation dans les 80 ans

La quasi-totalité des mesures en priorité élevée sont planifiées dans les 20 ans, ce qui correspond au résultat attendu. 4 tronçons en priorité élevée sont planifiés dans les 80 ans (6 km), car ces mesures sont importantes du point de vue de la nature et du paysage, mais la situation actuelle ne permet pas de les réaliser dans un délai de 20 ans, par des contraintes trop importantes ou des situations complexes.

Seuls 14 tronçons en priorité faible sont à réaliser dans les 20 ans. Il s'agit de mesures n'ayant pas une importance écologique très élevée en comparaison des autres, mais dont la réalisation dans les 20 ans est sensée et facile, par exemple car la réalisation peut être faite en synergie avec d'autres mesures.

La priorité locale n'est pas représentée en carte. En effet, la carte de l'Annexe J.1 présente les mesures avec leur priorisation régionale et non locale.

Priorisation des mesures dans les 20 ans - Canaux/Rivières

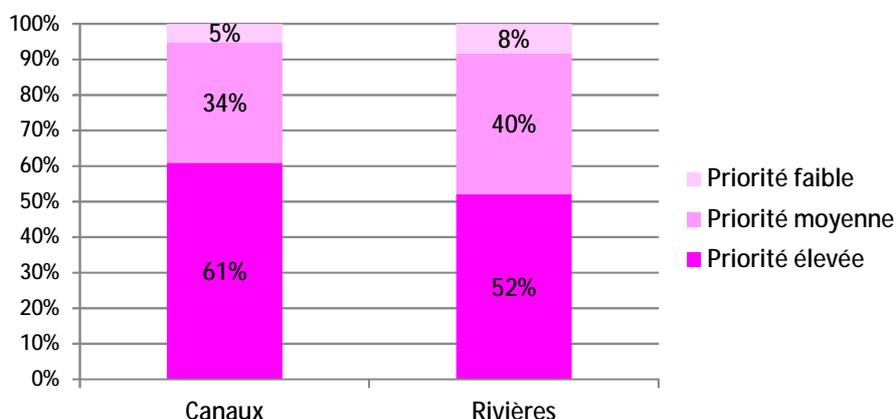


Figure 31: Priorisation des mesures de revitalisation pour les rivières et les canaux - 20 ans

Priorisation des mesures dans les 80 ans - Canaux/Rivières

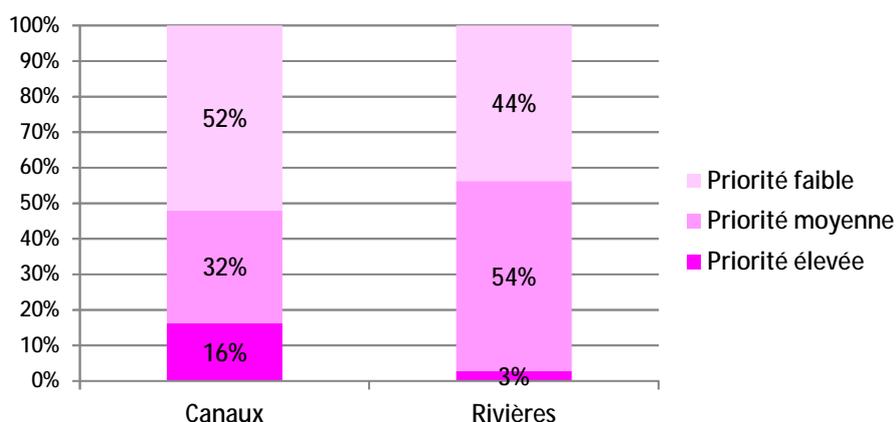


Figure 32: Priorisation des mesures de revitalisation pour les rivières et les canaux - 80 ans

Il est intéressant de voir que les mesures situées sur des canaux sont en moyenne légèrement plus prioritaires que les mesures sur des rivières.

10.3.4 Bénéfice pour la nature et le paysage final (étape VS 4)

Comme expliqué au chapitre 7.1.3, le bénéfice pour la nature et le paysage final (étape VS 4) est défini après priorisation des mesures. Ainsi, l'objectif de 25% du linéaire étudié en mauvais état écomorphologique classé en priorité élevée a été respecté, tout en restant cohérent avec les critères écologiques de priorisation. Une certaine homogénéité entre les lots tenant compte des particularités des lots a également été recherchée pour cet objectif. Il est à rappeler que seules les mesures planifiées dans les 20 ans entrent dans cet objectif, la planification stratégique concernant les 20 prochaines années.

Le linéaire objectif (25% du linéaire en mauvais état écomorphologique) correspond à 99 km de cours d'eau au niveau cantonal. 99 km de cours d'eau à revitaliser sont effectivement classés en priorité élevée, permettant d'améliorer l'état de 119 km de cours d'eau. Les autres mesures de

revitalisation en priorité moyenne ou faible et les mesures planifiées au-delà de 20 ans sont considérées comme le bénéfice final moyen. Il s'agit de 111km à revitaliser permettant d'améliorer 171km de cours d'eau.

Le résultat du bénéfice pour la nature et le paysage final (étape VS 4) se trouve à l'annexe E.3. Il s'agit du résultat principal de la planification stratégique revitalisation.

10.3.5 Priorisation cantonale

La priorisation cantonale s'est faite en grande partie par une phase de consultation auprès de tous les services cantonaux du groupe de travail "Renaturation des Eaux" (service des routes, transports et cours d'eau (SRTCE), le service de l'énergie et des forces hydrauliques (SEFH), le service de la protection de l'environnement (SPE), le service de la chasse, de la pêche et de la faune (SCPF), le service de l'agriculture (SCA), le service des forêts et du paysage (SFP), le service du développement territorial (SDT)).

Après présentations des résultats consolidés de la priorisation locale, les services se sont prononcés sur des besoins de modification de la priorisation sur la base des informations suivantes :

Réseau écologique cantonal (REC)

Les objets projetés du type liaison aquatique (cours d'eau sans obstacles à la migration, et niches à poissons ou refuges), liaison polyvalente sur tracé de canal (corridors de déplacements d'un maximum d'espèces) et liaison amphibie (conditions favorables au déplacement des amphibiens) ont été croisés avec les mesures de revitalisation. Sur cette base, les services ont pu observer au cas par cas si certaines mesures devaient être en priorité élevée à cause de leur présence sur un de ces objets.

