



TROISIÈME CORRECTION DU RHÔNE
SÉCURITÉ POUR LE FUTUR



FÉVRIER 2014, MODIFICATIONS AOÛT 2014

PLAN D'AMÉNAGEMENT (PA-R3)

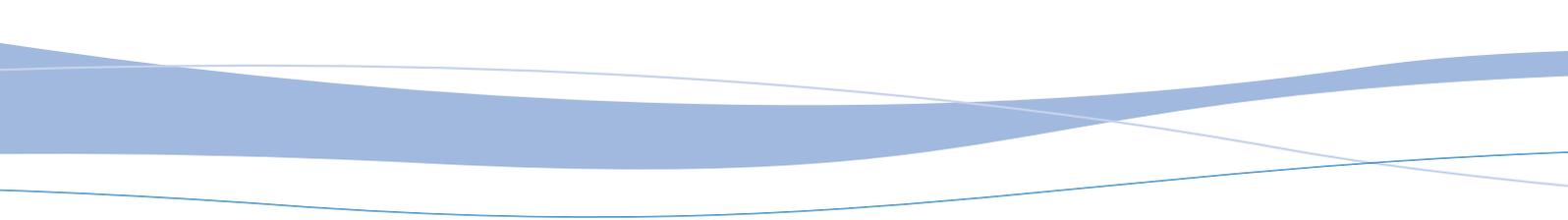
RAPPORT D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT (RIE 1^{re} ÉTAPE)

DOSSIER

RAPPORT DE SYNTHÈSE

CAHIER DE PLANS AU 1:25'000

RAPPORT D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT



IMPRESSUM RAPPORT

TITRE DU RAPPORT

Rapport d'impact sur l'environnement 1^{re} étape du Plan d'aménagement de la 3^e correction du Rhône adopté le 2 mars 2016 par le Conseil d'Etat valaisan

Notice d'impact sur l'environnement du Plan sectoriel Vaudois de la 3^e correction du Rhône

AUTEURS

Y. Rey & Bureaux partenaires

BUREAU PILOTE

Bureau d'études Impact SA



MEMBRES DU GROUPEMENT GR3

Le projet de Plan d'aménagement du Rhône (PA-R3) a été mis en consultation publique en 2008, avec le rapport d'impact sur l'environnement 1^{re} étape (RIE) rédigé par certains bureaux membres du groupement d'ingénieurs GR3 - Groupement Rhône 3.

Le projet PA-R3 a été adapté suite à cette consultation publique et validé par les Gouvernements vaudois et valaisan en 2012. Sur la base du projet validé, le RIE a été actualisé et mis à jour par un groupement de spécialistes, parfois différents des bureaux membres du GR3.

Les tableaux ci-dessous donnent les listes des bureaux du GR3 (dossier 2008) et ceux ayant participé à la mise à jour du RIE (dossier 2012).

DOSSIER 2008 - MEMBRES DU GROUPEMENT GR3, RÉDACTION DU RIE

BUREAU, LIEU	CONTRIBUTION RAPPORT
Alpa Sàrl, Sion	x
Areaplan Raumplanung Siedlung Umwelt AG, Gampel	x
BUWEG Büro für Umwelt und Energie, Visp	x
CEP Sàrl Bureau d'études biologiques, Aigle	x
Drosera SA, Sion	x
Etec écologie appliquée Sàrl, Sion	x
GEA SA - Paysagegestion SA architectes urbanistes associés, Lausanne	x
Géoval Ingénieurs-Géologues SA, Sion	x
Bureau d'études IMPACT SA, Sion	x
PRONAT Umweltingenieure AG, Brig	x
SITTEL Consulting SA, Sion	x

DOSSIER 2012 - BUREAUX EN CHARGE DE L'ACTUALISATION DU RIE

BUREAU, LIEU	CONTRIBUTION RAPPORT
BEB Bureau d'études biologiques SA, Aigle	x
CSD Ingénieurs SA, Sion	x
Drosera Ecologie Appliquée SA, Sion	x
Etec Ecologie aquatique Sàrl, Sion	x
ETUFOR Etudes forestières et dangers naturels SA, Saint-Léonard	x
Bureau d'études IMPACT SA, Sion	x
MAGMA Geologie Umwelt Planung AG, Winterthur	x
NIVALP Etudes forêt et environnement SA, Grimisuat	x
NOMAD Architectes EPFL ESAA Sàrl, Sion	x
PRONAT Umweltingenieure AG, Brig (traduction)	x
ROVINA & Partner AG, Varen	x
SITTEL Consulting SA, Sion	x
STUCKY SA, Renens	x



RAPPORT D'IMPACT
SUR L'ENVIRONNEMENT

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	1	5.6 DÉCHETS, SUBSTANCES ET GESTION DES MATÉRIAUX	112
RÉSUMÉ	3	5.6.1 ÉTAT ACTUEL	112
1 GÉNÉRALITÉS	11	5.6.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET	112
1.1 ORGANISATION DU PROJET	11	5.6.3 BILAN	116
1.2 OBJECTIFS ET PRINCIPES DU PROJET DE 3 ^e CORRECTION DU RHÔNE (R3)	11	5.7 SITES POLLUÉS	118
1.3 PRINCIPALES ÉTAPES DU PROJET DE 3 ^e CORRECTION DU RHÔNE	12	5.7.1 ÉTAT ACTUEL	118
2 BASES LÉGALES ET PROCÉDURES	14	5.7.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET	119
2.1 LÉGISLATION FÉDÉRALE	14	5.7.3 BILAN	119
2.2 LÉGISLATIONS CANTONALES	14	5.8 PROTECTION DES SOLS	122
2.3 PROCÉDURES & PROJETS D'EXÉCUTION	15	5.8.1 ÉTAT ACTUEL	122
3 SITE ET ENVIRONS	18	5.8.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET	124
4 PROJET	19	5.8.3 BILAN	125
4.1 JUSTIFICATION DU PROJET	19	5.9 PROTECTION DU PATRIMOINE BÂTI ET DES MONUMENTS, ARCHÉOLOGIE	128
4.2 DESCRIPTION DU PROJET	20	5.9.1 ÉTAT ACTUEL	128
4.2.1 ANALYSE DE VARIANTES - RÉTENTION, DÉRIVATION OU AUGMENTATION DE LA CAPACITÉ	20	5.9.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET	129
4.2.2 VARIANTE RETENUE - PRINCIPES GÉNÉRAUX D'AMÉNAGEMENT	21	5.9.3 BILAN	129
4.2.3 DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE	24	5.10 PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS NON IONISANTS	130
4.2.4 DIMENSIONNEMENT ÉCOLOGIQUE DU PROJET	25	5.10.1 ÉTAT ACTUEL	130
4.2.5 MORHOLOGIE ET PARAMÈTRES MORPHO-DYNAMIQUES	29	5.10.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET	130
4.2.6 EMBOUCHURES DES AFFLUENTS	30	5.10.3 BILAN	132
4.2.7 GESTION DES RISQUES RÉSIDUELS	30	5.11 PROTECTION DE L'AIR ET DU CLIMAT	134
4.2.8 ENTRETIEN DU LIT ET GESTION DES MATÉRIAUX	30	5.11.1 ÉTAT ACTUEL	134
4.3 ÉTAPES DE RÉALISATION DES MESURES	32	5.11.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET	134
5 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	34	5.11.3 BILAN	135
5.1 AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE	34	5.12 PROTECTION CONTRE LE BRUIT ET LES VIBRATIONS	136
5.1.1 ÉTAT ACTUEL	34	5.12.1 ÉTAT ACTUEL	136
5.1.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET	35	5.12.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET	136
5.1.3 BILAN	41	5.12.3 BILAN	137
5.2 PROTECTION DES EAUX ET PÊCHE	42	5.13 UTILISATION RATIONNELLE DE L'ÉNERGIE	138
5.2.1 EAUX SOUTERRAINES	42	5.14 PROTECTION EN CAS D'ACCIDENTS MAJEURS, D'ÉVÉNEMENTS EXTRAORDINAIRES OU DE CATASTROPHES	140
5.2.2 EAUX SUPERFICIELLES ET MILIEUX AQUATIQUES	48	5.14.1 ÉTAT ACTUEL	140
5.2.3 FAUNE PISCICOLE ET PÊCHE	63	5.14.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET	140
5.2.4 EAUX À ÉVACUER	70	5.14.3 BILAN	141
5.3 PROTECTION DU PAYSAGE NATUREL ET BÂTI	72	6 IMPACTS DE LA PHASE DE RÉALISATION	142
5.3.1 ÉTAT ACTUEL	72	6.1 DESCRIPTION DES CHANTIERS	142
5.3.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET	73	6.2 SUIVI ENVIRONNEMENTAL DE LA RÉALISATION	143
5.3.3 BILAN	75	7 CONTRÔLE ET SUIVI DES MESURES	146
5.4 PROTECTION DE LA NATURE ET MILIEUX RIVERAINS, PROTECTION DE LA FAUNE ET CHASSE	78	8 CONCLUSIONS	148
5.4.1 PROTECTION DE LA NATURE ET MILIEUX RIVERAINS	78	9 CAHIER DES CHARGES POUR LES RIE 2^e ÉTAPE	151
5.4.2 PROTECTION DE LA FAUNE SELON LCHP ET CHASSE	101	10 ANNEXES	152
5.5 CONSERVATION DE LA FORÊT	106	11 RÉFÉRENCES	160
5.5.1 ÉTAT ACTUEL	106		
5.5.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET	108		
5.5.3 BILAN	109		

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Fig. 1	Présentation du rapport de synthèse du PA-R3.	1
Fig. 2	Exemple de plan au 1:10'000. Projet et emprise: communes de St-Léonard, Sion et Salins.	2
Fig. 3	Rhône, état actuel et élargissement nécessaire à la sécurité durable.	21
Fig. 4	Profil-type des nouvelles digues du Rhône.	22
Fig. 5	Aménagements prévus pour la 3 ^e correction du Rhône.	23
Fig. 6	La taille des habitats et les distances les séparant sont les paramètres clé de l'outil prédictif.	25
Fig. 7	Le petit gravelot, une espèce inféodée aux alluvions nues.	26
Fig. 8	Exemple d'un élargissement ponctuel (C3).	27
Fig. 9	Répartition des élargissements ponctuels C3 et des autres zones alluviales d'importance nationale existantes.	28
Fig. 10	Représentation de la végétation de différents types de digue.	31
Fig. 11	Etapas de réalisation du projet de 3 ^e correction du Rhône.	32
Fig. 12	Profondeur moyenne de la nappe dans la région de Chalais.	44
Fig. 13	Valeur de la qualité de l'habitat dans les secteurs pêchés dans le Rhône.	64
Fig. 14	Carte de localisation des secteurs pêchés dans le Rhône.	64
Fig. 15	Succession de cônes repoussant le Rhône de part et d'autre de la vallée.	73
Fig. 16	Élargissement sécuritaire minimal. En rive gauche, la digue existante renforcée par une paroi étanche, en rive gauche la nouvelle digue.	74
Fig. 17	Profil sans élargissement. Conservation sur chaque rive des digues existantes. Le renforcement par paroi étanche assurera la stabilité de l'ouvrage.	75
Fig. 18	Entretien actuel du lit majeur du Rhône.	79
Fig. 19	Delta du Rhône, état probable après 10 à 15 ans, Roulier et al. (2011).	91
Fig. 20	Répartition projetée des milieux dans un grand élargissement (Iles des Clous), 20 ans et 1000 ans après les travaux (source: SCZA 2012).	93
Fig. 21	Vue du modèle 3D (Rhône projeté, lignes noires), et la différence avec l'état actuel.	112
Fig. 22	Optimisation des excavations dans les zones C3 (schéma du bas).	113
Fig. 23	Réutilisation des matériaux dans le cadre du projet.	113
Fig. 24	Phasage du concept de réalisation «Mise en œuvre échelonnée».	114
Fig. 25	Bilan net des matériaux du projet entre Brig et le Léman, potentiel des scénarios de stockage et bilan global avec potentiel de stockage.	116
Fig. 26	Exemple de sites pollués localisés dans l'emprise du projet	119
Fig. 27	Représentation d'un profil de sol typique	122
Fig. 28	Texture fine de l'horizon de surface (OB) et du sous-sol fertile (UB).	123
Fig. 29	Secteur aval du poste de couplage de Monthey.	131
Fig. 30	Principes de l'aménagement projeté sur le Rhône. Situation et perspective. Palier de Massongex (dossier Hydro-Rhône 1984).	138

TABLE DES TABLEAUX

Tab. 1	Exigences des milieux cibles selon Roulier & al (2007).	25
Tab. 2	Liste des espèces-cibles avec extrait des valeurs retenues par l'outil prédictif [28].	26
Tab. 3	Extraits des éléments de description des élargissements ponctuels.	28
Tab. 4	Haut-Valais. Emprise du projet de 3 ^e correction du Rhône sur les différentes utilisations du sol.	40
Tab. 5	Valais central. Emprise du projet de 3 ^e correction du Rhône sur les différentes utilisations du sol.	40
Tab. 6	Bas-Valais et Chablais VD. Emprise du projet de 3 ^e correction du Rhône sur les différentes utilisations du sol.	40
Tab. 7	Répartition des différentes typologies de relation Rhône - nappe phréatique entre Brig et le Léman.	43
Tab. 8	Liste des poissons recensés dans le Rhône et les affluents dans leur tronçon de plaine.	63
Tab. 9	Surfaces riveraines projetées par le PA-R3 et degré de satisfaction des objectifs.	93
Tab. 10	Surfaces actuelles des milieux dignes de protection dans l'emprise du projet (ha).	95
Tab. 11	Surfaces projetées à long terme des différents types de milieux dans l'emprise du projet.	97
Tab. 12	Surfaces projetées 20 ans après les travaux des différents types de milieux dans l'emprise du projet.	98
Tab. 13	Comparaison des étapes du projet.	99
Tab. 14	Répartition des C3.	100
Tab. 15	Etat actuel de l'aire forestière dans le périmètre du projet (ha).	106
Tab. 16	Bilan des surfaces forestières (ha).	109
Tab. 17	Evacuation des fractions fine et grossière dans le Rhône avec la mise en œuvre échelonnée.	115
Tab. 18	Sites pollués dans l'emprise du PA-R3, parties Valais et Chablais VD.	118
Tab. 19	Surfaces d'assolement dans l'emprise du projet de 3 ^e correction du Rhône.	125
Tab. 20	Pylônes de lignes HT dans l'emprise du projet.	131
Tab. 21	Secteurs de conflits entre les tracés des lignes à haute tension et la 3 ^e correction du Rhône (tronçon Leuk - Brig).	131
Tab. 22	Gazoduc et mesures projetées dans la vallée de Conches.	141

TABLE DES PHOTOS

Photo 1	Rupture de digue et inondation. Rive droite du Rhône, Fully, octobre 2000.	19
Photo 2	Largeur de régime: la Gérine à Fribourg.	29
Photo 3	Epis de la première correction du Rhône à Turtmann (février 2005).	48
Photo 4	Lit majeur construit lors de deuxième correction du Rhône à Fully (sept. 2004).	49

ABRÉVIATIONS UTILISÉES

AdU	Analyse d'utilité (préalable à un projet d'améliorations foncières intégrales, AFI)	OEaux	Ordonnance sur la protection des eaux
AFI	Améliorations foncières intégrales	OFEV/ OFEFP	Office fédéral de l'environnement (anciennement OFEFP et OFEG, fusion en un seul office en janvier 2006 – OFEV)
CCDT	Concept cantonal de développement territorial	OGAC	Outil de Gestion des Attentes et des Contraintes
CDP	Concept régional de développement de la plaine	OPair	Ordonnance sur la protection de l'air
COFIL	Conseil de pilotage (du projet)	OPAM	Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs
COREPIL	Commission régionale de pilotage	OPB	Ordonnance sur la protection contre le bruit
CPS	Conception du Paysage Suisse	OPN	Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage
DE	Diagnostic Environnement. Méthode mise au point par le Canton du Valais dans le cadre des études pilote pour l'assainissement des prélèvements d'eau existants (application des art. 80 et suivants de la Loi sur la protection des eaux – LEaux – du 24 janvier 1991).	ORNI	Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant
DGE- BIO DIV	Division Biodiversité et paysage de la Direction générale de l'environnement, Canton de Vaud	OSites	Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués
EIE	Etude de l'Impact sur l'Environnement	OSol	Ordonnance sur les atteintes portées aux sols
Eq Hab	Equivalent habitant	OTD	Ordonnance sur le traitement des déchets
GR3	Groupement d'ingénieurs 3 ^e correction du Rhône	OZA	Ordonnance sur la protection des zones alluviales d'importance nationale
IBGN	Indice Biologique Global Normalisé	PA-R3	Plan d'Aménagement de 3 ^e correction du Rhône
IFP	Inventaire fédéral des paysages, des sites et monuments naturels d'importance nationale	PS	Plan sectoriel Rhône
ISOS	Inventaire fédéral des sites construits à protéger en Suisse	Q₁₀₀	Crue d'un temps de retour de 100 ans
IVS	Inventaire des voies de communication historiques	Q_{dim}	Débit de dimensionnement
LACE	Loi fédérale sur l'Aménagement des Cours d'Eau	Q_{ext}	Débit extrême
LcACE	Loi cantonale sur l'Aménagement des cours d'eau	REC	Réseau Ecologique Cantonal pour la plaine du Rhône
LChP	Loi sur la chasse	RIE	Rapport d'Impact sur l'Environnement
LEaux	Loi fédérale sur la protection des eaux	RSER	Responsable du Suivi Environnemental de la Réalisation
LFo	Loi fédérale sur les forêts	SCPF	Service de la chasse, de la pêche et de la faune (VS)
LFSP	Loi fédérale sur la pêche	SCZA	Service conseil Zones alluviales
Lpê	Loi cantonale sur la pêche	SFP	Service des forêts et du paysage (VS)
LPN	Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage	SER	Suivi Environnemental de la Réalisation
NABO	Réseau d'observation de la charge du sol en polluants	SIPAL	Services immeubles, patrimoine et logistique (VD)
OACE	Ordonnance sur l'aménagement des cours d'Eau	SPE	Service de la protection de l'environnement
OCRN	Office de construction des routes nationales	SRTCE/ DTEE	Service des routes, transports et cours d'Eau/ Département des transports, de l'équipement et de l'environnement (VS)
		ZA	Zone alluviale d'importance nationale



AVANT-PROPOS

LE RAPPORT D'IMPACT

Le **rapport d'impact** sur l'environnement 1^{re} étape de la 3^e correction du Rhône accompagne le plan d'aménagement (PA-R3) pour le Canton du Valais, avec le rapport de synthèse (Fig. 1), les plans à l'échelle 1:25'000 (le projet ayant été développé à l'échelle du 1:10'000, Fig. 2). Pour le Canton de Vaud, cette évaluation environnementale constitue la notice d'impact du Plan sectoriel Rhône.

Le PA-R3 a été mis en consultation publique en 2008, avec le RIE, puis mis à jour en 2012 pour tenir compte des commentaires reçus et de la décision des autorités politiques des deux cantons :

- de réduire l'emprise du projet sur les surfaces agricoles,
- d'accélérer les délais globaux de réalisation,
- d'améliorer la prise en compte des autres projets en profitant des synergies.

Cette version mise à jour a été adoptée en novembre 2012.

Le présent document est donc le rapport d'impact sur l'environnement du PA-R3 mis à jour en vue de son adoption par les Conseils d'Etat: il remplace la version de 2008.

AUTRES PIÈCES AU DOSSIER DU PA-R3

Le **rapport de synthèse** du Plan d'aménagement, autre pièce du dossier, a pour objectif de présenter brièvement les éléments essentiels de ce dossier.

La partie générale débute par le diagnostic des déficits et l'état de la situation de danger actuelle du Rhône (Chapitre 1). Les bases scientifiques et légales du projet, les objectifs, la démarche générale et l'organisation mise en place pour l'établissement du PA-R3 sont résumés au Chapitre 2. Le Chapitre 3 présente l'ensemble des solutions étudiées et le processus de sélection et d'optimisation de la variante retenue. Vient ensuite, au Chapitre 4, la description générale de la solution retenue. Le rapport s'achève au Chapitre 5 par l'appréciation du degré d'atteinte des objectifs et au Chapitre 6 par la description du Plan d'aménagement par thèmes.



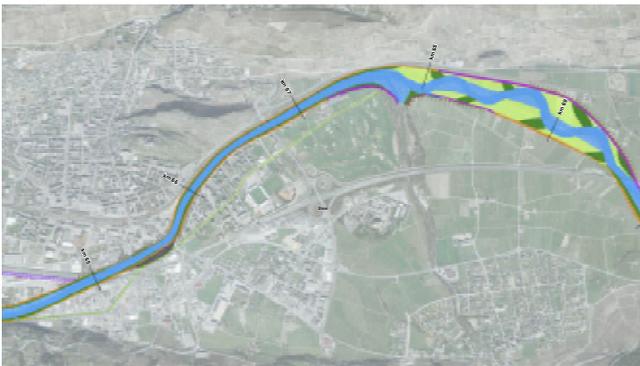
Fig. 1: Présentation du rapport de synthèse du PA-R3

AVANT-PROPOS

Le **cahier des plans au 1:25'000** du Plan d'aménagement présente les informations suivantes :

- zones de danger d'inondation du Rhône avant la réalisation du PA-R3,
- aménagements projetés, emprises et priorités,
- zones de danger d'inondation du Rhône après la réalisation du PA-R3,
- emprises, infrastructures et contraintes,
- affectation du sol et insertion territoriale.

PROJET



COORDINATION TERRITORIALE

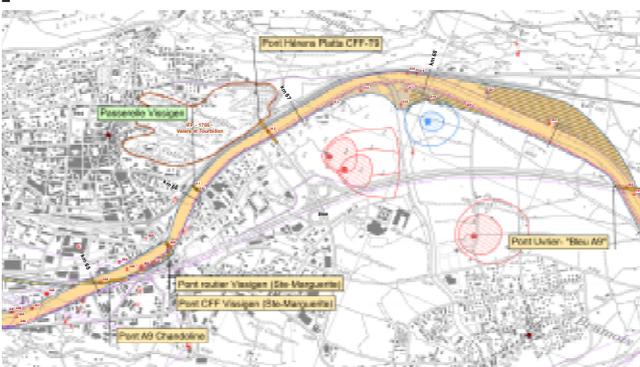
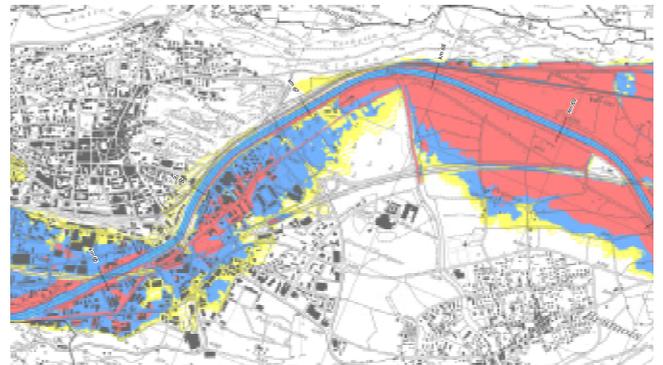
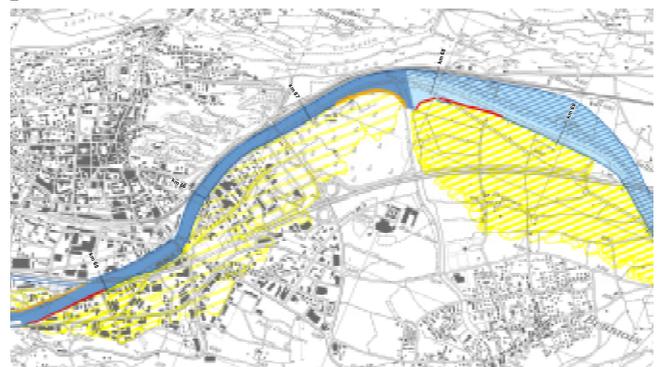


Fig. 2: Exemple de plan au 1:25'000. Projet et emprise : commune de Sion.

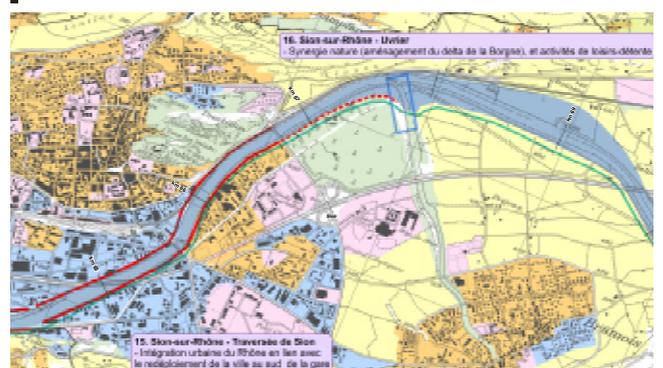
DANGER AVANT



DANGER APRÈS



TERRITOIRE



RÉSUMÉ

Le Rhône actuel présente des déficits sécuritaires importants: d'une manière générale, il ne permet pas l'écoulement des crues centennales sans débordements. De plus, une grande majorité de ses digues est menacée par un danger de rupture, notamment dans des secteurs où la capacité hydraulique est suffisante. La surface de la plaine susceptible d'être inondée pour une crue centennale (Q_{100}) s'élève à quelque 12'400 ha – dont 30 % environ de zones bâties où se concentrent les dégâts potentiels.

Par ailleurs, le Rhône présente actuellement de graves déficits écologiques:

- déficit morphologique, avec les précédentes mesures de sécurisation qui ont fixé le fleuve entre 2 digues selon un profil trapézoïdal globalement monotone et rectiligne,
- déficit hydrologique: sous l'influence de l'exploitation hydroélectrique, le régime du Rhône n'est plus naturel. Les effets les plus importants sont les modifications brusques du niveau d'eau en lien avec les variations du turbinage (régime d'éclusées),
- déficit en vie aquatique et piscicole, du fait de la disparition quasi totale d'une diversité des substrats du lit et des vitesses d'eau, et de la modification du régime du Rhône avec une turbidité hivernale du fait de l'exploitation hydroélectrique (déstockage des eaux glaciaires accumulées dans les retenues d'altitude). La faune benthique est constituée d'espèces banales peu exigeantes et la diversité piscicole se résume à 7 espèces, où la truite de rivière domine très largement (99 %) en raison des rempoissonnements,
- déficit en milieux riverains associés à la dynamique du fleuve. Il ne reste en effet plus que des lambeaux isolés de végétation alluviale – dans la vallée de Conches, à Finges ou au Bois Noir, et les associations riveraines observées par ailleurs se présentent souvent sous une forme dégradée, voire banalisée.

Le projet de 3^e correction du Rhône vise le réaménagement du fleuve pour lui permettre d'assurer de manière durable ses fonctions liées à la sécurité, à l'environnement et aux aspects socio-économiques. Il s'agit de faire transiter dans le futur un débit jusqu'à 1.5 fois supérieur à la situation actuelle – ce qui correspond par exemple à une augmentation de 400 m³/s dans la région de Martigny avec un fleuve qui aura retrouvé partiellement ses fonctions écologiques et socio-économiques.

Avec des enjeux si élevés et un territoire aussi important (160 kilomètres de cours d'eau, 2 cantons impli-

qués – Vaud et Valais, 64 communes concernées), le projet de 3^e correction du Rhône ne peut se réaliser que par étapes, en étroite collaboration avec les divers partenaires concernés. Pour cette raison, des **commissions régionales de pilotage** (COREPILs) ont été formées dès 2004. Elles ont rassemblé communes, groupes d'intérêts, industries, riverains, etc., dont elles ont recueilli les attentes dès le début du processus de définition du projet, puis les ont synthétisées dans des **Concepts régionaux de développement de la plaine** (CDP).

Dès 2000, des secteurs identifiés comme particulièrement critiques – avec des potentiels de dégâts très élevés, comme Viège – ont fait l'objet de **projets (ou mesures) prioritaires**. En parallèle, une vision d'ensemble des objectifs et des principes a été développée dans le cadre d'une démarche interne à l'administration, tandis que l'espace nécessaire était réservé pour la réalisation de la 3^e correction du Rhône dans le **Plan Sectoriel Rhône**, homologué par le Conseil d'Etat valaisan en 2006.

Cette vision d'ensemble de l'aménagement est présentée sous la forme du **Plan d'Aménagement de 3^e correction du Rhône** (PA-R3) – objet de la présente évaluation environnementale. Le PA-R3 a été porté à l'information publique dans les cantons du Valais et de Vaud en 2008, puis a été adapté et validé en 2012 en vue de son adoption par les Conseils d'Etat en 2014. La 3^e correction du Rhône sera réalisée par étapes conformes au PA-R3, via des projets d'exécution mis à l'enquête publique. Le PA-R3 sera révisé une dizaine d'années après son adoption, conformément à la législation cantonale en matière d'aménagement des cours d'eau.

Le PA-R3 présente à l'échelle 1:10'000 **la solution de sécurisation durable** qui vise à abaisser les lignes d'eau en crue. Il présente globalement 3 types de mesures:

- **abaissement du fond** dans les secteurs des traversées de ville, pour autant que les sols graveleux garantissent la stabilité des constructions en cas d'abaissement de la nappe, avec traitement urbain des berges, mais sans amélioration des fonctions naturelles,
- **élargissement sécuritaire minimal**, qui représente en moyenne 1.5 à 1.6 fois la largeur actuelle du lit, continu sur de grands linéaires (profil C1). Ce profil assure la sécurité et comble une partie des déficits actuels, mais il ne permet pas d'atteindre les objectifs environnementaux requis par la Loi fédérale sur l'Aménagement des Cours d'Eau (LACE),

- **élargissements ponctuels** (profils C3) de deux à trois fois la largeur actuelle, pour la gestion plus efficiente des matériaux, l'amélioration des embouchures, la plus-value nature et les activités de loisirs et détente. Ces grands élargissements C3, au nombre de 17 entre Brig et le Léman, assurent la robustesse du système écologique en créant des relais et des réservoirs de biodiversité, et permettent d'atteindre les objectifs environnementaux.

Le présent rapport d'impact sur l'environnement (RIE) évalue le PA-R3 du point de vue des exigences de la protection de l'environnement. Il est intitulé RIE 1^{re} étape puisqu'il évalue le projet général. Les projets d'exécution qui constituent la prochaine étape du projet seront accompagnés d'un RIE 2^e étape.

La coordination territoriale du projet sera assurée par la nouvelle fiche de **coordination spécifique** f.901 «Troisième correction du Rhône» du Plan directeur cantonal en lien avec le dossier PA-R3.

A l'exception de l'emprise du projet sur les surfaces d'assolement et de quelques sites protégés touchés directement ou indirectement par les travaux (Poutafontana, site IBN du Rosel, réserve du Verney, site IBN de la Tuilière/Bex, etc.), il n'y a pas de conflits avec les planifications cantonales.

Le projet atteint de façon satisfaisante les objectifs de la Loi fédérale sur l'Aménagement des cours d'eau (LACE) et de son Ordonnance d'application (OACE). Il garantit en particulier un espace (sauf dans les tronçons contraints) qui permet au fleuve de remplir ses fonctions écologiques minimales.

L'étude de la **protection des eaux souterraines** a notamment consisté à apprécier les relations entre le Rhône et la nappe qui circule dans les dépôts alluvionnaires de la plaine. En règle générale, les eaux du fleuve s'infiltreront et alimentent la nappe, mais l'inverse se produit également sur certains tronçons particuliers. De nombreux pompages d'eau potable ainsi que des zones de protection S1-S2-S3 des eaux souterraines sont localisés dans la plaine du Rhône, classée en quasi-totalité en secteur A_u de protection des eaux¹. Dans une vingtaine de situations, les élargissements prévus par le PA-R3 empiètent sur ces puits et/ou leurs zones de protection, et certains pompages devront être déplacés en respectant une distance suffisante par rapport au cours d'eau.

Les échanges Rhône - nappe seront favorisés par le projet, car le fonctionnement du fleuve et la dynamique du fond seront plus proches de l'état naturel. L'élargissement du lit conduira en général à un léger abaissement de la ligne d'eau du fleuve - et par conséquent de celle de la nappe également. Cette dernière étant actuellement très proche du sol, on peut attendre une amélioration par rapport à la vulnérabilité de la nappe aux pollutions de surface, ou par rapport au drainage de certaines zones agricoles actuellement saturées. Les risques de tassements suite à la baisse de la nappe dans les terrains superficiels ont été analysés dans le cadre du projet: les possibilités d'abaisser le lit et la nappe ont été limitées en fonction de ce critère. Dans quelques zones particulières, l'effet des abaissements devra encore être précisé.

Le projet répond aux exigences de la Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) et de son ordonnance d'application (OEaux), en particulier en ce qui concerne l'état plus naturel du fleuve et la préservation des relations Rhône - nappe. La faisabilité du projet du point de vue de la gestion des eaux souterraines a été vérifiée dans le cadre du PA-R3. Une analyse détaillée sera faite dans le cadre des projets d'exécution, en vue notamment de définir les mesures de gestion de la nappe.

En ce qui concerne les **milieux aquatiques**, les principaux déficits identifiés actuellement sur le Rhône seront réduits grâce à la restitution d'une dynamique plus naturelle dans les élargissements sécuritaires minimaux (profils C1) et à l'apparition de milieux complémentaires dans les grands élargissements ponctuels (profils C3: eaux plus lentes). Il est prévu à la fois un meilleur renouvellement des substrats - et donc une réduction du colmatage - et une plus grande diversité des fonds grâce aux variations de vitesses du courant: ces éléments concernant la qualité et la diversité des substrats sont très positifs pour la faune benthique. Cette diversité sera à même de répondre aux besoins divers d'espèces variées, en particulier celles typiques d'un cours d'eau naturel alpin - espèces qui requièrent de plus hautes exigences quant à la qualité du milieu. Avec la largeur de régime prévue, le PA-R3 permet la restitution d'une dynamique naturelle avec formation de bancs alternés (C1 et C3) sur environ 70 % du linéaire traité de Brig aux Grangettes (hors Finges): le fleuve, une

¹ En secteur A de l'ancienne législation pour ce qui concerne le Canton de Vaud. Il n'y a pas à proprement parler de «nappe alluviale du Rhône» dans certains secteurs de la vallée de Conches, mais plutôt différents petits aquifères plus ou moins liés entre eux. Un secteur de plaine au Sud-Ouest d'Aigle est inventorié en secteur B.

fois élargi dans les proportions mentionnées, ne comportera plus de fond plat. 30 % environ du fleuve ne sont par contre pas élargis et peuvent subir un abaissement actif ou passif susceptible de dégrader légèrement l'état actuel.

Cette diversité profitera également à la **faune piscicole**: les variations de la hauteur d'eau, des profils et des vitesses d'écoulement, satisferont tout particulièrement les exigences de la truite. Cette dernière profitera d'une meilleure offre alimentaire avec l'augmentation de l'abondance de la faune benthique, sous réserve des limitations induites par la turbidité permanente des eaux. Dans les élargissements ponctuels, d'autres types de milieux aquatiques fourniront des habitats pour des espèces complémentaires comme le chabot (éventuellement l'ombre, le brochet dans le delta). En ne créant aucun nouveau seuil, le projet assurera la libre migration du poisson quand celle-ci est de sa compétence. L'adaptation des barrages sur le Rhône – indispensable pour une complète valorisation piscicole de l'élargissement du Rhône à l'amont – est de la compétence des propriétaires des aménagements hydroélectriques. Elle se fera en coordination avec la 3^e correction du Rhône.

Les **embouchures des affluents**, la plupart du temps infranchissables à l'heure actuelle, seront reprises jusqu'à la hauteur de l'influence du projet: elles seront traitées dans le cadre de la 3^e correction du Rhône ou d'autres dossiers «affluents». Elles sont parfois incluses dans un grand élargissement ponctuel C3 – par exemple dans le cas des Grandes Iles d'Amont avec La Gryonne – ou font l'objet d'un élargissement local de leur embouchure. En certains points des élargissements, l'emprise touche des canaux, qui pourront être raccourcis (embouchure déplacée vers l'amont, comme sur le Canal Sion-Riddes, le Canal Leytron-Saillon-Fully ou le Canal du Syndicat) ou des plans d'eau (par exemple: la Brèche) qui seront remblayés partiellement pour permettre la construction de la nouvelle digue. Par ailleurs, la gestion des matériaux excédentaires résultant de l'aménagement du fleuve et de ses affluents nécessitera une mise en dépôt de matériaux, entre autres dans des lacs de gravière. Le remblayage partiel de ces sites (abritant poissons et/ou écrevisses) s'attachera à préserver leurs valeurs actuelles et à améliorer leur qualité biologique et leurs fonctions socio-économiques (loisirs, détente).

Les buts visés par la Loi fédérale sur la pêche (LFSP) seront remplis: diversité des espèces améliorée, meil-

leures conditions de vie et reconstitution locale de biotopes détruits. Si le projet n'a aucune incidence sur les éclusées provoquées par les restitutions hydroélectriques (de la compétence de tiers, planification cantonale en cours), il pourrait par contre en réduire les impacts et profiter des synergies avec les projets de réduction du marnage comme RhôDix. La nouvelle morphologie devrait globalement atténuer les conséquences des éclusées artificielles, notamment en hiver. Toutefois, dans le lit de régime (bancs alternés), la mortalité des poissons et du benthos due au marnage peut persister ponctuellement et marginalement pour des questions de géométrie du lit (assèchements localisés des marges).

Quant aux **milieux riverains**, il s'agit également de combler les graves déficits actuels. Etant donné que les directives fédérales pour le dimensionnement des zones riveraines ne sont pas directement applicables à un cours d'eau de la taille du Rhône à l'aval de Brig², une démarche spécifique a été adoptée afin de vérifier que les élargissements sécuritaires remplissent les objectifs légaux pour ces milieux. Il se trouve que l'élargissement sécuritaire ne satisfait pas à l'ensemble des exigences, puisque les milieux cibles définis comme «minimaux» ne peuvent pas s'y développer: il faudrait pour cela un élargissement d'un facteur 1.9. L'élargissement sécuritaire assure la migration des espèces cibles, mais seuls des élargissements ponctuels plus importants permettent d'atteindre toutes les exigences. Ces derniers s'avèrent indispensables comme zones-relais de dimensions suffisantes pour assurer la survie des espèces à grandes exigences spatiales ainsi que de celles liées à certains habitats particuliers. Ces relais permettront de relier les zones alluviales d'importance nationale existantes, soit des Grangettes à Conches, en passant par Finges.

La surface cumulée des milieux riverains au sens de la LACE situés dans l'emprise du PA-R3 de Brig au Léman est estimée à 515 ha +/- 10 %. Sont comptabilisés comme milieux riverains les unités de végétation suivantes: eaux avec végétation, roselières et marais (delta des Grangettes), alluvions avec végétation pionnière herbacée plus ou moins clairsemée, formations alluviales buissonnantes, forêts inondables (yc peupleraies), pinèdes sur terrasses alluviales. Il apparaît globalement que les objectifs fixés par la LACE seront atteints et que les fonctions écologiques du Rhône pourront être remplies, à la condition toutefois qu'une priorité absolue soit accordée au développement des milieux naturels entre les

RÉSUMÉ

digues. Ceci est d'autant plus important que les projections font apparaître une dynamique alluviale relativement lente dans les grands élargissements et qu'une partie seulement de leur surface est soumise à la dynamique alluviale. En effet, sans contrainte constructive spécifique (épis, déflecteurs), le régime d'équilibre mettrait plusieurs siècles à se mettre en place: même à très long terme, de notables portions des C3 ne seraient jamais touchées par les crues. Par ailleurs, les détails des aménagements, tels que la nature et l'extension des ouvrages de protection des berges, les contraintes techniques et économiques de leur entretien, l'emprise des surfaces dévolues à la gestion des matériaux (gravières), aux activités de détente, etc., devront être précisés au stade des projets d'exécution en prenant en compte la nécessité de privilégier la nature dans ces secteurs.

Le projet va détruire temporairement des milieux dignes de protection au sens de l'OPN sur une surface de 543 ha (entre Brigue et le Léman), mais on peut raisonnablement s'attendre à ce que des milieux de qualité comparable se développent dans l'emprise du projet sur une surface équivalente ou supérieure. Le projet répond donc aux exigences de la Loi fédérale sur la protection de la nature (LPN), qui exige que les atteintes inévitables à des milieux naturels dignes de protection soient compensées par des mesures de reconstitution et/ou de remplacement. Ce bilan a priori positif est à nuancer du fait d'une certaine incertitude sur la dynamique effective des milieux qui seront restaurés – notamment dans les C3. L'équilibre des pertes/gains écologiques entre les tronçons non optimaux et les élargissements ponctuels prévus est délicat³.