Corridors faunistiques d'importance suprarégionale

Les corridors faunistiques d'importance suprarégionale superposés aux mesures de revitalisation ont été observés en détails afin de déterminer si les enjeux pour le corridor étaient directement liés au cours d'eau sur lequel porte la mesure. Dans un tel cas, une mesure a pu prendre une priorité élevée. Dans le cas où la mesure n'impactait pas directement le corridor faunistique, seule une mention de la synergie de la mesure avec le corridor faunistique question a été ajoutée à la fiche mesure correspondante.

Les corridors faunistiques superposés à des mesures de revitalisation sont les objets VS 02, VS 03, VD 22.1/VS 12, VS 16, VS 18, VS 42, VS 46a et VS 53. Après observation des fiches de description (<http://www.bafu.admin.ch/biodiversitaet/10372/10396/12656/index.html?lang=fr>), aucun de ces objets n'est directement impacté par les mesures envisagées. Ainsi, ce critère n'a pas modifié la priorisation régionale, mais les fiches mesures indiquent la présence de ces corridors faunistiques.

Recommandations des ONG

Le WWF, dans son document de novembre 2012 "Matériel pour la planification de la revitalisation des rivières en Valais: proposition d'exemples et de priorités" propose certains tronçons à revitaliser avec une indication de la priorité qu'ils identifient. Après consultation des services, ces souhaits ont été pris en compte dans certains cas et la priorité régionale a pu être augmentée. Les détails de cette analyse sont disponibles au chapitre 14.2.

Concept cantonal de protection de la nature

Les recommandations du concept cantonal de protection de la nature ont été observées et vérifiées:

- **Priorité aux tronçons longs de 1 km au moins (0.3 km pour des petits cours d'eau de 1.5-2 m de largeur mouillée):** La priorisation locale respecte en partie cette recommandation, car ce critère est connu des lots (détails au chapitre 11.2). En effet, les mesures sur de longs tronçons ont tendance à avoir une priorité plus élevée que les petits tronçons. Après consultation des services, il n'est pas souhaité de systématiquement corriger la priorisation en fonction de critères de longueur de tronçon. En effet, il est reconnu des services que de petits tronçons peuvent apporter un bénéfice important dans certains cas. De même, il n'est pas automatique qu'un tronçon long ait un bénéfice élevé.
- **Priorité aux endroits les plus stratégiques (anciennes plaines alluviales permettant le retour à une dynamique naturelle, emplacements peu urbanisés, points stratégiques de liaisons biologiques, lieux de survie d'espèces rares alluviales):** Ces critères ont largement été pris en compte au niveau de la priorisation locale. Ils sont donc pris en compte dans la priorisation cantonale.
- **Priorité au contact de zones alluviales d'importance nationale:** Toutes les mesures situées sur une zone alluviale d'importance nationale, à l'exception de la mesure R-M5-002 sur la Dala sont en priorité élevée. La présence sur une zone alluviale d'importance nationale est un critère déterminant de la priorisation locale. La mesure R-M5-002 n'est pas en priorité élevée à cause de la présence d'ouvrages de protection contre les crues de la centrale hydroélectrique de la Dala qui ne peuvent pas être ôtés.
- **Priorité aux canaux de plaine qui ont une qualité de liaison biologique en application du REC:** Ce critère fait partie des critères de priorisation locale pris en compte. La priorisation est cohérente avec celui-ci.
- **Priorité aux replats des rivières de montagne, dans les vallées à accumulation accrue de gravier pour permettre la sédimentation naturelle et définitive dans des replats à vocation de nouvelles zones alluviales:** Ce critère n'a pas été communiqué tel quel aux lots, mais la grande importance donnée aux zones alluviales pour cette priorisation a permis aux lots de tenir compte de ce critère. En cas d'incohérence ou de prise en compte trop faible de ce critère, les services cantonaux ont pu adapter la priorisation régionale.

Données du KARCH et du CSCF

Ces données représentent les tronçons de cours d'eau présentant une diversité en espèces élevée ou contenant des espèces prioritaires au niveau national. Un contrôle de vraisemblance a été réalisé entre ces données et le potentiel écologique (cf. §6), hors Rhône, pour lequel les données KARCH ne sont pas utilisables telles quelles. Sur l'ensemble du réseau étudié dans les planifications (y compris tronçons sans mesures), le linéaire des secteurs de hotspots biologiques identifiés par le KARCH sont à 20% en potentiel écologique faible, 40% en potentiel écologique moyen et 40% en potentiel écologique élevé. Il n'y a donc pas de corrélation évidente entre ces hotspots du KARCH et le potentiel écologique tel qu'évalué dans les planifications.

Ces données KARCH sont des indicateurs qui seront à prendre en compte pour les projets de détails des mesures lors des phases suivantes de mise en œuvre; par exemple en affinant l'analyse de l'état initial selon ces données (études de détails au cas par cas pour chaque tronçon).

Végétations alluviales rares

Le WWF et Pronatura ont émis le souhait que les végétations alluviales rares soit prises en compte pour la priorisation des mesures. Les informations disponibles concernaient les végétations alluviales rares des zones alluviales d'importance nationale. Etant donné que toutes les mesures situées sur une zone alluviale d'importance nationale sauf une sont en priorité élevée, les végétations alluviales rares sont prises en compte.

Divers

D'autres critères ont pu être pris en compte selon les connaissances des services cantonaux.

Résultats

Les résultats de la priorisation régionale sont présentés dans les fiches mesures, et le tableau de synthèse (Annexes H.1 à H.3). Si la priorisation régionale est inchangée par rapport à la priorisation locale, la même valeur est reprise.

La carte de l'Annexe J.1 présente les mesures avec leur priorisation régionale. Une symbologie différente est utilisée pour distinguer les mesures planifiées dans les 20 ans des mesures planifiées dans les 80 ans.

10.4 Estimation des coûts

10.4.1 Objectif

La démarche de planification des revitalisations demande d'estimer le coût des mesures identifiées. Ce coût estimé permet ensuite d'évaluer le ratio coût/efficacité de la mesure, qui constitue l'une des bases de la priorisation de ces mesures.

Ce coût indicatif a pour objectif de permettre d'évaluer la vraisemblance de l'estimation des coûts par avis d'expert, et de permettre une certaine homogénéité. Ce coût indicatif ne se substitue pas à l'évaluation par avis d'expert.

Le coût indicatif ainsi calculé est réputé représenter un coût d'opération, et donc inclure les honoraires, frais d'expropriations, imprévus, etc. Il est donné en Hors taxes, et pour les conditions 2013. Il est donné pour le linéaire d'intervention (élargissement, remise à ciel ouvert, etc.). Ce linéaire d'intervention est généralement inférieur à la longueur du tronçon-mesure au sens de la planification.

10.4.2 Démarche

Elaboration de la démarche

L'élaboration du mode de calcul s'est basée sur le dépouillement de 37 projets récents de revitalisations, dont environ une dizaine réalisés. Ces projets, en grande majorité valaisans, couvrent une gamme large de typologie de cours d'eau et ampleurs de mesure.

La figure suivante compare les coûts par mètre linéaire relevés et estimés (hors ouvrages de franchissement). Si les grandes tendances sont bien respectées, la dispersion reste significative (+/- 35%).

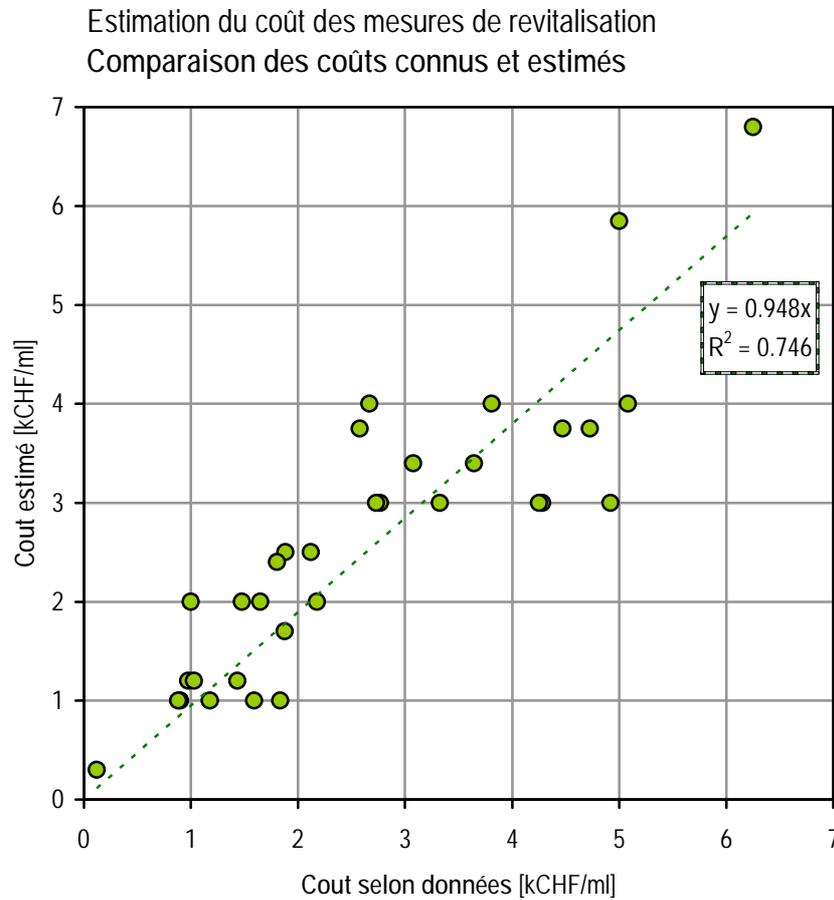


Figure 33: Comparaison des coûts connus et estimés de plusieurs mesures de revitalisation réalisées

Coût de base

Le coût de base de l'intervention de revitalisation est estimé en fonction de la taille et de la typologie du cours d'eau (Table 5).

Taille du cours d'eau	Rivière de piémont, torrent	Canal de plaine	Coût de base
			kCHF / ml
0	Ruisseau Largeur fond <1m	Petit canal Largeur fond <2m	0.5
1	Ruisseau, petit torrent Largeur fond 1 à 3 m	Canal moyen Largeur fond 2 à 5 m	1.0
2	Torrent, petite rivière Largeur fond 3 à 7m	Canal important	2.0
3	Rivière moyenne largeur fond 7 à 12 m		3.0
4	Grande rivière Largeur fond 12 à 20m		4.0

Table 5: Coût de base

Critère correctif : contexte et importance de l'intervention

Le coût de base est multiplié ensuite par un coefficient fonction du contexte et de l'ampleur de l'intervention (Table 6). Le contexte est défini comme suit:

- à contraintes faibles: milieu ouvert, l'intervention concerne des infrastructures légères
- à contraintes forte: milieu bâti ou équipé, infrastructures importantes vraisemblablement concernées par l'intervention.

Classe d'importance	Contraintes faibles	Contraintes fortes	Facteur multiplicatif
1 : Intervention légère	Reprise d'une berge, redynamisation d'une zone alluviale	Amélioration du lit, interventions ponctuelles	0.6
2 : moyenne	Reprise (élargissement) des deux berges	Reprise (élargissement) d'une berge	1.0
3 : Intervention lourde	<i>ex : confluence complexe élargissement important</i>	Reprise (élargissement) des deux berges	1.7

Table 6: Contexte et importance de l'intervention

Critère correctif: largeur de l'intervention

Par défaut, il est considéré que l'intervention s'inscrit dans l'ERE minimal. Si la largeur de l'intervention planifiée prévu atteindre la largeur de l'ERE biodiversité, cela est pris en compte par un facteur multiplicatif supplémentaire de 1.25.

Autres facteurs: ouvrages de franchissement

Les ouvrages de franchissement à reprendre ont été pris en compte en sus. Le cout indicatif correspondant est calculé en fonction de la surface de tablier, sur la base d'un coût unitaire de 3'000.- CHF / m².

Des spécificités de l'intervention ont pu être pris en compte au cas par cas (ex: prise en compte de la suppression de seuils).

Les groupements de bureaux ont eu la liberté d'adapter cette méthode sous justification, du moment que les résultats donnaient des ordres de grandeur similaires. Les détails sont disponibles dans les rapports par lot en version électronique dans le DVD joint à ce rapport.

10.4.3 Résultats

Les coûts estimés pour les mesures de revitalisation selon la priorité et la mise en œuvre prévisible sont présentés ci-dessous dans la Figure 34. Les coûts totaux estimés pour les mesures à réaliser dans les 20 ans sont de 268 mio CHF, ce qui correspond à 13 mio CHF/an en moyenne et à 1.9 mio CHF/mesure en moyenne.