Les effets sur les sites protégés seront globalement positifs, malgré l'emprise sur ces objets. La réactivation de la dynamique naturelle dans des zones alluviales d'importance nationale, actuellement coupées du fleuve par l'endiguement, entraînera des effets positifs sensibles, conformément aux objectifs visés par l'Ordonnance fédérale sur les zones alluviales: sont notamment concernées les Iles des Clous et Les Grangettes. Un impact négatif sur les sites de Poutafontana (perte de 1.5 ha de milieux humides du site IBN) et du Grand Blettay près de Fully (site de reproduction des batraciens IBN) est compensé dans l'emprise du projet par une extension de la réserve de Poutafontana vers l'aval et la création d'un contre-canal et de petits milieux humides au Grand Blettay. Plusieurs autres marais et plans d'eau actuellement situés hors de la dynamique alluviale (Le Verney/

Martigny, Les Epines/Sion, étangs de Brigerbad) sont également concernés par le projet, ce qui affectera la proportion de milieux liés aux eaux stagnantes dans la plaine.

Dans une perspective plus large (ensemble de la plaine), il est par ailleurs important de renforcer la **fonction de liaison biologique** du Rhône. On constate en effet que l'évolution récente des milieux naturels de plaine va vers une fragmentation et un isolement qui s'aggravent: cette atomisation constitue un risque majeur pour le maintien de la biodiversité. Afin de pallier ce risque, le concept de **Réseau Ecologique Cantonal** pour la plaine du Rhône (REC) – validé par le Conseil d'Etat valaisan le 18 mars 2009 – prévoit des zones nodales et des zones relais à valoriser et/ou à recréer, selon une structuration basée sur le fleuve comme épine dorsale du réseau: à celle-ci se connectent les corridors des affluents de façon à constituer des liaisons transversales avec le coteau. Dans cette approche, les grands élargissements sont appelés à fonctionner de manière centrale comme relais ou comme zones nodales du REC. La grande faune, mais aussi le castor, pourront également profiter des liaisons revitalisées. En ce sens, le PA-R3 participe aux objectifs de protection des espèces de la LPN comme à ceux de la protection du gibier au sens de la Loi fédérale sur la chasse (LChP). Dans les endroits particulièrement contraints où le Rhône ne peut pas jouer pleinement son rôle de liaison biologique (traversées de villes par exemple), il est prévu de renforcer les liaisons sur les canaux. Un déficit subsistera sur le tronçon Chessel – les Iles des Clous, ce tronçon ne nécessitant pas d'élargissement: des mesures palliatives sont néanmoins à prévoir sur les canaux de plaine.

Les boisements des berges du Rhône, dominés par les bois tendres, sont d'une grande valeur dans le contexte actuel puisqu'il s'agit souvent des derniers boisements de la plaine, avec en particulier les grandes forêts de la plaine du Chablais vaudois et les pinèdes des cônes de déjection. La **conservation de la forêt** existante n'a pas été un critère déterminant dans le choix de la mise à jour du PA-R3, les Gouvernements ayant décidé d'adapter le projet pour diminuer son emprise sur l'agriculture – notamment en déplaçant les élargissements sur des zones nature.

Sur les tronçons où des **élargissements C1** sont projetés, l'ensemble des boisements riverains actuels et des boisements des digues sera concerné et nécessitera un défrichage au sens de la Loi fédérale sur les forêts.

² Dans la vallée de Conches, les dimensions plus faibles du Rhône permettent d'appliquer telles quelles les directives fédérales. Par ailleurs, l'accent sera mis dans ce secteur sur la consolidation des zones alluviales d'importance nationale existantes.

³ A priori, cet équilibre n'est pas assuré dans le Chablais, où un déficit en relais alluviaux entre les Iles des Clous (Yvorne) et l'embouchure du Rhône dans le Léman est constaté, sur un tronçon non élargi d'environ 7 km.

RÉSUMÉ

Quant à l'état futur, les contraintes techniques et sécuritaires dans l'emprise du projet restreignent fortement le potentiel de développement de boisements sur le linéaire des digues – que ce soit en termes de surfaces ou de dimensions des arbres tolérés. Sur les secteurs d'élargissement sécuritaire (C1), les surfaces forestières passeront de 390 ha à 120 ha, soit une diminution de 270 ha.

Ce bilan négatif de 270 ha sera partiellement compensé dans les **élargissements ponctuels C3**. En effet, la surface forestière de ces élargissements futurs s'élèvera à 450 ha, dans lesquels sont comptabilisés les 250 ha de forêts de plaine actuelles – ce qui représente une augmentation de 200 ha.

Au stade actuel du PA-R3 (projet général au 1:10'000), la **compensation quantitative** n'est donc pas assurée avec un déficit de 70 ha, soit 10 % environ de la surface forestière actuelle qui est de 640 ha. Les projets d'exécution au 1:1'000 devront dans l'ordre :

- exploiter les marges de manœuvre existantes pour optimiser les surfaces forestières dans l'emprise de l'aménagement (arborisation des digues),
- préciser le bilan forestier qui devra tenir compte de l'assouplissement offert par la Loi fédérale sur les forêts (art. 7) en matière de compensation aux défrichements pour les aménagements de cours d'eau (Aide fédérale à l'exécution, OFEV à venir),
- et enfin, si nécessaire, étudier des possibilités de compensations forestières pour atteindre les exigences de la législation forestière, en priorité par des boisements soumis au régime forestier (compensation en nature).

La transformation des peuplements actuels entraînera une modification des fonctions forestières, sans qu'un bilan détaillé puisse être présenté à ce stade du projet. Les modifications seront importantes en phase de travaux (défrichements temporaires). Dans les élargissements ponctuels, la valeur biologique des futurs peuplements sera améliorée.

Le déboisement et la coupe des arbres entraîneront assurément un impact sur la **perception du paysage** : c'est en fait toute la période de réalisation qui portera atteinte à l'agrément des berges du Rhône, avec les mouvements de terre, les activités de chantier, etc.

En dehors des élargissements ponctuels, l'assainissement des digues existantes et la création de nouvelles digues entraîneront la suppression d'une partie du cordon boisé des digues actuelles et limiteront le développement de nouveaux arbres, principalement

sur les digues conservées. Ce principe d'aménagement permettra cependant d'obtenir des combinaisons de nature de digues variées sur le territoire et assurera également la diversification du paysage perçu depuis les chemins de digues. Le développement des considérations paysagères du Rhône dans les projets d'exécution sera corrélé avec les projets d'aménagements du territoire locaux comme à Visp, Sion, Martigny – assurant ainsi un paysage cohérent et des aménagements reliés dans toute la plaine.

A terme, des milieux riverains de plus grandes surfaces et qualitativement plus intéressants sont à attendre : ces milieux présenteront une diversité paysagère plus proche des milieux pionniers. Le tracé du fleuve sera plus souple, avec des contre-pentes adoucies et des boisements riverains renouvelés : à ce titre, il est prévu de classer les berges du Rhône comme valeur d'importance cantonale. Le Rhône élargi offrira aux habitants et aux usagers de la plaine un important espace de délasserment et de loisirs : le but de la LPN concernant la protection du paysage sera donc atteint. Par ailleurs, le PA-R3 valorise certains objets de l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP).

En résumé, le projet 3^e correction du Rhône présentera à terme une plus grande diversité, avec un paysage diversifié et plus ouvert sur le fleuve. Une réalisation par étapes permettra de minimiser les impacts liés à la période des travaux.

Dans la grande majorité des cas, les sites bâtis, les monuments de valeur et les secteurs de protection archéologique n'ont pas de contact direct avec le Rhône : ces éléments du patrimoine historique se trouvent plutôt hors de la zone d'inondation du fleuve. A l'exception d'un ensemble de bâtiments à Sierre qui sera détruit (immeubles Alcan), le projet de 3^e correction du Rhône est compatible avec les objectifs de sauvegarde des objets ISOS recensés. Il y a donc peu de conflits entre les éléments du **patrimoine bâti**, les secteurs archéologiques, les objets IVS inventoriés et l'emprise du projet de 3^e correction du Rhône.

La réalisation des nouveaux profils de berges produira d'importants volumes de matériaux d'excavation – soit quelques 5.5 millions de m³ après déduction des volumes réutilisés pour la construction des nouvelles digues et des volumes emportés par le Rhône. Des possibilités permettant le stockage de ces matériaux sont en cours d'analyse : réalisation de digues

intégrées permettant l'exploitation agricole jusqu'en sommet de digue externe, remblayage partiel des anciens lacs de gravières de la plaine du Rhône et rehaussement de terres agricoles dans le cadre de projets d'amélioration intégrale (AFI). Les deux premiers scénarios permettent de stocker aisément la totalité des volumes excédentaires. L'utilisation des matériaux excédentaires dans le Haut-Valais pour des projets AFI permettra d'équilibrer localement les bilans volumes excédentaires/volumes recyclés.

En ce qui concerne la gestion des **déchets de chantier**, des mesures de tri sélectif et de revalorisation seront prises conformément aux directives en la matière. Le respect de l'Ordonnance sur le traitement des déchets (OTD) sera garanti par une gestion soigneuse des matériaux et des déchets durant le chantier. Ce point fera l'objet le moment venu d'un concept de gestion des déchets de chantier propre à chaque lot de construction dans le cadre du suivi environnemental de la phase de réalisation (SER).

Les cadastres cantonaux des **sites pollués** recensent dans l'emprise du projet 57 sites pollués, en grande partie d'anciennes décharges. Ces sites devront être en partie ou totalement assainis pour permettre la réalisation du projet. Les matériaux excavés nécessiteront un traitement et un stockage conformes à la réglementation en la matière. Les sites pollués compris dans les élargissements seront intégralement dépollués avant la réalisation. Le bilan est donc favorable pour l'environnement.

Par ailleurs, une meilleure sécurisation contre les crues entraînera un effet positif en limitant le risque d'érosion des sites pollués. Dans certaines situations cependant, le risque d'atteintes à l'environnement pourrait se révéler localement renforcé par rapport à la situation actuelle – par exemple par la mobilisation de substances polluantes par des infiltrations des eaux du Rhône. Ces aspects seront analysés dans le cadre des études de détail.

Les **sols** sont la base de la fertilité des milieux terrestres. Cette ressource fondamentale est en diminution, du fait notamment de la construction et de la couverture des surfaces. Il s'agit d'une question d'aménagement du territoire, qui se cristallise en ce qui concerne les sols autour des terres agricoles et du principe de la conservation des **surfaces d'assolement** (SDA)⁴. L'emprise du projet touche en effet au total 310 ha de SDA: cette question de la perte des surfaces d'assolement nécessaires à la réalisation du projet R3 sera traitée conformément à la démarche

globale prévue avec la Confédération dans un délai de deux ans une fois le PA-R3 adopté, en procédant au besoin à une adaptation du Plan sectoriel «Surfaces d'assolement».

Une **cartographie** au 1:10'000 **des sols** de la plaine du Rhône a été établie dans le cadre du PA-R3. La plupart des sols de la plaine présentent une pierrosité inférieure à 10 [vol.%]. Leur teneur en sable diminue du Haut-Valais vers le Bas-Valais, alors que les teneurs en limon et argile augmentent. Les sols sablonneux du Haut-Valais et du Valais central n'ont qu'une faible capacité de rétention d'eau des précipitations, ce qui renforce le déficit hydrique climatique. En aval de Martigny, la nappe phréatique provoque souvent la saturation en eau des sols riches en limon et parfois en argile.

La période de chantier est également la source d'interventions diverses sur les sols, et donc d'atteintes potentielles. La proportion de sols très ou extrêmement sensibles à la compaction augmente nettement en passant du Haut-Valais (18 %), au Valais central (24 %) vers le Bas-Valais (47 %). En ce qui concerne l'éventuelle présence de polluants, chaque situation devra être appréciée pour elle-même. L'application dans les règles de l'art des mesures de protection des sols sur toutes les surfaces concernées – et pas seulement sur celles de l'emprise du projet – permettra de restituer des sols de qualité, et d'assurer ainsi le respect de l'Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol).

La période de chantier est la seule concernée pour ce qui concerne les **polluants atmosphériques, les nuisances sonores ou les vibrations**. L'application des mesures établies sur la base des directives en la matière permettra de respecter les exigences contenues dans l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) et dans l'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB).

En ce qui concerne l'Ordonnance concernant la **protection contre les rayonnements non ionisants** (ORNI), l'éventuel déplacement de lignes électriques (ou leur enfouissement dans les digues) ou d'installations émettrices devra être étudié de cas en cas, en redéfinissant au besoin de nouveaux périmètres de restriction pour les zones à bâtir.

Diverses infrastructures relevant de l'Ordonnance sur la **protection contre les accidents majeurs** et les catastrophes (OPAM) sont localisées dans les

⁴ Par SDA, il faut entendre les surfaces particulièrement adaptées à l'agriculture et que la Confédération entend réserver à cet usage, selon une politique de préservation durable des ressources (maintien du quota de SDA attribué à chaque Canton).

berges et les abords immédiats du Rhône – gazoduc, autoroute, voies ferrées, industries chimiques. Il est à relever que les mesures prioritaires actuellement à l'étude et/ou en cours de réalisation (Visp, Sierre/Chippis et Massongex/Aigle) traitent des «objets OPAM» les plus sensibles : ce risque sera donc diminué avec la réalisation des mesures de sécurisation liées à la 3^e correction du Rhône.

Il n'en demeure pas moins que certains objets sensibles (gazoduc par exemple) devront être traités de manière appropriée s'ils sont concernés par les projets d'exécution du PA-R3 – et notamment s'ils sont déplacés en direction des zones bâties. Il s'agit là de contraintes ponctuelles, qui seront prises en compte de cas en cas.

Les charges dues aux séismes qui sollicitent les digues ne sont pas concomitantes avec les charges de crues, et ne sont donc pas déterminantes pour la stabilité des digues lors du passage de la crue. Les digues elles-mêmes sont des structures très peu sensibles aux séismes, et les déformations obtenues sont compatibles avec l'utilisation de la digue. Ponctuellement, des affaissements peuvent apparaître suite à la liquéfaction du sol de fondation. Les structures de la digue ou les renforcements par parois minces ne sont pas endommagées lors d'un séisme, car ils sont peu sensibles à ce type d'aléas.

L'aménagement du Rhône sera mis en œuvre progressivement sur 20 ans, **par étapes**, en fonction des déficits sécuritaires. L'ensemble des gains ne sera donc acquis qu'au terme de la réalisation du projet. Toutefois, la correction du Rhône entre Brig et le Léman – le linéaire qui présente les déficits les plus grands – sera quasiment achevée dans les années 2030. Inversement, l'étalement sur deux décennies a l'avantage de diminuer l'impact des travaux et de laisser aux secteurs du Rhône touchés la possibilité d'être recolonisés par la flore et la faune des tronçons amont, aval et des affluents latéraux. Les valeurs naturelles pourront ainsi se reconstituer au fur et à mesure. Les tronçons aménagés pendant cette période sont en général éloignés les uns des autres et ne concernent pas des linéaires trop importants (exemple avec les mesures prioritaires). Une réalisation par étapes assure également un retour d'expérience et la possibilité de pouvoir adapter les mesures en fonction des résultats acquis.

Le **suivi environnemental de la réalisation** porte sur la réalisation du projet (phase chantier). Il définit les principes d'exécution du chantier en matière d'environnement et garantit l'application correcte des conditions du projet. Si les travaux entraînent des impacts plus importants que prévus, le suivi environnemental propose des corrections ou des améliorations judicieuses et peu coûteuses pendant cette phase.

Le **Cahier des charges** pour les Rapports d'Impact sur l'Environnement 2^e étape concerne les projets d'exécution (ou projets définitifs de mise à l'enquête publique), à l'échelle 1:2'000 ou 1:1'000. Il précise les informations supplémentaires qui doivent être connues moyennant des investigations spécifiques, et qui sont à fournir avec les projets d'exécution.

En résumé, le PA-R3 a été mis à jour suite à la consultation publique de 2008. Les adaptations prévues permettent de diminuer l'emprise du projet sur l'agriculture, mais ne garantissent pas actuellement une compensation quantitative des surfaces forestières – au sens légal du terme. Toutefois, la Loi fédérale sur les forêts prévoit des assouplissements de la compensation pour des projets d'aménagement de cours d'eau.

Le PA-R3 correspond à un aménagement sécuritaire durable, équilibré sur l'ensemble du linéaire du point de vue de l'environnement. Dès leur mise en œuvre, les projets d'exécution – surtout les **mesures prioritaires** – offriront une grande amélioration sécuritaire et garantiront une restauration écologique du Rhône satisfaisante.

Ces mesures seront élaborées, puis réalisées sur des tronçons assez étendus pour qu'elles satisfassent en elles-mêmes les exigences légales – en réalisant conjointement les grands élargissements pour équilibrer les aspects sécuritaires/les exigences légales environnementales. Au niveau de l'aménagement du territoire, il s'agira d'anticiper et de gérer les conflits d'utilisation de l'espace riverain (utilisation agricole, extractions de graviers, activités de détente, etc.), incompatibles avec les objectifs de ces élargissements.

Il s'agira également de veiller à ce que les expériences acquises lors des premières réalisations servent celles encore à venir, dans un processus d'ajustements permanents. Pour cette raison, un **Contrôle de l'efficacité des mesures** est prévu, conformément au «Manuel du contrôle d'efficacité de 3^e correction du Rhône».

RÉSUMÉ

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 ORGANISATION DU PROJET

En tant que propriétaires du Rhône, les cantons du Valais et de Vaud assument le rôle de maîtres de l'ouvrage de 3^e correction du Rhône – le Canton du Valais par le Département des transports, de l'équipement et de l'environnement (DTEE), le Canton de Vaud par le Département de la sécurité et de l'environnement (DES).

Dans chaque canton, le pilotage politique du projet est assuré par un Conseil de pilotage (COFIL) présidé par le Chef de Département en charge du dossier pour le Valais et par la Direction générale de l'environnement/Division eaux (DGE-Eaux) pour le Canton de Vaud. Le COFIL VD-VS réunit les deux Chefs de Département pour les décisions politiques.

Le Canton du Valais est le pilote du projet. La conduite technique est assurée par la direction de projet, sise au Service des routes, transports et cours d'eau (SRTCE/DTEE).

Des commissions régionales de pilotage (COREPIL), composées de représentants des associations régionales, de chacune des communes riveraines et des divers acteurs concernés (agriculture, protection de la nature, économie et tourisme, pêche, etc.), ont assuré l'accompagnement général du PA-R3 2008, en particulier par leur contribution à l'établissement des concepts de développement de la plaine accompagnant le projet de 3^e correction du Rhône à l'échelle locale et régionale.

Sur la base du processus participatif mis en place, les besoins et les attentes des partenaires ont été identifiés et pris en compte à la fois dans la comparaison des variantes d'aménagement et dans l'optimisation de la solution retenue. Par ailleurs, les modifications du PA-R3 2008 (tant l'emprise que les délais) ont été présentées à chacune des communes concernées. De ce fait, le Plan d'Aménagement actuel est déjà le résultat d'une première pesée des divers intérêts en jeu.

1.2 OBJECTIFS ET PRINCIPES DU PROJET DE 3^e CORRECTION DU RHÔNE (R3)

L'objectif de base du projet R3 est de contribuer aux conditions cadre du **développement de la plaine** par un réaménagement du Rhône qui garantisse les fonctions du fleuve de manière durable (sécurité, environnement, aspects socio-économiques).

Cet objectif de base est précisé par une série d'objectifs, de tâches et de principes spécifiques, qui ont été intégrés dans la ligne directrice du projet, puis dans le Plan sectoriel Rhône, tous deux adoptés par le Conseil d'Etat valaisan :

- établir un projet global sur l'ensemble du Rhône (de Gletsch au Léman), qui résulte d'une collaboration entre les deux cantons, et qui prend en compte les objectifs des domaines concernés et les attentes communales et régionales,
- garantir le financement du projet, qui doit être assuré à long terme, en permettant d'atteindre les objectifs thématiques par une proportionnalité des investissements consentis, et en sollicitant les appuis complémentaires nécessaires,
- garantir l'espace nécessaire au Rhône, en augmentant l'emprise du fleuve, conformément aux bases légales, directives et recommandations applicables en la matière,
- augmenter partout la sécurité des personnes et des biens, de manière différenciée, en correspondance avec les affluents et en gérant de manière optimale les risques résiduels,
- favoriser les synergies et la multifonctionnalité: une coordination des projets ayant un effet sur l'utilisation du sol doit être recherchée au moyen d'un concept de développement de la plaine basé sur des **conceptions régionales d'évolution du paysage** (CEP),
- offrir des compensations à l'agriculture: dans les secteurs d'élargissement, le projet offrira des conditions d'une exploitation durable de la plaine au moyen **d'améliorations foncières intégrales** (AFI), en menant au préalable une analyse d'utilité (AdU) sur l'ensemble du périmètre d'inondation actuel,
- gérer la nappe phréatique, de manière à favoriser l'exploitation agricole durable et à préserver l'alimentation en eau potable,
- augmenter la valeur naturelle et paysagère: en participant à la constitution du **réseau écologique de la plaine** (REC), en définissant le «Paysage Rhône» et en développant des variantes cohérentes avec ce dernier, le projet traitera les aspects environnementaux et paysagers comme des thèmes prioritaires,
- définir les priorités, en améliorant simultanément les aspects nature et sécurité,
- créer un produit touristique «Rhône», en y intégrant les aspects culturels, sportifs et promotion de produits locaux,
- valoriser les ressources naturelles (gravier, renouvellement du stock d'eau potable, eau d'extinction, énergie, pêche) qui doivent être maintenues tout en

assurant en particulier la coordination avec d'éventuels projets de production hydroélectrique à buts multiples,

- encourager les études et la recherche nécessaires, en favorisant la centralisation des projets de recherche ainsi qu'en rassemblant et en mettant en valeur les informations historiques liées au projet.

D'autres objectifs, non liés directement aux principes d'élaboration du projet, sont intégrés à la démarche de 3^e correction du Rhône:

- la communication, qui doit favoriser l'adhésion des citoyens, des partenaires et des responsables politiques aux objectifs et aménagements du projet de 3^e correction du Rhône,
- le plan d'intervention d'urgence qui vise la diminution des risques en cas de crue, en encourageant la collaboration avec les communes, le Service cantonal de la sécurité civile et militaire (SSCM), la Cellule scientifique de crise (CERISE) et les exploitants des aménagements hydroélectriques pour l'élaboration d'un **système d'alarme**,
- l'entretien du Rhône: le projet doit permettre un entretien et une gestion du Rhône actuel et futur selon les aspects Sécurité - Environnement - Charriage - Coût global minimum. A cet effet, une directive d'entretien sera élaborée à l'intention des communes. De plus, le projet participera à l'élaboration d'un concept cantonal de gestion des matériaux,
- les objectifs par domaine de l'environnement, définis spécifiquement avec les services cantonaux concernés: leur mise en œuvre est à assurer dans le cadre du projet Rhône, mais de manière conjointe et sous la responsabilité de ces services.

Le Canton de Vaud a également adopté des objectifs et des principes généraux pour le projet de 3^e correction du Rhône, qui couvrent pour l'essentiel les objectifs valaisans (Stratégie pour l'implication vaudoise dans la 3^e correction du Rhône, février 2006).

1.3 PRINCIPALES ÉTAPES DU PROJET DE 3^e CORRECTION DU RHÔNE

Le projet peut être divisé en quatre étapes majeures au sein desquelles s'inscrit le PA-R3:

1. Les bases et la synthèse des bases (entre 1996 et 2008).
2. Le Plan sectoriel (PS-R3) adopté en 2006 et dont la mise en consultation a permis de rassembler les attentes communales et régionales utiles à l'élaboration du PA-R3 («éléments à coordonner»).
3. Le Plan d'Aménagement (PA-R3) décrit au Chapitre 4, et qui fait l'objet du présent rapport d'impact

sur l'environnement. Ce PA-R3 a été mis en consultation publique en 2008, puis adapté en 2012.

4. Les Projets d'exécution, mis à l'enquête publique, qui précisent les solutions localement retenues sur la base du PA-R3. Ces projets, définis dans le temps en fonction des priorités fixées par le PA-R3, comportent plusieurs phases: dossier d'exécution, projet de détail, puis travaux.

LE PLAN SECTORIEL DE 3^e CORRECTION DU RHÔNE (PS-R3)

Le PS-R3 définit une politique cohérente d'aménagement du territoire en lien avec le Rhône, par l'intermédiaire d'un rapport contenant des règles de gestion territoriale liantes pour les autorités, une carte indicative des dangers liés au Rhône, la carte de l'Espace Rhône à l'échelle 1:25'000 ainsi que des fiches spécifiques pour chaque commune riveraine. Il a été adopté par le Conseil d'Etat valaisan en juin 2006 suite à une procédure de consultation. Une procédure équivalente a été engagée dans le Chablais vaudois.

Aujourd'hui, le PA-R3 définit de manière plus précise les objectifs et l'emprise du projet. L'Espace Rhône sera progressivement remplacé par l'espace réservé aux eaux du Rhône selon les nouvelles dispositions légales.

La carte indicative des dangers a été remplacée par le projet «Zones de danger d'inondation Rhône» mis à l'enquête en 2011, en cours d'homologation.

LE PLAN D'AMÉNAGEMENT DE 3^e CORRECTION DU RHÔNE (PA-R3)

Le Plan d'aménagement de 3^e correction du Rhône, développé à l'échelle du 1:10'000, présente à l'échelle 1:25'000 l'avant-projet de la solution technique retenue pour la sécurisation du fleuve de sa source au Léman. Constitué d'un rapport de synthèse et de plans, il définit les mesures particulières d'aménagement.

Le PA-R3 servira ensuite de base à l'établissement des projets d'exécution par tronçon mis à l'enquête publique, dont il fixe par ailleurs les priorités de réalisation par étapes.

Le PA-R3 est accompagné d'un **Rapport d'Impact sur l'Environnement** (RIE 1^{re} étape) correspondant à cette phase du projet et de la fiche de coordination f.901 du Plan directeur cantonal «Troisième correction du Rhône» qui précise l'état de la coordination spatiale de la solution retenue.

Le présent document est le Rapport d'Impact sur l'Environnement 1^{re} étape du PA-R3, adapté suite à la mise à jour induite par la consultation publique de 2008.

Les éléments concernant les projets d'exécution sont discutés au Chapitre 2.3.

LES PROJETS D'EXÉCUTION

Le temps nécessaire à la mise en œuvre du projet de 3^e correction du Rhône est estimé à une vingtaine d'années environ. Les 3 étapes de réalisation de 10 ans préalablement planifiées dans la version 2008 ont été ramenées à 2 étapes de 10 ans environ – pour autant que les ressources tant humaines que financières soient mises à disposition. La sécurité actuelle du fleuve étant précaire, le Grand Conseil valaisan a décidé dès 1998 d'assurer une sécurisation rapide de secteurs prioritaires, caractérisés par des dégâts potentiels importants: dans le Canton du Valais, il s'agit des secteurs de Visp, Sierre/Chippis, Martigny/Fully et Sion. La mesure de Visp a été approuvée en 2008 et est actuellement en travaux, et celle de Sierre/Chippis a été mise à l'enquête: elles correspondent au PA-R3. Des **mesures anticipées de renforcement des digues** ont été mises à l'enquête au droit de zones densément bâties afin d'éviter une rupture de digue (Granges, Aproz, Vouvry, Illarsaz, Port-Valais) et certaines d'entre elles réalisées (Sion). Dans le Canton de Vaud, une mesure urgente a été réalisée afin de protéger la rive droite du Rhône dans le Chablais – en particulier au droit de la zone industrielle d'Aigle. Bien que ces projets aient un niveau d'avancement différent, ils seront réalisés en priorité, en compatibilité avec les objectifs et principes du PA-R3.

2 BASES LÉGALES ET PROCÉDURES

2.1 LÉGISLATION FÉDÉRALE

Les principales dispositions fédérales applicables à la protection contre les crues et à l'aménagement des cours d'eau sont la Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau et son ordonnance. D'autres normes fédérales sont également à prendre en compte, en particulier la Loi fédérale sur l'aménagement du territoire, la Loi fédérale sur la protection des eaux, la Loi fédérale sur la pêche, la Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage, etc.

La **Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau** (LACE du 21 juin 1991) a pour but de protéger les personnes et les biens matériels importants contre l'action dommageable des eaux, en particulier celle qui est causée par les inondations, les érosions et les alluvionnements (protection contre les crues). Elle définit le cadre stratégique global d'intervention qui repose sur l'analyse des dangers, la différenciation des buts de protection, l'entretien, la planification appropriée du territoire, la réalisation des mesures de construction nécessaires et la limitation des risques résiduels. L'art. 4 al. 2 de la loi prévoit en outre que :

Lors d'interventions dans les eaux, leur tracé naturel doit être autant que possible respecté ou, à défaut, reconstitué. Les eaux et l'espace réservé aux eaux doivent être aménagés de façon à ce que :

- a) elles puissent accueillir une faune et une flore diversifiées,*
- b) les interactions entre eaux superficielles et eaux souterraines soient maintenues autant que possible,*
- c) une végétation adaptée à la station puisse croître sur les rives.*

L'art. 4 al. 3 précise cependant :

Dans les zones bâties, l'autorité peut autoriser des exceptions à l'al. 2.

L'**Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau** (OACE du 2 novembre 1994) complète le dispositif légal en prévoyant que les cantons désignent les zones dangereuses et tiennent compte dans leurs plans directeurs et plans d'affectation de l'espace à réserver aux eaux – ainsi que dans d'autres activités ayant des effets sur l'organisation du territoire (art. 21).

L'OACE précise également les responsabilités des cantons en ce qui concerne la surveillance et l'entretien des cours d'eau, ainsi que les services d'alerte.

La **Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux** (LEaux) dans son article 36a introduit la

notion d'**espace réservé aux eaux** que les cantons doivent déterminer et qui garantit :

- a. leurs fonctions naturelles,*
- b. la protection contre les crues,*
- c. leur utilisation.*

L'Ordonnance d'application du 28 octobre 1998 (OEaux) précise les modalités de détermination de cet espace (art. 41a) et de son utilisation (art. 41c).

La **Loi fédérale sur les forêts** (LFo du 4 octobre 1991, état 1^{er} juillet 2013) précise dans la nouvelle teneur de l'art. 7 al. 3 let. b «[...] qu'il est possible de renoncer à la compensation du défrichement pour assurer la protection contre les crues et la revitalisation des cours d'eau». L'OFEV élabore actuellement une Aide fédérale à l'exécution qui précise le champ d'application de cet article et les assouplissements offerts par la LFo. Dans l'intermédiaire – soit jusqu'à ce que cette directive soit publiée – le bilan forestier du projet 3^e correction du Rhône a été calculé sur la base d'**hypothèses très conservatrices**, qui donnent au bilan calculé une marge de sécurité (Chapitre 5.5.2). Par ailleurs, il est probable qu'une marge d'interprétation et de manœuvre soit laissée aux cantons dans la définition de ces assouplissements.

L'application des bases légales fédérales est précisée par les **Directives sur la protection contre les crues** des cours d'eau [103], qui définissent les principes applicables.

2.2 LÉGISLATIONS CANTONALES

La Loi cantonale valaisanne sur l'aménagement des cours d'eau (LcACE du 15 mars 2007, entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2008) et son ordonnance d'application (Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau du 5 décembre 2007) définissent entre autres les **instruments de planification** nécessaires (études de base et plan sectoriel des cours d'eau, plans d'aménagement des cours d'eau, zones réservées, projets d'exécution) et les règles de procédure adéquates. A propos des plans d'aménagement, l'art. 14 LcACE précise, après modification par la nouvelle Loi cantonale sur la protection des eaux (art. 51 let. a LcEaux du 16 mai 2013) :

- 1 Avant l'élaboration d'un projet d'exécution, le département, les communes ou les associations de communes doivent élaborer un plan d'aménagement des cours d'eau concernés relevant de leur compétence.*

BASES LÉGALES ET PROCÉDURES

2 Les plans d'aménagement des cours d'eau définissent dans un secteur délimité les mesures particulières d'aménagement et règlent le mode d'utilisation du sol dans l'emprise du projet. Ils servent de base aux projets d'exécution et contiennent principalement:

- a) un rapport technique intersectoriel sur les eaux et leur gestion dans le bassin versant,
- b) un dossier de plans, indiquant notamment l'espace réservé aux eaux et les variantes d'étude,
- c) un rapport ou une notice d'impact sur l'environnement pour la ou les variantes retenues.

L'art. 22 de l'**ordonnance cantonale** (OcACE) précise:

- 1 Le plan d'aménagement des cours d'eau concrétise les principes fixés par le plan sectoriel des cours d'eau en prenant en compte de manière équilibrée les intérêts sécuritaires, environnementaux et socio-économiques le long du cours d'eau, ainsi que les éléments de la gestion des eaux dans le bassin versant concerné.
- 2 Il prend en compte les cartes de danger et sert de base à l'élaboration des projets d'exécution.
- 3 Il est établi à l'échelle 1:10'000, si nécessaire à l'échelle 1:5'000.
- 4 Il contient, outre les exigences de l'article 14 alinéa 2 de la loi, les éléments suivants:
 - a) l'emprise du projet et la délimitation précise de l'espace du cours d'eau,
 - b) le relevé environnemental et une évaluation du secteur touché par l'aménagement, ainsi que les concepts régionaux de protection de la nature et les réseaux biologiques,
 - c) les composantes de la gestion des eaux du bassin versant, notamment les captages, l'extraction des matériaux, les purges et vidanges, les restitutions,
 - d) une comparaison des variantes d'aménagement envisageables sur la base des objectifs du projet,
 - e) pour la variante choisie, une notice, le cas échéant un rapport d'impact sur l'environnement.

L'art. 39 de la **Loi cantonale du 16 mai 2013 sur la protection des eaux** (LcEaux) renvoie à la législation en matière d'aménagement des cours d'eau pour les aspects qui concernent l'espace réservé aux eaux, l'aménagement et la revitalisation des cours d'eau. La LcACE est également modifiée et prévoit entre autres les modalités d'approbation des espaces réservés.

Une ordonnance cantonale spécifique est en cours d'élaboration pour la détermination de l'espace réservé aux grands cours d'eau comme le Rhône («Ordonnance relative à l'établissement des espaces réservés aux eaux superficielles des grands cours d'eau»).

Le Canton de Vaud est doté d'une législation mentionnée dans le Plan sectoriel 3^e correction du Rhône - VD d'avril 2008.

2.3 PROCÉDURES & PROJETS D'EXÉCUTION

Dans le Canton du Valais, la législation en vigueur ne prévoit pas d'Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE) par étapes pour les aménagements hydrauliques. Par contre, dans sa décision du 27 septembre 2000, le Grand Conseil du Canton du Valais a prévu le dépôt d'un Rapport d'Impact sur l'Environnement 1^{re} étape (RIE) avec le PA-R3 dans les termes suivants:

Ce projet général fera l'objet de préavis des Services cantonaux et fédéraux, sera mis à l'enquête (ouvre le droit de formuler des observations mais pas d'oppositions, conformément à la Loi sur les routes⁵) et sera soumis au Conseil d'Etat pour adoption.

Selon le règlement cantonal d'application de l'OEIE, «Dans les cas où l'annexe prévoit une EIE par étapes, n'est examiné dans la deuxième étape que ce qui n'était pas décidé définitivement dans la première. (art. 4, al. 3)».

Le présent document évalue l'impact sur l'environnement de l'avant-projet de 3^e correction du Rhône. Il est appelé RIE 1^{re} étape dans le Canton du Valais et accompagne le PA-R3. Dans le Canton de Vaud, il équivaut à une notice d'impact, qui accompagne le Plan sectoriel R3 - Vaud.

Selon l'OEIE, la décision d'adoption du PA-R3 - qui contiendra l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) - fera l'objet d'une publication au Bulletin Officiel conformément à l'art. 15 ROEIE. Le rapport d'impact pourra être mis à disposition du public pour prise de connaissance conformément à l'art. 20 OEIE.

LES PROJETS D'EXÉCUTION

Les **projets d'exécution** par tronçon seront accompagnés des RIE 2^e étape qui fourniront toutes les informations dont l'autorité compétente a besoin pour pouvoir se prononcer au terme de la procédure en question: le présent rapport d'impact sur l'environnement.

nement du PA-R3 fonctionnant comme RIE 1^{re} étape, les projets d'exécution par tronçon ne nécessiteront qu'un RIE «spécifique» 2^e étape – dont le **cahier des charges** fait l'objet d'un document séparé à l'intention des administrations cantonales.

Selon l'Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE du 19 octobre 1988), en application de la Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE du 7 octobre 1983), certains projets d'aménagement de cours d'eau nécessitent une Etude de l'Impact sur l'Environnement (EIE).

L'impact des projets est apprécié sur la base d'un Rapport d'Impact sur l'Environnement (RIE) établi par le requérant (maître de l'ouvrage).

L'annexe 1 de l'OEIE précise les conditions requises pour initier une EIE :

- **mesures d'aménagement hydraulique** (objet n° 30.2), telles qu'endiguements, corrections, construction d'installations de rétention des matériaux charriés ou des crues, lorsque le devis excède 10 millions de francs,
- **déchargements de plus de 10'000 m³ de matériaux dans des lacs** (objet n° 30.3) qui nécessite une autorisation de construire,
- **extractions de matériaux des cours d'eau** de plus de 50'000 m³ par an (objet n° 30.4) de graviers, de sables ou d'autres matériaux de lacs, de cours d'eau ou de nappes d'eau souterraines – sauf extraction ponctuelle pour des raisons de prévention des crues.

Selon les cas, la réalisation d'un projet de construction hydraulique peut nécessiter une ou plusieurs autorisations spéciales qui feront partie intégrante du dossier mis à l'enquête publique :

- une autorisation relative à l'**essartage de la végétation riveraine** selon la Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (art. 21, 22 al. 2 et 3) et la Loi cantonale sur la protection de la nature, du paysage, et des sites du 13 novembre 1998 (art. 16),
- une autorisation de **défrichement** selon la Loi fédérale sur les forêts du 4 octobre 1991 (art. 6) et la Loi cantonale sur les forêts et les dangers naturels du 14 septembre 2011 (art. 15).

Les demandes suivantes pour les **autorisations spéciales** dont le RIE fait office de base de décision sont formellement rappelées ici :

- autorisations relatives aux interventions techniques dans les eaux selon la Loi fédérale sur la pêche du

21 juin 1991 (LFSP, art. 8) et la Loi cantonale sur la pêche du 15 novembre 1996 (art. 56 et ss, LcPê),

- autorisations diverses relevant de la Loi fédérale sur la protection des eaux du 24 janvier 1991:
 - Autorisation exceptionnelle pour déroger aux exigences relatives aux endiguements et corrections de cours d'eau (art. 37 LEaux et art. 40 LcEaux),
 - autorisations et dérogations d'interventions pour installations et activités prévues dans les secteurs de protection des eaux particulièrement menacés et pouvant mettre les eaux en danger (art. 19 al. 2 LEaux et art. 34 LcEaux),
 - autorisations de prélèvement d'eau (art. 29 LEaux et art. 37 LcEaux),
 - exploitation de graviers, de sables ou d'autres matériaux (art. 44 LEaux et art. 46 LcEaux),
 - autorisations pour introduction de substances solides dans les lacs (art. 39 LEaux et art. 41 LcEaux).

Les démarches et procédures à mener conjointement avec le Rapport d'Impact sur l'Environnement concernent :

- les autorisations pour les modifications de terrain et/ou dépôts définitifs de matériaux selon l'Ordonnance cantonale sur les constructions du 2 octobre 1996 (art. 19 al. 2 let. b/c),
- les autorisations pour les dépôts provisoires (supérieurs à 3 mois) de déchets et matériaux selon l'Ordonnance cantonale sur les constructions du 2 octobre 1996 (art. 20 al. 3 let. c).

Selon la Loi relative à l'application de la Loi fédérale sur l'aménagement du territoire du 23 janvier 1987 (LAT), le projet d'exécution peut nécessiter des **adaptations et/ou modifications partielles du plan d'affectation de zones** – et au besoin du règlement des zones et des constructions.

COORDINATION DES PROCÉDURES

Le dossier de mise à l'enquête publique des projets d'exécution comprendra le rapport d'impact sur l'environnement et les dossiers de demande d'autorisations spéciales: dans le cadre de la procédure décisive, l'enquête publique du projet ouvre également la procédure pour l'obtention des autorisations spéciales.

Celles-ci sont délivrées, dans une décision unique et coordonnée, par l'autorité cantonale compétente dans le cadre de la procédure décisive (art. 34bis LcACE).

3 SITE ET ENVIRONS

Le projet de 3^e correction du Rhône s'étend sur 160 km, de Gletsch au Léman, dont 30 km de frontière commune avec le Canton de Vaud.

Le bassin versant du Rhône englobe la quasi-totalité du territoire des communes valaisannes. Celles qui, dans la plaine, sont directement touchées par le projet de 3^e correction du Rhône sont au nombre de 57 (et 7 sises dans le Canton de Vaud).

Les surfaces de la plaine valaisanne menacées par des inondations entre la source du Rhône et le Léman représentent au total plus de 11'000 ha en Valais et 1'316 ha dans le Canton de Vaud, dont 30 % environ situés en zone à bâtir. Le solde est situé en zone agricole (45 %) ou dans d'autres zones d'affectation, respectivement en territoire non affecté.

L'espace réservé par le **Plan Sectoriel Rhône** en 2006 en dehors des limites du fleuve actuel pour assurer la protection contre les crues et garantir les fonctions écologiques et socio-économiques du Rhône au sens de la législation et des recommandations fédérales en la matière (Espace Rhône) atteint environ 1'100 ha.