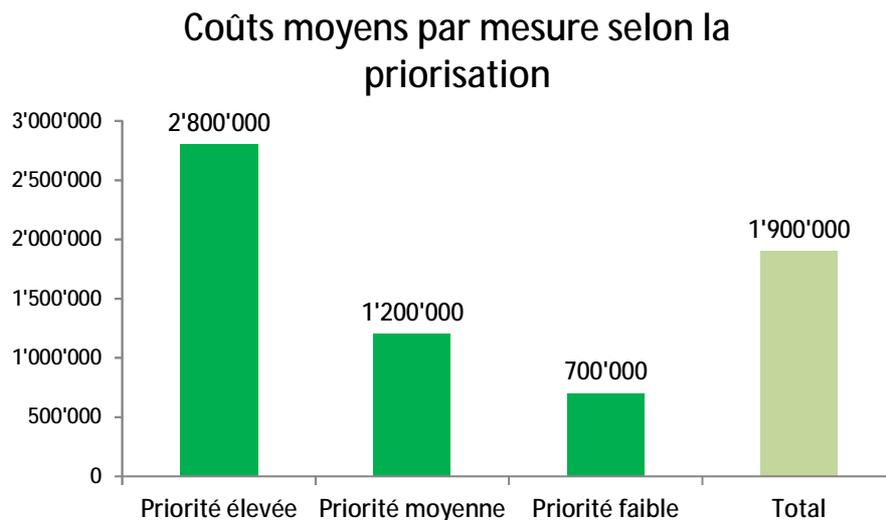


Figure 34: Coûts moyens par mesure en fonction de la priorisation

Les coûts moyens par mesure pour les mesures en priorité élevée sont plus importants que pour les mesures en priorité moyenne et faible. Cela est dû au fait que les mesures en priorité élevée ont une importance plus grande sur la nature et le paysage, ce qui se traduit souvent par des interventions plus lourdes et donc des coûts plus élevés.

11. Mise en perspective des mesures de revitalisation

11.1 Aspects socio-économiques

11.1.1 Importance des aspects socio-économiques pour les revitalisations

Les aspects socio-économiques sont à prendre en compte lors de la planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau, au niveau de l'identification de synergies ou de conflits, selon l'aide à l'exécution [3]. Les synergies ou conflits identifiés sont indiqués dans les fiches de mesure.

Deux domaines permettant des synergies avec les revitalisations importantes pour le canton du Valais sont présentés ci-dessous.

11.1.2 Parc régionaux

Deux parcs régionaux sont situés en Valais. Il s'agit des parcs :

- Naturpark Pfyn-Finges
- Landschaftspark Binntal

Plusieurs mesures de revitalisation sont situées dans ces parcs régionaux (12 mesures dans le parc Naturpark Pfyn-Finges et 2 mesures dans le parc Landschaftspark Binntal). La réalisation de mesures de revitalisation dans ces parcs permettra d'améliorer la qualité de certains tronçons de cours d'eau et la valeur paysagère. Cela correspond tout à fait à l'objectif de ces parcs, qui est de conserver et de valoriser les paysages authentiques naturels et ruraux, et les milieux diversifiés qu'ils contiennent. Les enjeux particuliers touristiques, de loisir et de détente de ces parcs seront pris en compte lors de la réalisation des mesures.

11.1.3 Parcours de l'eau

Les parcours de l'eau ont été développés par le service de la protection de l'environnement (SPE) du canton du Valais, afin de sensibiliser la population aux problématiques liées à la protection et à la gestion de l'eau. Ce sont des promenades le long de certains cours d'eau du canton avec des fiches d'informations tout le long du parcours.

Trois de ces parcours ont été identifiés par le service comme étant intéressants et à considérer en lien avec les mesures de revitalisation des cours d'eau. Il s'agit des parcours suivants:

- La Vièze de Champéry à Monthey
- La Dixence et la Borgne du barrage de la grande Dixence à Bramois
- La Vispa de la STEP de Stalden à Viège

Plusieurs mesures sont présentes sur ces parcours (6 sur la Vièze, 2 sur la Dixence et la Borgne et 2 sur la Vispa). Ces revitalisations présentent un intérêt particulier pour le tourisme et la culture. Ces revitalisations pourront être signalées et suivies sur ces parcours de l'eau pour éveiller la population aux problématiques de la revitalisation, et servir de mesures d'exemple. Ces aspects devront être pris en compte de la réalisation.

11.2 Longueur de tronçons et priorisation

Comme mentionné au chapitre 10.3.5, le concept cantonal de la protection de la nature demande que les tronçons d'au moins 1 km de long soient revitalisés en priorité. En effet, des revitalisations sur de petits tronçons sont en règle générale moins bénéfiques.

Cet aspect a été pris en compte par les lots dans leur priorisation locale, en pesée d'intérêt avec d'autres critères de priorisation.

Priorisation des mesures - longueur améliorée

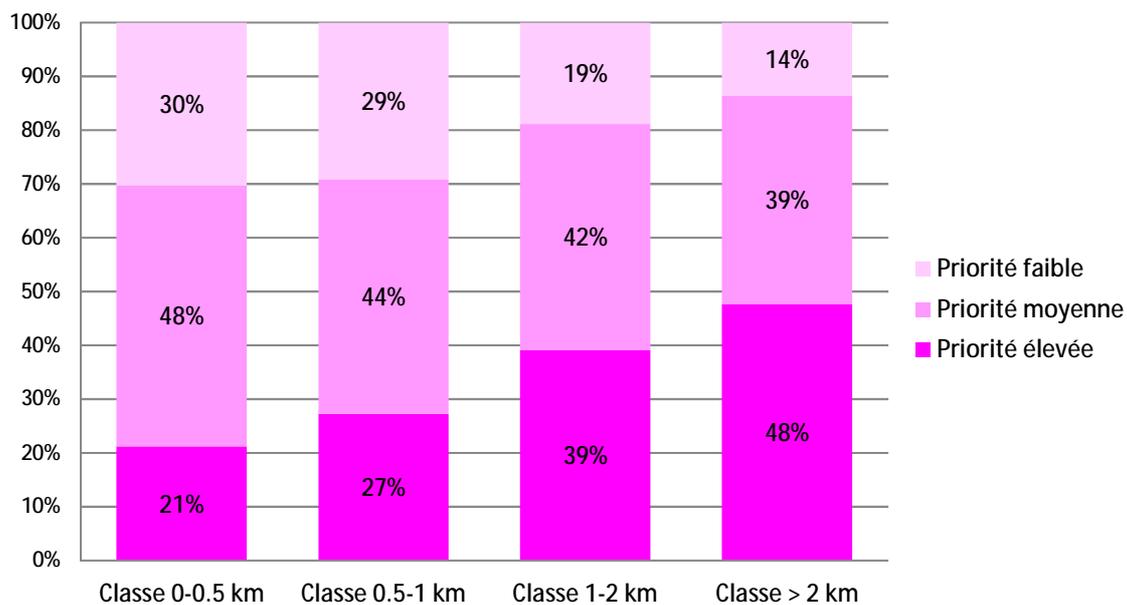


Figure 35: Longueur de tronçon et priorisation

La Figure 35 montre que la priorité a tendance à être plus élevée pour les mesures sur de longs tronçons. Cela permet de croire que les mesures de revitalisations et leur priorité permettront d'améliorer une longueur maximale de cours d'eau.