Lorsque les mesures planifiées sur le Rhône ont un impact direct sur des tronçons d'affluents latéraux ou des canaux, ou que les synergies avec les projets d'aménagement le justifient, ces tronçons sont intégrés dans le périmètre d'intervention et l'emprise du projet.

La prise en compte des attentes et besoins des partenaires dans le cadre de la démarche participative mise en place a fait émerger **d'autres projets** à coordonner avec le projet de 3^e correction du Rhône et dont l'impact spatial est susceptible de se prolonger au-delà de l'Espace Rhône proprement dit: réalisation du réseau écologique cantonal, création d'itinéraires pédestres et cyclables, aménagement d'espaces publics ou de zones de loisirs et de détente à proximité du Rhône, AFI, etc.

Il est à relever que du point de vue de l'aménagement du territoire, il existe actuellement une volonté forte pour **concentrer à l'avenir les zones de constructions** et préserver les grands espaces ouverts. Il est admis que la planification doit également se faire à une échelle supracommunale.

4 PROJET

4.1 JUSTIFICATION DU PROJET

Limités au début aux zones densément habitées, les endiguements des deux premières corrections du Rhône ont été généralisés au cours des 19^e et 20^e siècles. Ils ont permis un important développement de la plaine avec l'implantation et l'expansion de nouvelles zones résidentielles, industrielles et d'agriculture intensive.

L'espace disponible pour le Rhône est aujourd'hui réduit à un couloir étroit entre deux digues surélevées par rapport à la plaine. Les crues y transitent à grande vitesse et avec un niveau d'eau qui surplombe de 3 à 4 m le niveau de la plaine. Le Rhône peut évacuer sans danger des petites crues qui surviennent chaque 10 à 20 ans, mais pour des crues plus importantes (comme en 1987, 1993 et 2000), des ruptures de digues et des débordements apparaissent.

Le **danger actuel** est double :

- une capacité d'écoulement insuffisante qui entraîne un risque de débordement : de manière générale, le Rhône actuel ne permet pas l'écoulement des crues de projet. Il s'agit d'un déficit de près de 50 %,
- un risque de rupture de digue pour une crue inférieure à la capacité maximale actuelle du Rhône : une grande majorité des digues est caractérisée par un danger de rupture moyen à élevé, notamment dans des secteurs où la capacité hydraulique est suffisante.

Lors de la crue d'octobre 2000, le Rhône a atteint un débit de 980 m³/s à Branson : cette valeur est de l'ordre de grandeur de la crue centennale. Plus de 1'000 hectares de plaine ont été inondés et recouverts de sédiments (Photo 1), y compris des zones industrielles et d'habitation⁶.

Les digues actuelles, parfois vieilles de plus de cent ans sont donc fragiles et ne garantissent plus la sécurité. Les niveaux de protection ne sont plus non plus adaptés à l'occupation actuelle de la plaine qui s'est densément bâtie ces cinquante dernières années. Enfin, les principes adoptés lors de la 2^e correction du Rhône ne prennent pas en compte les **cas de surcharge** : le Rhône actuel n'est en effet pas conçu pour permettre de limiter les dégâts lors du passage de crues plus importantes que celles qui ont servi de référence pour le dimensionnement du lit.

Les dégâts potentiels d'une crue centennale sont estimés à 10 milliards de francs et ce montant va augmenter dans le futur en raison du développement de

la plaine : dans les 30 prochaines années, lorsque les zones à bâtir actuelles seront construites, le montant des dégâts pourrait doubler.



Photo 1: Rupture de digue et inondation. Rive droite du Rhône, Saillon, octobre 2000.

La situation de danger actuelle ainsi que l'augmentation de la fréquence des crues importantes, les hausses transitoires probables des débits à l'avenir en raison des effets du changement climatique, le développement économique de la plaine et les nouveaux standards en matière de protection contre les crues rendent donc indispensable une intervention pour diminuer les risques. Le niveau de protection sera adapté aux dégâts potentiel : toute la plaine sera plus sûre et les zones densément bâties seront particulièrement bien protégées.

DÉFICITS ÉCOLOGIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES

Cette intervention nécessaire représente également une opportunité pour réduire le déficit écologique du Rhône. Les corrections successives ont dégradé ou supprimé les milieux naturels liés au fleuve, restreints aujourd'hui à quelques vestiges. La loi impose d'ailleurs aux interventions destinées à la protection contre les crues de rétablir les fonctions écologiques des cours d'eau. Par ailleurs, plusieurs domaines socio-économiques liés à la plaine du Rhône comme l'agriculture, le tourisme et l'hydroélectricité présentent un potentiel à valoriser.

NÉCESSITÉ D'UNE APPROCHE GLOBALE

Si les catastrophes provoquées par les crues récentes ont été encore relativement bénignes, elles ont

confirmé que le danger d'inondation dans la plaine du Rhône est réel, et que des mesures doivent impérativement être prises afin de réduire les risques très élevés.

Les déficits de sécurité de la plaine sont non seulement élevés, mais aussi très étendus, et leurs racines sont profondes : elles sont liées à la vétusté des aménagements hérités des précédentes corrections du Rhône, à la forte intensification de l'utilisation du sol en plaine et à une augmentation des débits estimés pour les crues rares et extrêmes. Dans ce contexte, une approche globale s'impose, visant à définir un ensemble cohérent de mesures sur l'ensemble du Rhône, en coordination avec un travail similaire qui se fait sur les affluents. Cette approche globale permet de mieux appréhender et prendre en compte les enjeux sécuritaires, environnementaux et socio-économiques liés à l'aménagement du Rhône dans le cadre d'une solution globale et équilibrée.

L'EXPÉRIENCE DES CRUES RÉCENTES

L'analyse des causes des crues catastrophiques récentes, en Suisse comme ailleurs dans le monde, a mené à une révision fondamentale de la stratégie de protection contre les crues. En raison de l'augmentation rapide des dégâts potentiels, il n'est plus possible de parler uniquement de défense contre les dangers, mais plutôt d'acceptation raisonnable de risques connus. Tout en recherchant des solutions plus robustes, il est apparu nécessaire de prendre en compte des **scénarios de surcharge** : que se passerait-il si les hypothèses utilisées pour le dimensionnement du lit étaient dépassées, où l'eau déborderait-elle, quelles seraient les zones touchées, comment l'eau regagnerait-elle le lit du fleuve ?

Ces besoins d'action, qui existent dans le domaine de la protection contre les crues comme dans celui de la nature, ont conduit à une reformulation récente du cadre légal régissant les interventions sur les cours d'eau, tant au niveau fédéral qu'au niveau cantonal. La 3^e correction du Rhône respectera ce cadre légal, ainsi que l'ensemble des directives qui le précisent (Chapitres 2.1 et 2.2).

4.2 DESCRIPTION DU PROJET

4.2.1 ANALYSE DE VARIANTES - RÉTENTION, DÉRIVATION OU AUGMENTATION DE LA CAPACITÉ

Etant donné que la capacité actuelle du fleuve est trop faible, trois grandes familles de solutions ont été étudiées pour protéger la plaine du Rhône contre les crues :

- retenir, c'est-à-dire stocker temporairement une partie du volume de la crue. Trois types de rétention peuvent être envisagés : la rétention dans les barrages des aménagements hydro-électriques existants ou dans de nouveaux barrages à construire sur les affluents du Rhône, ou la rétention dans la plaine avec la création de grands casiers limités par des digues,
- dériver une partie des eaux vers un autre écoulement en dehors du fleuve existant, par exemple dans un deuxième chenal ou une galerie souterraine,
- augmenter la capacité d'écoulement du fleuve lui-même. A cet effet, trois options sont envisageables : le rehaussement des digues, l'abaissement du fond et l'élargissement du lit.

Les variantes de rehaussement systématique des digues ont été écartées, car elles ont un effet global négatif sur la sécurité en raison de l'exhaussement consécutif des lignes d'eau du fleuve lors des crues.

RÉTENTION, DÉRIVATION OU AUGMENTATION DE LA CAPACITÉ

Les possibilités de rétention dans les barrages existants ou dans des casiers en plaine⁷ ne peuvent apporter que des contributions partielles à la sécurité, ou alors sont grevées d'une incertitude trop importante en ce qui concerne leur fiabilité, comme cela serait le cas pour la rétention dans de nouveaux barrages de basse altitude sur les affluents (par exemple, site du Brocard sur La Dranse).

De leur côté, les solutions par dérivation (galerie souterraine, deuxième chenal d'écoulement, dérivation hydroélectrique) ne constituent pas

⁶ Des débordements du Rhône ont été observés à Niedergampel, à Getwing, à Evionnaz et à Collonges. Les digues du fleuve se sont rompues à Chamoson, à Varen et Salgesch. Le niveau élevé du Rhône a contribué aux ruptures de digue et débordements du Galdikanal, du Grosse Grabu, du Canal Sion - Riddes et du Canal Leytron - Saillon - Fully. Par ailleurs, des milliers de personnes ont été évacuées, l'autoroute a été rendue impraticable, des routes et des voies de chemin de fer ont été coupées, les réseaux téléphoniques, l'alimentation en gaz et en électricité ont été affectés.

⁷ L'étude des **casiers potentiels** révèle une difficulté importante : la capacité maximale de rétention se situe vers 20 millions m³. Au-delà, les volumes et surfaces occupés par les casiers deviennent trop importants en regard de leur efficacité réduite. Globalement, la rétention en plaine permettra de réduire les débits extrêmes de 100 m³/s environ, voire 200 m³/s sur certains tronçons. Cette diminution des débits extrêmes n'est pas suffisante : elle ne peut remplacer les travaux d'aménagement du Rhône.

une alternative possible à l'augmentation de la capacité du Rhône, en raison de leur faisabilité technique très complexe, de leur mauvaise fiabilité, de leurs emprises disproportionnées et de leurs coûts trop élevés.

Il est donc nécessaire d'intervenir sur le Rhône lui-même en réaménageant son lit pour en augmenter la capacité. La rétention dans les barrages existants apporte cependant un gain sécuritaire non négligeable, qui est pris en compte dans la gestion des crues extrêmes, en combinaison avec le redimensionnement du Rhône. Cela conduit à une sécurisation adéquate de la plaine du Rhône, mais il restera toujours nécessaire de prévoir des **cas de surcharge** correspondant à des événements extrêmes: dans de tels cas, les débits supérieurs aux débits de dimensionnement doivent pouvoir transiter de manière contrôlée dans des zones de sécurité appelées **zones de gestion des risques résiduels** (Chapitre 4.2.7).

UNE GESTION DES CRUES DU RHÔNE À 3 NIVEAUX

La 3^e correction du Rhône vise une gestion intégrale des risques: cela signifie qu'on ne doit pas considérer uniquement le débit de dimensionnement du fleuve, mais on doit aussi analyser ce qui se produit pour des débits supérieurs, afin de mettre en place des mesures de gestion territoriale, d'entretien et d'intervention d'urgence permettant de limiter les dégâts. Pour un système aussi grand que le Rhône à l'amont du Léman, cela nécessite la combinaison de différentes mesures de protection.

Le redimensionnement du Rhône doit à lui seul permettre l'évacuation sans danger des crues centennales sur tout son parcours. En cas de crue supérieure, le système de prévision et de gestion des crues MINERVE propose des mesures de rétention dans les barrages qui réduiront les débits de pointe. Finalement, si ces deux systèmes venaient à être dépassés, il est prévu d'activer le «corridor de gestion du risque résiduel».

4.2.2 VARIANTE RETENUE - PRINCIPES GÉNÉRAUX D'AMÉNAGEMENT

Le type de variante qui s'est généralement profilé lors de l'évaluation multicritère privilégie les élargissements de type sécuritaire minimal, combinés avec un abaissement du fond lorsque cela est compatible avec la gestion de la nappe phréatique. Ils sont com-

plétés par des élargissements ponctuels plus importants, implantés à des endroits stratégiques (opportunités offertes par le territoire), qui équilibrent le projet du point de vue nature (Chapitre 4.2.4).

Cette combinaison a été considérée favorable des points de vue du paysage, des effets sur les infrastructures voisines et de l'utilisation du territoire. Les possibilités d'extension et d'adaptabilité future ne sont pas aussi bonnes que dans le cas des variantes à élargissement uniforme sur toute la longueur du fleuve (soit environ 1.9 fois la largeur actuelle). Les risques résiduels sont toutefois bien gérés, avec une proportion forte de secteurs à gestion des débits extrêmes dans la plaine en dehors du lit du Rhône. Cela confère une bonne robustesse à la solution retenue et permet également d'envisager un phasage des travaux qui n'est pas dicté par une logique de transfert de risque - qui obligerait par exemple à commencer de manière systématique la 3^e correction du Rhône à partir de l'aval.

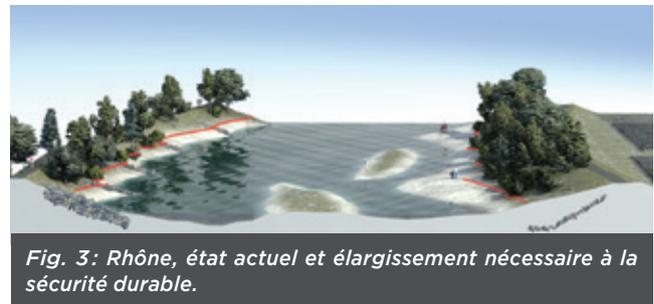


Fig. 3: Rhône, état actuel et élargissement nécessaire à la sécurité durable.

L'ÉLARGISSEMENT SÉCURITAIRE MINIMAL

Ce profil sécuritaire minimal comprend la largeur hydraulique nécessaire à l'écoulement⁸, la protection de berge et la digue («largeur de régime»): il représente en moyenne un facteur d'élargissement de l'ordre de 1.5 à 1.6 fois la largeur actuelle (pied de berge extérieur à pied de berge extérieur).

L'implantation de l'élargissement sécuritaire minimal s'appuie sur les principes suivants (Fig. 3):

- prise en compte des contraintes (bâti, infrastructures),
- déplacement d'une seule digue (autant que faire se peut). Si cela constitue une économie évidente, cela permet également de conserver sur l'autre digue le cordon boisé pour autant que la stabilité de l'ouvrage le permette (Chapitre 5.5 «Conservation de la forêt») et les circulations, et de minimiser ainsi les incidences de la phase de réalisation,

PROJET

- en plaine, l'image visée du Rhône est celle d'un fleuve dynamique d'allure naturelle. Il est donc recherché une géométrie souple dans ses formes, sans changement brusque de direction, ni de cassure. En revanche, dans de nombreux tronçons, le Rhône actuel s'appuie sur des infrastructures linéaires (A9, voies CFF): ces grands alignements sont alors maintenus.

LES DIGUES

Le principe de l'élargissement sur une seule rive implique la conservation d'une digue existante sur une rive et la création d'une nouvelle digue sur l'autre.

Les hauteurs minimales du couronnement des digues – respectivement des berges – résultent des calculs hydrauliques et de la définition des revanches. La hauteur des digues a un effet direct sur l'emprise des nouvelles digues.

Les digues existantes sont le résultat des deux premières corrections du Rhône. Elles ne satisfont pas toujours aux exigences contemporaines inhérentes à la conception des digues de protection contre les crues. En ce sens, les digues maintenues doivent faire l'objet d'un assainissement afin de garantir leur fonction (renforcement par voile étanche ou épaulement).

Les nouvelles digues seront conçues afin de remplir non seulement leur fonction de protection contre les crues mais aussi pour limiter les coûts liés à leur entretien. Le principe de conception inclut la mise en œuvre d'un noyau géotechnique avec un filtre en pied de digue extérieur afin de capter les eaux qui s'écoulent dans la digue et la construction d'une surépaisseur en intérieur afin de garantir un entretien minimal en intérieur de digue. La surépaisseur permet à la dynamique naturelle de se développer et d'accueillir ainsi des arbres tout en protégeant le noyau géotechnique de la pénétration racinaire (néfaste pour conserver l'intégrité de ce noyau). Les nouvelles digues ont une largeur au sommet de 10 mètres (pour une hauteur de digue de 5 m) et des pentes de rapport 1:3 du côté intérieur et 1:2 à l'extérieur (Fig. 4).

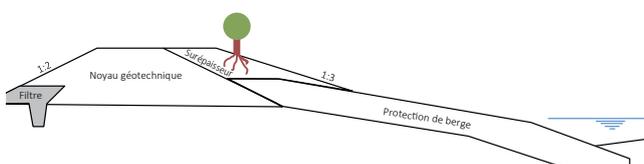


Fig. 4: Profil-type des nouvelles digues du Rhône.

Les digues sont des structures peu sensibles aux séismes. On admet que les charges dues aux séismes n'apparaîtront pas en même temps que les charges de crues.

Pour les digues stables sous charge de crues, les déformations sous sollicitation aux séismes sont relativement faibles (de l'ordre du décimètre), et ne mettent pas en danger la fonction de la digue. Les structures de la digue ou des renforcements par parois minces ne sont pas endommagées lors d'un séisme: ce cas de charge n'est donc pas déterminant pour la stabilité des digues.

Des liquéfactions des sols de fondations causant des tassements des digues peuvent apparaître ponctuellement lors de séismes.

Le Valais ne se situant pas sur une faille sismique de cisaillement principale, l'apparition de failles de cisaillement pour le projet de 3^e correction du Rhône est peu vraisemblable.

LES ÉLARGISSEMENTS PONCTUELS

Les élargissements ponctuels sont nécessaires afin que le projet puisse atteindre l'ensemble de ses objectifs (Chapitre 4.2.4). Leur implantation répond aux fonctions qu'ils doivent assurer.

Ces élargissements – dont la largeur peut atteindre 2 à 3 fois la largeur actuelle du fleuve – répondent en priorité à des objectifs écologiques. Par leur ampleur, ils favorisent généralement le développement d'une dynamique alluviale et l'installation des principaux milieux et biotopes associés au cours d'eau. Ce chapelet d'élargissements constitue également un réseau de haltes et refuges, vital pour la biodiversité de l'ensemble de la plaine, encore renforcés lorsqu'ils sont appuyés contre le versant.

L'implantation de ces élargissements vise à les insérer au mieux dans la plaine (Fig. 5). Ainsi, des opportunités telles que d'anciennes forêts alluviales actuellement déconnectées du Rhône, une topographie favorable permettant d'éviter une arrière-digue, des terrains enclavés ou délaissés, etc., seront mises à profit.

De manière générale, ces élargissements pourront être réalisés en déplaçant l'une des digues. Le Rhône créera ensuite sa morphologie en érodant dans la terrasse alluviale. Cette dynamique pourra être

8 Dans la largeur de régime, le cours d'eau auto-entretient son chenal d'écoulement, et la végétation peut se développer sur les rives sans influence négative sur l'écoulement.

PROJET

localement initiée par des mesures simples et temporaires, telles que des épis ou déflecteurs, ou des affaiblissements localisés de la berge.

Les mesures de reconstitution et de remplacement de certains grands projets d'infrastructures (MBR, Nant de Drance, A9) s'inscriront dans ces élargissements, ce qui permet de réduire les emprises globales sur l'agriculture.

Ces grands élargissements constituent des sites privilégiés de mise en valeur du fleuve et peuvent permettre le développement d'usages de détente ou de récréation, pour autant que les objectifs écologiques soient atteints. Ces pôles d'attractivité s'insèrent et renforcent les concepts de développement de la plaine.

Peuvent également s'y développer des synergies avec d'autres domaines d'activités, tels que l'hydroélectricité (en particulier la gestion des éclusées) ou l'extraction de matériaux. En effet, sous l'angle de la sécurité, ces élargissements ponctuels permettent d'assurer une certaine **régulation du transport solide**. Leur largeur tolère une certaine «respiration du lit» : dépôts lors de la crue d'un affluent, puis reprise de ces matériaux, soit par les eaux du Rhône, soit par des extractions ad hoc. Lorsque la gestion des débits débordés l'exige, ils constituent également des zones de retour au Rhône très favorables.

LES POINTS PARTICULIERS

Des exceptions à ces règles générales découlent de particularités locales : les traversées urbaines et les secteurs sans intervention.

Dans les **agglomérations**, les possibilités d'emprise supplémentaire sont limitées par le bâti et les infrastructures. Le recours à un abaissement du lit dans ces secteurs sera privilégié, pour autant qu'il n'y ait pas de risques liés à l'abaissement de la nappe phréatique (en particulier le tassement des bâtiments). La sécurité de ces agglomérations sera en quelque sorte assurée en partie par les élargissements à l'amont et à l'aval.

En milieu urbain, c'est le caractère construit qui dicte la forme. Les berges seront requalifiées par des aménagements types quais, promenades ou esplanades. En sus de leur bonne fonctionnalité hydraulique, il s'agit de recréer une relation forte et valorisante avec le fleuve tout en dégagant plus d'espace en pied pour le lit.

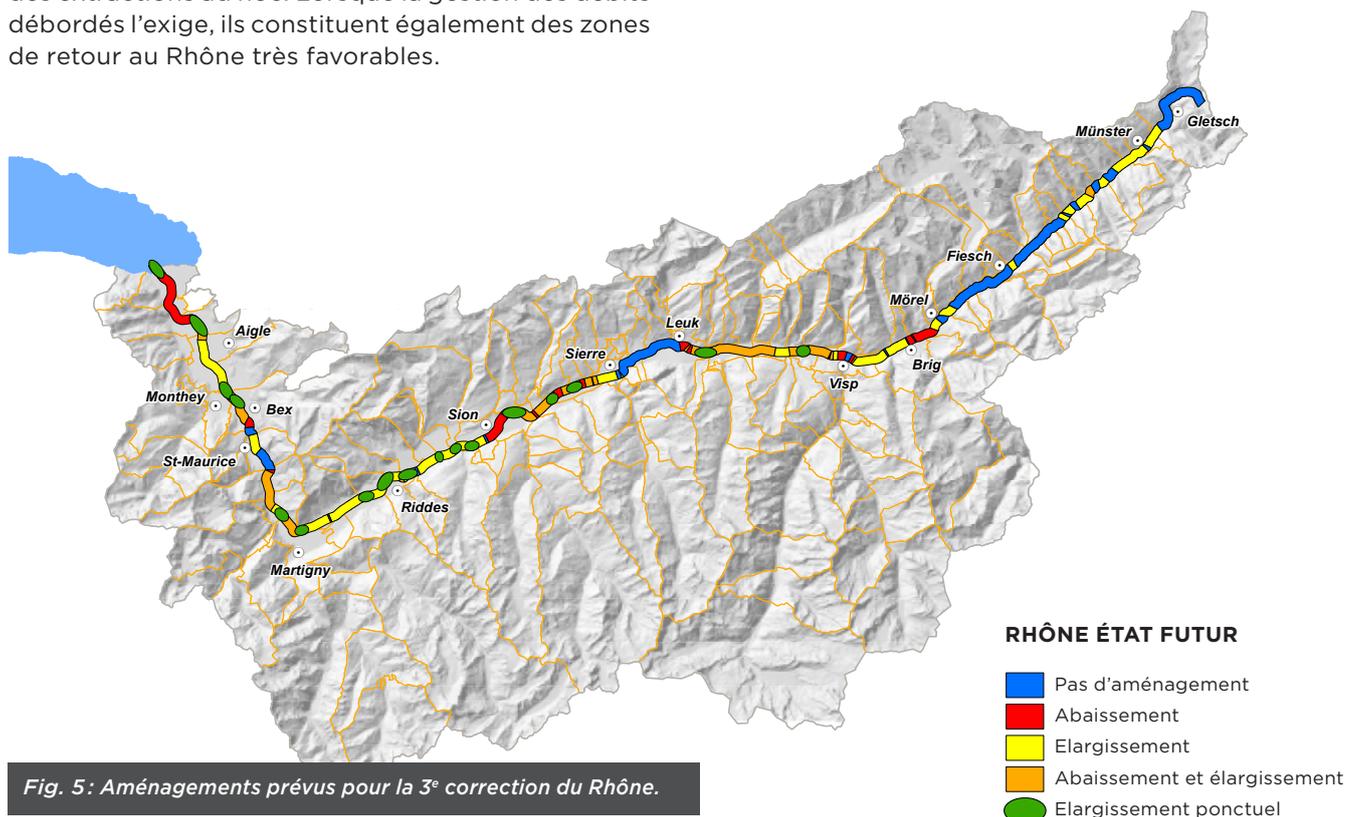


Fig. 5: Aménagements prévus pour la 3^e correction du Rhône.

Suite à des études de détail quant à leur faisabilité technique, les **liaisons biologiques** par les canaux nécessiteront leur réaménagement et/ou une modification de leur entretien. Ces cours d'eau appartenant aux communes, ces adaptations se feront en coordination avec celles-ci, dans le cadre des projets de protection contre les crues de ces canaux ou dans le cadre des projets d'exécution de 3^e correction du Rhône.

Le PA-R3 ne prévoit **aucune intervention** dans les tronçons où le Rhône reste naturellement confiné par la topographie, tels que le Bois Noir, le Bois de Finges et les gorges de la vallée de Conches. Le Rhône de Finges est géré actuellement par l'Office de construction des routes nationales (OCRN), en coordination avec la 3^e correction du Rhône.

Lorsque la capacité actuelle du lit est adaptée aux objectifs de protection, les interventions peuvent être limitées aux opérations de confortement des digues: cela concerne principalement la vallée de Conches, le secteur St-Maurice - Massongex et le Chablais à l'aval des Iles des Clous.

4.2.3 DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE

Pour le dimensionnement hydraulique du nouveau lit du Rhône, un débit de dimensionnement (Q_{dim}) a été défini pour chaque tronçon. Ce paramètre central est issu de l'examen de différents concepts de gestion de débits et d'aménagements envisageables secteur par secteur. Il a été déterminé sur la base des critères suivants:

- **objectifs de protection** des secteurs avoisinants, fixés sur la base du dommage potentiel dans la plaine du Rhône. De manière générale, les valeurs suivantes sont utilisées:
 - habitations et agriculture: protection au moins jusqu'à un événement centennal Q_{100} ,
 - centres habités denses, industries importantes, risques spéciaux: protection jusqu'à un événement extrême Q_{ext} ,
- **gestion contrôlée des surcharges**, en garantissant l'écoulement des débits restants dans le fleuve après les ouvrages de décharge (digues submersibles),
- besoins des communes riveraines: l'augmentation du débit de dimensionnement permet de renoncer à des digues secondaires coûteuses dans la plaine,
- capacité d'écoulement actuelle du fleuve: de manière générale, la capacité actuelle n'est pas diminuée, même si elle dépasse localement l'objectif de protection nécessaire.

Le nouveau lit du Rhône doit être aménagé de façon à permettre le transit du débit de dimensionnement avec une sécurité suffisante, sans qu'il puisse y avoir de débordements en dehors des secteurs de gestion des risques résiduels, ou même rupture de digue. La largeur du lit et la hauteur des digues sont dimensionnées afin de satisfaire à ces exigences hydrauliques.

Quant aux effets du **changement climatique** sur le régime des eaux, les études spécifiques [76], [77] concernant ce questionnement mentionnent que dans les régions à forte proportion glaciaire, les volumes écoulés annuellement augmenteront de manière transitoire par rapport à aujourd'hui, et diminueront légèrement à l'horizon 2100:

- les maxima de l'été s'accroîtront provisoirement, avant de décroître à nouveau vers la fin du XXI^e siècle - en survenant toutefois plus tôt dans l'année,
- les cours d'eau concernés écoulent nettement moins d'eau en été. Outre le minimum hivernal, un 2^e minimum apparaîtra en août, avec des débits comparables à ceux mesurés aujourd'hui en hiver,
- les débits attendus pendant les mois de juin à août seront nettement inférieurs à ceux connus aujourd'hui, alors qu'un 2^e maximum apparaîtra pendant la transition automne hiver.

Du point de vue de l'évolution climatique, les hypothèses convergent donc pour conclure que l'intensité et la fréquence des événements de crue vont très probablement augmenter: il est probable que les changements attendus se situent dans les limites des valeurs/des variations enregistrées aujourd'hui. Le projet intègre ces incertitudes, au même titre que l'évolution des besoins de protection (évolution de l'utilisation du sol dans la plaine), en intégrant la gestion des cas de surcharge.

4.2.4 DIMENSIONNEMENT ÉCOLOGIQUE DU PROJET

La dimension écologique du projet découle des exigences légales en vigueur. Dans la situation actuelle, les conditions minimales pour assurer les fonctions écologiques du cours d'eau ne sont pas remplies. On note entre autres un déficit prononcé au niveau de la végétation riveraine typique, qui fait souvent complètement défaut. D'autre part, il s'agit de désenclaver les zones alluviales d'importance nationale et autres grands biotopes de la plaine, des Grangettes à la vallée de Conches, en redonnant pleinement au Rhône sa fonction de corridor biologique.

Dans un premier temps, un profil équilibré, équivalent à l'Espace Rhône minimal du point de vue des exigences de protection contre les crues a été défini, et une variante d'élargissement a été générée sur cette base. Pour une meilleure atteinte des objectifs écologiques du projet, une variante avec un élargissement sécuritaire minimal accompagné de gros élargissements a été développée dans un deuxième temps, puis comparée avec la première. L'emprise des deux variantes est la même: la deuxième option a été retenue parce qu'elle permet une meilleure intégration territoriale.

LE PROFIL ÉQUILIBRÉ

Etant donné que les directives fédérales pour le dimensionnement des zones riveraines [103] ne sont pas directement applicables à un cours d'eau de la taille du Rhône à l'aval de Brig, un outil spécifique (outil prédictif) a été développé par le Service conseil Zones alluviales, en collaboration avec les biologistes du groupement GR3: cet outil s'inspire des principes de l'abaque (courbes «Maintenance des fonctions écologiques» et «Biodiversité»). A l'amont de Brig, les dimensions plus faibles du cours d'eau permettent d'appliquer telles quelles les directives fédérales.

L'outil prédictif traduit à l'échelle du fleuve les exigences légales en matière de processus écologiques, de conservation de la biodiversité et de développement d'une végétation riveraine typique. Il repose sur une analyse approfondie des caractéristiques biologiques et écologiques du Rhône, selon la démarche suivante:

- identification des milieux-cibles et des espèces-cibles et associés régionalement à l'écosystème alluvial,

- quantification des besoins vitaux de ces éléments cibles en termes d'habitats et de connectivité (Fig. 6),
- définition d'un «Cahier des charges kilométrique» indiquant la nature, la surface et la distribution spatiale des biotopes à intégrer au projet.



Fig. 6: La taille des habitats et les distances les séparant sont les paramètres clé de l'outil prédictif.

Ainsi, **4 milieux-cibles**, liés aux alluvions relativement jeunes, ont été définis par l'expertise:

- les formations herbacées pionnières des alluvions (*Epilobion fleischeri e.a.*),
- les fourrés de saules et de myricaire (*Salicion elaeagni*),
- les fourrés d'aulne blanc (*Alnion incanae*),
- les jeunes forêts d'aulne blanc (*Alnion incanae*).

Tab. 1: Exigences des milieux cibles selon Roulier & al (2007).

Formation	Code selon outil	Largeur min (m)	Surface min (m ²)
Formations herbacées pionnières des alluvions	AI 1		1500
Fourré de saules, argousier, myricaire	Unité cible 6.2 AI 2.1	Largeur nécessaire pour les 4 compartiments: 75 m	16 200
Fourré d'aulne blanc	AI 2.2		
Forêt d'aulne blanc dynamique	Unité cible 8 AI 2.3		
Forêt d'aulne blanc à peupliers	AI 3.1	30	3000
Forêt d'aulne blanc stable	AI 3.2		
Forêt de frêne	AI 4	30	3000

Les **18 espèces-cibles** retenues représentent chacune des facettes de l'écosystème alluvial généré par le Rhône. Ces espèces ont été sélectionnées sur la base des analyses générales du REC [21], de manière à couvrir les exigences de la majorité des espèces associées.

Pour chaque espèce, on dispose d'indications chiffrées sur la dimension minimale de l'habitat et la distance minimale à respecter entre deux habitats (Tab. 2). Ces deux paramètres, qui jouent un rôle central dans le fonctionnement du modèle prédictif, sont tirés des données de la littérature et des avis des experts consultés.

PROJET

Tab. 2: Liste des espèces-cibles avec extrait des valeurs retenues par l'outil prédictif [28].

En bleu: espèces pour lesquelles la connexion des biotopes est particulièrement importante.

En vert: espèces des milieux humides annexes (bras morts, etc.).

En jaune: espèces des divers habitats du milieu alluvial.

Nom latin	Distance de dispersion selon littérature		Dist. conseillée entre 2 stations C1 [m]
	moy estimée	max	
<i>Tetrix tuerki</i>	50	300	150
<i>Brosicus cephalotes</i>	80	600	500
<i>Chorthippus pullus</i>	500		500
<i>Ciconia hybrida</i>			1000
<i>Bombina variegata</i>	200	1800	1000
<i>Natrix natrix</i>	250	2000	1000
<i>Polyphyla fulva</i>	1000		1000
<i>Calopteryx virgo</i>	200	2500	1500
<i>Cercion lindeni</i>	200	2500	1500
<i>Apatura ilia</i>	300	4000	2000
<i>Bufo bufo</i>	500	4000	2000
<i>Neomys fodiens</i>	500	4000	2000
<i>Castor fiber</i>	50	10000	5000
<i>Dendrocoptes minor</i>	100	10000	5000
<i>Actitis hypoleucos</i>	100	+ que toute la plaine	10000
<i>Charadrius dubius</i>			10000
<i>Gallinula chloropus</i>	50	+ que toute la plaine	10000
<i>Luscinia megarhynchos</i>	20	+ que toute la plaine	10000

Dans un premier temps, l'outil prédictif a permis de contrôler que le profil-type de référence, intitulé «Profil C intégré» remplissait les conditions minimales en matière de restauration écologique lors d'aménagements de cours d'eau. Ce profil a été reconnu **conforme aux exigences légales** en matière d'aménagement des cours d'eau (art. 4 LACE, art. 21 OACE) en accord avec les autorités fédérales compétentes. Il comprend les éléments suivants :

- largeur de régime, dont il est admis qu'une partie pourra être colonisée par des herbacées pionnières et des saules buissonnants,
- talus des digues, soit une bande de 40 à 70 mètres de largeur cumulée pouvant présenter un certain intérêt pour les espèces terrestres (mais guère exploitable par les espèces-cibles et très partiellement colonisable par les milieux-cibles),
- couronnement des digues, soit une largeur d'une douzaine de mètres offrant en principe un potentiel biologique très limité (emprise des voies de circulation, pression prévisible des usagers).

La largeur du profil intégré obtenu, nécessaire pour remplir de manière continue et uniforme les fonctions écologiques du cours d'eau, correspond à un élargissement d'un facteur 1.9 x par rapport à la situation actuelle.

LE PROFIL SÉCURITAIRE MINIMAL C1

En précisant les exigences individuelles des espèces-cibles et des milieux-cibles du système alluvial, l'outil prédictif montre qu'une solution consistant à alterner

les tronçons d'élargissement réduit avec de grands élargissements ponctuels C3 (voir ci-après) peut être admise comme alternative à un élargissement de largeur constante. En effet, les C3 assurent la présence de zones-relais de dimensions suffisantes pour assurer la survie des espèces à grandes exigences spatiales ainsi que des espèces liées à certains habitats particuliers. C'est finalement cette solution plus souple qui a été adoptée, sans augmentation de la surface d'emprise du projet.

L'outil prédictif a ensuite été utilisé pour définir une «**image directrice nature**» pour le linéaire du Rhône entre Brig et le Léman, en tenant compte des contraintes définies par l'Espace Rhône du plan sectoriel (tronçons avec rétrécissements, secteurs d'élargissement possible) et des cibles définies par région. Lors du développement des variantes de projet, cette image directrice a permis de comparer celles-ci et d'évaluer les emplacements des C3 en fonction des exigences biologiques des éléments cibles. Suivant l'outil prédictif, des élargissements ponctuels C3 sont à prévoir tous les 20 km en moyenne.



Fig. 7: Le petit gravelot, une espèce inféodée aux alluvions nues. Il vit sur les berges sablonneuses et caillouteuses du Rhône. Le petit gravelot fait partie des espèces-cibles retenues par l'outil prédictif [28].

Entre les élargissements ponctuels, un profil-type sécuritaire (C1) a été défini comme profil remplissant les conditions techniques de sécurité et suffisant pour permettre les échanges biologiques longitudinaux, mais impropre à l'installation d'une végétation conforme aux exigences légales. Fondamentalement, le profil C1 se distingue du profil C intégré par l'absence de terrasses inondables bordant la largeur de régime.

PROJET



Fig. 8: Exemple d'un élargissement ponctuel (C3). Le Rhône présentera une morphologie comparable, constituée de bancs à granulométrie variable sur lesquels une végétation alluviale peut s'installer.

Il existe des tronçons avec approfondissement du lit dans les secteurs où un élargissement est impossible : ces tronçons feront l'objet de mesures particulières pour garantir une connectivité biologique minimale.

Il faut relever que les tronçons avec abaissement du lit sans élargissement n'offriront pas des capacités de transit assurant les fonctions écologiques attendues du cours d'eau, notamment en matière de connectivité longitudinale. Ce déficit peut être compensé par des canaux de plaine voisins des tronçons concernés. Ceci implique une adaptation du mode de gestion de ces canaux, voire des aménagements ponctuels destinés à améliorer leur fonction de liaison biologique. Les mesures à prendre sur les canaux concernés devront être définies dans les études de détail, à réaliser sur territoire valaisan avec les communes propriétaires des canaux à l'occasion de l'élaboration de concepts de protection contre les crues, ou par des projets menés pour la 3^e correction du Rhône.

LES ÉLARGISSEMENTS PONCTUELS C3

Les C3 présentent des dimensions suffisantes (espace non stabilisé entre les digues) pour permettre le déplacement périodique du lit mineur, la présence et le développement de milieux annexes protégés de la dynamique du fleuve, la colonisation par des espèces typiques et exigeantes en qualité/ en quantité de milieux alluviaux typiques (espèces et milieux cibles [28]). Ces élargissements ponctuels répondent à diverses fonctions qui participent à la résilience du système alluvial : reproduction des espèces typiques des zones alluviales, milieux refuge pour les organismes et banques de recolonisation en cas de crues exceptionnelles.

Dans la variante retenue en 2012, l'emplacement des C3 est défini en tenant compte d'une fonction écologique «de base» qu'ils doivent remplir, notamment celle de **relais** sur le linéaire du cours, d'habitats pour les espèces cibles, et de **zones nodales du réseau écologique de la plaine** – plus particulièrement comme éléments de liaison entre les sites majeurs des Grangettes et de Finges (Fig. 9). Dans la vallée de Conches, les 5 zones alluviales d'importance nationale existantes joueront le rôle principal de relais.

17 élargissements ponctuels (liste à l'Annexe 1) sont projetés sur l'ensemble du linéaire entre Brig et le Léman, dont 3 de petites tailles mais néanmoins fonctionnels. La morphologie attendue est de type terrasses et zones alluviales reconnectées avec possibilité d'amorces de bras secondaires. Selon M. Jaeggi, avec un apport insuffisant de matériaux, les surlargeurs risquent d'être colonisées à long terme par la végétation, et un chenal de régime type «bancs alternés» pourrait alors succéder aux tresses – sachant que le seul secteur montrant de telles structures est l'élargissement de Pramont [42].

Le positionnement de ces élargissements répond aux objectifs de connectivité entre les milieux existants. Il a aussi été guidé par les possibilités locales d'intégration et de mise en valeur multifonctionnelle attendue de tels aménagements : espaces de détente, gestion des matériaux, etc. La plupart des emplacements ont été identifiés comme des lieux de synergies possibles dans le cadre des COREPILs (processus participatifs menés au niveau régional lors de la phase précédente du projet). Pour l'essentiel, l'organisation des élargissements est conforme aux recommandations du REC en ce qui concerne les milieux alluviaux. Certains emplacements ne concordent pas avec ceux indiqués dans les plans du REC, mais la fonction requise de relais reste assurée de manière globalement satisfaisante avec la solution retenue – sauf dans le Chablais entre les Iles des Clous et l'embouchure du Rhône dans le Léman (environ 7 km non élargis et donc sans milieux riverains). Une fois le PA-R3 adopté, il conviendra d'adapter le REC en tenant compte des nouveaux relais intégrés au réseau existant.

Chaque élargissement a fait l'objet d'une étude préliminaire spécifique, destinée à adapter le projet à la configuration locale, à tirer parti des synergies possibles avec les éléments existants, et enfin à tenir compte des espèces-cibles définies au niveau local.

Le Tab. 3 ci-contre donne, pour un échantillon de trois élargissements C3, l'extrait des paramètres analysés.