12. Coordination avec la troisième correction du Rhône

12.1 Contexte : le plan d'aménagement de la 3^e correction du Rhône

Le Canton du Valais a développé un plan d'aménagement de la troisième correction du Rhône (PA-R3) qui définit à l'échelle du 1 :10'000 la solution d'aménagement retenue sur l'ensemble du linéaire du fleuve. La version actuelle du PA-R3 (2012) résulte d'une mise à jour suite à une consultation publique qui a eu lieu en 2008. Compte tenu de l'emprise sur les terres agricoles, la version 2008 du plan d'aménagement a dû faire l'objet d'une adaptation importante en 2012, suite à une Décision du Conseil d'Etat.

Suite à des récentes discussions entre l'OFEV et la section PCR du Canton du Valais, les mesures pour le Rhône de Conches (à l'amont de Brigue) initialement considérées comme des mesures d'équilibrage du PA-R3 sont finalement considérées comme des mesures de revitalisation intégrées à la présente planification cantonale de revitalisation. En effet, le déficit hydraulique et le potentiel de dégâts ne sont pas suffisants pour justifier des projets de protection contre les crues. Le Rhône en amont de Brigue a été traité au même titre que les autres cours d'eau par le lot Goms (7). Parmi les mesures proposées, figurent la revitalisation de zones alluviales d'importance nationale suivantes :

- Sand (objet n° 142)
- Matte (objet n° 141)
- Zeiterbode (objet n° 140)
- Bilderne (objet n° 139).

Compte tenu de la transmission tardive de cette nouvelle donnée, les statistiques du présent rapport n'ont pas pu être adaptées en conséquence. Toutefois les mesures de revitalisation concernées sur le Rhône de Conches sont clairement identifiées sur la carte de l'annexe F.2. Dans l'attente d'une décision officielle, les autres annexes comportant des cartes et tableaux des mesures de revitalisation n'ont pas été adaptées pour inclure les mesures "Rhône Conches".

La carte détaillant les mesures du lot Goms figurant à l'Annexe I pourra servir à la priorisation des mesures de revitalisation dans ce secteur. En effet, il n'est pas encore déterminé si les mesures qui étaient initialement prévues comme équilibrage du PA-R3 sont prioritaires par rapport aux mesures de revitalisation identifiées par les mandataires du lot 7.

De Brigue au Léman, il s'agit d'un projet de protection contre les crues, le motif des interventions étant sécuritaire. Les mesures de revitalisation prévues comme équilibrage seront prises dans le cadre de la 3^e correction du Rhône.

12.2 Traitement des mesures situées dans l'emprise de la 3^e correction du Rhône et des mesures d'équilibrage R3

La présente planification n'intègre pas de mesures de revitalisation dans l'emprise du PA-R3 entre Brigue et le Léman, ni sur les affluents qui seront revitalisés par la troisième correction du Rhône dans le cadre des mesures d'équilibrage de ses mesures anticipées. Cependant, le canton du Valais a estimé qu'une évaluation indépendante de ces secteurs selon la méthodologie de la planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau est utile afin d'identifier les secteurs

intéressants du point de vue de la revitalisation, et éventuellement de pouvoir apporter des informations supplémentaires intéressante lors de la réalisation du PA-R3. Ces mesures sont conservées à titre informatif dans un catalogue de mesures à part. L'ensemble du réseau hydrographique sélectionné a donc été évalué sans considération du PA-R3 ou des mesures d'équilibrage R3, jusqu'au niveau de la définition des mesures. Les mesures situées sur l'emprise du PA-R3 ou sur des mesures d'équilibrage R3 sont identifiées avec une numérotation séparée (R-R3-xxx). Ces mesures n'entrent pas dans les différentes statistiques du présent rapport.

Quelques mesures d'équilibrage des mesures anticipées du PA-R3 situées dans le Valais Central Sud sont situées sur des secteurs d'affluents où des mesures de revitalisation sont déjà prévues. Pour les mêmes raisons que celles avancées ci-dessus, une évaluation a tout de même eu lieu afin de rester indépendant dans l'évaluation et d'apporter des informations supplémentaires utiles. Ces mesures sont numérotées différemment (R-P-x) et traitées de la même manière que les mesures d'équilibrage R3.

13. Le Rhône

Le Rhône entre Brigue et le lac Léman a été évalué uniquement sur les secteurs non touchés par le PA-R3, compte tenu de l'emprise quasiment continue du PA-R3. Sur ces secteurs, le Rhône a fait l'objet d'une évaluation selon la planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau particulière et partielle. En effet, compte tenu de l'emprise importante du PA-R3 sur le Rhône aval et des contraintes très élevées dans une plaine du Rhône étroite, il n'est guère envisageable d'intégrer dans un futur proche de nouvelles emprises pour la revitalisation là où le PA-R3 a déjà une emprise. Seuls les secteurs non touchés par le PA-R3 ont été évalués. Il s'agit des secteurs suivants :

- Ile des Clous – Amont du delta (PK 1.5 à 9)
- Massongex amont (PK 23 à 24.5)
- Bois Noir (PK 27.5 – 29.7)
- Bois de Finges (PK 84 - 91)

Les secteurs du Bois Noir et du Bois de Finges ont été retirés de l'analyse pour les raisons suivantes :

- Bois Noir : la morphologie de ce tronçon est peu altérée, les interventions anthropiques étant limitées aux stabilisations ponctuelles de la berge gauche. De plus, l'espace disponible pour le cours d'eau est restreint (falaise en rive droite, cône du Bois Noir et ligne CFF en rive gauche). Ainsi, une revitalisation aurait un rapport coûts/bénéfice défavorable.
- Bois de Finges : la morphologie de ce tronçon est également peu altérée. De plus, un projet de gestion parallèle et déjà très suivi a lieu, dans le cadre des mesures de compensation de l'A9.

Finalement, les secteurs Iles des Clous – Amont du delta et Massongex amont ont été retenus. Le secteur Iles des Clous – Amont du delta a été divisé en trois tronçons et le secteur Massongex amont a été traité comme un seul tronçon. Les tronçons à évaluer sont donc :

- Porte-du-Scex - Delta (PK 1.5 à 5)
- Vouvry - Chessel (PK 5 à 7.8)
- Iles des Clous - Vouvry (PK 7.8 à 8.9)
- Massongex amont (PK 23 à 24.5).

Rappelons que le Rhône à l'aval de St-Maurice est bi-cantonal. L'analyse qui suit concerne les deux rives mais n'engage que le canton du Valais (cf. chap.13.3 ci-dessous).

13.1 Evaluation du bénéfice pour la nature et le paysage

L'évaluation de ces quatre tronçons a été effectuée suivant les mêmes indicateurs et méthodologie que le reste des cours d'eau valaisans. La description de la méthodologie des chapitres 0 à 7 est donc également valable pour le Rhône.

13.1.1 Etat écomorphologique

L'état écomorphologique du Rhône aval a été évalué à partir des données déjà disponibles de la BdEaux, saisies en 2005 par Delarze. Elles ont été actualisées selon les connaissances actuelles

et adaptées afin de correspondre à la méthode Ecomorphologie niveau R (comme décrit au chapitre 4.1).

L'état écomorphologique est très atteint sur les quatre tronçons évalués.

13.1.2 Contraintes

Les contraintes ont été évaluées dans un fuseau ayant la même largeur totale que celui du plan sectoriel Rhône, soit 3 fois la largeur du lit. L'espace cours d'eau ainsi est différent de celui défini au chapitre 5.1.1, afin d'être cohérent avec le plan sectoriel Rhône. Les contraintes ont été inventoriées pour 3 positions de ce fuseau : centré, en rive gauche ou en rive droite, la variante la moins contrainte étant retenue pour l'évaluation du tronçon.

Les contraintes ont été évaluées sur les quatre tronçons comme étant faibles dans au moins une des trois variantes (centré, droite ou gauche). En effet, les installations sont peu nombreuses, et les contraintes les plus fortes concernent les routes longeant les rives, le chemin de fer, la traversée de Vouvry sur le tronçon Vouvry - Chessel, et la présence de l'autoroute en rive droite du tronçon Massongex amont. Les bâtiments sont peu nombreux et ne constituent pas de contraintes importantes, sauf dans la traversée de l'agglomération de Vouvry. Les principales contraintes fortes sont localisées sur la rive valaisanne pour le tronçon Vouvry - Chessel (agglomération de Vouvry) et vaudoise pour le tronçon Massongex amont (A9).

13.1.3 Potentiel écologique

Le potentiel écologique des quatre tronçons a été déterminé en suivant le tableau de l'Annexe D.2, conformément à la méthodologie décrite au chapitre 6.1.

Pour ces quatre tronçons, le potentiel d'évolution hydromorphologique est bon (si les contraintes étaient retirées) et le type de cours d'eau est considéré comme rare (à l'échelle cantonale). De plus, tous les tronçons à l'exception du tronçon Vouvry – Chessel ont une bonne connectivité longitudinale. En outre, le tronçon Porte-du-Scex – Delta est sur ou à proximité de nombre d'inventaires fédéraux (en rive droite : zone alluviale d'importance nationale, site marécageux, IFP, Objet RAMSAR et site Emeraude ; en rive gauche : objet OROEM et objet RAMSAR).

Ainsi, le potentiel écologique des tronçons Vouvry - Chessel, Iles des Clous - Vouvry et Massongex amont est moyen et important pour le tronçon Porte-du-Scex – Delta.

13.1.4 Bénéfice pour la nature et le paysage

Il résulte de l'analyse des données de base que tous les tronçons ont un bénéfice pour la nature et le paysage élevé (selon les matrices de croisement des Figure 12 et Figure 13).

13.2 Mesures de revitalisation sur le Rhône en aval de Brigue

13.2.1 Mesures portées par la planification stratégique

Le contrôle de vraisemblance a permis d'affiner le rapport coût bénéfice de revitalisation des quatre tronçons analysés et est décrit par ordre d'importance. Il est favorable pour les tronçons Porte-du-Scex – Delta (connexions au futur delta et aux objets des inventaires précités) et Massongex amont (opportunité forte si non réalisation du projet MBR); moins favorable pour les tronçons Ile des Clous – Vouvry (pas d'opportunités identifiées) et Vouvry - Chessel (coûts potentiellement importants).

Ainsi, les tronçons Porte-du-Scex – Delta et Massongex amont ont été identifiés comme pouvant porter des mesures de revitalisation. Pour ces deux tronçons, des réflexions sur des mesures possibles ont été menées dans le cadre de R3, mais elles n'ont pas été intégrées dans le projet R3, car il n'y a pas de nécessité d'intervention "sécurité crue" sur ces tronçons.

Sur le tronçon Porte-du-Scex – Delta, parmi les variantes réfléchies dans le cadre de R3, l'élargissement en rive droite permettrait une connexion avec l'ensemble des inventaires précités ; en alternative, un élargissement en rive gauche serait également possible à l'intérieur du méandre. Cette mesure est décrite dans la fiche Rhône-001 (Annexe H.3).

Sur le tronçon Massongex amont, l'élargissement en rive gauche réfléchi dans le cadre de R3 paraît l'option naturelle, une mesure passive du type "démantèlement des protections de berge" pourrait également être envisagée. Cette mesure serait à considérer uniquement si le projet du barrage de Massongex (MBR) n'aboutissait pas. Cette mesure est décrite dans la fiche Rhône-002 (Annexe H.3).

En termes de phasage, il paraît judicieux de donner la priorité aux aménagements sécurité crue, et d'intégrer ces mesures de revitalisation dans la prochaine révision de la planification si le contexte devient favorable.

13.2.2 Mesures portées par la 3^e correction du Rhône

Entre Brigue et le Léman, le PA-R3 prévoit de redynamiser tout ou partie des zones alluviales d'importance nationale suivantes :

- Iles des Clous ZA (objet n° 124)
- Les Grangettes (objet n°123)

Ces revitalisations sont prises en compte dans le projet de protection contre les crues comme "mesures d'équilibrage" nature du projet. Elles devraient donc être financées par les crédits de protection contre les crues et ne pas entrer dans le cadre de la planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau.

13.3 Coordination entre les cantons de Vaud et du Valais

Des contacts ont été pris avec le canton de Vaud (Olivier Stauffer de la DGE-Eau) et Romaine Perraudin Kalbermatter (biologiste de la section PCR du canton du Valais) début 2014 pour s'assurer que les diagnostics soient les mêmes des deux côtés du fleuve. Il a été convenu que le projet de 3^e correction du Rhône est un projet de protection contre les crues et que la renaturation de la zone alluviale des Iles des Clous qu'il prévoit est une mesure d'équilibrage du projet.

Le canton du Valais ne fait pas de proposition de renaturation sur les secteurs où le PA-R3 prévoit des mesures : les emprises que représentent la 3^e correction du Rhône sont déjà très importantes et il n'est pas réaliste, selon lui, d'en envisager de supplémentaires dans ces secteurs pour le moment. Il sera toujours possible d'adapter la planification dans le cadre de sa révision future si la situation évoluait favorablement.