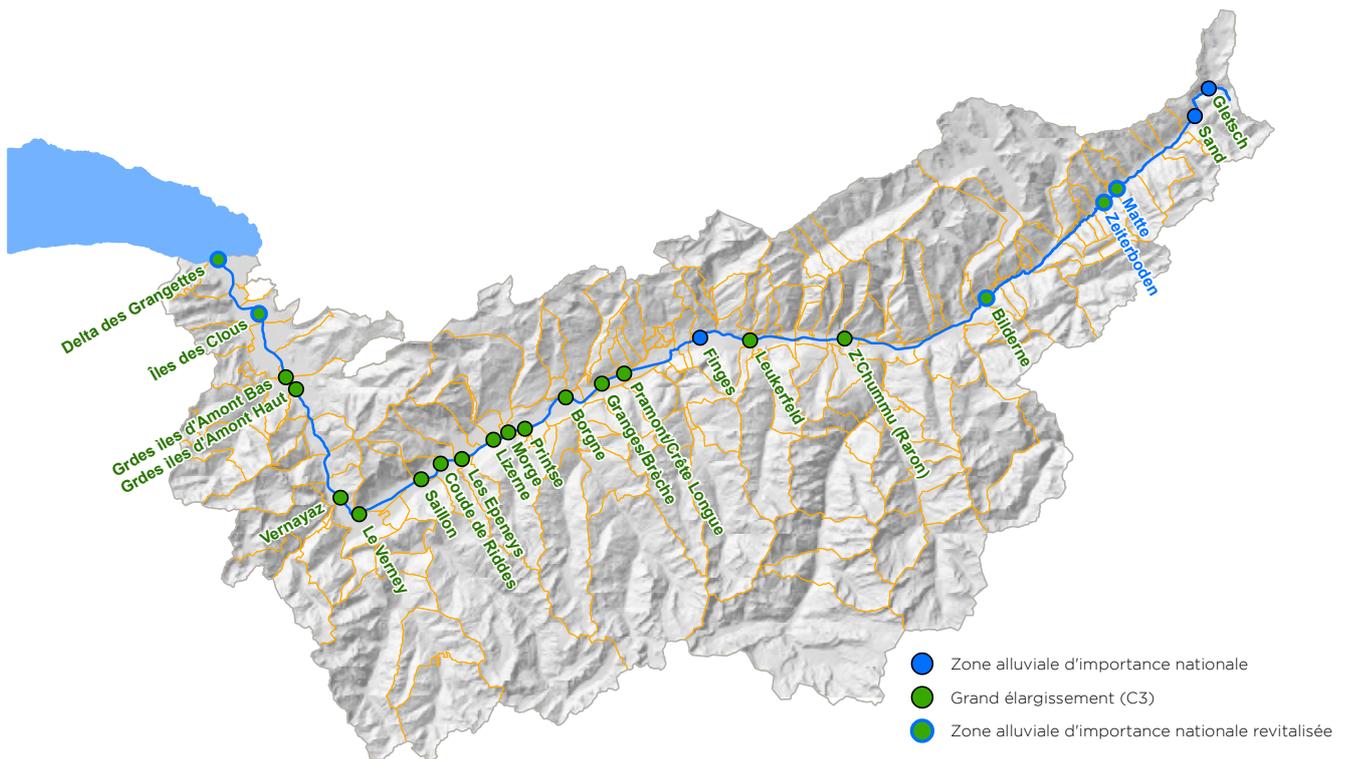


Fig. 9: Répartition des élargissements ponctuels C3 et des autres zones alluviales d'importance nationale existantes (en rouge). Les élargissements «Delta» et «Îles des Clous» concernent aussi des zones alluviales d'importance nationale.

EXTRAITS DES ÉLÉMENTS DE DESCRIPTION DES ÉLARGISSEMENTS PONCTUELS.

Tab. 3: Extraits des éléments de description des élargissements ponctuels.

	ILES DES CLOUS	GRANDES ILES D'AMONT - HAUT	VERNAYAZ
RIVE	D	D	G
PROFIL KILOMETRIQUE DÉBUT	8.8	19.0	34.8
PROFIL KILOMETRIQUE FIN	11.4	21.1	36.4
LONGUEUR [M]	2'700	2'100	1'530
SURFACE TOTALE [HA]	80.6	56.3	34.8
TYPE D'EMPRISE (PAR ORDRE D'IMPORTANCE)	ZONE PROTÉGÉE/FORÊT	FORÊT/AGRICOLE/ZONE PROTÉGÉE	AGRICOLE/FORÊT
COMMUNES CONCERNÉES	YVORNE	BEX	VERNAYAZ, MARTIGNY
TYPE DE MORPHOLOGIE	TERRASSE HAUTE/CONFLUENCE	TERRASSE HAUTE/CONFLUENCE	TERRASSE HAUTE/CONFLUENCE
INTÉGRATION D'UNE EMBOUCHURE	LA GRANDE EAU	LA VIÈZE, LA GRYPONNE	LE TRIENT
ARRIÈRE-DIGUE NÉCESSAIRE?	NON	NON	NON
JUSTIFICATION HYDRAULIQUE	GESTION TRANSPORT SOLIDE (APPORTS GRANDE EAU)	GESTION TRANSPORT SOLIDE, DÉVERSEMENT Q_{ext}	GESTION TRANSPORT SOLIDE (APPORTS DRANSE ET TRIENT)
INTÉRÊT ENVIRONNEMENTAL	CONFLUENCE, RECONNEXION FORÊT ALLUVIALE	RESTAURATION D'UNE DYNAMIQUE ALLUVIALE EN LIEN AVEC CONFLUENCES, RECONNEXION FORÊT ALLUVIALE	RESTAURATION D'UNE DYNAMIQUE ALLUVIALE EN LIEN AVEC CONFLUENCE
OBJECTIFS (ÉLÉMENTS DÉTERMINANTS)	PIC ÉPEICHETTE (D. MINOR), PETIT MARS (A. ILIA), CASTOR (C. FIBER), TRITON CRÉTÉ (T. CRISTATUS)	SECTEUR DYNAMIQUE ENTRE VIÈZE ET GRYPONNE, PLUS CALME EN AVAL. PIC ÉPEICHETTE (D. MINOR), PETIT MARS (A. ILIA), CASTOR (C. FIBER), TRITON CRÉTÉ (T. CRISTATUS)	SALMO TRUTTA LACUSTRIS (FRAYÈRES), CRAPAUD SONNEUR (B. VARIEGATA), PETIT MARS (A. ILIA), CHEVALIER GUIGNETTE (ACTITIS HYPOLEUCOS), PETIT GRAVELOT (CHARADRIUS MINOR)
CONDITIONS, SURFACE MINIMALE POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS	40 À 50 HA, DONT PLUS DE LA MOITIÉ DE BOISEMENTS ALLUVIAUX. MILIEUX ANNEXES (EAUX CALMES, BRAS MORTS)	40 À 50 HA, DONT PLUS DE LA MOITIÉ DE BOISEMENT ALLUVIAL. MILIEUX ANNEXES (EAUX CALMES, BRAS MORTS)	10 HA ZONE GRAVELEUSE PROTÉGÉE CONTRE DÉRANGEMENT, 4 HA FORÊT ALLUVIALE, 3 HA MILIEUX GRAVELEUX HORS D'ATTEINTE
OBJET NATURE CONCERNÉ (STATUT SITE PROTÉGÉ)	ILES DES CLOUS ZA 124 + IMNS184 (36.3 HA)	LA TUILIÈRE IBN VD 463	RÉSERVES DE LA MODERNA ET DE PETIT CLOS (MILIEUX HUMIDES)

Lors de la mise à jour du PA-R3 suite à la consultation de 2008, les gros élargissements ont fait l'objet de modifications pour préserver les terres agricoles. Certains ont été supprimés, d'autres rajoutés et d'autres encore ont vu leur forme modifiée (raccourcissements, rétrécissements). Certains d'entre eux ont été déplacés sur des sites naturels et/ou des forêts existants.

4.2.5 MORPHOLOGIE ET PARAMÈTRES MORPHODYNAMIQUES

La variante retenue prévoit d'élargir le Rhône là où cela est possible, dans le but d'obtenir un **lit de régime** dynamique qui permettra l'installation d'une morphologie en bancs alternés. Le lit de régime sera modelé par les crues morphogènes entre Q_2 et Q_5 . Cet élargissement est interrompu par des tronçons non ou peu élargis dans les secteurs contraints (en particulier traversés de villes, sites industriels, passages d'infrastructures, etc.) ou au contraire plus larges, correspondant au profil type C3, dans lesquels le Rhône pourra présenter une morphologie différente du simple lit de régime: cours en tresses, bras secondaires, etc. Quelques C3 seront hors de la dynamique du Rhône, par exemple l'élargissement en synergie avec le projet RhôDix (dans lequel pourrait être construit un bassin de démodulation), ou dans les secteurs présentant des plans d'eau et/ou biotopes lenticules à préserver.

Les **bancs alternés** seront constitués de galets, graviers, sables et limons, en mélanges plus ou moins importants selon les secteurs, plus ou moins régulièrement inondés en fonction de leur hauteur. Le lit mineur sinueux présentera une alternance de moulles plus profondes à courant plus lent (pools) et de zones plus rapides (riffles). Selon une formule empirique de M. Jaeggi, expert auprès du projet de 3^e correction du Rhône:

- la **longueur des bancs** correspond à 5 fois la largeur du lit de régime (Photo 2) – soit pour le Rhône entre 300 m et plus de 450 m selon les secteurs,
- pour un niveau d'eau moyen, le taux de colonisation par la végétation pionnière varie au cours du temps, chaque crue étant susceptible de détruire tout ou partie de cette végétation,
- la **hauteur des bancs**⁹ est estimée selon les débits entre 0.5 m et 1 m, la profondeur des moulles entre 1.5 m et 3 m. Les différences de hauteurs les moins marquées entre le sommet des bancs et le fond des moulles se localisent à Brig et à Fully, alors qu'elles sont plus importantes à Sion et surtout à Vouvry.



Photo 2: Largeur de régime: la Gérine à Fribourg

Le développement de cette morphologie dépend étroitement de la quantité de matériaux à disposition. Sa dynamique est aussi en corrélation étroite avec le charriage, et donc avec la **gestion des extractions** (emplacement des gravières et volumes prélevés). A ce stade, le projet définit ces lieux et les ordres de grandeur des prélèvements (voir Chapitre 5.6.2), en tenant compte des impératifs sécuritaires et des objectifs environnementaux.

L'extraction des matériaux dans les élargissements ponctuels devra préférentiellement se situer dans leur partie aval pour assurer un renouvellement suffisant des substrats et une bonne dynamique de l'élargissement par un apport suffisant de matériaux. Les extractions pourront se faire avec une certaine souplesse avec la possibilité d'envisager des extractions mobiles, hors d'eau.

Des **principes d'extractions** limitant les impacts au strict minimum seront précisés dans les dossiers de mise à l'enquête publique, et les retours d'expérience intégrés à ces principes (voir également Chapitre 4.2.8).

La planification des extractions, indispensables au maintien du fond du lit pour respecter les objectifs sécuritaires, tiendra compte des objectifs environnementaux, en particulier des morphologies les plus intéressantes du point de vue nature. En effet, les tresses prévues dans l'élargissement ponctuel de Pramont (C3) sont liées à un bilan positif de sédiments (accumulation). Il faudra donc observer le comportement morphologique dans cet élargissement et adapter si c'est faisable la gestion des matériaux en amont. Seul un suivi montrera l'efficacité d'une telle gestion, avec par exemple des ouvertures de bras secondaires pour maintenir un cours multiple.

PROJET

4.2.6 EMBOUCHURES DES AFFLUENTS

Les **embouchures des affluents**, la plupart du temps infranchissables à l'heure actuelle, seront reprises jusqu'à la hauteur de l'influence du projet afin de ne pas péjorer la situation de danger. On peut ainsi distinguer les embouchures comprises dans l'emprise du Rhône – dont certaines sont élargies dans le but d'améliorer leur confluence avec le Rhône et leur rôle de zones refuge. Plusieurs embouchures sont localisées dans un élargissement ponctuel (Bietschbach, Fühla, Borgne, Morge, Trient, Vièze, Gryonne, Grande Eau), alors que d'autres se situent dans un secteur de profil C1, avec élargissement de la confluence (Lizerne, Losentse). Pour les affluents hors de l'emprise du Rhône, il sera parfois nécessaire de reprendre localement leur profil en long.

Il se peut que certains affluents doivent être aménagés sur de plus longs linéaires que ceux indiqués dans l'emprise du PA-R3. Par exemple, si le Rhône est abaissé à la hauteur de l'embouchure, le profil en long de l'affluent doit être raccordé en conséquence (aspects sécurité et environnement) – soit par la création d'une rampe qui permet le raccordement sur un court linéaire, soit par la reprise de l'affluent sur un linéaire plus long, qui déborderait de l'emprise du PA-R3. Certains affluents/certaines embouchures ont été identifiés en tant que zones prioritaires dans la Planification stratégique cantonale de renaturation des eaux (voir ci-dessous).

En parallèle, conformément à la législation, la **Planification cantonale des revitalisations** (en cours pour fin 2014) a pour but de définir sur l'ensemble du territoire une stratégie pour la revitalisation future des cours d'eau, en appliquant une approche méthodologique uniforme proposée par la Confédération. Elle étudie ainsi tous les affluents du Rhône à l'échelle des bassins versants, et proposera des mesures hiérarchisées de renaturation: celles-ci pourraient concerner certaines embouchures. Les principes de ces aménagements ne sont actuellement pas encore connus. Ils s'appuieront sur le PA-R3 adopté et compléteront le cas échéant les mesures prévues.

4.2.7 GESTION DES RISQUES RÉSIDUELS

Les concepts de protection contre les crues doivent inclure la gestion des risques résiduels, c'est-à-dire la réduction des risques liés aux événements plus importants que la crue de dimensionnement. Par

conséquent, en cas de surcharge, des processus soudains et non maîtrisés comme des ruptures de digue ne doivent pas avoir lieu. Les déversements du surplus d'eau dans la plaine doivent se faire de manière contrôlée, à l'aide de **digues submersibles** (résistantes à l'érosion et éloignées des centres densément construits ou habités) ou de digues fusibles par exemple. On choisira par ailleurs de réaliser ces déversements du côté de la rive avec les plus faibles dommages potentiels, à travers des corridors d'évacuation (limités par des arrières-digues) dans lesquels les dégâts sont minimisés: le choix d'une rive pour la gestion du risque résiduel se base donc uniquement sur le dommage potentiel et la faisabilité technique.

Le risque résiduel après réalisation du projet est représenté par deux types de surfaces:

- surfaces inondables pour des événements très rares, plus élevés que $Q_{100\text{cible}}$
- corridors d'inondation pour des événements extrêmement rares, supérieurs à Q_{ext} .

Dans les couloirs de risque résiduel, la situation de danger par rapport aux crues n'est aucunement aggravée par rapport à la situation actuelle. Au contraire, sur toutes les surfaces – et notamment sur celles restant dans des surfaces inondables et dans les corridors d'évacuation – la **protection contre les crues** est **améliorée** de manière significative par rapport à la situation actuelle.

4.2.8 ENTRETIEN DU LIT ET GESTION DES MATÉRIAUX

CONCEPT D'ENTRETIEN

Le profil retenu pour le projet de 3^e correction du Rhône est fondé sur une largeur de régime auto entretenue par le fleuve, libre de toute végétation, sans qu'un entretien régulier ne soit nécessaire. Un suivi de l'évolution du fond et de la morphologie permettra le cas échéant de définir la nécessité d'entretiens épisodiques à l'intérieur de cette largeur de régime.

En dehors de la largeur de régime, la végétation pourra croître sur les rives sans perturber l'écoulement. Toutefois, dans le profil type d'élargissement sécuritaire, l'espace dans lequel la végétation peut se développer doit aussi assurer la protection des berges et la sécurité des digues. L'entretien sera alors différencié en fonction du type d'ouvrage et de la position en intérieur/en extérieur de digue.

PROJET

En règle générale, pour des raisons techniques (protection de l'intégrité des digues), de réduction de l'emprise du projet et des coûts d'entretien, la végétation devra être maintenue herbacée sur le talus externe des digues (Fig. 10). Un entretien annuel sera pratiqué par fauche ou pâture. Seules les digues existantes renforcées par une paroi étanche pourront supporter des arbres sur le talus externe, pour autant qu'elles ne servent pas à la gestion des risques résiduels (digues submersibles et digues retour). Cette végétation arborescente sera entretenue sur la base d'une justification écologique.

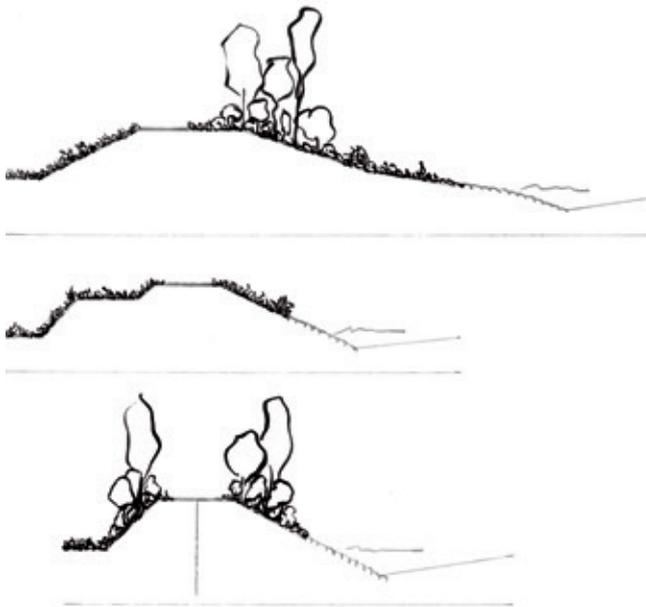


Fig. 10: Représentation de la végétation de différents types de digue représentatifs.

Sur le talus interne des digues (Fig. 10), une protection contre l'érosion des berges sera mise en place, soit par une stabilisation mixte (association minérale et végétale), soit par un système d'épis ou de déflecteurs. L'entretien est dépendant du type de végétation autorisé selon les exigences de sécurité. Il va d'un entretien nul, voire écologique, si une strate arborée est possible, à un entretien périodique, voire annuel en cas de stabilisation mixte sans grands arbres.

Dans les tronçons à gabarit restreint, l'entretien sera souvent plus soutenu, car le développement de la végétation ne doit pas réduire la capacité hydraulique de ces tronçons.

Dans les élargissements ponctuels ne servant pas à la gestion des risques résiduels, aucun entretien de la végétation n'est prévu pour des raisons sécuritaires. Dans les autres cas, l'entretien sera adapté pour assurer cette fonction et permettre l'écoulement des eaux.

Finalement, des mesures de lutte contre les plantes envahissantes seront prises, particulièrement lors de la phase de travaux et dans les premières années de colonisation par la végétation.

GESTION DES MATÉRIAUX

Les **gravières** le long du Rhône jouent un rôle régulateur dans le processus de charriage et ont une influence déterminante sur le niveau moyen du fond du lit. Depuis le début des extractions des matériaux par les gravières (années 1950), il est observé un abaissement du fond qui résulte de prélèvements plus importants que les apports en matériaux. Ces dernières années, les volumes extraits restent en moyenne trop élevés. La gestion de ces matériaux devra donc être adaptée au nouvel aménagement du Rhône pour garantir la stabilité du profil en long. Pendant les travaux, les volumes extraits augmenteront afin de favoriser l'érosion latérale des berges.

Les volumes moyens des prélèvements dans l'état aménagé seront ensuite réduits de 7 % environ par rapport à l'état actuel, notamment dans le Bas-Valais (Martigny - Léman) et dans le Haut-Valais (Vallée de Conches - Leuk). Pour le Valais Central (Sierre - Martigny), le bilan global restera stable. Les valeurs sont indicatives, car elles dépendent notamment de conditions hydrologiques très variables d'une année à l'autre. Il est important de retenir néanmoins que le profil en long défini peut être garanti sans un changement important des quantités extraites annuellement. Ces quantités seront précisées sur la base d'observations. Au besoin, d'autres prélèvements seront effectués aux embouchures des affluents.

Il est à rappeler qu'un **apport suffisant en matériaux** est nécessaire afin d'assurer la mise en place des structures morphologiques, de conserver une dynamique (maintien des tresses à Pramont) et d'éviter un colmatage par manque de renouvellement des substrats.

RÉPARTITION DES TÂCHES ET FINANCEMENT

L'entretien du Rhône incombe à l'Etat, propriétaire du fleuve, qui délègue cette tâche aux communes riveraines. Il leur alloue pour cela une subvention de 70 % et édicte des directives d'entretien.

4.3 ÉTAPES DE RÉALISATION DES MESURES

La planification du projet prend en compte la demande d'accélération de la réalisation du projet qui est ressortie de la consultation publique du PA-R3 en 2008. La réalisation est prévue en deux étapes principales de 10 ans environ (Fig. 11) :

- Mesures Priorité 1 (MP I) : début des travaux fixé entre 3 et 5 ans dès l'adoption du PA-R3,
- Mesures Priorité 2 (MP II) : début des travaux fixé entre 7 et 10 ans dès l'adoption du PA-R3.

Les mesures les plus urgentes (MP I) ont été définies en fonction de l'importance des dégâts potentiels, du niveau de danger et de la coordination des

mesures avec les travaux prévus sur les affluents. Elles peuvent être locales (renforcement de digues) ou générales (traversée d'une ville par exemple). Ces mesures sont localisées à Obergesteln, Niederwald-Münster, Mörel-Filet, Visp, Gampel-Steg, Siere-Chippis, Sion, Vétroz, Riddes-Chamoson, Fully, Coude de Martigny, Trient, Massongex-Aigle et le delta. La réalisation de ces mesures est prévue dans un intervalle de 3 à 5 ans dès l'adoption du PA-R3 et durera entre 5 et 10 ans. La mesure prioritaire de Visp est déjà en cours de réalisation.

En deuxième priorité (MP II), il s'agit également de zones à dégâts potentiels importants, mais dont la densité et l'importance des objets à protéger sont moindres. Les principaux secteurs sont situés à Port-Valais, Lavey-St Maurice, Vernayaz-Evionnaz, Riddes-Saillon, Ardon, Grône, Bratsch-Leuk, Raron-Steg, Brig, Naters, Naters-Mörel-Filet, Grenchols-Niederwald, Münster-Ulrichen, Oberwald. Les travaux liés à ces mesures débuteront dans un intervalle de 7 à 10 ans dès l'adoption du PA-R3 et dureront entre 5 et 10 ans.

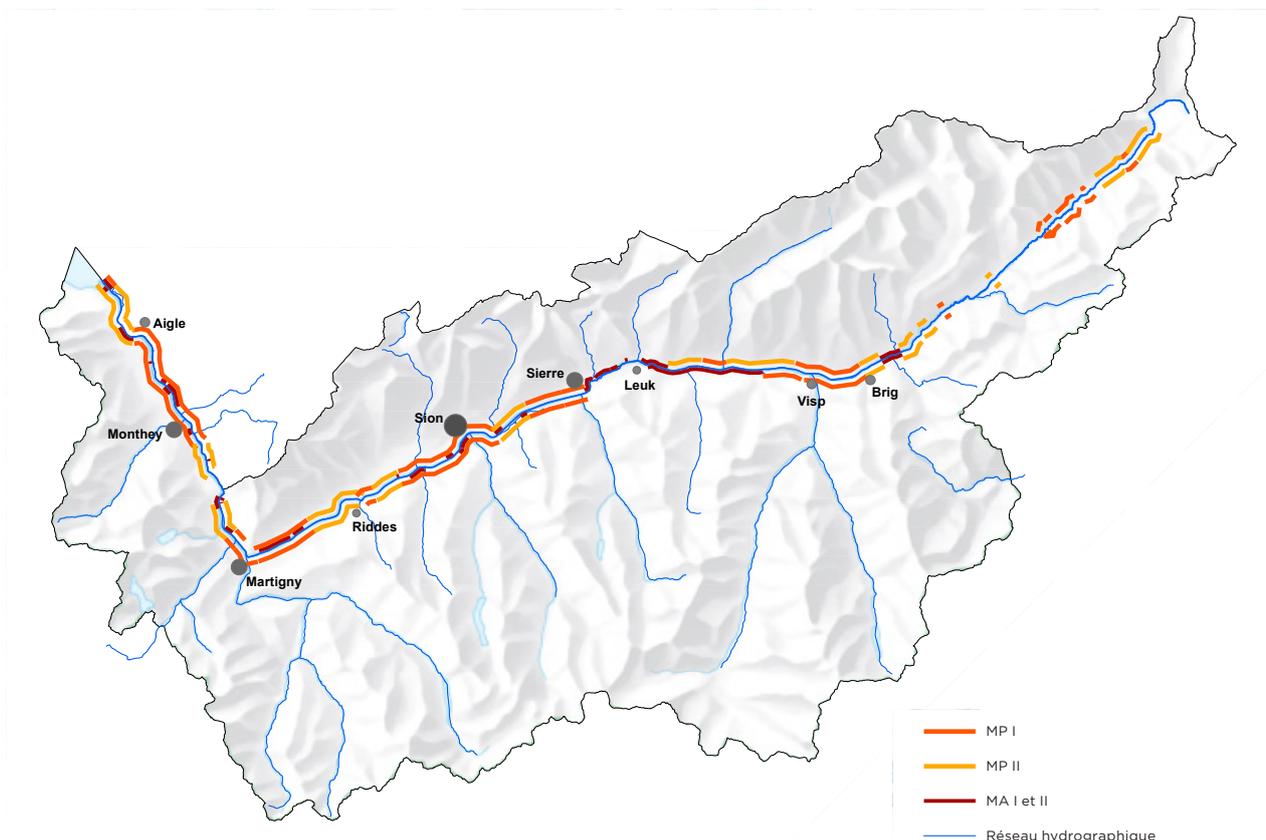


Fig. 11: Etapes de réalisation du projet de 3^e correction du Rhône.

Des mesures plus ponctuelles, appelées **mesures anticipées** (MA), seront réalisées en parallèle aux mesures MP I. Ces mesures consistent en la réalisation anticipée de renforcements de digues dans des secteurs à risques élevés de rupture et à forte densité d'habitation au voisinage immédiat de la digue (degré de danger élevé). La réalisation des mesures anticipées s'organise en deux groupes: les mesures anticipées I déjà en cours de réalisation, et les mesures anticipées II, dont la fin des travaux est fixée entre 2 et 7 ans dès l'adoption du PA-R3.

Ainsi, l'aménagement du Rhône sera mis en œuvre progressivement, **par étapes**, en fonction des déficits sécuritaires. L'étalement du projet dans le temps a l'avantage de diminuer l'impact des travaux et de laisser aux secteurs du Rhône touchés la possibilité d'être recolonisés par la flore et la faune des tronçons amont, aval et des affluents latéraux. Les valeurs naturelles et paysagères pourront ainsi se reconstituer au fur et à mesure. Une réalisation par étapes assure également un retour d'expérience et la possibilité de pouvoir adapter les mesures en fonction des résultats acquis (Chapitre 7).

5 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.1 AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

La protection de l'environnement et l'aménagement du territoire sont deux domaines étroitement liés qui visent des buts partiellement identiques, notamment la protection des bases naturelles de la vie, telles que le sol, l'air, l'eau, la forêt et le paysage (art. 1 al. 2, LAT).

L'aménagement du territoire joue un rôle important en matière de protection de l'environnement en proposant une organisation judicieuse des activités, en limitant les risques d'incompatibilité ou de conflits d'utilisation du sol.

5.1.1 ÉTAT ACTUEL

ÉLÉMENTS VALABLES POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

Le projet de 3^e correction du Rhône s'étend sur 160 km, de Gletsch au Léman, dont 30 km de frontière commune avec le Canton de Vaud. Le bassin versant du Rhône englobe la quasi-totalité du territoire des communes valaisannes.

A l'échelle cantonale, les principes et intentions de développement du territoire en lien avec le projet sont établis dans les Plans directeurs cantonaux respectifs. A l'échelle communale, les outils correspondants sont les plans d'affectation des zones (ou plans généraux d'affectation pour le Canton de Vaud).

Pour ce qui touche particulièrement le territoire de plaine concerné par le projet de 3^e correction du Rhône, le Canton du Valais a établi le **Plan Sectoriel 3^e correction du Rhône (PS-R3)** qui a été adopté par le Conseil d'Etat en juin 2006. Ce plan indique les surfaces menacées par les crues (carte indicative des dangers) ainsi que les surfaces à réserver de part et d'autre du fleuve pour assurer ses différentes fonctions et pour la réalisation du projet Rhône (Espace Rhône). Il définit également les principes de gestion territoriale qui s'appliquent à ces surfaces. Dans un premier temps, la fiche de coordination «Aménagements et entretien des cours d'eau» du Plan directeur cantonal a été adaptée en relation avec l'élaboration du PS-R3. La nouvelle fiche F.9/3 a été acceptée par le Conseil d'Etat du Canton du Valais en date du 28.06.2006, et approuvée le 26 novembre 2007 par la Confédération au sens de l'art. 11 al. 3 de l'Ordonnance sur l'aménagement du territoire (OAT). Elle charge notamment le Canton d'élaborer une nouvelle fiche de coordination spécifique pour le projet de 3^e correction du Rhône, afin d'assurer la coor-

dination territoriale des modifications d'utilisation du sol liées à ce projet.

Les communes valaisannes directement touchées par le projet sont au nombre de 57. A celles-ci s'ajoutent les 7 communes du Canton de Vaud. Chacune d'entre elles dispose d'un Plan d'Affectation des Zones (PAZ), respectivement d'un Plan Général d'Affectation, et d'un Règlement Communal des Constructions (RCC) en force - les différentes surfaces concernées étant inscrites en zones à bâtir, en zones agricoles et/ou en zones à protéger¹⁰.

Doivent également être prises en compte les infrastructures existantes comme :

- l'autoroute A9, dont plus de 50 % des surfaces de circulation sont situées dans le périmètre d'inondation, et les routes cantonales, qui forment un réseau relativement dense de part et d'autre du Rhône,
- les voies ferrées, en particulier la ligne ferroviaire CFF du Simplon qui longe le Rhône sur une bonne partie de son tracé, de même que la ligne CFF dite du «Tonkin» (St-Maurice-Le Bouveret), ainsi que certains secteurs du réseau privé des chemins de fer: Mont-Blanc Express (Martigny-Chamonix), AOMC (Aigle-Ollon-Monthey-Champéry), et MGB (Matterhorn Gotthard Bahn),
- 135 ponts et passerelles diverses,
- le gazoduc, qui longe en souterrain le Rhône sur la majeure partie de son tracé (parfois dans la digue même du fleuve) et le traverse à 26 reprises,
- un réseau électrique dense, qui sillonne toute la plaine de part et d'autre du Rhône, avec ses lignes aériennes et souterraines, ses pylônes et ses stations de couplage. Les secteurs de «grandes concentrations» de lignes haute tension sont les suivants: Mörel, Gamsen, Lalden-Brigerbad, Raron, Steg, Radet/Turtmann, Sion, Aproz, Biudron/Riddes, Vernayaz et Dorénaz-Collonges.

Les études de base du PA-R3 ont dressé l'inventaire de ces différents éléments, dont certains sont par ailleurs repris en détail dans un chapitre spécifique, comme :

- les puits de pompages d'eau potable et leurs zones de protection (Chapitre 5.2.1),
- les décharges et sites pollués (Chapitre 5.7),
- les surfaces d'assolement (Chapitre 5.8),
- les installations soumises à l'Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (Chapitre 5.14).

C'est ainsi une constellation de projets et d'objets qui occupent actuellement l'espace à proximité du fleuve et qui sont autant d'objets à prendre en compte et à coordonner avec le projet de 3^e correction du Rhône.

¹⁰ En Valais, les communes riveraines suivantes entreprennent la révision de leur plan d'affectation de zones (situation au 31.12.2012): Grafschaft, Niederwald, Salgesch, Nendaz et Dorénaz.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Tous ces objets ont été répertoriés et localisés dans une base de données, régulièrement complétée et tenue à jour, qui accompagnera le projet jusqu'au stade de la réalisation.

De plus, d'autres projets et/ou mesures sont en cours d'élaboration dans le Canton, à savoir :

PROJETS D'AGGLOMÉRATION. Le soutien technique et financier prévu par la nouvelle politique d'agglomération de la Confédération vise l'élaboration d'une politique d'ensemble via l'établissement d'objectifs communs et la mise en place de mesures coordonnées, en particulier dans le domaine des transports et de l'urbanisation. Des projets d'agglomération ont été élaborés et soumis à la Confédération dans les villes suivantes : Brig/Visp/Naters, Sion et Monthey/Aigle. Ces projets font souvent référence au projet 3^e correction du Rhône comme élément structurant de l'aménagement futur de la plaine, et plusieurs mesures sont prévues en lien avec la promotion de la mobilité douce ou la valorisation du paysage.

AUTOROUTE A9. Une collaboration étroite est envisagée entre le projet 3^e correction du Rhône et l'achèvement de la construction de l'autoroute A9 dans le Haut-Valais pour les aspects relatifs à la sécurité, à la gestion des matériaux ou encore aux mesures de reconstitution et de remplacement «Nature». Sont notamment concernés les secteurs Finges, Leukerfeld ou encore Raron (restoroute du Haut-Valais).

SPÉCIFICITÉS DU HAUT-VALAIS

Dans la vallée de Conches, la voie ferrée entre Oberwald et Münster se trouve dans le périmètre d'inondation du Rhône; par contre, le tronçon entre Münster et Naters se situe quant à lui majoritairement hors du périmètre d'inondation. De Brig à Susten, le tracé ferroviaire est par contre en bordure même du Rhône et/ou dans le périmètre d'inondation (qu'il s'agisse de la ligne CFF ou celles du Matterhorn Gotthard Bahn (MGB). Entre Susten et Visp, le tracé de l'autoroute est prévu le long du Rhône, en rive gauche.

SPÉCIFICITÉS DU VALAIS CENTRAL

A la sortie de Finges, le Rhône est libre et longe la zone industrielle des Iles Falcon, située dans l'enveloppe d'inondation, puis le site Alcan en rive gauche (objet de la mesure prioritaire Sierre/Chippis).

De Sierre à St-Léonard, l'autoroute A9, la ligne CFF du Simplon et la route cantonale rive droite sont contiguës au Rhône. A l'approche de Sion, les tracés

se séparent, tout en restant en général dans le périmètre d'inondation du fleuve, mais plus à proximité immédiate de celui-ci.

Peu avant Sion se trouvent le cône de déjection/embouchure de La Borgne et le golf de Sion en rive gauche - en périmètre d'inondation, tout comme une grande partie de la zone urbanisée (objet de la mesure prioritaire Sion). Dès la sortie Ouest de Sion, le Rhône croise l'autoroute et plusieurs lignes à haute tension, puis les tracés se séparent pour suivre le pied du coteau en rive gauche jusqu'à Riddes. En rive droite du fleuve, ce sont surtout des terres agricoles qui se trouvent dans le périmètre d'inondation.

SPÉCIFICITÉS DU BAS-VALAIS ET DU CHABLAIS VD

Depuis Riddes, les grands axes se rejoignent en périmètre d'inondation, y compris les secteurs urbanisés de la plaine jusqu'au coude des Follatères où le danger est moindre.

Ensuite, les voies de circulation se situent au centre de la plaine, en zone inondable, sauf au resserrement du Bois Noir. A relever le parc éolien de Collonges en rive droite, le site chimique de BASF et la STEP d'Evionnaz en rive gauche, et enfin le complexe hydroélectrique et le site de Lavey les Bains avant le goulet de St-Maurice.

Dans la région de Monthey, le site chimique n'est pratiquement pas touché, contrairement à la raffinerie de Collombey-Muraz. A noter encore que celle-ci est reliée au port de Gênes en Italie par un oléoduc qui se situe constamment en rive gauche du Rhône jusqu'à Martigny.

Enfin, la plaine jusqu'au lac est composée essentiellement de terres agricoles situées en périmètre d'inondation, sauf près de l'embouchure au Léman avec la zone protégée des Grangettes, et en rive gauche le site de loisirs Aquaparc et la zone de détente du Bouveret.

5.1.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

En vue d'assurer l'adéquation entre le projet de 3^e correction du Rhône et le développement communal et régional, les **attentes des communes** et des partenaires locaux et régionaux ont été recueillies auprès des COREPIL et ont été synthétisées dans des Concepts régionaux de développement de la plaine (CDP). Ces concepts mettent notamment en évidence les projets ou domaines à coordonner avec le Projet Rhône ainsi

que les «territoires à enjeux» – soit des territoires à caractère multifonctionnel où des synergies peuvent être envisagées (nature, agriculture, paysage, détente et loisirs). Cette approche CDP n'est plus d'actualité aujourd'hui¹¹: elle a été remplacée la démarche «DT 2020», et en particulier par le Concept cantonal de développement territorial (CCDT, voir Note de bas de page n° 16).

D'une manière générale, le projet Rhône aura un effet important sur l'utilisation du sol et l'organisation du territoire dans la plaine. Il s'agit ainsi d'examiner sa compatibilité avec les instruments de l'aménagement du territoire, en particulier les plans directeurs des Cantons du Valais et de Vaud et les plans communaux d'affectation de zones. De plus, il faudra aussi prendre en compte les projets d'agglomération et les éventuels autres documents de planification élaborés à l'échelle communale ou intercommunale.

CONFORMITÉ AVEC LE PLAN DIRECTEUR DU CANTON DU VALAIS (VS)

Les fiches de coordination suivantes sont étroitement liées à l'élaboration du projet de 3^e correction du Rhône:

- fiche de coordination F.9/3 «Aménagements et entretien des cours d'eau»,
- fiche de coordination f.901 «Troisième correction du Rhône»,
- fiche de coordination I.4/2 «Dangers naturels: crues»,
- fiche de coordination E.2/2 «Surfaces d'assolement (SDA)».

FICHE DE COORDINATION F.9/3 «AMÉNAGEMENTS ET ENTRETIEN DES COURS D'EAU»

Cette fiche fixe en particulier les principes suivants à respecter:

- réaliser les aménagements constructifs nécessaires en prenant en considération les plus importantes caractéristiques naturelles du cours d'eau, ses fonctions écologiques (renaturation) et son potentiel socio-économique,
- rétablir l'emprise naturelle des cours d'eau et revaloriser la végétation riveraine, lorsque les conditions le permettent,
- coordonner les modifications de l'utilisation du sol et l'implantation de nouvelles constructions ou installations à proximité du Rhône avec le projet de 3^e correction du Rhône.

D'autre part, cette fiche charge le Canton d'élaborer une nouvelle fiche de coordination spécifique pour la

3^e correction du Rhône, afin d'assurer la coordination territoriale des modifications d'utilisation du sol liées à ce projet.

FICHE DE COORDINATION F.901 «TROISIÈME CORRECTION DU RHÔNE»

Un avant-projet de fiche de coordination «Troisième correction du Rhône» a été établi sur la base du projet du plan d'aménagement PA-R3 2008. Il fixait les principes à respecter pour garantir à la fois la réalisation du projet de 3^e correction du Rhône et la prise en compte des autres intérêts en jeu, en particulier:

- préserver les terres agricoles,
- renforcer la biodiversité,
- minimiser les effets sur l'environnement (eaux souterraines, matériaux, sites pollués),
- intégrer les possibilités de synergie avec les projets cantonaux et communaux, notamment les projets de production hydroélectrique,
- favoriser la promotion de la mobilité douce et des activités de détente et de loisirs.

L'avant-projet a défini également les tâches respectives du canton et des communes et précisait les effets du projet sur la planification de l'utilisation du sol au niveau communal. Sa mise en consultation auprès des communes a eu lieu durant 90 jours – soit entre le 6 avril et le 9 juillet 2010.

Sur la base des résultats de la consultation de cet avant-projet – mais surtout sur la base du projet PA-R3 2012 validé par le Conseil d'Etat le 21 novembre 2012 – un nouveau projet de fiche de coordination «Troisième correction du Rhône» a été élaboré. Sa description a été réduite et simplifiée, de manière à ne pas répéter les indications contenues dans le PA-R3 ou dans le plan «Zones de danger d'inondation du Rhône», qui seront adoptés par le Conseil d'Etat pour eux-mêmes. Les principes et la marche à suivre ont été partiellement complétés ou reformulés, mais conservés pour l'essentiel.

Plusieurs cartes synthétiques à l'échelle A3 sont annexées à cette fiche. Elles donnent une indication schématique des emprises et des principaux points à coordonner (synergies avec les grands projets hydroélectriques ou d'infrastructures, zones de protection de la nature faisant l'objet d'un classement), des priorités selon le PA-R3 2012 et de la situation de danger avant et après la 3^e correction du Rhône.

Le nouveau projet de fiche a été mis à l'enquête publique du 11 janvier au 11 avril 2013. Il a également

¹¹ Il est à signaler toutefois que les résultats des CDP en lien avec le Rhône ont été pris en compte dans le PA-R3 mis à jour et dans les plans qui l'accompagnent.

fait l'objet d'un examen préalable par la Confédération. Les résultats de cet examen seront pris en compte – conjointement avec les observations issues de l'enquête publique – dans le projet qui sera transmis pour décision au Conseil d'Etat (en principe simultanément à l'adoption du PA-R3), puis au Grand Conseil et au Conseil Fédéral.

FICHES DE COORDINATION I.1/2 «PROTECTION CONTRE LES DANGERS NATURELS» ET I. 4/2 «DANGERS NATURELS: CRUES»

Les principes suivants ont été fixés et sont à respecter :

- promouvoir des mesures préventives qui assurent un espace suffisant aux cours d'eau, restaurent leur dynamique naturelle et garantissent leurs fonctions écologiques,
- prévoir, si nécessaire et compte tenu d'objectifs de protection différenciés, des mesures d'aménagement du territoire, par la fixation de prescriptions de construction et d'utilisation du sol dans les zones dangereuses.

Ces principes ont été concrétisés une première fois dans le Plan Sectoriel Rhône et ont été précisés dans le projet «Zones de danger d'inondation du Rhône» mis à l'enquête publique en 2011 – ou le seront dans la définition du futur espace réservé aux eaux selon la Loi fédérale sur la protection des eaux.

FICHE DE COORDINATION E.2/2 «SURFACES D'ASSOLEMENT (SDA)»

La fiche de coordination E.2/2 «Surfaces d'assolement (SDA)» vise à garantir le quota de SDA attribué au Canton du Valais par le plan sectoriel des surfaces d'assolement élaboré au niveau fédéral.

Le projet de 3^e correction du Rhône entre en conflit avec les intérêts de l'agriculture, car les élargissements du fleuve se font pour une part importante au détriment de surfaces à usage agricole, classées majoritairement en surfaces d'assolement. Une adaptation du plan sectoriel «Surfaces d'assolement» est par conséquent nécessaire. La démarche prévue d'entente avec la Confédération prévoit les 4 étapes suivantes¹²:

- poursuivre l'optimisation du projet en veillant à réduire l'emprise sur les SDA (objectif intégré dans le PA-R3 2012 et à poursuivre dans le cadre de l'établissement des projets de détail), notamment en étudiant la possibilité de réaliser des digues intégrées permettant une exploitation agricole jusqu'en sommet de digue,
- procéder à un réexamen global de la situation des SDA dans le Canton du Valais¹³, en examinant les

possibilités de compensation de l'emprise occasionnée par le projet – en particulier dans les territoires dont l'affectation est différée, ainsi que dans les zones à bâtir non encore construites et non équipées qui pourraient faire l'objet d'un dézonage,

- éviter le report sur les SDA des pertes de surfaces en zones à bâtir ou en zones de forêt,
- présenter, en la justifiant, une éventuelle demande de réduction du quota des SDA.

Sur la base du PA-R3 2012, l'emprise du Projet Rhône sur les surfaces d'assolement est de 310 ha (contre 382 ha pour le PA-R3 2008) – dont 14 ha dans le Chablais vaudois¹⁴. La procédure d'adaptation du plan sectoriel «Surfaces d'assolement» sera conduite globalement pour l'ensemble du PA-R3, dans un délai de 2 ans une fois celui-ci adopté, et non pas pour chaque projet d'exécution.

AUTRES FICHES DE COORDINATION

Plusieurs autres fiches de coordination du Plan directeur cantonal contiennent des indications qui sont à prendre en compte par le projet de 3^e correction du Rhône, en particulier la fiche g.301/2 «Hydro-Rhône» et la fiche C.14/2 «Voies cyclables».

Le projet de 3^e correction du Rhône est fondamentalement en accord avec les exigences du Plan directeur cantonal. Une attention particulière est cependant à accorder à la pesée des intérêts en relation avec le maintien des surfaces d'assolement et l'atteinte des objectifs sécuritaires et environnementaux.

Il convient de noter qu'une révision globale du Plan directeur cantonal est en cours dans le cadre du projet¹⁵ «DT 2020»: le contenu et la forme des fiches de coordination mentionnées ci-dessus sont susceptibles de subir des modifications.

CONFORMITÉ AVEC LE PLAN DIRECTEUR DU CANTON DE VAUD (VD)

Le nouveau Plan directeur cantonal vaudois est entré en vigueur le 1^{er} août 2008.

Le projet de 3^e correction du Rhône sur le territoire vaudois est concrétisé via l'établissement d'un plan sectoriel qui est associé au dossier du plan d'aménagement. S'y ajoute un complément au Plan directeur cantonal, la Mesure E26 «Corrections du Rhône» qui a fait l'objet d'une consultation publique du 16 mai au 30 septembre 2008. Cette mesure a été mise à jour suite à l'optimisation du plan d'aménagement dans le Chablais. Elle fait l'objet d'un examen préalable par la

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Confédération, conjointement à la fiche de coordination f.901 du Plan directeur cantonal valaisan, et fait partie du paquet constituant la 3^e adaptation du Plan directeur cantonal qui sera soumis prochainement au Grand Conseil vaudois.

Le plan sectoriel identifie en particulier deux éléments importants:

- la définition d'un espace Rhône non constructible,
- la gestion de l'aménagement hors espace Rhône dans les zones inondables qui fait référence aux cartes de danger.

CONFORMITÉ AVEC LES PLANS D'AFFECTATION COMMUNAUX

L'emprise induite par l'élargissement du Rhône a différents effets sur l'utilisation actuelle du sol qui pourront conduire à une adaptation des plans d'affectation des zones, respectivement des plans généraux d'affectation.

ZONES À BÂTIR

L'augmentation de la capacité du Rhône à l'intérieur des zones à bâtir ne se fait généralement pas par des élargissements, contrairement aux secteurs sis en dehors des agglomérations. Par conséquent, l'emprise de terrains est réduite sur ces zones. Par contre, la sécurisation du Rhône offre des possibilités intéressantes pour réaliser de nouveaux aménagements à usage public sur les rives du fleuve.

La problématique des zones à bâtir situées en zones de danger d'inondation du Rhône est traitée dans le paragraphe «Dangers» ci-après.

> Mesures ultérieures

Il y a lieu d'examiner, par le biais d'aménagements appropriés des rives ou par la réservation d'une zone libre de constructions au bord du Rhône, dans quelle mesure l'intégration du Rhône dans la zone à bâtir peut être améliorée et son attractivité renforcée.

AGRICULTURE

L'élargissement du Rhône se fait pour une part importante au détriment de surfaces agricoles de bonne qualité, en particulier de surfaces d'assolement (SDA). Ces pertes peuvent être partiellement compensées par des **projets d'améliorations foncières intégrales** (AFI), via l'adaptation des infrastructures (irrigation, drainage, chemins) et l'amélioration des conditions de production (optimisation des relations de propriété et de location). D'entente avec le Service cantonal de l'agriculture, les secteurs prioritaires devant bénéficier de mesures d'accompagnement agricole ont été définis: des études préliminaires d'améliorations foncières et de planifications agricoles seront menées dans ces secteurs, à l'exemple de la démarche réalisée dans l'espace agricole de la plaine Grône-Chalais-Sierre, à l'initiative des milieux agricoles.

> Mesures ultérieures

Le Canton mène les études préliminaires et examine, d'entente avec les Communes, des projets d'améliorations foncières intégrales ou d'autres mesures d'accompagnement agricole.

Il y a lieu de vérifier, dans le cadre de l'établissement des projets de détail, en collaboration avec les milieux agricoles, la possibilité de réaliser des digues intégrées pouvant être utilisées à des fins agricoles.

NATURE ET PAYSAGE

D'un point de vue quantitatif, l'élargissement du Rhône et les élargissements ponctuels constitueront une augmentation des valeurs naturelles du fleuve: le Rhône fera l'objet d'une restauration minimale, mais bénéfique.

Globalement, la projection à long terme basée sur les simulations du SCZA suggère que le PA-R3 atteint l'objectif nature LACE/LEaux entre Brig et le Léman, à la condition que la dynamique alluviale puisse s'exprimer sans entrave à l'intérieur du périmètre protégé par les digues: ce bilan prévisionnel concerne l'état projeté à très long terme (plusieurs centaines d'années).

¹² Cette démarche reste valable aujourd'hui. Le Canton du Valais a transmis à la Confédération, en 2008 et 2012, les bilans des SDA avec les couches SIG y relatives. Une discussion est actuellement en cours entre le Canton et la Confédération quant à l'interprétation et le mode de comptabilisation de ces SDA.

¹³ La situation dans le Canton de Vaud est différente car l'emprise sur les SDA est marginale: la question devrait donc pouvoir être réglée aisément - sans passer par une éventuelle réduction du quota de SDA.

¹⁴ Le projet de PA-R3 dans le Chablais a été optimisé en prenant clairement en compte le critère de réduction de l'emprise sur les SDA - en particulier secteur Massongex-Bex, plutôt que le critère politique de l'équilibrage des emprises de part et d'autre de la frontière cantonale.

¹⁵ Le projet «DT 2020» est un projet prioritaire du Gouvernement initié en 2010 et visant à réformer les principaux instruments régissant le développement territorial du canton. Il comprend notamment (voir également site <http://www.vs.ch/Navig/Navig.asp?MenuID=31544>):

- la redéfinition des objectifs d'aménagement du territoire, et leur intégration dans le Concept cantonal de développement territorial (CCDT) - un nouvel instrument qui constitue un cadre d'orientation stratégique pour la coordination des activités ayant des effets sur l'organisation du territoire dans le Canton,
- la révision partielle et en 2 étapes de la loi cantonale d'application de la Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LCAT) du 23 janvier 1987,
- la révision globale du Plan directeur cantonal (PDC).

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Des sites actuellement protégés seront touchés par le projet de 3^e correction du Rhône, directement ou indirectement (par exemple: Poutafontana, site IBN du Rosel, réserve du Verney, site IBN de la Tuilière/Bex, site IBN du Grand Blettay). Les projets de détail auront à rechercher toutes les possibilités de réduire les emprises et les effets négatifs sur ces milieux protégés.

La compensation quantitative des surfaces forestières touchées par le projet n'est pas assurée à ce stade du projet: le bilan de l'aire forestière prévoit en effet une diminution globale de 70 ha de forêts. Reste encore une incertitude sur l'application de l'art. 7 LFo concernant la nécessité de compenser en nature les défrichements dans les projets d'aménagement de cours d'eau.

Afin de réduire les emprises sur les sols agricoles, les compensations de grands projets tels que Nant de Dranse et Massongex-Bex-Rhône ou l'A9 sont prévues sur certaines surfaces de gros élargissements du Rhône. Cette pratique est acceptée pour autant que ces projets réalisent ces aménagements «Nature» de manière anticipée par rapport à la planification de 3^e correction du Rhône.

L'élargissement du Rhône influe de manière conséquente sur l'évolution spatiale de la plaine. Il conduit à un paysage fluvial d'aspect plus naturel.

> Mesures ultérieures

Les communes adaptent les délimitations des zones de protection de la nature et du paysage dans le cadre de leurs plans d'affectation de zones

DANGERS

Une carte indicative des dangers d'inondation du Rhône a été dressée à l'échelle 1:25'000 dans le cadre de l'établissement du Plan Sectoriel Rhône, avec les périmètres d'inondation calculés pour une crue centennale.

Cette étape a été complétée en 2011 par l'élaboration et la mise à l'enquête publique du projet «Zones de danger d'inondation du Rhône» avec les prescriptions y relatives, conformément à la procédure prévue dans la Loi cantonale sur l'aménagement des cours d'eau.

Il en découle que plus de 12'400 ha de terrains situés dans la plaine du Rhône sont en zone de danger – dont 3'300 ha situés en zone à bâtir – et font l'objet de prescriptions diverses allant de l'interdiction de construire à la prise de mesures constructives assurant la résistance du bâtiment, ou de mesures de limitation des dégâts matériels. Sur ces 3'300 ha, 1'055 ha sont classés en zone de danger élevé (avec des profondeurs d'inon-

dation supérieures à 2 m), et donc en principe inconstructibles. Un modèle spécifique «Danger Rhône» a été développé et permet des exceptions à l'interdiction de bâtir moyennant le respect de 8 conditions liantes et cumulatives – notamment le fait que ces zones à bâtir ne soient pas menacées par des vitesses d'écoulement élevées (concerne 812 ha sur les 1'055 ha).

Dans les zones de danger résiduel¹⁶ ainsi que dans les périmètres de risque résiduel pouvant subsister après la réalisation de 3^e correction du Rhône, le danger est réduit ou n'existe que pour des événements extrêmement rares. Il n'y a pas de restriction particulière mais on évitera toutefois de planifier des constructions ou installations à risque – certains secteurs pouvant fonctionner comme corridors d'évacuation de crues.

> Mesures ultérieures

La prise en compte des zones de danger d'inondation du Rhône (et des prescriptions s'y rapportant) est à assurer dans les plans d'affectation de zones et les règlements communaux de constructions.

Le plan cantonal d'alarme et d'intervention d'urgence en cas de catastrophe et les plans communaux d'intervention sont régulièrement testés et mis à jour.

Les concepts de protection contre les crues pour les affluents du Rhône et les canaux de plaine ont été établis ou sont en cours d'élaboration. Les relations entre les effets des mesures envisagées pour la 3^e correction du Rhône et celles projetées sur les affluents sont à évaluer conjointement.

AUTRES PLANIFICATIONS CANTONALES OU RÉGIONALES

INFRASTRUCTURES

Plusieurs lignes électriques, le gazoduc, etc., sont touchés par l'élargissement de l'espace dévolu au fleuve et devront être déplacés.

> Mesures ultérieures

Il y a lieu d'évaluer dans quelle mesure un concept global pourrait amener des améliorations majeures de la situation actuelle des infrastructures, par des regroupements, des mises sous terre, etc., lorsque des lignes à haute tension doivent être déplacées

DÉTENTE, LOISIRS ET TOURISME

L'élargissement du Rhône, qu'il soit minimal ou plus important, influence significativement le développement territorial de la plaine. Il conduit à la constitution

d'un paysage fluvial plus naturel (tracé dynamique) et constitue un potentiel intéressant pour la détente, les loisirs et le tourisme.

L'attractivité et la valeur d'espace de délasserment du paysage fluvial seront augmentées avec l'amélioration des infrastructures touristiques existantes, comme par exemple l'aménagement d'un réseau continu de chemins piétons et de randonnées ainsi que des voies cyclables. Un groupe de travail «Route du Rhône RR1» a été constitué par le Conseil d'Etat en mars 2013 afin d'analyser les différentes propositions d'améliorations de la ROUTE DU RHONE NO 1 et de coordonner les travaux avec les projets de sécurisation du fleuve. Ce travail est en cours et se réalise avec l'appui des organismes spécialisés VALRANDO et SUISSE MOBILE. Une démarche conjointe avec les partenaires suisses et français concernés est par ailleurs en cours afin d'inscrire la ROUTE DU RHONE NO 1 et l'itinéraire VIARHONA dans le réseau européen EUROVELO.

Les possibilités de mise en valeur de l'espace public situé à proximité du Rhône sont également systématiquement étudiées dans le cadre d'études territoriales conjointes menées d'entente avec les communes concernées. Les riverains et les touristes profiteront de cette offre améliorée.

> Mesures ultérieures

Les mesures d'amélioration identifiées du réseau cyclable depuis Oberwald jusqu'au Léman (ROUTE DU RHONE NO 1) seront progressivement mises en œuvre. Les liaisons sont aussi à assurer entre le Rhône et le réseau secondaire.

Un déplacement des places de camping touchées est à étudier en prenant en compte les principes de la fiche de coordination A.4/2 du Plan directeur cantonal.

Les modalités d'utilisation commune des digues et de gestion des conflits potentiels avec les voiries (franchissements) et les zones «Nature» (séparation, gestion du public) seront précisées dans le cadre des projets d'exécution.

Les installations et objets touchés par la 3^e correction du Rhône sont reportés sur les plans au 1:10'000 comme «Eléments à coordonner». L'élargissement de l'espace du Rhône a une influence directe sur l'utilisation du sol: les tableaux ci-après présentent un résumé des zones d'affectation concernées.

Tab. 4: Haut-Valais. Emprise du projet de 3^e correction du Rhône sur les différentes utilisations du sol.

ZONE D'AFECTATION	SURFACES [ha]
ZONES D'HABITAT	6.2
ZONES INDUSTRIELLES ET ZONES ARTISANALES	6.4
ZONE D'INTÉRÊT GÉNÉRAL ET SPORTIVES	5.9
ZONES AGRICOLES	92.0
ZONES PROTÉGÉES/FORÊTS	57.3
AUTRES OU SANS AFFECTATION	59.8
TOTAL	227.7

Tab. 5: Valais central. Emprise du projet de 3^e correction du Rhône sur les différentes utilisations du sol.

ZONE D'AFECTATION	SURFACES [ha]
ZONES D'HABITAT	4.1
ZONES INDUSTRIELLES ET ZONES ARTISANALES	10.3
ZONE D'INTÉRÊT GÉNÉRAL ET SPORTIVES	18.4
ZONES AGRICOLES	79.6
ZONES PROTÉGÉES/FORÊTS	39.5
AUTRES OU SANS AFFECTATION	48.3
TOTAL	200.2

Tab. 6: Bas-Valais et Chablais VD. Emprise du projet de 3^e correction du Rhône sur les différentes utilisations du sol.

ZONE D'AFECTATION	SURFACES [ha]	
	BAS-VS	CHABLAIS VD
ZONES D'HABITAT	0.2	0.1
ZONES INDUSTRIELLES ET ZONES ARTISANALES	11.8	1.0
ZONE D'INTÉRÊT GÉNÉRAL ET SPORTIVES	8.8	2.4
ZONES AGRICOLES	139.4	23.6
ZONES PROTÉGÉES/FORÊTS	50.4	147.3
AUTRES OU SANS AFFECTATION	52.1	6.1
TOTAL	262.7	180.4

5.1.3 BILAN

CONFORMITÉ AVEC LES PLANS DIRECTEURS CANTONAUX

Du point de vue des planifications directrices cantonales, les constats suivants peuvent être établis :

- la coordination territoriale sera assurée avec la nouvelle fiche de **coordination spécifique** f.901 «Troisième correction du Rhône» en lien avec le dossier PA-R3 (rapport de synthèse, cartes, rapport d'impact sur l'environnement 1^{re} étape et autres documents de base),
- la question de la perte des surfaces d'assolement nécessaires à la réalisation du projet Rhône sera traitée conformément à la démarche prévue avec la Confédération (adaptation du plan sectoriel «Surfaces d'assolement» par la Fiche de coordination E.2/2, voir ci-dessus),
- à l'exception de l'emprise du projet sur les **surfaces d'assolement** – et de quelques sites protégés touchés directement ou indirectement par les travaux (Poutafontana, site IBN du Rosel, réserve du Verney, site IBN de la Tuilière/Bex, etc.), il n'y a pas de conflits avec les planifications cantonales.

CONFORMITÉ AVEC LES PLANS D'AFFECTATION COMMUNAUX

Du point de vue des plans d'affectation communaux, les remarques suivantes sont à faire :

- le but prioritaire de la protection contre les crues sera atteint : avec l'élargissement du Rhône, les zones construites seront protégées contre les hautes eaux (Q_{100}) et leur développement demeurera possible,
- l'emprise sur les zones à bâtir est réduite car l'augmentation de la capacité du Rhône ne peut en principe pas être réalisée par des élargissements dans les zones construites. Il existe en outre d'intéressantes possibilités de valorisation, respectivement de nouvel aménagement des rives du fleuve,
- l'espace minimal nécessaire au Rhône sera atteint et un développement durable assuré, ce qui entraîne une augmentation sensible de la valeur de déassement du paysage,
- les conflits d'utilisation au niveau communal peuvent être essentiellement résolus par les instruments existants de l'aménagement du territoire (plans d'affectation de zones, améliorations foncières intégrales, remaniements parcellaires, etc.).

EFFETS SUR D'AUTRES UTILISATIONS

L'élargissement du Rhône permettra de retrouver un cours du fleuve plus naturel. Avec les mesures d'accompagnement prévues qui devront être planifiées à une échelle supracommunale (études territoriales conjointes avec les communes concernées, mesures visant à assurer la continuité des réseaux piétons/cyclables et des réseaux biologiques), le projet 3^e correction du Rhône entraînera des effets positifs sur l'aspect du paysage ainsi que sur les aspects déassement/loisirs et le tourisme.

CONCLUSIONS

A l'exception de l'emprise du projet sur les surfaces d'assolement (Chapitre 5.8.3) et d'une compensation quantitative actuellement (en l'état du projet) déficitaire des surfaces forestières (Chapitre 5.5.3), le projet de 3^e correction du Rhône n'entre pas en conflit avec la planification du territoire.

Des sites actuellement protégés seront localement touchés par le projet de 3^e correction du Rhône : les **projets d'exécution** rechercheront toutes les possibilités de réduire les emprises et/ou les effets négatifs sur ces milieux protégés, et d'aménager des boisements forestiers compensatoires à l'intérieur des dits projets.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.2 PROTECTION DES EAUX ET PÊCHE

5.2.1 EAUX SOUTERRAINES

5.2.1.1 ÉTAT ACTUEL

ÉLÉMENTS VALABLES POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

ZONES, PÉRIMÈTRES ET SECTEURS DE PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES

Les **zones de protection** S1 (zone de captage), S2 (zone de protection rapprochée) et S3 (zone de protection éloignée) visent à protéger les eaux souterraines avant leur utilisation comme eau potable. Elles sont délimitées autour des captages d'intérêt public, c'est-à-dire ceux dont l'eau doit respecter les exigences de la législation sur les denrées alimentaires. Selon les «Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines. OFEFP, 2004», la revitalisation des cours d'eau est interdite en S2 et soumise à autorisation en S3.

Près de 40 puits de pompages exploitent les eaux de la nappe phréatique de la plaine du Rhône entre Gletsch et le Léman.

Les eaux souterraines sont également utilisées comme eau industrielle: sites de Lonza/Visp, Alcan (Sierre/Chippis), SEBA (Aproz), Cimo (Monthey) et Raffinerie Tamoil (Collombey-Muraz), sans compter les nombreux ouvrages de prélèvement à des fins agricoles¹⁷. Ces 2 types d'utilisation restent mal connus, car il n'existe actuellement aucun inventaire à l'échelle cantonale en Valais. Dans le Canton de Vaud, chaque puits de pompage est soumis à autorisation avec un suivi régulier de ces autorisations. Donc, exceptés quelques puits de pompage «sauvages», l'existence de toutes les installations de pompage est connue dans le Chablais vaudois.

Les **périmètres** de protection servent à protéger les eaux souterraines sur une certaine surface en vue d'une utilisation future: les mesures de protection des eaux propres aux zones S2 s'y appliquent. Il faut souligner également l'existence de périmètres de protection inscrits au niveau communal seulement¹⁸, et pour lesquels les informations manquent généralement.

Les **secteurs** servent à la protection générale des eaux souterraines, aussi bien sur le plan quantitatif que qualitatif. Il s'agit en particulier du secteur Au (secteur particulièrement menacé), comprenant les

aquifères renfermant des eaux exploitables, ainsi que les zones attenantes nécessaires à leur protection: le degré de protection y est élevé. Ainsi, les extractions de graviers, de sables autres matériaux sont interdites en secteur A_u à moins de 2 m au-dessus du niveau piézométrique maximum de la nappe d'eau souterraine.

Toute la partie valaisanne de la plaine du Rhône est classée en secteur Au de protection des eaux souterraines, à l'exception de certains tronçons de la vallée de Conches, où l'étréouissement du lit a empêché le dépôt de matériel meuble suffisamment épais pour abriter une nappe souterraine utilisable. Dans le Chablais vaudois, l'ancienne dénomination en secteurs A, B et C est toujours utilisée sur une partie de la plaine – la majorité de la nappe incluse dans l'emprise vaudoise du Rhône faisant partie du secteur A.

DÉFINITION DES TRONÇONS HOMOGENES DU POINT DE VUE DU FONCTIONNEMENT DE LA NAPPE

Afin de s'assurer de l'uniformité d'un secteur du point de vue du comportement de la nappe circulant dans les alluvions de la plaine du Rhône, les aspects suivants sont considérés:

- le niveau de la nappe,
- le régime de la nappe (glacio-nival ou pluvial, naturel ou perturbé),
- les caractéristiques de l'aquifère (perméabilités, gradients, couches éventuelles, etc.),
- le type de relation entre le Rhône et la nappe,
- l'influence des canaux,
- l'épaisseur de la zone non saturée (nappe proche ou éloignée de la surface du sol),
- la sensibilité des sols aux modifications du niveau de la nappe et en particulier la présence d'une nappe semi captive sous un horizon fin (tassements, remontées capillaires).

La nappe est de manière générale située très près de la surface du sol durant les hautes eaux, ce qui peut poser des difficultés pour l'exploitation agricole ainsi qu'à la qualité des eaux souterraines.

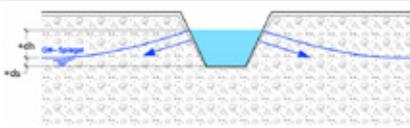
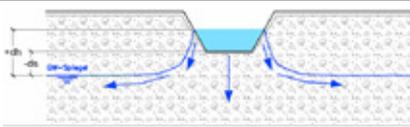
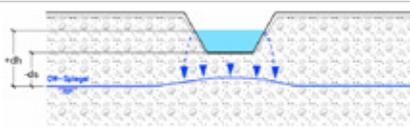
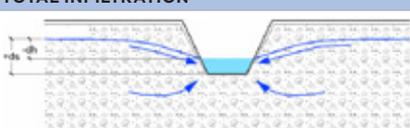
L'étude de base du PA-R3 sur l'état général de la nappe phréatique et ses relations avec le Rhône [97] propose un profil en long à l'axe du fleuve entre Brig et le Léman présentant les positions relatives du niveau du Rhône et de la nappe (en hautes et basses eaux) ainsi que celles du talweg du fleuve et de la nappe (en hautes et basses eaux).

¹⁷ Dans la région de Martigny, 180 puits ont été recensés en 2002 sur une surface de 6 km².

¹⁸ Mentionnons par exemple les 3 périmètres gérés par les Communes de Sierre et de Sion – Daval (Sierre), Bramois-Uvrier et Ronquoz-Les Iles (Sion).

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Tab 7: Répartition des différentes typologies de relation Rhône-nappe phréatique entre Brig et le Léman. Infiltration percolative considérée pour un Dh Rhône/Nappe > 4 m.

TYPLOGIE	BASSES EAUX (HIVER)	HAUTES EAUX (ÉTÉ)
 <p>INFILTRATION PERMANENTE $0 < DH < 4$ ET $DS > 0$</p>	37 %	67 %
 <p>INFILTRATION LIBRE $0 < DH < 4$ ET $DS < 0$</p>	34 %	21 %
 <p>INFILTRATION PERCOLATIVE $DH > 4$ ET $DS \ll 0$</p>	3 %	3 %
TOTAL INFILTRATION	74 %	91 %
 <p>EXFILTRATION $DH < 0$</p>	23 %	5 %
PAS D'AQUIFÈRE (ILLGRABEN, SAINT BARTHÉLÉMY)	3 %	4 %

La répartition statistique des différentes typologies de relation entre le Rhône et la nappe est présentée au Tab. 7 pour le Rhône entre Brig et le Léman.

SPÉCIFICITÉS DU HAUT-VALAIS

TRONÇONS HOMOGÈNES DE LA NAPPE

Le Haut-Valais présente 2 tronçons nettement différenciés :

- entre Gletsch et Brig : eaux souterraines en lien avec les dépôts alluvionnaires, là où ils sont suffisamment importants. On ne parle pas encore ici de «nappe alluviale du Rhône» continue latéralement, mais plutôt de différents petits aquifères plus ou moins liés,
- entre Brig et le cône de déjection de l'Illgraben : nappe de plaine en surface libre, parfois semi-captive ou rarement captive, avec un horizon peu perméable à environ 10 m de profondeur, à régime glacio-nival. Il s'agit ici d'un aquifère multi-couches.

Les principales zones où la nappe est proche du sol sont situées entre Baltschieder et Raron, puis entre Gampel et Gampinen/Susten.

ZONES DE SOLS FINS AVEC NAPPE SEMI CAPTIVE

Les zones avec risques de tassement ou sensibles aux remontées capillaires avec nappe en charge sous une couche superficielle de matériaux fins sont les suivantes :

- Gamsen-Glis,
- Brigerbad,
- zone industrielle Lonza à Visp,
- Baltschieder,
- Raron - Turtig,
- Niedergesteln - Gampel,
- Turtmann - Niedergampel,
- Gampinen.

SPÉCIFICITÉS DU VALAIS CENTRAL

TRONÇONS HOMOGÈNES DE LA NAPPE

Le Valais Central présente également 2 secteurs nettement différenciés :

- le secteur de Finges présente des caractéristiques de nappe complexe, avec les influences du cône de déjection de l'Illgraben et des collines de l'éboulement de Sierre (peu perméables), ainsi que la présence d'infiltrations de versant (Gorwetsch). A l'Illgraben, le gradient d'écoulement des eaux souterraines (15‰ parallèle à l'axe de la vallée) présente la plus forte pente entre Brig et le Léman. Le cône de l'Illgraben lui-même n'accueille que de rares niveaux aquifères en pression,
- au niveau de Chippis et jusqu'à Riddes, on retrouve une nappe de plaine à régime glacio-nival, monocouche et dont le niveau, en surface libre, est situé à faible profondeur sous la surface du sol.

Les principales zones où la nappe est proche du sol sont situées dans les secteurs Chalais - St-Léonard et Sion - La Morge (Fig. 12).

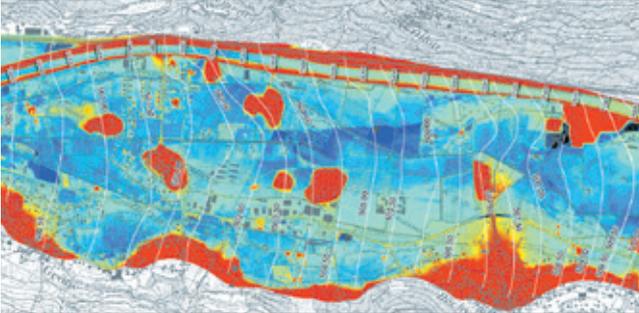


Fig. 12: Profondeur moyenne de la nappe dans la région de Chalais. Situation en hautes eaux estivales. Dans les zones bleu foncé, le niveau de la nappe est situé à moins de 1m sous la surface du sol

ZONES DE SOLS FINS AVEC NAPPE SEMI CAPTIVE

Les zones avec risques de tassement (avec notamment nappe en charge sous la couche superficielle de matériaux fins) sont les suivantes :

- Crêtelongue – Granges,
- St-Léonard – Uvrier,
- Sion, quartier de Vissigen. L'effet de charge est présent lors des hautes eaux de la nappe (été). En basses eaux (hiver), il est moindre, voire nul,
- Sud-Est de St-Pierre-de-Clages.

SPÉCIFICITÉS DU BAS-VALAIS ET DU CHABLAIS VD

TRONÇONS HOMOGÈNES DE LA NAPPE

Le Bas-Valais et le Chablais vaudois présentent 3 secteurs différenciés :

- Riddes – Evionnaz: type de nappe identique à celui présent à l'amont (Chippis-Riddes): nappe de plaine à régime glacio-nival, monocouche et dont le niveau en surface libre est situé à faible profondeur sous la surface du sol,
- la région du Bois Noir et de St-Maurice forme par contre un hiatus: le cône de déjection du St-Barthélémy, formé de laves torrentielles, est sec. Les eaux de la nappe se déversent donc dans le Rhône à l'amont du cône et la nappe se reforme à l'aval du cône pour buter sur le verrou imperméable de St-Maurice,
- à l'aval de St-Maurice, la nappe phréatique retrouve ses caractéristiques de nappe de plaine en surface libre. Avec l'élargissement de la plaine et la pluviométrie du Chablais, le régime hydrologique de la nappe devient complexe, soumis à l'influence du Rhône, des versants et des précipitations atmosphériques. En aval de Monthey, le Grand Canal en rive droite et le Canal Stockalper en rive gauche drainent les eaux souterraines de manière marquée.

L'influence du Rhône est limitée par ces deux ouvrages. La nappe finit son écoulement dans le lac Léman.

Les principales zones où la nappe est proche du sol sont: Riddes – Martigny, Le Rosel – Collonges et Collombey – Léman.

ZONES DE SOLS FINS AVEC NAPPE SEMI CAPTIVE

Les zones avec risques de tassement (avec notamment nappe en charge sous la couche superficielle de matériaux fins) sont les suivantes :

- Riddes – Saillon,
- Fully – Charrat,
- Rosel Ouest,
- Vionnaz – Vouvry (zone la plus importante du Valais),
- Crebelley – Noville – Port-Valais,

La ligne CFF du Tonkin est concernée entre Muraz et Vouvry ainsi qu'entre Port-Valais et le Bouveret.

5.2.1.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET ÉLÉMENTS VALABLES POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

ZONES, PÉRIMÈTRES ET SECTEURS DE PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES

Certains élargissements du fleuve entrent directement en conflit avec des puits de pompage d'eau potable de la nappe phréatique et/ou avec leurs zones de protection associées S1-S2-S3. Les zones de protection de 20 captages entrent en conflit avec l'emprise du Rhône – et plus précisément: 4 cas de conflit avec la zone S3 seulement, 9 avec la zone S2 aussi, et 7 qui concernent également la zone S1.

Les captages d'Aigle, d'Ollon, de Massongex, de Fully, de Riddes (2 ouvrages) et de Raron se trouvent dans l'emprise du PA-R3.

Dans l'emprise du Rhône, seuls 2 périmètres de protection existants sont inventoriés – à Baltschieder et à Massongex (Iles d'en Bas).

Lors de conflits avec des installations de captage existantes, une pesée des intérêts sera faite pour rechercher des solutions adéquates (déplacement, protection, etc.), conformément aux dispositions existantes. Une étude détaillée est en cours à cette fin.

MODIFICATIONS DE LA NAPPE

Avec les élargissements et les approfondissements du lit du Rhône prévus, la ligne d'eau du fleuve va généralement baisser et par conséquent la nappe va suivre en partie la même tendance. Les typologies actuelles de la relation Rhône - nappe pourront également être modifiées sur certains tronçons, avec des répercussions possibles sur les eaux souterraines. Les zones les plus sensibles sont celles où la nappe est proche du sol et celles où la nappe est en charge sous les matériaux fins superficiels.

L'effet du projet sur la nappe a été évalué dans le cadre du mandat du spécialiste en hydrogéologie [97]. D'autres études plus détaillées complètent cette analyse: il s'agit par exemple des études menées dans le cadre des différents dossiers de mise à l'enquête, ou encore du modèle numérique réalisé entre Sierre et Evionnaz dans le cadre d'une thèse de doctorat [98].

L'ordre de grandeur de l'effet attendu sur la nappe est de 0 à quelques dizaines de centimètres. A proximité immédiate du Rhône, cette influence peut localement dépasser un mètre.

La différence de potentiel entre le Rhône et les eaux souterraines est légèrement réduite par l'abaissement de la ligne d'eau du fleuve induite par le projet, avec comme conséquence une tendance à l'augmentation des secteurs avec exfiltration. Cela n'implique cependant pas nécessairement une diminution des échanges entre le fleuve et la nappe. Avec un lit moins canalisé, on peut en effet s'attendre à une réduction du colmatage du lit par rapport à la situation actuelle.

Par ordre décroissant d'importance, les effets négatifs potentiels de ces changements sont les suivants :

- tassement des terrains fins superficiels suite à la baisse du niveau de la nappe, avec des conséquences sur les bâtiments, les voies de communication, etc.,
- baisse de la frange capillaire,
- baisse d'efficacité des puits de pompage avec prise d'eau essentiellement à la surface de la nappe (principalement eau agricole). Les puits de pompage importants (dont le débit dépasse 2'500 l/min) ne sont que peu concernés par cette baisse du niveau de la nappe, car leur colonne d'eau pompée n'est pas limitée à la surface de la nappe.

En complément des améliorations du système d'irrigation ou de l'approfondissement des puits de pompage, des mesures contre une baisse du niveau de la nappe - comme la mise en place d'installations

favorisant les infiltrations des eaux de surface - pourraient être prévues, mais sont techniquement délicates. C'est la raison pour laquelle les variantes ayant un effet d'abaissement trop important de la nappe dans des zones bâties sensibles au tassement n'ont pas été retenues.

L'abaissement de la nappe ne doit cependant pas être systématiquement évalué de manière négative. Lorsqu'il est maîtrisé, il présente des avantages comme par exemple d'offrir une meilleure protection des eaux souterraines ou de permettre une meilleure mise en culture des sols.

En plus, il faut considérer que, dans les secteurs où la nappe est peu profonde, la hausse du niveau de la nappe consécutive aux crues peut aboutir à des inondations générant des dégâts. Ce phénomène sera naturellement réduit avec des niveaux moyens plus profonds.

Lors des phases de travaux, dans les secteurs d'abaissement ou d'élargissement, des mesures pourront s'avérer nécessaires pour éviter des remontées temporaires de la nappe néfastes notamment pour l'agriculture (hydromorphie) et la qualité des eaux (pollution) suite à une augmentation des infiltrations. Il s'agit principalement de mesures de type drainages en pied de digue, étanchéification du lit ou encore écran étanche dans les digues.

PROJET ET MESURES PRÉVUES HAUT-VALAIS

Entre Gletsch et Brig, le comportement des eaux souterraines est peu documenté. Des études de base comprenant des forages sont en cours afin de mieux qualifier l'impact du projet sur les eaux souterraines. Les informations disponibles actuellement indiquent que le projet n'entraînera pas de modifications du régime de la nappe. Le présent chapitre ne concerne donc que la zone Brig-Susten.

MODIFICATIONS DU NIVEAU DE LA NAPPE

Le projet entraîne un abaissement du niveau d'eau du Rhône d'environ 1 m dans le secteur Brig-Naters, et d'au maximum 1.5 m près de Susten. Dans les autres secteurs, les modifications restent en général au-dessous du mètre. Aujourd'hui, le Rhône infiltre dans les eaux souterraines sur pratiquement l'ensemble du secteur (type: infiltration permanente et libre, rarement percolative, selon les niveaux d'eau). Les eaux souterraines exfiltrent dans le Rhône dans les seuls secteurs de Gibrätt et de Leukerfeld (km 93).

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Dans le secteur Brig-Naters, l'influence sur la nappe doit encore être examinée. Dans le secteur situé directement à l'aval de l'embouchure de la Saltina, un abaissement est prévu pour créer une zone de dépôt pour les sédiments transportés par la Saltina. Cette mesure doit encore être optimisée notamment du point de vue de son effet sur les eaux souterraines.

Un abaissement significatif de la nappe est également prévu au Leukerfeld (environ 0.75 m à 1 m). Dans les autres secteurs, une tendance à l'abaissement des eaux souterraines comprise entre 0.1 et 0.2 m est pronostiquée.

Des investigations sur la traversée de Visp sont en cours dans le cadre de la mesure prioritaire.

La ligne CFF, en permanence près du Rhône excepté à Visp, peut être soumise à un risque de faibles tassements. En outre, dans le secteur de Turtig et dans la zone industrielle de Turtmann se trouvent des terrains construits sensibles aux tassements: en cas d'abaissement durable des eaux souterraines, de faibles tassements peuvent apparaître. Ces risques devront être limités dans les prochaines étapes du projet.

CAPTAGES, ZONES, PÉRIMÈTRES ET SECTEURS DE PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES

Dans le Haut-Valais, le puits de Raron se situe dans l'emprise du projet qui engendre un conflit avec les zones de protection S1-S2-S3 et éventuellement avec l'ouvrage lui-même.

Les puits situés dans le secteur de Finges (puits de Leuk, Salgesch et Varen) sont situés dans le tronçon de Finges, qui n'est pas traité dans ce document.

L'aménagement du Rhône est en conflit avec le périmètre de protection des eaux souterraines de Baltschieder dont l'abandon est prévu. Les études réalisées dans le cadre de la mesure prioritaire de Visp ont cependant démontré que l'aménagement du Rhône est compatible avec l'implantation d'un captage d'eau potable.

PROJET ET MESURES PRÉVUES VALAIS CENTRAL

Les eaux souterraines de la zone du Bois de Finges ne sont pas touchées par le projet. Le présent chapitre ne concerne donc que la zone Sierre-Riddes.

MODIFICATIONS DU NIVEAU DE LA NAPPE

Tronçon Sierre – Saint-Léonard

Le profil en long et la ligne d'eau du Rhône sont abaissés au maximum de 1.5 à 2.0 m environ. Il s'en suit que le type de relation Rhône-nappe est modifié à long terme et passe de l'infiltration libre (fond du Rhône au-dessus de la nappe) à l'infiltration permanente, sauf dans la traversée de Chippis, qui reste en infiltration percolative. Ce changement de typologie implique qu'à long terme, la baisse subie par la ligne d'eau du Rhône ne se répercute que de manière affaiblie sur la nappe. Il en résulte une faible tendance à l'abaissement de la nappe phréatique, de l'ordre du décimètre.

Durant la phase de travaux, il existe sur ce tronçon un risque de remontée de nappe. Des mesures assurant la gestion de ces remontées seront nécessaires sur ce tronçon.

Tronçon Saint-Léonard – Riddes

La ligne d'eau du Rhône est abaissée d'environ 0.5 à 1.0 m, sauf à travers la ville de Sion (km 64 à 67), où l'abaissement est de 1.5 à 2.0 m. Dans l'état actuel, la relation Rhône-nappe est de type infiltration permanente, hormis dans la traversée de Vissigen, où le comportement est plus complexe (exfiltration en rive gauche et infiltration en rive droite).