Dans tous les cas, pour la suite, lorsque des mesures de revitalisation du Rhône seront envisagées, elles seront planifiées par les deux cantons puisque des travaux ne peuvent se limiter à une rive.

14. Recommandations des ONG

14.1 Préambule

Le WWF Valais et l'association Nos Oiseaux ont transmis au Canton du Valais une série de recommandations avant la réalisation de la planification stratégique revitalisation. Ces recommandations ont pu être prises en compte et sont décrites brièvement ci-dessous. Cependant, les ONG ont la possibilité de prendre position suite à la réalisation de la planification stratégique, et ces recommandations pourraient être complétées par la suite.

14.2 Recommandations du WWF Valais

Le WWF Valais a mandaté Philippe Werner, Dr. Sc. Nat bureau de biologiste afin d'évaluer les tronçons de cours d'eau valaisans à revitaliser de manière prioritaire. Le WWF Valais a remis en novembre 2012 un document synthétisant ce travail au Canton du Valais. Il s'agit du document "Matériel pour la planification de la revitalisation des rivières en Valais: proposition d'exemples et de priorités".

Ce document a été transmis aux groupements de bureaux dès le début de l'analyse et il a ainsi été pris en considération dès les premières étapes de travail.

La Table 8 liste les mesures de la planification stratégique qui ont été recommandées pour la revitalisation par le WWF Valais. La référence WWF correspond à la numérotation utilisée dans le document "Matériel pour la planification de la revitalisation des rivières en Valais: proposition d'exemples et de priorités". Le fond de couleur des références WWF en rose foncé correspond aux tronçons considérés comme de très haute priorité, et le fond rose clair aux tronçons considérés comme de haute priorité par le WWF. La priorisation locale et régionale sont représentées dans le tableau.

La plupart des mesures qui devraient être en haute et très haute priorité ont une priorité élevée. Seules 3 mesures ne sont pas en priorité élevée au niveau local.

Suite à la présentation des recommandations du WWF, les services cantonaux ont décidé d'apporter les modifications suivantes à la priorisation régionale:

- La mesure R-M4-004 (La Borgne à Evolène) est mise en priorité élevée au niveau régional
- La priorité de la mesure R-M3-031 (Dranse de Ferret à Orsières) n'est pas modifiée et reste en moyen, car les enjeux de cette mesure sont plutôt liés à l'assainissement du régime de charriage.
- La priorité de la mesure R-M1-020 (Torrent de Mayen à Vouvry et Vionnaz) n'est pas modifiée et reste en moyen, car les services ne voient pas de raison suffisante pour une priorité élevée.

Quelques tronçons recommandés pour la revitalisation par le WWF Valais n'ont pas été retenus, le plus souvent car l'état écomorphologique ne justifiait pas d'intervention. Ces cas sont justifiés dans la Table 7. La référence WWF correspond à la numérotation utilisée dans le document "Matériel pour la planification de la revitalisation des rivières en Valais: proposition d'exemples et de priorités".

Référence WWF	Commune	Cours d'eau	Tronçon, lieu-dit	Explication		
				Etat écomorphologique	Contraintes	Potentiel écologique
C3	Evolène	Borgne sup	La Monta - Satarma	Naturel	Faibles	Important
C4	Evolène	Borgne sup	Arolla	Naturel	Nulles	Important
D3	Sierre, Salgesch	Raspille en plaine	plaine	Naturel	Elevées	Moyen
D4	Conthey	Lizerne	Derborance/Godey	PAS DANS LE RESEAU RETENU		
E4	Blatten	Lonza sup	Fatleralp	Naturel	Nulles	Important
b4	Orsières	Dranse de Ferret	Prayon	Naturel	Faibles	Moyen
c6	Riddes	Fare en plaine	plaine	Peu atteint	Moyennes	Important
c7	Sion, Nendaz	Printse en plaine	Aproz	Peu atteint	Faibles	Important
c8	Hérémece, St-Martin	Borgne à Combioula	Combioula	Naturel	Nulles	Moyen
c9	Hérémece	Dixence à Pralong	Pralong	Naturel	Faibles	Moyen
f7	Saas Almageli	Saaservispa	Mattmark	Naturel	Faibles	Moyen
g1	Fieschertal, Fiesch	Wysswasser	Wichel	Très atteint	Moyennes	Faible
g2	Ulrichen	Agene	Hosand, Nufenen	Naturel	Faibles	Moyen

Table 7: Justificatif des tronçons non retenus dans la planification stratégique

Les détails des recommandations du WWF pour les tronçons ayant une mesure seront transmis aux Communes responsables de la mise en œuvre de la mesure, afin de tenir compte de ces recommandations lors de l'exécution.

14.3 Recommandations de Nos Oiseaux

L'association Nos Oiseaux a transmis en mars 2013 leurs priorités d'action au Canton du Valais. Ces priorités concernent 4 espèces cibles :

- Chevalier guignette
- Petit Gravelot
- Petit-duc scops
- Rossignol philomèle

Les recommandations de l'association Nos Oiseaux seront à prendre en compte au niveau de l'exécution des mesures. En effet, leurs recommandations concernent des types d'aménagements correspondant aux besoins des 4 espèces cibles, et ont un niveau de détails qui ne peut être pris en compte au stade de planification. Les Communes seront informées des recommandations de Nos Oiseaux, et encouragées à prendre contact avec l'association qui propose de se tenir à disposition comme plate-forme de conseil au niveau de la réalisation des projets pour une prise en compte optimale des besoins des espèces cibles.

15. Remarques des communes suite à la consultation

Le présent rapport a été transmis aux communes pour consultation en mai 2014. Les retours formulés par celles-ci sont présentés à l'annexe K. Ne sont conservées dans cette annexe que les retours concernant directement les planifications stratégiques ; ceux concernant l'espace cours d'eau par exemple ne sont pas repris. Les remarques déjà traitées, par exemple avis positif ou accord avec les mesures présentées, ou juste informatives ne sont pas non plus reprises dans cette annexe. Les informations portées à connaissance, telles que des projets en cours ou prévus qui nécessitent une coordination avec les mesures revitalisation, ou des synergies / conflits potentiels identifiés (présence d'une nouvelle construction dans l'emprise prévue, ...), sont synthétisées à l'annexe K. Ces éléments seront à intégrer lors de l'élaboration des mesures.