A long terme, le projet conduit à une baisse de la nappe de l'ordre de 1.0 à 1.5 m à travers Sion. A l'amont de Sion, la baisse prévisible de la nappe est de environ de 0.5 à 1.0 m. A l'aval de Sion, elle est plus faible, de l'ordre de 0 à 0.5 m.

Selon le comportement du sol et les cultures présentes, des mesures d'irrigation des surfaces agricoles peuvent s'avérer nécessaires. Les puits de pompage des eaux souterraines et les constructions ne sont pas touchés. Des tassements suite à cette baisse du niveau sont négligeables en raison de la nature graveleuse des terrains de fondation des ouvrages.

Des investigations complémentaires concernant le comportement des sols dans la traversée de Sion sont en cours dans le cadre de la mesure prioritaire de Sion.

Une baisse de la nappe à Sion peut générer des tassements dans les terrains environnants. La ligne CFF à l'entrée Est de Sion est concernée. Ces risques devront être limités dans les prochaines étapes du projet.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

CAPTAGES, ZONES, PÉRIMÈTRES ET SECTEURS DE PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES

Dans le Valais Central, les puits de pompage d'eau potable suivants sont touchés par le projet :

- Sierre, puits n°5 et 7 Alcan: conflit avec S3,
- Sierre, puits n°8 Alcan: conflit avec S2-S3,
- Bramois, nouveau puits de Bramois-Borgne: conflit avec S3,
- Ronquoz (Sion): conflit avec S2-S3.

Dans le Valais Central, il n'y a aucun périmètre de protection des eaux souterraines touché par le projet.

PROJET ET MESURES PRÉVUES BAS-VALAIS ET CHABLAIS VD

MODIFICATIONS DU NIVEAU DE LA NAPPE

Tronçon Riddes - Evionnaz

La ligne d'eau du Rhône et les eaux souterraines ont actuellement à peu près la même cote. La partie amont du tronçon est en infiltration permanente. A l'aval, avant le cône du St-Barthélémy, des conditions d'exfiltrations prévalent.

A l'amont de Fully, l'abaissement de la ligne d'eau du Rhône induit par le projet entraîne une répercussion sur la nappe limitée dans l'espace, notamment en raison de la présence des canaux de drainage qui rabattent déjà la nappe dans l'état actuel.

Dans le Coude de Martigny, le projet intègre un abaissement du fond de l'ordre de 2.0 m. Cela conduit à un passage temporaire de l'infiltration directe à l'exfiltration. Il en résulte un abaissement de la nappe dans ce secteur de l'ordre de 1 à 1.5 m. Lorsque le niveau de la nappe abaissée sera comparable à celui des eaux du fleuve, de nouvelles conditions d'équilibre de type infiltration directe prévaudront.

Des investigations complémentaires concernant le comportement des sols ont été menées dans la région de Fully afin de confirmer la faisabilité de cette variante. Ces investigations ont montré que l'abaissement devait se limiter au tronçon du Coude et ne pas se propager plus en amont que Branson. L'approfondissement du lit du Rhône à Martigny ne devrait pas générer de tassements dans les terrains environnants du fait de la présence des matériaux grossiers du cône de La Dranse.

Tronçon Evionnaz - Lac

Du km 5 au km 22, le projet prévoit un abaissement général du niveau d'eau du Rhône d'environ 0.5 m,

jusqu'à un maximum de 1.0 m. Entre les km 9 et 4 uniquement, le fond du lit est abaissé jusqu'à un maximum de 2.0 m. Dans les autres secteurs, la position du lit conserve plus ou moins le niveau actuel.

A l'amont du verrou de St-Maurice, le Rhône infiltre dans les eaux souterraines. Avec l'abaissement du niveau d'eau du Rhône, des relations plutôt exfiltrantes se mettront en place ici. Puisque l'alimentation de l'aquifère a lieu principalement depuis les versants, le projet modifiera à peine les relations actuelles avec les eaux souterraines.

A l'amont de La Vièze, les relations Rhône-nappe en l'état actuel varient considérablement dans l'espace, entre exfiltration et infiltration permanente. A partir du km 20 et jusqu'au km 9, il est prévu des conditions d'infiltration libre, puis vers l'aval, à nouveau des conditions d'infiltration permanente. Ces relations ne sont pas modifiées par le projet.

Avec de faibles modifications de l'altitude du niveau d'eau du Rhône, seules de faibles conséquences sur les eaux souterraines sont à attendre, et cela d'autant plus que dans le Chablais, la part des infiltrations du Rhône dans l'alimentation des eaux souterraines décroît. Il faut s'attendre ainsi à de faibles abaissements des eaux souterraines de quelques centimètres jusqu'à un maximum de 0.2 m.

CAPTAGES, ZONES, PÉRIMÈTRES ET SECTEURS DE PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES

Dans le Bas-Valais et le Chablais Vaudois, les puits de pompage d'eau potable suivants sont touchés par le projet :

- Riddes, puits Est (Puits d'Arbin), Epeney Sud et Nord: conflits avec S1-S2-S3,
- Saillon: conflit avec S2-S3,
- Saxon: conflit avec S2-S3,
- Fully, Lantses: conflit avec S1-S2-S3,
- Fully, Champagne, Solverse, Pro Pourri, Colombières Est et Ouest: conflits possibles avec S2-S3,
- Massongex: nouveau puits Iles d'en Bas, conflit avec S1-S2-S3. Accord de déplacement préétabli avec le projet de 3^e correction du Rhône. Le périmètre de protection des eaux souterraines de Massongex est touché par le projet: le nouveau puits de Massongex est lié à ce périmètre,
- Ollon (VD), Grandes Iles d'Amont-Haut 1 et 2: conflits avec S1-S2-S3,
- Monthey: Boeuferrant, conflit avec S3,
- Aigle, puits de la Méléé 1 et 2: conflits avec S1-S2-S3.

5.2.1.3 BILAN

Le projet répond à l'art. 37 LEaux, avec notamment le fait que les eaux et les rives doivent être aménagées de façon à ce que les interactions entre eaux superficielles et eaux souterraines soient maintenues autant que possible. Les échanges entre le Rhône et la nappe sont favorisés et l'endiguement du fleuve est plus proche de l'état naturel.

Les exigences légales sont remplies. Il reste que les mouvements verticaux de la nappe doivent être suivis en détail (en continu, par des mesures automatiques) avant, pendant et après les travaux d'aménagement ceci afin :

- de mettre en évidence au plus vite tout mouvement de la nappe dépassant les seuils acceptables (définis dans le cadre du mandat de spécialiste en hydrogéologie),
- de réagir suffisamment tôt pour traiter les causes et diminuer les risques de changements ultérieurs (par exemple : effets sur les matériaux fins superficiels, traitement avant tassements).

L'effet du projet sur la nappe sur le long terme est neutre avec une légère tendance à l'abaissement favorable à l'exploitation des sols et à la qualité des eaux. Les possibilités d'abaisser le fond du fleuve ont été analysées et limitées lorsque leur influence sur les eaux souterraines était trop forte et difficile à gérer.

Certains pompages d'eau potable entrent en conflit avec l'emprise du projet. Au total, les conflits suivants ont été identifiés : zone S1 (7 cas), zone S2 (9 cas) et zone S3 (4 cas).

Pour la gestion des conflits avec des infrastructures de captage existantes, une analyse détaillée est en cours pour proposer des solutions adéquates (déplacement, protection, etc.) conformément aux dispositions existantes à ce sujet.

5.2.2 EAUX SUPERFICIELLES ET MILIEUX AQUATIQUES

5.2.2.1 ÉTAT ACTUEL

ÉLÉMENTS VALABLES POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

MORPHOLOGIE ET PARAMÈTRES MORPHODYNAMIQUES

Le projet concerne l'ensemble du Rhône, de Gletsch jusqu'au Léman. Toutefois, deux secteurs typologiquement très différents peuvent être distingués et

traités de manière distincte par le projet : le «Rhône de Conches» et le Rhône de Brig (depuis la Massa) au Léman. Le tronçon amont correspond en effet à un cours d'eau de petite puis moyenne importance, coulant en altitude, puis au sein de gorges encaissées, qui typologiquement se rapproche plus d'une rivière de montagne que d'un fleuve de vallée. La description de l'état actuel, les objectifs et le projet sont nettement distincts et certains concepts retenus pour la partie du fleuve à l'aval de Brig ne s'appliquent pas au «Rhône de Conches».

Les profils actuels du Rhône de Brig au Léman résultent pour l'essentiel soit de la première, soit de la deuxième correction du fleuve, avec quelques adaptations localisées liées au doublement des voies CFF ou au passage de l'autoroute par exemple, et à l'adaptation des installations d'AlpTransit dans la région de Raron. Ne restent en l'état naturel que le tronçon le plus amont – de Gletsch à Oberwald, les passages des gorges entre Steinhaus et l'embouchure de la Binna, et dans une moindre mesure le secteur de Finges (influences anthropiques).

Le Rhône présente un cours endigué sur l'essentiel de son parcours. Des **structures en épis** datant de la 1^{re} correction (Photo 3) ou des **enrochements** de la 2^e correction (Photo 4) fixent le lit mineur toujours en eau à une largeur variant entre 30 et 60 m, sur la base d'un profil trapézoïdal simple, globalement monotone et rectiligne (profil double en cas de lit majeur).



Photo 3 : Epis de la première correction du Rhône à Turtmann (février 2005).



Photo 4: Lit majeur construit lors de deuxième correction du Rhône à Fully (sept. 2004).

La **largeur du Rhône** augmente régulièrement d'amont en aval, mais celle-ci ne dépend plus du régime hydrologique du fleuve, de type b-glaciaire en situation naturelle.

La morphologie des berges (enrochements ou épis) n'a que peu d'influence sur la structuration des fonds du lit. Quels que soient les aménagements, la répartition des substrats du Rhône – peu diversifiés – est similaire: large dominance de galets, avec secondairement des sables, des limons, des graviers, des blocs, de la litière, des vases. Les structures diversifiées manquent, telles que bancs de graviers alternés, tresses, radiers, îles, bois morts, gros blocs. On note également un déficit marqué en zones lenticulaires et de leurs biotopes annexes (bras secondaires, bras morts, etc.).

Le **colmatage** est susceptible d'être induit par des phénomènes naturels, mais il est fortement aggravé par les modifications du régime hydrologique et du charriage (réduction des débits, éclusées, curages bisannuels du barrage de Gebidem), ainsi que par les corrections du fleuve. Il réduit fortement la production biologique du cours d'eau pour la faune benthique et le développement naturel des espèces piscicoles. Il existe un grand déficit pour la fraie sur les rares bancs de graviers qui restent.

Les **déficits morphologiques du Rhône** (et de la plupart de ses affluents) sont donc massifs. Ils sont identifiés à l'aide de la méthode du Diagnostic Environnement (module n° 1 DE) – une méthode élaborée par le Canton du Valais en 2002 dans le cadre de l'application de l'art. 80 de la Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux). Les tronçons n'ayant pas fait l'objet de relevés spécifiques ont été qualifiés

par extrapolation, sur la base des connaissances des spécialistes [33].

HYDROLOGIE

Du fait des retenues d'altitude liées aux aménagements hydroélectriques, le régime actuel du Rhône présente une tendance «nivale» – avec une accumulation importante en été et le déstockage des barrages en hiver. Le fleuve est cependant moins influencé par les bassins d'accumulation eux-mêmes que les affluents directement concernés (effet de compensation entre les prélèvements et les restitutions). Les **5 captages** situés sur le Rhône (Gluringen, Fiesch, Massa-boden, Susten et Evionnaz) entraînent cependant localement une réduction sévère des débits, laissant à l'aval des prises d'eau des secteurs pratiquement asséchés. Le régime du Rhône est également modifié par les **15 restitutions** qui y aboutissent directement et par les **4 prises d'eau industrielle** (Lalden, Visp, Monthey, Collombey).

Pour le Rhône, les conséquences hydrologiques des dérivations, accumulations et restitutions hydroélectriques sont les suivantes:

- réduction des débits estivaux, **écrêtement de la crue annuelle**¹⁹,
- augmentation des débits écoulés en saison froide,
- fluctuations journalières et hebdomadaires des débits (éclusées), très importantes en étiage,
- perturbations liées aux purges des bassins et des prises d'eau (apports de matériaux),
- variations brusques par surverses/saturation des prises d'eau.

Le Rhône est particulièrement soumis au problème des éclusées, provoquées par l'exploitation hydroélectrique des grands barrages – qui entraînent des fluctuations journalières artificielles du débit avec de brusques variations de la hauteur des eaux, surtout en période hivernale (étiage)²⁰. Ces fluctuations rapides et fréquentes du niveau d'eau se répercutent fortement sur les marges du lit du Rhône qui sont ainsi quotidiennement exondées, puis inondées. Les effets des éclusées sont les plus marqués dans les épis: une bande importante du lit est en effet soumise au marnage, ce qui réduit considérablement la capacité d'habitat des substrats en place – ces derniers pouvant présenter également une biogénicité (capacité à héberger des organismes vivants) réduite du fait du colmatage et du dépôt de limons. Dans les tronçons à berges enrochées par contre, l'effet est moindre, car la bande exondée se limite à une hauteur de blocs naturellement peu biogènes.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Toutefois, le marché de l'hydroélectricité a fortement évolué ces dernières années, ce qui entraîne de fortes modifications dans la production. Ainsi par exemple, Grande Dixence qui produisait auparavant de l'énergie de pointe, fonctionne actuellement «en ruban» pour réguler le réseau de distribution. D'autre part, la centrale de Chandoline est actuellement à l'arrêt et sa production risque d'être abandonnée.

La démarche cantonale en cours «Planification stratégique de l'assainissement des éclusées du Canton du Valais» traite de la problématique des éclusées de manière spécifique. Le rapport intermédiaire (soumis pour consultation à l'OFEV en juillet 2013) a sectorisé le Rhône en 6 grands tronçons, analysés en appliquant les indicateurs proposés par l'Aide fédérale à l'exécution publiée par l'OFEV (indicateurs physiques et biologiques) [96]. Il est à relever que:

- le Rhône est un **cas complexe**, influencé par un grand nombre de centrales ou chaînes de centrales,
- l'analyse des effets n'a pas porté sur la situation actuelle, mais sur l'état futur, après réalisation du PA-R3,
- l'application HydMod-R selon le module OFEV ne permet pas de mesurer le véritable degré d'atteinte (prise en compte du rapport des débits, de l'intensité des éclusées et du stress hydraulique). Sachant que les impacts se concentrent sur la période hivernale, un correctif a été apporté pour ne retenir que les mois d'étiage: ainsi les notations proposées classent les tronçons du Rhône le plus souvent en «atteinte moyenne». Couplés au potentiel écologique jugé important dans l'optique d'une amélioration de la morphologie du fleuve, tous les tronçons du Rhône sont pour le moment retenus en «atteinte grave»: les études ultérieures permettront d'affiner ce diagnostic.

Des modifications rapides du débit sont également provoquées au printemps et en été lors de la fonte nivale et glaciaire, par **surverses des prises d'eau** situées sur le Rhône ou sur les affluents latéraux (saturation de la capacité de dérivation). Ce phénomène se cumule aux fluctuations naturelles et progressives des débits durant cette période, leur conférant un caractère abrupt.

Les déficits les plus importants concernant le régime hydrologique se localisent directement à l'aval des barrages et des restitutions hydroélectriques sur le Rhône.

QUALITÉ DES EAUX

Les eaux du Rhône sont dans l'ensemble considérées comme **peu chargées** en substances anthropogènes (station NADUF de la Porte du Scex, période 1977-1998). En période d'étiage, le Rhône peut être clairement influencé par les apports latéraux – certains affluents présentant une qualité médiocre à mauvaise à cette période²¹, avec pour conséquence une composition physico-chimique très différente entre l'amont et l'aval d'une embouchure – parfois sur plusieurs kilomètres. Par contre, lors des hautes eaux, la qualité des eaux redevient satisfaisante pour l'ensemble des paramètres (dilution des sources polluantes par des eaux très faiblement chargées), à l'exception toutefois des matières en suspension (MES).

Concernant les **matières en suspension** (MES), les concentrations sont en effet plus élevées en été du fait des apports de fonte glaciaire: les teneurs sont en général inférieures à 50 mg/l en hiver et s'élèvent à 200-300 mg/l en été. Ces valeurs fluctuent cependant fortement, avec des concentrations parfois proches de 1'000 mg/l (juillet 2001 entre Grengiols et Brigerbad, débit ponctuel de 130 m³/s à Brig), voire même de 6'000 mg/l (octobre 1992 à Sion, débit de 102 m³/s). Quoi qu'il en soit, la turbidité naturelle des eaux du Rhône devait être similaire à celle d'aujourd'hui – la différence portant au niveau des teneurs hivernales, plus élevées aujourd'hui qu'à l'état naturel, car les eaux déstockées des retenues d'altitude sont chargées en MES: les mesures effectuées sur le Rhône par le SPE en 2002 [13] montrent en effet une élévation de la concentration à la hauteur d'Aproz (restitution de Chandoline) et de Riddes (restitutions de Grande Dixence SA et des Forces Motrices de Mauvoisin SA).

Les **températures** de l'eau du Rhône suivent le rythme des saisons, avec les valeurs les plus basses en janvier (2-3°C enregistrés à la Porte du Scex) et des maxima²² en été (10-11°C). La température moyenne augmente de l'amont vers l'aval, avec une influence glaciaire moins nette. La température actuelle du Rhône diffère de son état naturel:

- les corrections du Rhône ayant pour effet d'acheminer plus rapidement les eaux du fleuve (et de réduire le temps de séjour dans des milieux annexes latéraux tels que bras morts, etc.), le réchauffement des eaux est moindre à l'heure actuelle,

¹⁹ Les dérivations liées aux aménagements hydroélectriques en amont diminuent en l'état actuel l'ensemble des débits de crue qui transitent dans le fleuve (Q_{50} , Q_{20} , Q_{50} , etc.), mais il est admis que les débits actuels des «crues de dimensionnement» sont équivalents, voire même supérieurs aux débits du siècle dernier – c'est-à-dire avant les corrections du Rhône et l'imperméabilisation des sols entraînée par l'urbanisation de la plaine et des versants.

²⁰ On considère ici le marnage «anthropique» (exploitation hydroélectrique), et non pas le marnage naturel observé au printemps et en été, provenant de la fonte des neiges et des glaciers (augmentation des débits vers la mi-journée puis baisse durant la nuit). Le marnage en basses eaux se répercute sur le lit mineur, celui en hautes eaux concerne les milieux riverains.

²¹ En termes de moyennes annuelles, la qualité physico-chimique des cours d'eau du Valais est toutefois jugée bonne à très bonne.

²² La température à la Porte du Scex diminue parfois au cours d'une journée estivale jusqu'à 7-8°C avec les apports de la fonte glaciaire.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

- L'utilisation hydroélectrique des eaux modifie également le régime de température. Avant les grands aménagements de dérivation, les eaux étaient plus fraîches en hiver (moyenne de 1.6 °C contre environ 4 °C actuellement), et moins chaudes en été (moyenne mensuelle au mois de juillet de 10.5 °C contre 9.9 °C aujourd'hui) – phénomènes induits par le déstockage et le stockage des eaux [11].

Sauf événement particulier (pollution accidentelle, apports massifs de matière organique par rejets d'eaux usées, etc.), les eaux du fleuve sont très bien oxygénées, avec un **taux d'oxygène** dissous moyen supérieur à 90 % [12], soit en général entre 10 et 12 mg O₂/l.

Les contrôles de routine effectués par le SPE montrent que les eaux du Rhône sont aujourd'hui faiblement à modérément chargées en **matières organiques**. Les teneurs en ammonium (NH₄⁺) sont en particulier faibles (eaux classées de bonne qualité selon [9]), à l'exception de concentrations parfois importantes observées dans les secteurs de Steg-Sierre et de Sion-Riddes, avec une qualité considérée comme moyenne. Les résultats des analyses 2011-2012 (NAWA) montrent toutefois que la concentration en NH₄⁺ a augmenté à Sion (qualité moyenne) – à mettre en relation avec l'influence des rejets de la STEP de Sion/Chandoline et l'arrêt de la centrale hydroélectrique de Chandoline, qui diluait auparavant ces apports. La situation devrait s'améliorer avec l'extension de la STEP de Sion/Chandoline qui nitrifiera ses eaux usées (travaux en cours).

La capacité **d'autoépuration du Rhône** n'a jamais fait l'objet d'études poussées, par contre certains éléments mentionnés par ETEC [13] laissent penser que le Rhône transporte la matière organique sans pouvoir l'oxyder et donc sans pouvoir «digérer» ces éléments²³. Le processus de nitrification semble aussi être bloqué au stade NO₂⁻ par les basses températures – qui apparaissent être le facteur limitant (et non pas le manque d'oxygène). La capacité d'autoépuration est également réduite par l'augmentation des vitesses d'écoulement avec la correction du fleuve, par la réduction de la productivité de phytobenthos et le colmatage. En effet, un travail de diplôme sur l'autoépuration [34] met notamment en évidence les bénéfices d'un contact avec la zone hyporhéique²⁴, alors qu'en situation actuelle ces contacts sont confinés à une couche superficielle colmatée.

En ce qui concerne les **micropolluants**, une analyse en 1999/2000 des sédiments de plusieurs grands fleuves suisses [14] a montré que le Rhône au Bouveret pré-

sentait une concentration en métaux lourds parmi les plus élevées, alors que les concentrations en polluants organiques étaient les plus faibles (particules organochlorées, hydrocarbures polyaromatiques). Les métaux (cuivre, nickel) sont principalement liés aux particules en suspension et leurs concentrations élevées peuvent être considérées comme naturelles. Même si dans le Rhône les concentrations en pesticides et en fertilisants d'origine agricole respectent les normes actuelles, leur évolution reste à suivre. Les analyses effectuées par le SPE montrent que les différents pesticides industriels trouvés dans les eaux en 2005-2006 ont très nettement diminué, mais que les produits phytosanitaires issus de l'agriculture sont trouvés par contre en trop grande quantité dans les canaux et certains cours d'eau latéraux.

MILIEUX AQUATIQUES (FAUNE BENTHIQUE)

Contrairement à d'autres fleuves alpins, les **algues benthiques** (phytobenthos) sont très peu développées en hiver dans le Rhône. En l'absence de références historiques, il est difficile de savoir s'il s'agit d'un déficit naturel ou pas. Toutefois, les conditions de stress hydraulique sur les fonds provoquées par l'augmentation des vitesses d'écoulement, aggravées par les éclusées et la turbidité hivernale liées à la restitution des eaux turbinées par les centrales hydroélectriques, peuvent expliquer cette absence. Or, il s'agit là d'une des bases de la pyramide alimentaire des milieux aquatiques du Rhône. Ces constats ont pu être mis en évidence dans le cadre de l'étude du Rhône réalisé en 2007-2009 [94] dans laquelle il était mis en évidence que «*La biomasse moyenne (des diatomées) diminue progressivement d'amont en aval. Ceci est le signe que l'état des communautés est conditionné en majeure partie par le pouvoir érosif de l'eau (produit de la vitesse et des matières en suspension)*», ainsi que dans le cadre du Suivi scientifique en cours sur le Rhône de Finges [95] – qui montre que les débits élevés réduisent sévèrement les peuplements, peut-être à cause de l'érosion (remise en suspension des matériaux et/ou érosion de sédiments).

De même, la **végétation aquatique** est fortement appauvrie et menacée, voire inexistante dans le Rhône: elle se réfugie dans les canaux de plaine, les anciennes gravières, les étangs ou les petits lacs déconnectés du fleuve.

Concernant la faune benthique, les campagnes d'observation relèvent **l'absence d'espèces caractéristiques de l'état naturel** pour un cours d'eau alpin comme le

Rhône. Le peuplement est composé de taxons ubiquistes, peu exigeants quant à la qualité du milieu : cette composition est éloignée des peuplements équilibrés et stables, caractéristiques d'une situation naturelle, et il traduit des conditions de vie soumises à de nombreuses atteintes.

Cette évaluation se base sur des paramètres tels que le groupe indicateur **GI** (classement des taxons selon leur sensibilité, la classe 9 étant constituée des taxons les plus exigeants), la **diversité taxonomique** (nombre de taxons identifiés) et la note **IBGN**²⁵ proprement dite.

Les déficits identifiés sont liés à la canalisation du fleuve (vitesses trop élevées, absence de diversité des substrats), à l'extraction des matériaux qui prive le Rhône de graviers, aux limons déposés par les purges, aux MES hivernales (restitutions hydroélectriques), à l'effet des éclusées et au colmatage des fonds. La qualité des eaux joue également un rôle dans certains secteurs.

Les organismes benthiques semblent davantage influencés par les conditions hydrauliques²⁶ et physicochimiques du Rhône que par la typologie du lit mineur proprement dit (présence d'épis ou d'enrochements). En particulier, la vitesse du courant beaucoup trop élevée et le pavage du fond du lit sont responsables de l'absence (ou de la très faible présence) de faune benthique au centre du lit. De plus, la dérive provoquée par les éclusées joue très certainement un rôle important.

Même si les **affluents** subissent diverses atteintes et ne montrent pas une qualité optimale, ils jouent tout de même un rôle extrêmement important dans la dynamique du Rhône et dans le maintien de la faune aquatique. A ce titre, **le Rhône** peut être considéré comme un **système déficitaire, tributaire de ses affluents** :

- pour le maintien d'une morphologie dynamique près des embouchures, avec l'apport de sédiments plus fins que les galets et les blocs du lit du Rhône – pour autant qu'ils ne soient pas rapidement extraits,

- pour le développement de la faune aquatique en général, car certaines conditions dans les affluents sont plus favorables que celles du Rhône (température en moyenne plus élevée, turbidité moindre, substrats et habitats plus diversifiés),
- pour les apports de faune benthique plus spécialisées, susceptibles d'enrichir et de recoloniser le Rhône.

SPÉCIFICITÉS HAUT-VALAIS

MORPHOLOGIE ET PARAMÈTRES MORPHO-DYNAMIQUES

Dans la vallée de Conches, la volonté de gain de terrains et les besoins de protection ont entraîné l'endiguement du Rhône. Ce dernier est donc classé le plus souvent «dénaturé» ou «très atteint», avec cependant quelques tronçons «naturels» ou «peu atteints» : ces derniers forment en longueur cumulée près de 14.5 km, soit 32 % du linéaire sur le secteur concerné. Au regard du besoin **d'espace réservé aux eaux** (ECE)²⁷ (selon la méthode «Ecomorphologie – niveau R» de la Confédération), seule une partie du linéaire du fleuve présente un espace suffisant entre Gletsch et Brig²⁸. Les zones alluviales d'importance nationale sont également influencées défavorablement par les corrections.

Entre Brig et Susten, les tronçons sont tous considérés comme «dénaturés» ou «très atteints», puisque aucun tronçon n'est en classe «naturel» ou «peu atteint» (30 km de fleuve concernés). Le tracé du fleuve a été rectifié en plusieurs endroits – entre Turtmann et Leuk par exemple, laissant des anciens bras déconnectés du lit actif.

Si en amont (vallée de Conches), on rencontre encore quelques **affluents** à la morphologie préservée (Ägene, Linnebächli, Merezenbach, Blinne, Reckingerbach, Walibach, Wilerbach, Milibach, Binna), tous les affluents sis en aval de Brig sont par contre considérés comme «dénaturés» ou «très atteints» dans leur secteur de plaine (corrections plus ou moins fortes telles qu'enrochement des berges, construction de seuils, ou artificialisation du fond du lit avec des pierres scellées par exemple).

²³ Les teneurs en DOC et NH_4^+ baissent parfois d'amont en aval, surtout grâce à la dilution des eaux : par contre, les charges (correspondant au produit concentration x le débit) ne baissent pas.

²⁴ Zone d'interface entre le cours d'eau et la nappe de subsurface, alimentée alternativement par l'un ou l'autre.

²⁵ Indice biologique global normalisé, une méthode appliquée avant la publication de l'IBCH - l'Indice biologique suisse actuellement utilisé : les deux méthodes sont très proches et comparables.

²⁶ Diversité des écoulements, ralentissement des vitesses pour obtenir des zones lenticules, complémentarité des substrats et des micro-habitats.

²⁷ Selon la définition art. 36a LEaux du 24 janvier 1991 (état au 1^{er} août 2013), «Espace réservé aux eaux». Il est à relever que les prescriptions art. 41a OEaux du 28 octobre 1998 (état au 1^{er} août 2011) «Espace réservé au cours d'eau» ne s'appliquent pas sensu stricto aux grands cours d'eau comme le Rhône.

²⁸ Le Rhône de Conches n'étant pas considéré comme «Grand cours d'eau», l'ERE selon la législation LEaux et OEaux est applicable, et sera défini d'ici 2018.

HYDROLOGIE

Avec 3 captages dans ce secteur (Gluringen, Fiesch, Massaboden), le Rhône du Haut-Valais présente l'essentiel des déficits, localisés principalement à l'aval des captages (modification du régime hydrologique) : la réduction des débits peut être sévère en hiver, avec des secteurs à sec (ou presque) depuis la prise de Gluringen jusqu'à la restitution de Bitsch (amont de Brig). Ces ouvrages n'ont par contre qu'une faible incidence sur l'écrêtage des crues et le régime de charriage, et n'entraînent pas de variations de débits (éclusées) sur les tronçons aval.

A l'aval de Bitsch, le régime du Rhône redevient proche de l'état naturel (module moyen annuel), mais avec un marnage important, surtout en hiver. A Brig, la variation de débit hivernal liée aux éclusées de KW Massa/Bitsch (débit d'équipement 55 m³/s) est comprise entre 5 à 15 m³/s (turbinage hivernal). D'autres tronçons du Rhône influencés par le turbinage se situent en aval de la Vispa (Stalden/Ackersand débit d'équipement 19 m³/s) ou de la Lonza (KW Löttschen, débit d'équipement 20 m³/s).

MILIEUX AQUATIQUES (FAUNE BENTHIQUE)

Le linéaire amont du Rhône, soit jusqu'à Reckingen, montre une qualité IBGN satisfaisante. Cette qualité baisse ensuite pour atteindre une note satisfaisante à moyenne à l'aval, le plus souvent à cause d'une diminution de la diversité²⁹ : cette baisse est liée soit à une perturbation locale (secteurs situés à l'aval des captages de Gluringen et de Fiesch), soit elle est consécutive à une atteinte plus globale – comme l'endiguement du fleuve ou l'altération de la qualité physico-chimique des eaux (en aval de Grengiols par exemple).

En aval de Brig, la qualité est satisfaisante la plupart du temps : l'IBGN s'améliore même d'un point à Gampinen (Susten), du fait de l'augmentation de la diversité faunistique.

Les affluents bénéficient généralement d'une qualité IBGN jugée satisfaisante dans leurs tronçons en contact avec le Rhône.

SPÉCIFICITÉS DU VALAIS CENTRAL

MORPHOLOGIE ET PARAMÈTRES MORPHODYNAMIQUES

Les tronçons qualifiés avec des relevés de terrain ou par extrapolation sont tous considérés comme «dénaturés», à l'exception de Finges – seul secteur avec des tronçons «peu atteints» qui représentent 7 km (soit 18 % du linéaire concerné sur 39 km). Les profils suivants sont recensés : en épis courts jusqu'à Granges, en profil simple (enrochement du lit mineur) pour la traversée de Granges, en profil double ensuite.

Les tronçons de plaine des affluents étudiés peuvent être classés dans les catégories «dénaturé» ou «très atteint», comme La Navisence, La Borgne, La Printse, La Morge, La Lizerne, la Salentse, La Liène, La Sionne et tous les canaux de plaine.

HYDROLOGIE

Le régime du Rhône est ici proche de l'état naturel, sauf dans le tronçon situé à l'aval du captage de Susten (21 à 40 % du débit moyen annuel naturel). En été, l'effet de réduction des débits du fait des barrages d'accumulation n'est presque pas perceptible sur le régime du Rhône, alors que le déstockage hivernal augmente le débit à l'aval de Sierre d'environ 20 % par rapport au débit naturel d'étiage.

Des données concernant les **éclusées** sont fournies par les études réalisées dans le cadre des mesures prioritaires :

- à Sierre/Chippis, en situation hivernale, les variations de débits restent inférieures à un facteur 2, avec des valeurs passant de 15 à 25 m³/s (amplitude maximale). A l'étiage, l'amplitude du marnage fluctue entre 20 et 40 cm, alors qu'en été (période de fonte), elle varie entre 40 et 50 cm,
- à Sion, les variations de débit liées au marnage sont évaluées entre 15 et 70 m³/s.

MILIEUX AQUATIQUES (FAUNE BENTHIQUE)

Les études menées en 2004 ont permis d'analyser précisément la faune benthique et son abondance sur des profils en travers et dans les mésohabitats (habitats définis par la vitesse du courant, la profondeur d'eau, la granulométrie du substrat, le type d'écoulement) localisés sur une station sise à l'amont des Iles Falcon/Finges : la diversité et les abondances y sont inférieures à celles attendues. Les déficits sont en partie dus aux conditions naturelles (régime glaciaire, basses températures, fortes charges en MES),

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

mais proviennent également des atteintes induites par l'exploitation hydroélectrique, en particulier la turbidité hivernale induite par le déstockage des eaux glaciaires.

Les stations étudiées entre Noës et Poutafortana indiquent une qualité biologique moyenne à mauvaise – en fait, très variable d'une station à une autre. Plus en aval (tronçon de Sion), la qualité biologique s'améliore et les résultats sont plus homogènes.

Dans le Centre, peu de petits torrents affluents ont été qualifiés à l'aide d'un IBGN, car ils ne possèdent pas un grand potentiel hydrobiologique. Par contre, la qualité des rivières latérales de plus grande importance – comme La Navisence, La Liène, La Morge ou La Printse – est moyenne et certaines d'entre elles souffrent d'une forte dégradation de la qualité de leurs eaux. La Borgne montre par contre un bon potentiel malgré ses déficits. Bien qu'il ne soit pas directement en contact avec le Rhône, le Canal de La Rèche, qui traverse Poutafortana avant de rejoindre le fleuve, montre une qualité biologique intéressante (en particulier : diversité faunistique).

SPÉCIFICITÉS DU BAS-VALAIS ET DU CHABLAIS VD

MORPHOLOGIE ET PARAMÈTRES MORPHODYNAMIQUES

L'intégralité du linéaire (52 km de fleuve concernés) est classée en «dénaturé», même pour la traversée du Bois Noir, à priori dans un «état naturel» ou «peu atteint», mais qui est en fait fortement colmatée et coupée de ses annexes fluviales. Les corrections sont plutôt sous forme d'enrochements en amont de Martigny, et plutôt sous forme d'épis en aval.

Les affluents apparaissent tous en classe «très atteint», voire «artificiel», ou alors «dénaturé» dans leur parcours en plaine et à leur embouchure au Rhône.

HYDROLOGIE

La situation dans le Bas-Valais est comparable à celle du Valais central : le régime est proche de l'état naturel (avec un débit hivernal augmenté), sauf à l'aval du barrage d'Evionnaz (débit résiduel correspondant à 20 % du débit moyen naturel).

Du point de vue des éclusées, les débits observés à Branson en janvier 1997 montraient de fortes amplitudes la semaine et un minimum les week-ends – ce qui se traduisait par des variations importantes des hauteurs

d'eau, de l'ordre de 120 cm en semaine et 80 cm le week-end. Avec les débits turbinés de Cleuson-Dixence, ces variations sont en principe amplifiées.

Dans le Chablais, l'effet des éclusées est conséquent en amont de Lavey et se répercute sur une bande stérile pouvant atteindre 3 mètres de largeur de chaque côté sur les secteurs en épis au droit de Collombey. Ce phénomène est régulier durant les périodes de basses eaux (novembre à mars) : la production électrique étant adaptée à la demande journalière, les restitutions sont plus importantes à la mi-journée et le soir (débits les plus faibles entre 7h et 9h du matin, débits les plus élevés entre 11h et 23h). Durant le week-end, ce cycle est interrompu et les débits les plus faibles sont observés entre le dimanche et le lundi matin³⁰.

A la porte du Scex (mesures de janvier, juin et juillet 2000), l'amplitude du marnage hivernal varie entre 100 et 150 m³/s (soit un rapport compris entre 3 et 4), le marnage journalier maximal atteignant 200 m³/s (soit un rapport > 4). Ces règles liées à la production hydroélectrique ont changé toutefois ces dernières années avec la modification du marché de l'électricité. De plus, selon les directives édictées par l'OFEV pour la Planification cantonale des éclusées, le module HydMod-R ne prend plus seulement en compte le rapport de débit, mais également le stress hydraulique et l'intensité des éclusées (rapidité des crues/décrués en fonction de la morphologie du lit). Ainsi, les rapports élevés calculés antérieurement sont actuellement plus faibles, surtout si on les calcule sur la base de moyennes annuelles. Il est à relever qu'en Valais, les éclusées sont plus problématiques en hiver lors des basses eaux, alors qu'en été les plus hauts débits en lien avec la fonte nivale et glaciaire atténuent ces effets.

MILIEUX AQUATIQUES (FAUNE BENTHIQUE)

La qualité biologique s'améliore jusqu'à Saxon – sans doute à la faveur des restitutions hydro-électriques de Riddes qui amènent une eau de meilleure qualité. Ces résultats «satisfaisants» ne doivent pas occulter le fait que la biogénicité du Rhône est très affectée en termes de substrats du fait du colmatage et du marnage. Les berges du lit du Rhône sont ainsi quotidiennement exondées puis inondées, avec pour résultat la création d'une frange latérale dépourvue de faune benthique : le pourcentage de fond de lit favorable à la faune benthique est très réduit.

²⁹ Le **groupe indicateur** GI reste généralement à 9, avec très souvent les Perlodidae – un groupe très exigeant – comme taxon indicateur.

³⁰ En été, les cycles sont moins marqués et moins réguliers. Il n'est pas possible de définir, comme pour l'hiver, des plages de variations régulières. L'amplitude du marnage varie entre 50 et 200 m³/s.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

En aval du Coude de Martigny, l'effet bénéfique de la qualité des eaux s'estompe, et les IBGN indiquent un état biologique «moyen», voire même «mauvais» à partir du barrage d'Evionnaz. Les raisons en sont la faible diversité des substrats, le colmatage, l'homogénéité des écoulements avec des vitesses trop rapides et l'absence de végétation riveraine directement en contact avec l'eau, ainsi que la forte anthropisation du débit à l'aval du barrage d'Evionnaz. La majorité des stations montre une qualité médiocre du milieu, une atteinte à la qualité de l'eau et/ou des communautés benthiques perturbées.

A l'exception de La Vièze (atteintes trop importantes), les tronçons des affluents en contact avec le Rhône indiquent une qualité IBGN moyenne (Dranse, Trient, Salanfe), voire satisfaisante (Fare, Gryonne) – ou du moins encourageante, comme dans le cas de La Grande-Eau à Aigle, (amélioration de la confluence visant à supprimer les seuils). Il faut relever que les notes IBGN des affluents sont facilement fluctuantes, sans véritable tendance au cours du temps, et qu'il est délicat d'en tirer des conclusions.

5.2.2.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

ÉLÉMENTS VALABLES POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

L'aménagement du Rhône sera mis en œuvre progressivement, en deux étapes (Mesures prioritaires 1 et 2), en fonction des déficits sécuritaires et de la planification retenue (Chapitre 4.3). Il est à rappeler que les mesures anticipées, sans effet sur les milieux aquatiques, se réalisent «en parallèle» aux mesures de priorité 1.

Dans certains grands élargissements C3, le projet de 3^e correction du Rhône sera coordonné avec d'autres grands projets – sur le principe de la mise en synergie des mesures de reconstitution et de remplacement de ces grands projets. Les objectifs environnementaux que doit atteindre 3^e correction du Rhône pourront ainsi être réalisés de manière anticipée dans le cadre de projet de tiers – accélérant ainsi la mise en œuvre de mesures que le PA-R3 planifie dans un délai supérieur à 15 ans. La maîtrise de l'ouvrage pour ces aménagements incombera aux porteurs de ces projets: OCRN (A9/Leukerfeld), RhôDix (Epeney), Nant de Dranse (Vernayaz), MBR (Grandes Iles d'Amont), Communes de Ardon/Vétroz et Conthey/Sion (confluences Lizerne et Morge).

MORPHOLOGIE ET PARAMÈTRES MORPHO-DYNAMIQUES

Dans les **élargissements ponctuels C3**, les milieux aquatiques (et surtout riverains) sont nettement plus diversifiés que sur l'ensemble du linéaire en lit de régime. Ils constituent des surfaces qui permettent de respecter les bases légales et qui satisfont localement les objectifs nature du projet. Ces C3 joueront le rôle de zones refuges et de réservoirs de recolonisation en cas de crues importantes. Les C3 constituent les **relais indispensables** pour que le Rhône remplisse de façon durable l'ensemble des objectifs [28]. Leur distribution spatiale complète et renforce le chapelet des biotopes existants et rétablit le Rhône dans son rôle de colonne vertébrale du réseau écologique de la plaine.