16. Conclusion

Selon les modifications de la loi sur la protection des eaux et l'ordonnance qui lui est associée entrées en vigueur le 1^{er} janvier 2011 et le 1^{er} juin 2011 respectivement, les cantons sont tenus d'élaborer des planifications stratégiques qui visent d'une part à revitaliser les cours d'eau et d'autre part à atténuer les atteintes sur les cours d'eau provoquées par la force hydraulique. Le second objectif implique les trois problématiques suivantes : l'assainissement des éclusées, le rétablissement de la libre migration piscicole et la réactivation du régime de charriage.

Le présent rapport décrit et résume les résultats de la planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau, à savoir l'identification des tronçons dont des projets de revitalisation présentent le plus grand bénéfice pour la nature et le paysage par rapport aux coûts prévisibles, sous la forme d'un catalogue de mesures types avec leur priorisation et besoins de coordination avec d'autres mesures ou avec les cantons voisins.

Le réseau étudié dans le cadre de la planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau correspond à 1'471 km. Il s'agit d'une sélection des principaux cours d'eau du canton du Valais susceptibles de bénéficier d'une revitalisation (chapitre 1.5).

L'état écomorphologique, les contraintes dues aux installations sises dans l'espace réservé aux eaux et le potentiel écologique ont été évalués par tronçons. Leur croisement a permis de déterminer le bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles qu'apporterait une éventuelle mesure de revitalisation au tronçon.

Le résultat de cette analyse a servi de base à la constitution d'un catalogue de types de mesures proposées pour les tronçons pouvant être revitalisés en apportant un bénéfice élevé ou moyen pour la nature et le paysage, après contrôle de vraisemblance.

Les résultats principaux de cette étude sont les suivants² :

- 27% du linéaire étudié est dans un mauvais état écomorphologique (394 km), dont 7% sont artificiels ou mis sous terre. Les 73% restants sont dans un état naturel ou peu atteint.
- Une grande part du linéaire étudié présente des contraintes dues aux installations sises dans l'espace réservé aux eaux faibles ou nulles (80%, 1'141 km).
- Le potentiel écologique de 20% du linéaire étudié est important (269 km).
- Le croisement de ces trois données de base permet de définir que 16% du linéaire étudié (234 km) ont un bénéfice pour la nature et le paysage important et 19% du linéaire (285 km) un bénéfice moyen. Les 65% restants ont un bénéfice faible ou nul (917 km).

Une analyse de l'influence des données de base dans la détermination du bénéfice pour la nature et le paysage a permis de conclure que l'état écomorphologique et le potentiel écologique déterminent principalement le bénéfice. Les contraintes ont une influence secondaire.

De nombreux tronçons dont le bénéfice pour la nature et le paysage est important sont situés en plaine du Rhône. En effet, l'état écomorphologique est mauvais surtout dans la plaine du Rhône. Cependant, le potentiel écologique est important aussi bien en plaine du Rhône que dans les

² Ces statistiques ne tiennent pas compte des mesures pour le Rhône de Conches (à l'amont de Brigue) initialement considérées comme des mesures d'équilibrage du PA-R3 et qui sont finalement considérées comme des mesures de revitalisation intégrées à la présente planification cantonale de revitalisation.

vallées latérales, ce qui permet d'avoir aussi plusieurs tronçons au bénéfice important dans les vallées latérales.

En principe, les tronçons dont le bénéfice est important pour la nature et le paysage ont été sélectionnés pour le catalogue de mesures et un diagnostic plus approfondi a été effectué afin de déterminer le type de mesure pouvant être proposé. Un contrôle de vraisemblance a toutefois eu lieu afin de vérifier si une revitalisation pouvait effectivement être proposée avec un bénéfice élevé pour la nature et le paysage. De même les tronçons classés en bénéfice moyen ont été, dans certains cas, réévalués et repêchés afin de les intégrer dans le catalogue de mesures.

Finalement, 201 mesures sur 209 km sont proposées. Elles permettraient d'améliorer l'état de 291 km de cours d'eau (20% du linéaire total). Ces mesures sont situées sur des rivières (60%) et des canaux de plaine (40%). Le catalogue de ces mesures avec le diagnostic fonctionnel le ou les type(s) de mesure(s) envisagé(s), les synergies et conflits identifiés ainsi que les délais de mise en œuvre est disponible en version résumée dans le tableau de l'Annexe H.1 et sont détaillés dans le catalogue de mesures complet en Annexe H.3.

La Confédération donne dans l'aide à l'exécution [3] les valeurs indicatives suivantes :

- 25% du linéaire total en mauvais état écomorphologique devraient être classés en bénéfice élevé,
- 50% du linéaire en mauvais état écomorphologique devrait être classé en bénéfice moyen.

La phase de priorisation des mesures a permis de hiérarchiser les mesures et donc de donner la possibilité de se concentrer sur les mesures prioritaires qui correspondent à 25% du linéaire total en mauvais état écomorphologique. Il y a 73 mesures en priorité élevée correspondant à 99 km à revitaliser et 119 km de cours d'eau améliorés. La priorisation permet de définir le bénéfice pour la nature et le paysage final (étape VS 4).

Concernant les prochaines étapes faisant suite aux planifications stratégiques, un retour de l'OFEV sur la planification stratégique pour la revitalisation des cours d'eau est prévue d'ici mi-2015. Les communes, propriétaires des cours d'eau latéraux valaisans, et le canton pour le Rhône seront maître d'ouvrage pour les mesures de revitalisation.

Le Plan directeur cantonal en cours d'actualisation exposera le résultat des planifications et les PAZ communaux intégreront la réservation de l'espace nécessaire à la mise en œuvre des mesures de revitalisation (procédure "espace réservé aux eaux" selon art. 13 LcACE).

Par ailleurs le canton doit renouveler la planification tous les 12 ans, pour une période de 20 ans.

17. Bibliographie

- [1] BG (2012), Base de planifications : Synthèse de la phase de préparation des planifications stratégiques
- [2] OFEV (mai 2014), Fiche : Espace réservé aux eaux et agriculture (dans le cadre de la présente étude, c'est la version provisoire d'avril 2012 qui a été utilisée)
- [3] OFEV, 13.06.2012, Module "Revitalisation des cours d'eau : planification stratégique" de l'aide à l'exécution "Renaturation des eaux"
- [4] OFEV, 28.08.2013, Echange de courriels avec Isabelle Dunand au sujet de la considération des cultures pérennes comme des installations sises dans l'ERE.
- [5] SEFH (2008), Plan cantonal d'assainissement des prélèvements
- [6] SRTCE-SEFH-SFP-SCA (août 2013), Clarification et typologie du Réseau Hydrographique cantonal Valaisan (RHcVS) – Phase 1