Le pronostic de la végétation riveraine établi le Service conseil Zones alluviales [71], en collaboration avec M. Jaeggi, tous experts auprès du projet de 3^e correction du Rhône, donne pour chaque grand élargissement le type de morphologie probable qui pourra se mettre en place et la végétation qui lui est liée. Ces descriptions figurent dans les paragraphes régionaux ci-après (Haut-Valais, Valais central et Bas Valais/Chablais). Ces indications sont mentionnées dans le tableau descriptif des élargissements (Annexe 1).

Dans les secteurs où la largeur de régime n'est pas obtenue, les mesures d'aménagement consistent à abaisser le fond du lit et/ou à supprimer les lits majeurs.

Le projet ne prévoit aucun seuil dans le lit du Rhône. Seules des rampes noyées sont projetées pour le maintien du fond du lit, comme par exemple en amont du Coude de Martigny. Ces «points durs» fixeront le lit et localement ne permettront pas la mise en place d'une dynamique.

L'apparition des **bancs alternés mobiles** favorisera lors des plus hautes eaux le décolmatage des substrats du fond du lit, en particulier de la couche superficielle. Un bon réglage des apports de matériaux – par la gestion des extractions – est nécessaire pour garantir ce décolmatage à long terme en s'assurant de la mobilité des bancs (phénomène d'érosion et de déposition) et du renouvellement des substrats. Un bon équilibre entre un charriage excessif (nécessité de procéder à des extractions) et un charriage déficitaire (avec une érosion du lit et un risque de «pavage») est une condition essentielle de la réussite

du projet. Les meilleures conditions pour accepter les accumulations de matériaux seront réunies dans les C3 et à l'aval des confluences (M. Jaeggi, communication orale). Selon cet avis d'expert «[...] on pourrait alors imaginer une sorte de respiration du transport solide, avec la possibilité de laisser en place des dépôts à l'aval des confluence qui seraient érodés lors des crues plus importantes».

La formation de bancs alternés entraînera dans le lit mineur (lit de régime) une diversification des profondeurs, corrélée à des vitesses d'écoulement variables (zones plus lentes dans les pools et plus rapides sur les riffles, faciès de faibles profondeur d'eau) et des granulométries différenciées (tri des grains en fonction des vitesses, donc matériaux plus fins dans les pools, plus grossiers sur les riffles). Il en résultera donc une mosaïque de vitesses, dépendant de la rugosité des fonds. On peut même s'attendre à un léger ralentissement de la vitesse moyenne en étiage, sachant que celle des hautes eaux estivales (et à fortiori en crues) restera identique à celle observée aujourd'hui.

Le pied de berge sera protégé par des techniques qui resteront à définir selon les secteurs et le type de profil (épis, déflecteurs, enrochements, réserve de blocs, techniques de génie biologique, etc.). A ce stade, seul un catalogue des protections possibles avec leurs avantages et inconvénients a été dressé.

Dans les secteurs non élargis, l'emprise du Rhône restera identique à la situation actuelle (voire lit abaissé de manière active ou passive), mais les profils dépendront des conditions locales. Il sera le plus souvent nécessaire d'effectuer un enrochement linéaire important du lit mineur, voire localement un mur comme dans la traversée de Sion par exemple. Le projet limite au maximum ces tronçons toujours déficitaires du point de vue des milieux aquatiques. L'atteinte des objectifs généraux du projet – en particulier celui d'assurer la continuité biologique, n'est toutefois pas remise en cause.

HYDROLOGIE

Si le projet n'a aucune incidence sur les variations de turbinage des restitutions hydroélectriques (de la compétence de tiers, selon planification cantonale en cours), il pourrait par contre en avoir sur ses effets (éclusées). La nouvelle morphologie devrait globalement atténuer l'effet du marnage artificiel, notamment en hiver. En effet, différentes études (développées dans le module d'Aide à l'exécution pour l'assainissement des écluses, [96]) montrent que la

morphologie des cours d'eau est l'un des principaux facteurs qui déterminent les effets d'un régime d'éclusées: les tronçons offrant des structures morphologiques variées présentent un meilleur état écologique que les tronçons canalisés et monotones soumis au même régime d'éclusées. Des revitalisations permettent donc dans une certaine mesure d'atténuer ces atteintes. Dans le lit de régime (bancs alternés), la mortalité des poissons et du benthos due au marnage peut cependant persister ponctuellement pour des questions de géométrie du lit (assèchements localisés des marges).

QUALITÉ DES EAUX

L'élargissement et le décolmatage des fonds favoriseront la fonction globale d'autoépuration que le Rhône doit assurer pour garantir une qualité d'eau la plus satisfaisante possible jusqu'au Léman. Un travail récent [34] a mis notamment en évidence les bénéfices d'un contact avec la zone hyporhéique (voir Note de bas de page n° 25). L'obtention de bancs alternés contribuera à augmenter la fonction d'autoépuration par infiltration de l'eau du Rhône dans ces sédiments: les échanges ne seront donc plus confinés à une couche superficielle, colmatée dans la situation actuelle. L'oxygénation des eaux sera améliorée dans les riffles.

Aucun modèle ne permet de savoir quel sera l'effet de l'élargissement à une largeur de régime sur les températures hivernales. Le léger ralentissement des écoulements peut laisser supposer un certain réchauffement des eaux. Il sera par contre probablement sans effet en été, dans la mesure où ce sont vraisemblablement les élargissements C3 qui agiront sur la température. En effet, Meier et al. [41] ont montré dans le cadre des modèles appliqués sur la Thur que la différence de température après élargissement était de l'ordre de 0.1 à 0.2 °C (notamment dû au contact avec les eaux de la nappe qui en hiver sont plus chaudes que le fleuve). On peut aussi s'attendre à un réchauffement des eaux dans les bras secondaires ou les zones d'eaux calmes qui ne seront pas toujours en connexion avec l'écoulement principal.

L'effet sur la turbidité sera probablement nul dans la largeur de régime du fait du faible pouvoir de décantation des limons fins. On peut toutefois s'attendre à une faible décantation dans les pools et les secteurs à écoulements plus lents, comme dans les élargissements ponctuels. Les éventuels dépôts de limons devraient être confinés à ces zones.

Les élargissements C3 localisés en aval d'un rejet de STEP (voir ci-après) peuvent être influencés négativement par cette situation (perte des bénéfices escomptés pour le milieu aquatique si la qualité des eaux est un des éléments essentiels à la colonisation d'une faune benthique exigeante, ou si l'installation d'éventuelles frayères potentielles est pressentie). Des exigences supplémentaires ou traitements complémentaires sur les rejets pourraient être demandés par le Service de la protection de l'environnement du Canton du Valais. Au contraire, leur contribution en terme d'autoépuration vis-à-vis d'effluents pourrait être profitable à la qualité générale du Rhône. Seules les STEP localisées en amont immédiat d'un élargissement (ordre de grandeur : environ 1-2 km) et dépassant 10'000 Eq Hab ont été prises en compte.

En vue de diminuer le coût des travaux et de disposer de suffisamment de matériaux dans le Rhône pour que la morphologie se mette en place d'elle-même plus rapidement, les variantes d'exécution prévoient de laisser dans le lit les éléments minéraux qui ne seraient pas utilisés notamment pour la construction ou le renforcement des digues (volume total estimé de l'ordre de 12.8 millions m³, soit environ 640'000 m³/an sur une durée de 20 ans). Il s'agira en grande partie de fractions fines, limons en particulier, qui pourront être érodées, charriées et déposées par le fleuve en fonction des débits et des capacités de transport. La charge en limons transportés par le Rhône sera donc augmentée le temps des travaux, mais cette solution dans le contexte du Rhône glaciaire est considérée comme pouvant être acceptable.

MILIEUX NATURELS AQUATIQUES (FAUNE BENTHIQUE)

Le renouvellement des substrats (déplacement des bancs alternés) entraînera une réduction du colmatage. Couplées à la structuration des fonds (variations granulométriques supérieures à celles observées actuellement), la qualité et la diversité des substrats seront améliorées – des aspects très positifs pour héberger la faune benthique. Son abondance, mais aussi sa diversité devraient donc théoriquement s'accroître. Il persistera toutefois un facteur limitant, à savoir la turbidité permanente des eaux (induite par la production hydroélectrique), qui risque de maintenir une situation péjorée. La composition du peuplement pourrait cependant être modifiée, avec l'installation de taxons plus exigeants quant à la qualité du milieu, comme les plécoptères dans les riffles du fait d'une meilleure oxygénation et de micro-habitats de meilleure biogénicité.

Lors de l'élargissement de la Thur, le contrôle et suivi des mesures a montré que les réactions du benthos sont très variables: 80 % de la composition faunistique ne changeaient pas ou peu [44]. Il a par contre été observé une colonisation par de nouvelles espèces rhéophiles ou limnophiles, pour autant que les populations correspondantes soient présentes à proximité. Il est apparu aussi clairement que les élargissements ponctuels (x 2.4 à Schaffäuli) sont plus favorables. A contrario, il n'y a pas d'amélioration significative dans le cas d'une extension de seulement quelques mètres.

Les élargissements ponctuels contribueront quant à eux à améliorer la diversité des habitats, en particulier en favorisant les zones lenticques et les milieux annexes, riches en espèces d'eaux plus calmes pouvant se réchauffer, car moins soumis à la forte dynamique du Rhône. Ces C3 constitueront aussi des zones refuges et des réservoirs qui assureront la recolonisation du Rhône en cas de crues exceptionnelles avec fort charriage (dérive des organismes benthiques). Des milieux d'eaux lenticques hébergeant une faune et une flore spécifiques – très différents de ceux soumis à la dynamique du Rhône, seront conservés à l'extérieur de la largeur de régime. Ils contribueront à augmenter la diversité des espèces, en complément des milieux d'eaux courantes. Seront ainsi maintenus le biotope de Brigerbad, les milieux de remplacement des Epines et le Verney. Le projet de bassin de démodulation RhôDix constitue également une emprise hors dynamique du Rhône: il n'a toutefois aucun intérêt hydrobiologique intrinsèque.

PROJET ET MESURES PRÉVUES HAUT-VALAIS

MORPHOLOGIE ET PARAMÈTRES MORPHODYNAMIQUES

Entre Oberwald et Brig, les zones alluviales d'importance nationale existantes seront revalorisées. Quelques élargissements sont prévus en amont de la STEP de Niederernen, de Blitzingen, en amont de Reckingen et à l'embouchure de l'Ägene. Ailleurs, et en dehors du secteur des gorges, un espace de 15 m de part et d'autre du fleuve est réservé partout où cela est possible (conformément à l'abaque de calcul de l'OFEV). De plus petits élargissements ponctuels (aval d'Obergesteln, Geschinen, Fiesch) vont réduire localement les vitesses d'écoulement et offrir la possibilité d'avoir de nouveaux substrats avec de meilleurs habitats: ces zones pourront servir de relais.

Entre Brig et Susten, le **lit de régime** du fleuve fluctuera entre 60 et 80 m.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Les tronçons Bitsch-Gamsen, Visp, Raron, et Niedergesteln-Raron seront à la fois élargis et approfondis (C1 et C3) sur environ 20 km (sur un linéaire total de 30 km).

Les élargissements ponctuels C3 sont localisés aux endroits suivants (leurs dimensions sont données dans le tableau de l'Annexe 1): Z'Chummu/Raron et Leukerfeld.

Les embouchures de plusieurs affluents latéraux se situent dans l'emprise du projet:

- Massa et Mundbach,
- Visp (mesure prioritaire Visp),
- Baltschiederbach (reprise de l'embouchure),
- Bietschbach (intégration dans l'élargissement de Niedergesteln),
- Galdikanal et Lonza (reprise des embouchures et aménagement du Galdikanal aval),
- Tschingel,
- Bratschbach (Ober-Getwing),
- Turtmänna,
- Fühla (intégration dans C3 Leukerfeld).

Au-delà de l'emprise du projet de 3^e correction Rhône telle que mentionnée sur les plans, il est possible que l'aménagement du fleuve ait des répercussions sur les affluents sur un linéaire supérieur: afin de ne pas péjorer la situation, tant du point de vue sécuritaire qu'environnementale, ces affluents seront réaménagés (reprise du profil en long par exemple). Rappelons que certains affluents/certaines embouchures ont été identifiés en tant que zones prioritaires pour la planification cantonale de la renaturation des cours d'eau.

Entre Bitsch (à l'exception d'un petit secteur au km 121.55 à l'embouchure de la Massa) et Gamsen (jusqu'au km 117), il y a peu d'amélioration morphologique à attendre, car les interventions prévues seront limitées par des contraintes de berges et de fond du lit. Le tronçon en aval (jusqu'à la mesure prioritaire Visp) sera élargi du profil C1 au profil C3 sur 1'400 m environ.

Des mises en valeur sont également prévues sur certains canaux (Glisergrund et Nordkanal en coordination avec l'A9, Laldnerkanal, Fühla). Ces revitalisations jouent un rôle important dans le réseau écologique, car elle renforcent la connectivité de ces éléments souvent désignés comme polyvalents par le REC (corridors empruntés par les espèces aquatiques, amphibiens et terrestres). Les éléments de liaison stratégique sont figurés à l'Annexe 2.

L'aménagement du C3 de Leukerfeld pourra être réalisé de manière anticipée par le projet A9 (secteur avec synergie), qui prévoit notamment le réaménagement de la Fühla et la création des marais attenants dans les mesures de reconstitution et de remplacement du projet.

HYDROLOGIE

Le régime du Rhône ne sera pas modifié par le projet. Dans les tronçons C1 ou C3 (en particulier ceux à l'aval de Bitsch, de Visp et de Gampel/Steg), les incidences du marnage seront légèrement atténuées grâce aux améliorations de la morphologie du Rhône.

QUALITÉ DES EAUX

Le rejet de la STEP de Radet influence directement le C3 du Leukerfeld.

MILIEUX NATURELS AQUATIQUES (FAUNE BENTHIQUE)

Dans les élargissements ponctuels, une amélioration de la faune benthique est à attendre, avec une augmentation du nombre de taxons. Ce sera tout particulièrement le cas au Leukerfeld, du fait des surfaces concernées et de la configuration des lieux (berges naturelles rocheuses en rive droite), mais aussi de par la synergie positive du réaménagement de La Fühla (projet A9). Brigerbad sera maintenu hors de la dynamique du Rhône et conservera ses caractéristiques et valeurs de milieu lentique.

PROJET ET MESURES PRÉVUES VALAIS CENTRAL

MORPHOLOGIE ET PARAMÈTRES MORPHODYNAMIQUES

Sur ce tronçon de 30 km (sans Finges), la largeur de régime est obtenue sur la grande majorité du Rhône grâce à l'élargissement C1 et aux élargissements ponctuels. Plusieurs secteurs contraints ne pourront pas atteindre la largeur de régime (un peu plus de 6 km cumulés, soit de l'ordre de 20 %). La traversée de Sion devra combiner un abaissement du lit avec un élargissement au détriment des lits majeurs actuels, mais la largeur de régime ne sera pas atteinte.

Le lit de régime occupera une largeur entre 80 et 90 m. Selon Hunziker en 2008 et les résultats des calculs effectués pour les mesures prioritaires, la hauteur des bancs sera de l'ordre de 0.8 m à Sierre/Chippis, 0.8 à 1.1 m à Sion, 0.5 à 1.0 m à Fully. Les profondeurs maximales pourront atteindre environ 3 m à Sierre/Chippis, 3 m à Sion et 2.5 m à Fully.

Les élargissements ponctuels C3 sont localisés aux endroits suivants (leurs dimensions sont données dans le tableau de l'Annexe 1):

- Pramont/Crête Longue, en rive gauche,
- Granges/Brèche, en rive gauche,
- en amont de La Borgne, en rive droite,

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

- en amont de La Printse, en rive gauche, avec reprise de l'embouchure de La Printse et en rive droite sur le domaine des Iles,
- aux embouchures de la Morge et de la Lizerne,
- aux Epeney (en amont de La Fare), en rive droite.

L'élargissement de Pramont se situe dans un secteur où les cartes anciennes montrent une morphologie «en tresses» (type Finges). Selon Dischinger [42], la probabilité d'obtenir un cours en tresses n'est pas négligeable et M. Jaeggi estime qu'il peut s'établir au-delà d'une largeur de 120 m. Si ce type de morphologie se mettait en place, son intérêt en termes de milieux aquatiques serait nettement supérieur à celui d'un cours en bancs alternés. Selon le pronostic établi par le Service conseil des zones alluviales [71], le système dynamique en tresses risque de ne pas pouvoir se maintenir sur le long terme, du fait d'un charriage largement insuffisant. Il ne se formera que dans le stade initial (après 5 années) et évoluera sans doute assez vite en bancs alternés (cours en méandres): ici, la gestion des extractions de matériaux sera fondamentale.

Les six autres élargissements seront plutôt de type terrasses pouvant être érodées par le Rhône en fonction des situations hydrologiques (aucune protection prévue). Si toutefois les pronostics morphologiques ultérieurs montraient que l'évolution était plus lente que prévue, des bras secondaires ou points d'érosion pourraient être amorcés au moment des travaux.

Les embouchures de plusieurs affluents latéraux se situent dans l'emprise du projet, sachant que certaines sont notablement élargies (quoique non intégrées dans un C3):

- La Lienne (reprise de l'embouchure),
- La Borgne (en aval du C3),
- Le Canal de Vissigen,
- La Morge (aménagement de la confluence), avec en rive gauche une emprise sur les Ecussons qui correspond à une synergie hors de la dynamique du Rhône,
- La Lizerne (aménagement de la confluence).

Le projet nécessite le déplacement de certaines embouchures de canaux, couplé parfois avec un raccourcissement ou une modification possible de leur tracé:

- Canal d'Uvrier, qui alimente actuellement le Canal de Vissigen (passage sous le Rhône). Ce canal sera aménagé dans le cadre de la mesure prioritaire de Sion,
- Canal de Bramois, qui aboutira dans le C3 de Bramois (diminution du linéaire de quelques 300 m),
- Canal Sion-Riddes: l'embouchure sera aménagée en amont de la Losentse.

De **nouvelles digues** seront construites sur des plans d'eau existants (Lac de la Brèche, Les Iles), nécessitant leur comblement partiel et/ou leur réaménagement. Une amélioration des rives (transitions plus douces avec le milieu aquatique) et de la morphologie des berges (diversification) apportera un gain environnemental, en particulier pour les milieux riverains. Les fonds seront également aménagés de manière à améliorer la valeur de la faune et de la flore aquatiques, souvent très pauvres sur les pentes abruptes des lacs d'anciennes gravières, notamment en créant des beines à plus faible profondeur.

Le site protégé des Epines sera à terme intégré dans la dynamique du Rhône, avec au début une protection du site – le temps que les milieux de remplacement hors de l'emprise de la dynamique du Rhône soient suffisamment développés et puissent prendre le relais sans perte des valeurs naturelles actuelles.

Du fait de diverses contraintes fortes (pont, décharge, colline, etc.), l'emprise actuelle du Rhône doit être ponctuellement conservée à Pont Chalais, le long de la décharge de Pramont, à Granges et Sion (environ 6 km au total qui n'atteignent pas la largeur de régime).

Le lit est approfondi depuis Chalais jusqu'à La Borgne (sur environ 10 km). A Sion (mesure prioritaire, sur un peu plus de 3 km), l'approfondissement est combiné à un élargissement du lit mineur inférieur à la largeur de régime.

HYDROLOGIE

Comme dans la situation actuelle, l'effet négatif du marnage variera selon les tronçons, en fonction de l'importance des restitutions. Sur le secteur du Valais central, plusieurs aménagements hydroélectriques contribuent à l'effet de marnage: outre les centrales du Haut-Valais dont les répercussions se font sentir bien en aval, s'ajoutent les aménagements de Chippis-Navisence, St-Léonard et Bramois. Selon le classement HydMod-R, il s'agit toutefois d'un tronçon où les impacts des éclusées se marquent le moins du point de vue hydrologique.

QUALITÉ DES EAUX

Quelques rejets de STEP influencent directement certains élargissements ponctuels, car localisés juste en amont:

- STEP de Noës (97'500 Eq Hab) en amont immédiat de Pramont (à 500 m de l'amont du début de l'élargissement),

- STEP de Aproz-SEBA couplée à Nendaz-Bieudron (respectivement 14'200 Eq Hab et 26'700 Eq Hab), puis STEP de Chamoson (10'000 Eq Hab) en amont du C3 des Epeney (à 1 km de l'amont du début de l'élargissement pour la première et juste au début pour la seconde).

MILIEUX NATURELS AQUATIQUES (FAUNE BENTHIQUE)

L'élargissement de Pramont revêt un intérêt différent des autres C3, avec l'apparition possible d'une morphologie en tresses (Chapitre 4.2.4).

PROJET ET MESURES PRÉVUES BAS-VALAIS ET CHABLAIS VD

MORPHOLOGIE ET PARAMÈTRES MORPHO-DYNAMIQUES

Sur le tronçon du secteur de Martigny (un peu plus de 20 km), la largeur de régime est atteinte sur la grande partie du linéaire (plus de 65 %).

Dans le Chablais (30 km), la largeur de régime est obtenue sur la moitié du linéaire. Près de 16.5 km ne sont pas élargis et peuvent subir un abaissement comme en aval de Chessel.

Selon Hunziker en 2008, la hauteur des bancs à Vouvy sera de l'ordre de 0.9 à 1.1 m et les profondeurs des mouilles atteindront en moyenne 2.5 m. Les valeurs extrêmes se situent d'ailleurs ici, avec des chiffres autour de 1.4 m pour les bancs et 3.5 m pour les fosses.

Les élargissements ponctuels sont localisés aux endroits suivants, d'amont vers l'aval :

- en rive droite sur Leytron, le C3 dénommé «Coude de Riddes»,
- en rive gauche sur Saillon, le C3 dénommé «Aval Coude de Riddes»,
- en rive gauche sur Riddes (en face des Epeney, correspondant à une emprise en synergie/projet RhôDix pour la gestion des éclusées),
- le Verney sur Martigny (hors dynamique du Rhône),
- Vernayaz, avec reprise de l'embouchure du Trient,
- Grandes Iles d'Amont-Haut, avec reprise des embouchures de La Vièze et de La Gryonne,
- Grande Iles d'Amont-Bas,
- les Iles des Clous, avec reprise de l'embouchure de la Grande Eau,
- un delta aux Grangettes pour la confluence du Rhône dans le Léman.

Selon les pronostics, on obtiendra des bancs alternés avec un compartiment dynamique assez important,

complété dans un horizon de temps plus lointain par les forêts alluviales à bois durs et des eaux calmes pour les Grandes Iles d'Amont et les Iles des Clous.

Si toutefois, les pronostics morphologiques ultérieurs montraient que l'évolution était plus lente que prévue (en particulier pour les Iles des Clous, zone alluviale protégée/ZA 124), des bras secondaires ou points d'érosion pourraient être amorcés au moment des travaux. L'aménagement artificiel de milieux de substitution (bras morts, eaux calmes) se justifie dans ce cas, pour autant qu'il ne porte pas atteinte à des valeurs naturelles supérieures.

Le delta sera entièrement sous l'influence de la dynamique du Rhône. Le pronostic de son évolution a été modélisé par le Service conseil Zones alluviales [71]. Le gain en termes de milieux aquatiques, alluviaux et riverains est très élevé et s'inscrit dans les buts d'une zone alluviale telle que Les Grangettes. La surface des milieux aquatiques sera fortement augmentée et la transition avec le lac retrouvera une configuration naturelle.

Les embouchures de plusieurs affluents latéraux se situent dans l'emprise du projet, avec quelques confluences élargies (parfois non intégrées dans un C3):

- la Salentse (reprise de l'embouchure),
- la Dranse (reprise de l'embouchure),
- le Trient (intégré dans le C3 de Vernayaz, en synergie avec le projet Nant de Drance),
- l'Avançon (aménagement de la confluence),
- la Vièze et la Gryonne (intégrées dans le C3 des Grandes Iles d'Amont-Haut, en synergie avec le projet de palier hydroélectrique MBR),
- la Grande Eau (intégrée dans le C3 des Iles des Clous).

Le projet nécessite le déplacement de certaines embouchures de canaux et parfois leur raccourcissement :

- canal Sion-Riddes, perte du linéaire aval correspondant à environ 2 km (embouchure aménagée en amont de la Losentse),
- canal Leytron-Saillon-Fully qui perdra presque 700 m du fait du déplacement de son embouchure à Branson,
- canal du Syndicat, raccourci de plus de 3'300 m, avec une future embouchure en amont du Verney³¹,
- canal de Bienvenue et la Salanfe qui longeront le C3 de Vernayaz (diminution du linéaire de la Salanfe d'environ 350 m),
- la Benna, touchée sur 70 m (renforcement de la digue du Rhône sur la Benna).

³¹ La perte en termes de linéaire aquatique sur le Canal du Syndicat est à relativiser, dans la mesure où l'espace à disposition sur ce secteur aval est très contraint et que le canal est en partie couvert. L'étude de détail (projet d'exécution) déterminera si des parties humides peuvent toutefois être conservées en aval sur le tracé de l'ancien lit.

Le lit est approfondi au Coude de Martigny (abaissement en amont du coude qui se prolonge jusqu'à Vernayaz) avec suppression des lits majeurs (obtention d'un C1 avec formation de bancs alternés) et des digues actuelles. Le fond sera maintenu par une rampe en enrochement noyé, qui pourra limiter ponctuellement l'installation d'une dynamique.

Du fait de diverses contraintes (pont, etc.), l'emprise actuelle du Rhône doit être ponctuellement conservée.

En aval du C3 des Iles des Clous, le lit du Rhône n'est plus élargi jusqu'au delta dans le Léman (embouchure du Rhône dans le lac). Par contre, l'érosion passive possible du lit pourrait nécessiter des travaux de consolidation des enrochements du lit mineur (reprise en sous œuvre), qui pourraient entraîner un impact négatif sur les milieux aquatiques actuels.

HYDROLOGIE

Les plus fortes perturbations proviennent des restitutions hydroélectriques. Celles qui participent le plus fortement à l'anthropisation du Rhône sont situées à Riddes (aménagements de Grande Dixence et Cleuson-Dixence/Bieudron-Riddes, Mauvoisin/centrale de Riddes). Plusieurs opportunités de gérer ce marnage s'offrent aux propriétaires des aménagements hydroélectriques dans le secteur considéré. La surface avec la signature «synergie» réservée au projet RhôDix (élargissement des Epeneys), comptabilisée en surface nature, contribuera à l'amélioration de la qualité aquatique du Rhône à l'aval par atténuation de l'effet des éclusées (diminution des déficits), sous réserve de l'effet négatif de la turbidité permanente. Par contre, la valeur biologique du site en tant que tel, occupé par des infrastructures techniques (bassins de démodulation par exemple), sera très faible.

A l'aval de Riddes toutefois, si aucune mesure ne permet d'atténuer le marnage, son effet négatif dégradera toujours les milieux aquatiques. Il est même possible que les surfaces touchées augmenteront. Dans un lit plus naturel cependant, mieux colonisé par la faune benthique, on peut s'attendre à un bilan final plus satisfaisant que la situation actuelle qui se résume à des bandes latérales constituées par des enrochements très peu biogènes, un fond composé de substrats uniformes et extrêmement colmatés.

En aval des restitutions mentionnées pour le tronçon amont s'ajoutent celles d'Emosson en aval du Coude de Martigny, de Vernayaz CFF et de Salanfe.

QUALITÉ DES EAUX

Plusieurs rejets de STEP influencent directement un élargissement ponctuel, car localisés juste en amont de ceux-ci :

- STEP de Leytron (7'500 Eq Hab),
- STEP de Saillon (2'100 Eq Hab), influençant le C3 plus en aval,
- STEP de Martigny (55'000 Eq Hab), en amont du C3 de Vernayaz (à 2 km de l'amont du début de l'élargissement) : l'exutoire de la station peut passer soit par le Verney via le Canal du Syndicat, soit aboutir directement au Rhône,
- STEP d'Aigle (25'000 Eq Hab), localisée au début de l'élargissement des Iles des Clous : cet élargissement reçoit les rejets de la STEP via le Canal de la Monneresse.

MILIEUX NATURELS AQUATIQUES (FAUNE BENTHIQUE)

Le projet de bassin de démodulation RhôDix constitue une emprise hors de la dynamique du Rhône : il s'agit d'un ouvrage technique (bassin artificiel) sans aucune valeur naturelle intrinsèque. A l'aval de Riddes, le projet de 3^e correction du Rhône atténuera partiellement les effets négatifs du marnage par la restauration de milieux plus «robustes» (amortissant mieux les variations de débits).

L'élargissement ponctuel de Vernayaz, sous la dynamique du Rhône, favorisera une alternance de pools, radiers, runs, favorables à la diversification des habitats. Moins colmatés, les substrats auront une capacité biogénique nettement supérieure qu'actuellement.

Le développement d'un delta lacustre à l'embouchure au Léman offrira des milieux aquatiques complémentaires à ceux qui se développent dans le lit du Rhône. Le développement du delta permettra notamment la revitalisation de la zone alluviale des Grangettes et sera constitué de zones lentes, voire stagnantes, à la fois soumises au fleuve et au lac, véritables zones de transition pouvant se réchauffer et accueillir une faune benthique différente. Odonates, trichoptères, mollusques, etc., trouveront des habitats de prédilection.

5.2.2.3 BILAN

Les principaux déficits aquatiques identifiés sur le Rhône en situation actuelle seront très fortement réduits par :

- les modifications morphologiques du fleuve, notamment :

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

- la restitution d'une dynamique naturelle avec formation de bancs alternés dans la largeur de régime sur environ 70 % du linéaire du projet entre Brig et Les Grangettes. D'autres types de milieux apparaîtront dans les élargissements ponctuels C3. Environ 30 % du fleuve ne sont par contre pas élargis et peuvent subir un abaissement actif ou passif susceptible de dégrader légèrement l'état actuel,
- l'augmentation de la surface mouillée, en particulier dans les élargissements ponctuels, et une réduction du colmatage des fonds,
- la diversification des profils en travers et des habitats,
- la création de nouveaux biotopes, qui manquent actuellement sur le Rhône (eaux calmes, bras latéraux, eaux peu profondes, etc.),
- l'augmentation de la ligne de berge du fait de la sinuosité du lit de régime (mise en place de bancs alternés),
- la diversification des vitesses avec ralentissements ponctuels du fait de l'augmentation de la rugosité du fond du lit (effet de l'élargissement et de la morphologie en bancs alternés qui entraîne un contact avec des structures plus naturelles et plus rugueuses) et de la constitution de faciès plus lenticques (pools),
- l'amélioration de plusieurs embouchures.
- le réchauffement possible, mais faible des eaux – en particulier dans les élargissements ponctuels C3 – et l'accroissement des contacts avec la zone hyporhéique, qui entraînent une amélioration de l'auto-épuration,
- l'accroissement de la capacité du Rhône à héberger une faune benthique plus diversifiée et abondante,
- l'amélioration de la continuité biologique latérale Rhône – affluents.

Quelques **milieux de valeur** verront leur linéaire ou leur surface diminuer, notamment plusieurs canaux principalement localisés dans le Valais central et sur le tronçon de Martigny, de même que certains plans d'eau qui seront partiellement remblayés et réaménagés de manière à créer des beines et à améliorer la qualité des berges des milieux riverains et des milieux aquatiques. D'autres éléments du réseau, tels que bisses, meunières, canaux de filtration, etc., peuvent être touchés: ceux-ci seront remplacés si leur fonction doit être maintenue.

Les remblayages partiels et l'amélioration de la morphologie des lacs de gravières pourront dans une certaine mesure équilibrer la perte de surfaces. Plusieurs milieux lenticques avec plans d'eau – complémentaires en terme de biodiversité aux eaux courantes (bien que dans un élargissement) – seront maintenus hors de la dynamique du Rhône, tels que le biotope de Brigerbad, le biotope de remplacement des Epines, le Verney.

Le projet atteint de façon satisfaisante les objectifs légaux fédéraux, en particulier:

- l'art. 4 LACE et 37 LEaux dans la mesure où l'aménagement du Rhône prévoit de reconstituer un tracé plus naturel qui puisse accueillir une faune et une flore plus diversifiées,
- l'art. 36a LEaux puisque le projet garantit au Rhône un espace minimal nécessaire à la protection contre les crues et à la préservation de la fonction «biotopes aquatiques»,
- l'art. 6 OACE parce que le but visé du projet est de rétablir une dynamique naturelle et la trame des habitats naturels,
- l'art. 1 LEaux pour tout ce qui concerne la qualité des eaux superficielles en garantissant l'approvisionnement en eau potable et en eau d'usage industriel, en permettant l'utilisation des eaux pour les loisirs et en sauvegardant les biotopes naturels abritant la faune et la flore indigènes.

La nouvelle législation cantonale du Valais sur l'aménagement des cours d'eau est également respectée (*réserve d'un espace permettant d'assurer la protection contre les crues et les différentes fonctions des cours d'eau, maintien ou rétablissement du caractère naturel des cours d'eau par des mesures de renaturation, mise en place de mesures permettant de recevoir une faune et une flore diversifiées dans les cours d'eau*).

La fonction environnementale précisée dans l'art. 6 de l'Ordonnance cantonale sur l'aménagement des cours d'eau du 5 décembre 2007 (maintenir, améliorer ou restaurer les biotopes pour la faune et la flore aquatique et riveraine, la mise en réseau des espaces naturels, la qualité des eaux et la qualité du paysage) est donc atteinte avec le projet de 3^e correction du Rhône.

Les bilans présentés évaluent l'ensemble de la réalisation du PA-R3, mais dans la réalité, les travaux se réaliseront sur une vingtaine d'années: les effets de l'aménagement seront donc échelonnés dans le temps (Chapitre 4.3).

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.2.3 FAUNE PISCICOLE ET PÊCHE

Les éléments développés dans le chapitre «Eaux superficielles et milieux aquatiques» s'appliquent également aux aspects piscicoles et ne sont pas systématiquement repris dans le présent chapitre: amélioration de la morphologie favorable aux poissons, nécessité du maintien d'apports suffisants en matériaux – notamment en graviers, atténuation de l'effet des éclusées dans une morphologie plus naturelle, turbidité des eaux en hiver, etc.

5.2.3.1 ÉTAT ACTUEL

ÉLÉMENTS VALABLES POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

FAUNE PISCICOLE

Par rapport à des systèmes naturels, la faune piscicole du Rhône présente actuellement des **déficits importants**:

- la diversité est extrêmement faible avec 7 espèces attestées (en gras dans le Tab. 8) dans le chenal principal: le chabot, le goujon, la perche, le poisson rouge, la truite arc-en-ciel, la truite de rivière (ou truite fario, qui domine jusqu'à 99 % en nombre d'individus), et le vairon. A l'aval du barrage d'Evionnaz se rajoute la truite lacustre qui ne peut franchir cet obstacle: parmi ces espèces, le poisson rouge et la truite arc-en-ciel ne font pas partie de la faune piscicole indigène,
- les pêches électriques n'ont attesté la présence que de 2 des espèces présentes dans le Rhône à l'état naturel [40],
- le stock des truites fario du Rhône apparaît comme faible, voire très faible: Conches, 4 à 41 kg/ha 11, Centre, 19 à 30 kg/ha [2], Bas, 9 à 30 kg/ha [3],
- la population de truites fario montre des déformations, communes chez les animaux d'élevage,
- la population de fario est essentiellement constituée de truitelles. Les individus de grande taille, aptes à la reproduction, sont absents: la reproduction naturelle est donc très fortement limitée,
- le linéaire du Rhône a été raccourci de 45 % par rapport au fleuve originel de 1850, ce qui implique une réduction notable des connectivités latérales (avec la berge).

Plusieurs raisons peuvent expliquer ces déficits:

- dans certains secteurs, la morphologie du lit entraîne des vitesses de courant qui peuvent atteindre 1.5 m/s, voire plus (même à l'étiage), ce qui est nettement supérieur à ce que la truite par exemple – très bonne nageuse – peut supporter,

Tab. 8: Liste des poissons recensés dans le Rhône et les affluents dans leur tronçon de plaine.

*En gras = espèces présentes actuellement dans le Rhône.

Espèces	Rhône et affluents		Affluents	Bassin Rhône VS
	MÜNSTER (1544)	FATIO (1882/1890)	KÜTTEL (2001) [5]	PRÉSENCE ACT. [56]
ABLETTE (ALBURNUS ALBURNUS)		X		X
ANGUILLE (ANGUILLA ANGUILLA)		X		(X)
BRÈME FRANCHE (ABRAMIS BRAMA)			X	X
BROCHET (ESOX LUCIUS)	X	X	X	X
CARASSIN (CARASSIUS CARASSIUS)			X	X
CARPE (CYPRINUS CARPIO)	X	X		X
* CHABOT (COTTUS GOBIO)	X	X	X	X
CHEVAINE (LEUCISCUS CEPHALUS)	X	X	X	X
CORÉGONES (COREGONUS)			X	X
EPINOCHÉ (GASTEROSTEUS ACULEATUS)			X	X
GARDON (RUTILUS RUTILUS)		X		X
* GOUJON (GOBIO GOBIO)	X	X		X
LOCHE D'ÉTANG (MISGURNUS FOSSILIS)			X	X
LOCHE FRANCHE (NOEMACHEILUS BARBATULUS)	X	X		X
LOTTE (LOTA LOTA)		X		X
OMBLE CHEVALIER (SALVELINIUS ALPINUS)			X	X
OMBRE (THYMALLUS THYMALLUS)	X	X		X
* PERCHE (PERCA FLUVIATILIS)		X		X
PERCHE SOLEIL (LEPOMIS GIBBOSUS)			X	X
* POISSON ROUGE (CARASSIUS AURATUS)			X	X
POISSON-CHAT (ICTALURUS MELAS)			X	X
ROTENGE (SCARDINIUS ERYTHROPTALMUS)		X		X
SANDRE (STIZOSTEDION LUCIOPERCA)			X	X
SAUMON DE FONTAINE (SALVELINIUS FONTINALIS)			X	X
SPIRLIN (ALBURNOIDES BIPUNCTATUS)		X		X
TANCHE (TINCA TINCA)	X	X		X
* TRUITE ARC-EN-CIEL (ONCORHYNCHUS MYKISS)			X	X
TRUITE DE LAC (SALMO TRUTTA F. LACUSTRIS)		X		X
* TRUITE DE RIVIÈRE (SALMO TRUTTA F. FARIO)	X	X	X	X
TRUITE DES LACS CANADIENS (SALVELINIUS NAMAYCUSH)			X	X
* VAIRON (PHOXINUS PHOXINUS)		X	X	X

- le Rhône endigué actuel présente un déficit en milieux aquatiques «annexes» diversifiés: les zones d'eaux lentes ou de faible profondeur sont rares, et de plus limitées dans le temps du fait du marnage. La faune et la flore spécifiques à ces milieux ont partiellement trouvé refuge dans les canaux, les fossés humides ou les lacs de plaine: leur situation y reste néanmoins précaire,
- les liaisons tant longitudinales que transversales subissent des interruptions. Les barrages et les prises au fil de l'eau d'Evionnaz, Susten, Mörel, Fiesch et Gluringen constituent des obstacles à la migration piscicole: ces obstacles et les débits résiduels

insuffisants à l'aval des captages ne peuvent être franchis par aucune espèce piscicole,

- la qualité moyenne des habitats est mauvaise (Fig. 13) : monotonie des paramètres abiotiques, dominance des écoulements rapides, absence de caches et d'abris, d'alternance entre zones plus profondes et plus calmes, peu de variabilité pour la profondeur et le gradient de température dans les profils en travers,
- la largeur du Rhône ne dépend plus du régime hydrologique du fleuve : son profil en travers est régulier (trapézoïdal simple ou double) et monotone, et les lignes de berge sont généralement rectilignes – hormis les secteurs où des structures en épis ont été réalisées lors de la 1^{re} correction du fleuve,
- de nombreux seuils aux embouchures des affluents s'avèrent infranchissables (ou difficilement franchissables) en période d'étiage. Il ne s'agit pas toujours

d'un obstacle morphologique – de type seuil bétonné par exemple – mais d'un problème de hauteur d'eau qui peut être résolu par un aménagement approprié (lit mineur, encoches, bassin de réception), ou qui sera résolu avec la dotation de débits minimaux sur les affluents actuellement captés,

- le marnage en hiver qui entraîne des variations journalières du niveau d'eau supérieures à 1 m à l'aval des grandes restitutions : les marges latérales quotidiennement exondées puis inondées sont dépourvues de faune benthique.

Les éléments décrits ci-dessus montrent le manque de «robustesse» du système Rhône vis-à-vis des crues (aucune recolonisation possible), et l'impossibilité d'accéder aux frayères existantes sur les affluents, dans leur tronçon de plaine.

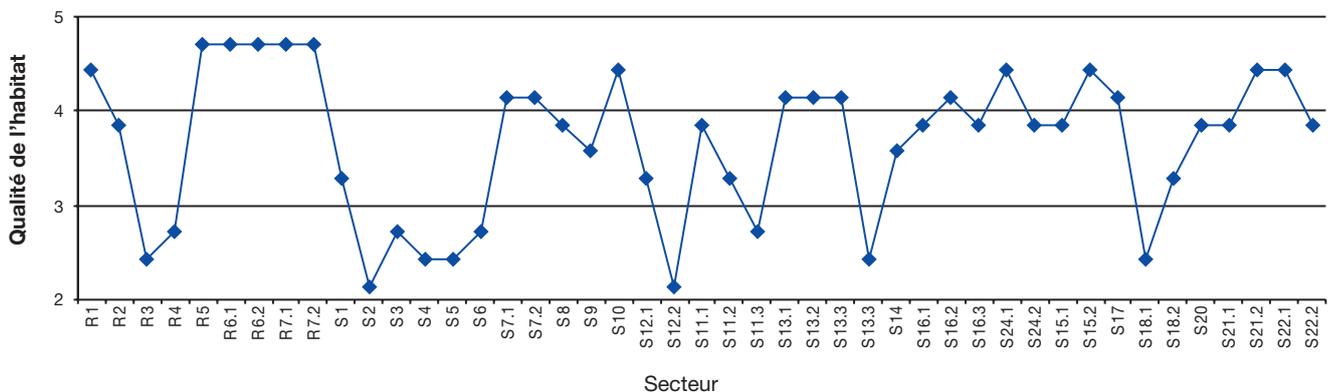


Fig. 13 : Valeur de la **qualité de l'habitat** dans les secteurs pêchés dans le Rhône [4]: 1 = bon, 3 = moyen, 5 = mauvais. L'index est calculé sur l'hétérogénéité hydraulique, la variation du coefficient pour la largeur moyenne et la profondeur maximale moyenne, le colmatage externe, les abris pour les poissons, l'aménagement des rives, l'interface eaux - rives.

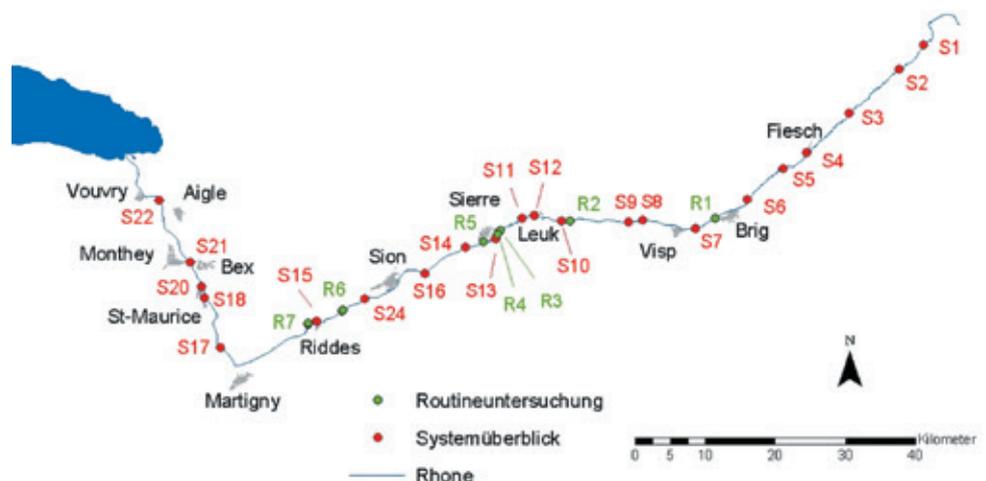


Fig. 14 : Carte de localisation des secteurs pêchés dans le Rhône.

En l'absence de frayères dans le Rhône, hormis dans les secteurs de Conches, de Finges, des Iles Falcon et de Lavey (substrats constitués de graviers non colmatés) et de zones de grossissement (avec nourriture en qualité suffisante), les truites ne peuvent vraisemblablement pas se reproduire dans le Rhône, ni les truitelles s'y maintenir. Si la truite fraie dans les sites mentionnés ci-dessus, la reproduction est très faible (absence de graviers aptes pour les frayères, de structures appropriées le long des rives et au milieu du fleuve, marnage quotidien).

Les populations de truites du Rhône ne sont pas naturelles: l'effort de reempoisonnement et la pression de pêche influencent fortement la composition de la population qui connaît dès lors des variations artificielles importantes.

Les affluents les plus importants remplissent des **fonctions de réseau** essentielles pour le poisson et la macrofaune, pour autant cependant que la morphologie du lit et le débit ne soient pas trop perturbés sur le cours inférieur, ou que (grâce à des mesures d'assainissement) les tronçons intacts situés sur le cours moyen ou supérieur puissent être à nouveau reliés au Rhône. Ces cours d'eau sont également fournisseurs d'alluvions. Toutefois, les réserves suivantes sont à relever:

- le régime hydrologique des affluents est perturbé: réduction des crues, des débits estivaux et hivernaux, effets des éclusées, purges et vidanges des ouvrages de rétention, etc. De manière générale, les affluents souffrent des mêmes déficits que le Rhône, sauf peut-être un marnage nettement moins important,
- dans leur état actuel, la morphologie des affluents du Rhône, associée à une modification du régime hydrologique, ne leur permet pas de contribuer au maintien des populations piscicoles du Rhône.

Sur les 28 cours d'eau étudiés par Küttel [5] entre Brig et Martigny, 7 ont une embouchure localisée à une distance du premier obstacle à la migration inférieure à 100 m, voire même une distance inférieure à 10 m pour 4 d'entre eux.

De par leur faible pente, les **canaux de plaine** jouent un rôle important comme liaisons secondaires et complémentaires du réseau aquatique. Les canaux abritent actuellement 9 espèces de poissons (brochet, chabot, chevaine, épinoche, gardon, ombre, perche, truite de rivière et vairon) et certains permettent la reproduction de la truite. Ceux qui ne le peuvent pas

souffrent de dépôts de sédiments trop importants (parfois anaérobiques).

Le fort degré de correction du fleuve, la coupure du Rhône par des seuils et sa chenalisation sont problématiques. La plupart des cours d'eau latéraux dans la plaine sont endigués avec une forte réduction des rives naturelles et des milieux riverains.

En résumé, les déficits actuels pour la faune piscicole sont: une très faible diversité, une faible biomasse et une absence de reproduction hormis dans les secteurs de Conches, Finges/Iles Falcon pour la truite de rivière, et l'aval du barrage d'Evionnaz pour la truite lacustre (une reproduction qui n'est toutefois pas attestée chaque année).

Ces carences sont liées aux déficits morphologiques, aux effets des éclusées, au colmatage, aux vitesses de courant très élevées (même à l'étiage), et partiellement à la qualité des eaux. Du point de vue de la biodiversité, les obstacles infranchissables d'Evionnaz et de Susten sont un facteur aggravant.

Au vu des déficits discutés ci-dessus, le Rhône ne répond pas actuellement aux objectifs légaux (notamment art. 1 LFSP), qui demandent de préserver la diversité naturelle et l'abondance des espèces indigènes.

PÊCHE

La qualité des eaux superficielles et les milieux dans lesquelles elles s'écoulent influencent directement les populations piscicoles et le rendement de la pêche. La protection des espèces piscicoles (poissons, écrevisses) est nécessaire aujourd'hui au regard des dégradations constatées (perte de qualité des milieux, obstacles à la migration).

Actuellement, le pêcheur amateur concentre ses intérêts sur les salmonidés, et plus particulièrement sur la truite de rivière *Salmo trutta fario*. Un **repeuplement piscicole** est effectué chaque année. Pour information, quelque 220'000 truitelles et 4'620 kg de truites mesures (environ 27'000 individus) ont été empoisonnées dans le Rhône en 2007.

Du point de vue de la pêche, le Rhône est considéré comme **rivière de plaine** de la confluence de la Massa au Léman. En amont, il est classé comme cours d'eau de montagne. La truite fario est temporairement protégée du 1^{er} novembre au 28 février.

Actuellement, il n'existe **aucune réserve de pêche** sur le Rhône.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

SPÉCIFICITÉS DU HAUT-VALAIS

Entre Gletsch et Brig, l'inventaire des espèces occupant le lit principal se réduit à la truite de rivière, avec par endroit des densités faibles à très faibles, soit de 4.7 à 41 kg/ha [4]. La pyramide des âges montre un déficit massif, et il est observé des malformations des opercules branchiaux et des nageoires. Il n'y a aucune frayère cartographiée sur le Rhône entre Oberwald et Niederwald, ni entre Grengiols et Brig: il est probable qu'il y en ait dans le secteur des gorges à l'aval de Niederwald. L'eau manque dans plusieurs tronçons, à l'aval de Gluringen, de Fiesch et de Mörel.

Des 31 affluents évalués dans la vallée de Conches, plus de 20 cours d'eau (avant tout entre Oberwald et Niederwald), présentent une valeur élevée en tant que zones de repli pour la faune piscicole. Parmi ces cours d'eau, 11 offrent également des habitats piscicoles sur leur cours supérieur. Dans la vallée de Conches, les frayères des affluents n'ont pas été systématiquement recensées et cartographiées: seule l'Ägina est connu pour ses frayères.

Entre Brig et Susten, les populations piscicoles se limitent aux poissons provenant des repeuplements: il n'y a aucune frayère inventoriée.

La plupart des affluents présentent des obstacles à la migration depuis le Rhône, majoritairement sous forme d'ouvrages artificiels (seuils, barrages, canalisations).

En aval de Brig, la valeur biologique des affluents est généralement faible à moyenne dans 85 % des situations, avec quelques tronçons de plaine caractérisés par une note plus élevée (Turt-männa et Canal de La Fühla).

Selon Küttel [5], seuls 2 affluents (Kelchbach et Löubach) offrent entre Brig et Susten des conditions favorables à la reproduction de la truite: tous deux sont accessibles sans obstacle depuis le Rhône pour les adultes reproducteurs.

SPÉCIFICITÉS DU VALAIS CENTRAL

Mis à part le secteur de Finges qui présente un intérêt pour le peuplement piscicole - en particulier pour la truite fario, avec des zones de frayères potentielles³², le Rhône est fortement déficitaire en terme d'habitats. Il montre un peuplement qui repose essentiellement sur le repeuplement.

La valeur biologique des affluents est généralement faible à moyenne dans 85 % des situations, avec

quelques rivières caractérisées par une note plus élevée (Borgne et Printse par exemple).

Selon Küttel [5], seuls 2 affluents (Rèche et Printse) offrent entre Sierre et Riddes des conditions favorables à la reproduction de la truite. Le Canal de La Rèche en amont du lac de la Brèche pourrait être accessible par le poisson sous réserve du franchissement de la vanne située à l'aval de Poutafontana (fermée une partie de l'année, mais pas en hiver) et du marais. L'embouchure de La Printse est quant à elle le plus souvent franchissable, sauf temporairement à la suite de perturbations hydrologiques qui déposent à cet endroit les matériaux charriés.

SPÉCIFICITÉS DU BAS-VALAIS ET DU CHABLAIS VD

Mis à part le secteur du Bois Noir sur lequel des zones frayères existaient (les derniers suivis tendent à montrer que les géniteurs deviennent rares et que la réussite du frai semble quasi inexistante), le Rhône est fortement déficitaire en terme d'habitats. Il montre un peuplement qui repose essentiellement sur le repeuplement.

La valeur biologique des affluents est généralement faible à moyenne dans 85 % des situations, avec quelques tronçons caractérisés par une note plus élevée (La Vièze par exemple).

Selon Küttel [5], aucun affluent n'offre entre Riddes et Martigny des conditions favorables à la reproduction naturelle de la truite.

Les truites lacustres en provenance du Léman peuvent naturellement remonter le Rhône jusqu'au barrage d'Evionnaz et certains affluents sur plusieurs kilomètres: La Grande-Eau jusqu'à l'amont d'Aigle, La Vièze jusqu'à l'amont de Monthey et L'Avançon jusqu'à l'amont de Bex. La truite de rivière emprunte ces mêmes voies de migration, mais le peuplement en place résulte essentiellement du repeuplement effectué chaque année en différents endroits. Les individus lâchés colonisent des affluents, telle La Salanfe jusqu'à l'amont de l'usine électrique de Mieville, Le Trient jusqu'à l'entrée des Gorges du même nom et La Dranse jusqu'à l'amont de Bovernier.

5.2.3.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

L'aménagement du Rhône sera mis en œuvre progressivement, par étapes, en fonction des déficits sécuritaires (Chapitre 4.3).

³² Peter et Weber [43] indiquent que les secteurs de Finges, des Iles Falcon et de Chippis présentent les meilleures conditions hydrauliques et morphologiques permettant la reproduction naturelle de la truite.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

ÉLÉMENTS VALABLES POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

Les mesures environnementales intégrées au projet sont décrites dans le Chapitre 5.2.2.2 «Eaux superficielles», en particulier la description de la morphologie future attendue en fonction des options développées pour l'aménagement du Rhône (tronçons élargis, abaissés et/ou avec surélévation des digues): seuls sont repris ici les éléments pertinents pour la faune piscicole et la pêche.

FAUNE PISCICOLE

Aucun seuil dans le Rhône n'est prévu pour stabiliser le lit, à l'exception de quelques aménagements ou rampes noyées. En effet, le projet d'aménagement conduira à la construction de rampes nécessaires au maintien d'un certain niveau du fond du lit (zones de transition avec un tronçon abaissé). Ces rampes seront conçues pour être franchissables et ne constitueront pas des obstacles à la migration piscicole. Les embouchures des affluents, la plupart du temps infranchissables à l'heure actuelle, seront reprises jusqu'au niveau de l'influence du projet. Elles sont parfois incluses dans un élargissement C3 – une situation qui concerne les affluents les plus importants – ou font l'objet d'un élargissement local sis à l'embouchure. La libre migration piscicole est donc assurée par le projet, mais reste entravée par les barrages infranchissables actuels présents dans la vallée de Conches, à Susten et à Evionnaz.

Le projet permet la restitution d'une dynamique naturelle avec formation de bancs alternés dans la largeur de régime (C1 et C3) sur 70 % du linéaire traité. D'autres types de milieux apparaîtront dans les élargissements ponctuels: 30 % ne sont par contre pas élargis et peuvent subir un abaissement actif ou passif susceptible de dégrader légèrement l'état actuel.

Dans les tronçons élargis, le remodelage naturel du profil en travers du lit (apparition de pools et de radiers – soit des zones plus profondes/plus lentes, et zones plus rapides avec une moindre hauteur d'eau, ainsi que d'une hétérogénéité des substrats) crée des conditions plus favorables à l'accueil des peuplements aquatiques et piscicoles – en particulier une **population de truites** mieux structurée, présentant différentes classes d'âges. Elle trouvera des abris pour les juvéniles et les truitelles, ainsi que des caches pour les adultes, et bénéficiera d'une meilleure séparation spatiale des habitats. Elle profitera également d'un accroissement de la disponibilité alimentaire du fait de l'augmentation de l'abondance de la faune benthique. La diversité globale des

espèces piscicoles augmentera probablement, avec la possibilité du maintien d'espèces exigeant des vitesses d'écoulement plus lentes, ou des substrats non colmatés (goujon, chabot).

Pour le poisson, le rétablissement de la continuité du fleuve de Brig au Léman apporterait une amélioration importante, grâce à l'élimination des obstacles infranchissables que constituent actuellement les barrages d'Evionnaz et de Susten. La libre circulation du poisson pourrait même être garantie jusqu'à Grengiols avec des mesures complémentaires sur le barrage hydro-électrique de Mörel.

En fournissant des abris diversifiés aux différentes classes d'âges et en optimisant les liaisons piscicoles avec les affluents sur lesquels se trouvent des zones de reproduction, la 3^e correction du Rhône permettra le développement d'une population de truites mieux structurée, avec des adultes pouvant se maintenir dans les tronçons bénéficiant de la formation d'un lit de régime³³, car moins soumis à l'effet de dérive liée aux vitesses estivales trop élevées et à l'absence de zones de repos.

Un meilleur contact du milieu aquatique avec la végétation riveraine (branches baignantes³⁴) sera possible en fonction du développement des strates qui se mettront en place sur les bancs alternés et les bandes riveraines: il est en effet prévu d'enfourer les protections de berges (épis ou enrochements, etc.).

En définitive, l'élargissement sécuritaire minimal C1 et les élargissements ponctuels C3 projetés permettront de redonner au Rhône des structures variées, susceptibles de répondre aux différents besoins d'espèces piscicoles, elles-mêmes plus diversifiées.

Le contrôle d'efficacité du projet d'élargissement de la Thur [46] montre que le rétablissement piscicole n'apparaît que lorsque tous les déficits morphologiques du cours d'eau ont été éliminés et que des habitats diversifiés se sont mis en place (par exemple: petites anses latérales). En comparant les populations piscicoles de la Thur dans les tronçons canalisés et dans ceux élargis depuis 3 à 14 ans [48], Weber a montré que l'amélioration des paramètres physiques – avec de meilleures conditions écologiques pour la faune piscicole – n'est pas corrélée à une meilleure diversité du poisson dans les élargissements. Par contre, elle observe que les tronçons élargis (par exemple: élargissement de Schaffäuli, facteur 2.4), avec leurs petits bras latéraux et leurs zones d'eaux calmes, présentent en hiver une abondance de poissons nettement plus élevée.

Avec les améliorations concernant la continuité du fleuve et ses relations avec les affluents, on peut conclure que le Rhône abritera à nouveau les diverses espèces observées autrefois (ombre, truite lacustre, Tab. 8), mais ce processus de recolonisation pourra prendre des dizaines d'années.

Du fait de l'élargissement de l'emprise du Rhône, quelques milieux hébergeant des poissons ou des écrevisses, en particulier des gouilles, seront partiellement remblayés, soit pour élargir le Rhône (lac de la Brèche par exemple) ou une embouchure, soit dans le cadre de la gestion des matériaux. Ces réaménagements seront aussi une opportunité d'améliorer la qualité biologique des milieux et de leurs fonctions piscicoles. Durant la phase des travaux, toutes les précautions seront prises pour préserver la faune aquatique de tout dommage (poisson et écrevisses indigènes [49]). Au besoin, des plans de sauvegarde et déplacement des populations seront mis en œuvre (piégeage des individus et transfert dans un milieu garantissant leur survie).

Dans les **secteurs non élargis**, les profils du Rhône resteront proches de la situation actuelle, soit un enrochement linéaire important du lit mineur, avec ou sans lit majeur, voire localement un mur comme pour la traversée de Sion. Les déficits constatés aujourd'hui, à savoir l'homogénéité des écoulements, l'absence d'habitats et le colmatage des substrats resteront donc identiques – voire seront aggravés là où un abaissement du lit est prévu. Dans ces tronçons, des mesures complémentaires devront être prises afin d'offrir au poisson les structures de caches et les zones de calme nécessaires à la fois pour leur migration et leur maintien. L'atteinte des objectifs généraux du projet, en particulier celui d'assurer la libre migration piscicole, n'est donc pas remise en cause (mise en place de structures hétérogènes en pied de berge par exemple).

PÊCHE

Dans les tronçons bénéficiant de la mise en place d'un lit de régime, le projet favorisera le maintien d'un plus grand nombre de truites, notamment des adultes: l'attractivité du Rhône pour la pêche devrait donc s'accroître. La modification du paysage fluvial, en lui rendant un caractère plus naturel, améliorera le cadre environnemental des pêcheurs et amènera une note «plus sportive» à ces activités de loisirs. L'apparition d'autres espèces de poissons grâce à la revitalisation jusqu'au Léman est également un bénéfice pour la pêche.

PROJET ET MESURES PRÉVUES HAUT-VALAIS

Les mesures prévues par le projet de 3^e correction du Rhône permettront de reconstituer les conditions favorables:

- à l'accueil de la **truite lacustre** et de toutes les autres espèces du Léman, en coordination avec le projet d'une prochaine adaptation du barrage de Susten par des tiers (passe à poissons). Des conseils sur les distances de déplacement et les exigences écologiques sont documentés [47],
- à l'accès aux sites de frai potentiels après l'aménagement des embouchures des cours d'eau latéraux et restauration de leurs fonctions biologiques: débit minimal, gestion des éclusées (Turtmäna par exemple),
- au développement de **zones de frayères** dans les élargissements de Getwing-Leukerfeld, de Niedergesteln et Z'Chummu à Raron,
- mise en valeur des zones alluviales de la vallée de Conches [50].

PROJET ET MESURES PRÉVUES VALAIS CENTRAL

Les mesures prévues par la 3^e correction du Rhône permettront de reconstituer les conditions favorables:

- à l'accueil de la **truite lacustre** et certaines autres espèces du Léman, en coordination avec le projet d'une prochaine adaptation du barrage d'Evionnaz par des tiers (passe à poissons),
- à l'accès aux sites de frai potentiels après l'aménagement des embouchures de La Navisence, de La Borgne de La Morge, de La Printse,
- au développement de **zones de frayères** dans les élargissements ponctuels de Crête-Longue (possibilité d'obtenir un cours en tresses très favorable à l'établissement de frayères), en amont de La Borgne et de La Printse.

PROJET ET MESURES PRÉVUES BAS-VALAIS ET CHABLAIS VD

Dans la même approche que celle arrêtée pour le Valais Central, le projet d'aménagement du Rhône prévoit plusieurs mesures afin de reconstituer les conditions favorables à l'accueil dans le futur de la **truite lacustre** – pour autant que le barrage d'Evionnaz soit rendu franchissable, en coordination avec le projet – et de garantir l'accès aux sites de frai potentiels: La Dranse, optimisation des embouchures du Trient (l'espèce cible mentionnée pour cet élargissement est la truite lacustre), de L'Avançon, de La Vièze et de la Grande Eau.

³³ Le **lit de régime** correspond à l'espace naturel du lit modelé par les **crues morphogènes** comprises entre Q_2 et Q_9 , qui occupera une largeur variable, soit entre 60 et 95 m selon les secteurs géographiques.

³⁴ Végétation pouvant être directement en contact avec la lame d'eau.

Avec la reconstitution d'un delta lacustre aux Grangettes, la transition avec le lac sera fortement améliorée et facilitera les déplacements de la faune aquatique entre le milieu lacustre et les eaux courantes – les zones de delta étant souvent les plus riches en termes de biodiversité. Il pourra accueillir des roselières favorables au brochet, des plages avec une végétation aquatique fréquentée par les perches et les rotengles, des zones lentes et plus chaudes pour les carpes.

5.2.3.3 BILAN

BILAN GÉNÉRAL POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

La 3^e correction du Rhône répond à l'art. 9 LFSP et 59 LPê qui concernent les projets d'aménagements :

- avec l'augmentation des habitats piscicoles (variation des hauteurs d'eau, diversification de la granulométrie, aménagement de zones plus lentes), le projet offrira des conditions de vie plus favorables à la faune aquatique (variations des profils d'écoulement, des profondeurs d'eau et des vitesses d'écoulement). Il satisfera en particulier aux exigences de la truite, en offrant de meilleures conditions à son maintien naturel. Dans les élargissements ponctuels les plus importants, d'autres types de milieux aquatiques fourniront des habitats qui peuvent héberger des espèces complémentaires à celles que le Rhône héberge aujourd'hui (truite, chabot, éventuellement : ombre, brochet, perches et rotengles dans le delta),
- en ne créant aucun seuil et en aménageant des rampes franchissables, le projet permet d'assurer la libre migration du poisson, moyennant quelques restrictions pour la truite lacustre du fait des faibles débits,
- si la reproduction naturelle n'est globalement pas assurée dans le Rhône étant donné le marnage lié aux aménagements hydroélectriques, les sites de frai localisés sur les affluents sont atteignables par les poissons. Toutefois, la hauteur d'eau ne sera probablement pas toujours suffisante pour la truite lacustre,
- le projet favorisera le renforcement du stock de poissons qui peuvent se maintenir naturellement dans le Rhône et participera ainsi à l'amélioration des conditions de la pêche,
- avec les élargissements ponctuels prévus, les conditions de vie du poisson en période de hautes eaux seront notablement améliorées,
- l'aménagement des embouchures des affluents les plus importants offrira également au poisson des zones refuges lors des crues.

En d'autres termes, les éléments décrits ci-dessus vont augmenter la valeur piscicole du Rhône et sa robustesse vis-à-vis des crues.

Les tronçons non élargis ne permettent pas l'installation d'un lit de régime, mais satisfont l'exigence de libre migration – même s'ils ne remplissent pas les objectifs qualitatifs en termes d'abris, pour autant que les projets d'exécution puissent intégrer les structures de caches et les zones de calme nécessaires (vérification de leur faisabilité hydraulique).

Les études portant sur le franchissement des obstacles liés aux barrages d'Evionnaz et de Susten (montaison et dévalaison) ne sont pas de la responsabilité du projet de 3^e correction du Rhône, mais doivent être coordonnées avec celui-ci. Le rétablissement de la libre migration piscicole dans le fleuve est nécessaire à terme pour atteindre les buts visés par la législation en terme de diversité des espèces et de renforcement des stocks de poissons.

Si le projet n'a aucune incidence sur le marnage lié aux restitutions hydroélectriques, il peut par contre en atténuer les effets sur la faune piscicole (Chapitre 5.2.2.2). Toutefois, dans le lit de régime (bancs alternés), la mortalité des poissons et du benthos due au marnage peut cependant persister ponctuellement pour des questions de géométrie du lit (assèchements localisés des marges).

Les buts visés par l'art. 1, let. a et c LFSP sont remplis. Mise à part la truite de lac fortement menacée, aucune espèce rare de poisson ou d'écrevisse n'est actuellement recensée dans le Rhône. Les objectifs des art. 7 LFSP et 52/53 LPê visant à prendre des mesures pour améliorer les conditions de vie de la faune aquatique et reconstituer localement les biotopes détruits sont atteints par le projet.

Par contre, des travaux d'élargissement nécessitent le remblayage partiel de gouilles ou autres milieux hébergeant des poissons ou des écrevisses indigènes : ces réaménagements seront réalisés dans le but d'améliorer la qualité biologique de ces milieux, et leurs fonctions piscicoles seront maintenues. Des mesures de protection ou de déplacement des populations seront mises en œuvre, conformément à l'art. 9 de la LFSP qui dresse la liste des mesures à prendre pour de nouvelles installations et exige d'empêcher que les poissons et les écrevisses soient tués ou blessés par des constructions ou des machines. Les réaménagements seront aussi effectués dans le but d'améliorer la qualité biologique de ces milieux.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

L'attractivité du Rhône et de l'embouchure de ses affluents pour l'exercice de la pêche sera augmentée par la 3^e correction du Rhône.

BILAN SPECIFIQUE HAUT-VALAIS

Les 20 km du fleuve élargis entre Brig et Leuk amélioreront les conditions de vie du poisson (caches, etc.). Les 2 élargissements ponctuels C3 rempliront pour leur part les objectifs d'amélioration de la diversité piscicole. Le tronçon entre Gamsen et Bitsch reste un secteur critique (longueur de 5 km).

Un site actuellement colonisé par des écrevisses à pattes blanches, est touché très localement par le projet, à savoir le Lac de Steineji à Raron.

BILAN SPECIFIQUE VALAIS CENTRAL

Les tronçons les plus contraints se localisent à Pont-Chalais, à la hauteur de la décharge de Pramont, à Granges et dans la traversée de Sion. La largeur de régime ne sera pas atteinte et l'état actuel pourrait être dégradé avec un abaissement actif ou passif du fond du lit.

Plusieurs sites, actuellement colonisés par des écrevisses indigènes, sont plus ou moins partiellement concernés par le projet (remblayage d'une rive lors d'un élargissement par exemple): le Lac de Pramont à Sierre (écrevisse à pattes blanches), le Lac de la Brèche à Sierre et très localement le Lac des Epines à Conthey (écrevisse à pattes rouges). Le Lac des Ecussons à Conthey (écrevisse à pattes blanches) est inclus dans une surface hors de la dynamique du Rhône.

BILAN SPECIFIQUE BAS-VALAIS ET CHABLAIS VD

Dans la totalité de ce tronçon, le marnage pourrait s'avérer être un facteur limitant: sa gestion n'est toutefois pas du ressort du projet de 3^e correction du Rhône.

Dans les élargissements ponctuels les plus importants - notamment en aval du barrage d'Evionnaz - des milieux d'eaux plus calmes offriront des habitats susceptibles d'héberger des espèces complémentaires à celles qui colonisent actuellement le Rhône (espèces remontant depuis le Léman).

Deux sites, actuellement colonisés par des écrevisses à pattes rouges, sont touchés par le projet: le BAC du Rosel à Martigny et l'étang des Grandes Iles d'Aval à Ollon.

Le delta amènera une plus-value nature très importante pour la faune piscicole et la pêche: les milieux aquatiques créés dans cette zone de transition étendue entre le Rhône et le Léman bénéficieront à de nombreuses espèces.

5.2.4 EAUX À ÉVACUER

5.2.4.1 ÉTAT ACTUEL

15 STEP domestiques et 4 STEP industrielles et/ou mixtes rejettent leurs effluents directement au Rhône. Les exutoires de 10 autres STEP rejoignent un canal ou un affluent proche du fleuve. Au total, 29 installations de traitement des eaux touchent directement ou indirectement le Rhône.

L'aspect de l'évacuation des eaux est pertinent en ce qui concerne les mesures de planification et d'exécution à prendre pour garantir un traitement des **eaux de chantier** respectueux de l'environnement et pour éviter toute pollution des eaux superficielles et souterraines.

4 STEP dans le Haut-Valais sont concernées par le projet PA-R3. Deux d'entre elles rejettent directement leurs effluents dans le Rhône: la STEP de Radet à Leuk et celle de Brunni à Fiesch. Les STEP de Visp et de Briglina déversent leurs eaux au Rhône, respectivement par l'intermédiaire du Grossgrundkanal et du Grossen Graben.

De Sierre à Riddes, 10 STEP déversent dans le Rhône ou un affluent proche. Les plus importantes sont celles de Noës/Sierre (97'000 Eq Hab), Granges (27'500 Eq Hab), Chandoline (32'500 Eq Hab), Châteauneuf (env. 66'700 Eq Hab) et Bieudron (env. 26'700 Eq Hab).

De Riddes au Léman, 13 STEP déversent dans le Rhône ou un affluent proche. Les plus importantes sont celles de Martigny (55'000 Eq Hab), Evionnaz (50'000 Eq Hab), Monthey/CIBA (env. 370'000 Eq Hab), et Aigle (25'000 Eq Hab).

5.2.4.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

La STEP Brunni de Fiesch est très proche du Rhône: il est prévu d'aménager un lit plus naturel dans ce secteur (de l'aval de Fiesch jusqu'après Sangy). La proximité de la STEP a été prise en compte et une digue de protection est prévue de façon à assurer la sécurité des installations.

La STEP de Briglina se situe également en rive gauche du fleuve, derrière un remblai ferroviaire. Il n'est prévu à cet endroit aucune mesure en lien avec le PA-R3 et la situation pour cette STEP restera inchangée.

La STEP de Visp est protégée par un remblai qui comporte des voies ferrées et une route. Sa sécurité sera accrue avec le renforcement des digues du Rhône nécessité par leur dimensionnement à Q_{ext} .

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Le Rhône sera élargi entre Leuk et Gampel, soit dans le secteur de la STEP du Radet, à l'aval de Getwing. Il est prévu une nouvelle digue entre cette dernière et le Rhône – une digue qui se poursuivra jusqu'à Niedergampel. Des mesures constructives de protection seront prises directement sur la STEP, de sorte que sa protection contre les crues sera garantie.

Les exutoires des rejets de STEP localisés dans les secteurs d'élargissement C1 ou C3 seront adaptés ou déplacés. Ce sera en particulier le cas du rejet de la STEP de Martigny du fait du raccourcissement du Canal du Syndicat.

Le projet de 3^e correction du Rhône interfère relativement peu avec les réseaux urbains d'assainissement tels que collecteurs d'égouts, déversoirs d'orages, bassins d'eaux pluviales et stations d'épuration des eaux usées.

Les travaux et chantiers prévus seront coordonnés avec les assainissements et aménagements projetés dans le cadre des Plans Généraux d'Evacuation des Eaux (PGEE) des communes concernées, tels que les ouvrages de traitement (STEP, séparateur, décanteur, filtre, etc.).

La planification et l'exécution des travaux respecteront les précautions exigées par les circonstances. Ainsi, les principes de la recommandation SIA 431 (édition 1997) intitulée «Evacuation et traitement des eaux de chantier» et le traitement spécifique des différentes eaux sont à appliquer de manière systématique.

Les rejets de STEP peuvent avoir une incidence négative sur les élargissements C3 (Chapitre 5.2.2.1 «Qualité des eaux») en dégradant les objectifs visés quand ceux-ci sont conditionnés par la bonne qualité des eaux (taxons benthiques sensibles à la qualité, ou zones de frai), comme pour l'élargissement de Pramont (morphologie attendue: cours en tresses), ou celui des Iles des Clous (STEP d'Aigle via La Monneresse, un canal qui reçoit les rejets de la STEP).

Les **effluents des STEP** peuvent donc constituer une **contrainte** vis-à-vis de la réussite d'un aménagement – d'un élargissement par exemple: moindre qualité des eaux, traces de chlorures ferriques, développement d'organismes hétérotrophes, largage accidentel de boues, etc.). A noter aussi que l'apport de matière organique favorise le colmatage des substrats par formation de colloïdes et précipitation des MES. Des mesures pour diminuer un éventuel impact négatif pourront être proposées (par exemple: rendement

épuratif supérieur ou traitement complémentaire). Inversement, le projet Rhône pourrait contribuer à améliorer la qualité des eaux épurées puis rejetées au Rhône, en augmentant la capacité d'autoépuration (par exemple: passage dans un milieu annexe ayant une fonction de lagunage).

5.2.4.3 BILAN

Toutes les stations d'épuration proches du Rhône ont été intégrées dans la conception du projet: leur protection est donc assurée. De manière générale, le risque d'inondation sera diminué avec l'aménagement du Rhône pour un débit de dimensionnement Q_{100} – et encore plus pour le débit Q_{ext} pris en compte dans les secteurs de Briglina et de Visp.

Le projet n'interfère d'aucune manière à l'obligation de traiter les eaux polluées et prévoit d'adapter ou déplacer les exutoires des rejets de STEP localisés dans les secteurs élargis (C1 ou C3). Il respecte donc la Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux du 24 janvier 1991).

Le projet ne modifie pas le concept de traitement ou d'évacuation des eaux traités et répond aux exigences légales en la matière.

Certains rejets pourraient par contre entrer en conflit avec les objectifs environnementaux visés dans certains élargissements ponctuels C3. L'art. 9 LEaux confère au Conseil fédéral le soin de fixer les exigences auxquelles doit satisfaire la qualité des eaux superficielles et des eaux souterraines et d'édicter les prescriptions concernant le déversement des eaux à évacuer. Les annexes OEaux du 28 octobre 1998 précise ces prescriptions. Des exigences supérieures pourraient être prescrites si la sensibilité du milieu récepteur le justifiait.

5.3 PROTECTION DU PAYSAGE NATUREL ET BÂTI

LE RHÔNE A L'ÉTAT NATUREL - UN PAYSAGE EN MOUVEMENT

Le paysage naturel du Rhône est un paysage en mouvement, aussi bien dans l'espace que dans le temps.

Il existe dans le paysage des permanences de formes à travers les échelles. La forme allongée et fluide du relief ou de la géologie d'une chaîne de montagnes se retrouve dans celle de la vallée, du fleuve tressé et des bancs de graviers.

La dynamique naturelle du fleuve et ses caractéristiques hydrologiques modifient constamment son image, tantôt tranquille et tantôt bouillonnant, et son tracé, sinueux et tressé. L'ancien lit du fleuve était formé d'innombrables méandres, sinuosités, anastomoses et tresses. Il serpentait dans la plaine, qu'il façonnait en permanence.

Au fil des crues successives, de l'érosion des berges et des dépôts de sédiments, la géométrie des îles, des bancs de graviers et des marais s'est transformée. La végétation s'est développée au contact de l'eau et s'est fortement diversifiée en fonction de sa proximité et de la fréquence des crues. Le fleuve redessine ainsi sans cesse les contours de la plaine.

Depuis le début du XX^e siècle, l'homme a intensifié l'exploitation des ressources naturelles et l'occupation de l'espace par l'agriculture et l'urbanisation. Sous l'effet de l'industrialisation, la mécanisation croissante de l'agriculture a exigé des parcelles plus grandes et régulières. Les voies de communication se sont multipliées et les surfaces bâties ont fortement augmenté. Pour répondre à l'accroissement des besoins humains, le recours aux machines a permis des transformations spatiales toujours plus importantes et toujours plus rapides.

Ces transformations à large échelle ont été rendues possibles grâce aux deux premières corrections du Rhône. En le canalisant entre deux digues parallèles, ces chantiers ont transformé le fleuve en une «auto-route à eau», linéaire et monotone. Sauf crues exceptionnelles, le Rhône a perdu son caractère puissant et sauvage qui a longtemps fait peur. L'image, qui est visible aujourd'hui sur la plus grande partie de son cours, est très différente du Rhône fluide, vivant et dynamique d'autrefois. L'évolution du paysage actuel lié au Rhône est dorénavant ralentie.

5.3.1 ÉTAT ACTUEL

ÉLÉMENTS HÉRITÉS DU PAYSAGE D'ORIGINE

Les caractéristiques morphologiques du paysage d'origine de la plaine du Rhône sont composées à la fois des structures naturelles et des trames artificielles et culturelles.

Parmi les particularités naturelles de la plaine du Rhône, le contraste entre le plan horizontal de la plaine alluviale et le cadre abrupt des montagnes alentours est facilement observable. La deuxième caractéristique de ce paysage est la séparation nette entre deux orientations: celle des plis alpins de Gletsch à Martigny, et celle, perpendiculaire, des vallées transversales de Martigny au Léman. Le paysage de la plaine est marqué en rive gauche et en rive droite par la succession des cônes de déjection, qui varient en taille et en forme allant parfois jusqu'à repousser le lit du Rhône à l'opposé de la vallée, ainsi que la présence continue du fleuve à travers la plaine, qui formait autrefois des tresses, des îles et des méandres aux tracés aléatoires et multiples.

Sur la base naturelle du paysage, l'homme s'est progressivement installé en fonction des opportunités et des contraintes de la nature. Peu à peu, une trame d'éléments construits s'est organisée et a structuré le paysage: chemins, limites, canaux, cultures, etc. Cette trame artificielle se superpose aux structures naturelles.

Parmi les trames artificielles et culturelles, une structure orthogonale des installations dans le fond de la plaine s'est développée pour des raisons de rationalité du bâti et de l'exploitation agricole. Le premier grand endiguement du XIX^e siècle s'inscrit dans cette logique rationnelle et réduit l'énergie du fleuve en le confinant entre deux digues parallèles qui rendent son cours linéaire.

En parallèle, une trame de structure radiale des installations sur les cônes de déjection s'est également mise en place. Les villages de la plaine du Rhône se sont installés à l'abri des crues du fleuve sur des reliefs formés par ces cônes de déjection. En réaction à la pente, les installations humaines s'inscrivent dans le réseau orthogonal des lignes de pentes (verticales) et des lignes de niveau (horizontales).

Les lignes de pente et de niveau sont donc révélées par les limites de parcelles, les haies, les bisses, les cultures, les chemins, les murs, etc. Cette cohérence entre formes naturelles et construites constitue le

fondement du paysage de la plaine du Rhône qui peut être observé aujourd'hui.

LE PAYSAGE D'AUJOURD'HUI

Le Rhône actuel, canalisé par les digues, forme la colonne vertébrale du paysage vu des coteaux et de la plaine. Tantôt proche du versant Nord, tantôt du versant Sud, le fleuve sinue entre les cônes de déjection.

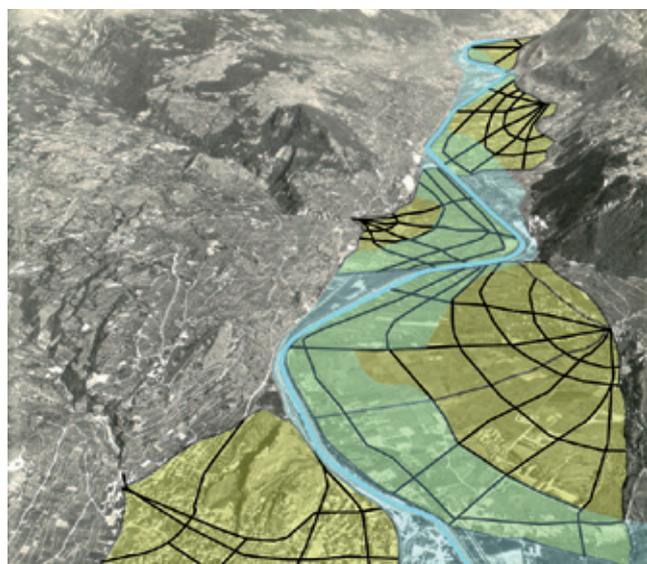


Fig. 15: Succession de cônes repoussant le Rhône de part et d'autre de la vallée [105].

Progressivement, l'ouvrage technique s'est arborisé au détriment de l'intégrité des digues et a laissé place à la nature et à un cadre propice à la mobilité douce. Avec l'intensification des utilisations de la plaine, des conflits ont pu apparaître localement sur certains chemins de digues.

Les caractéristiques de la plaine du Rhône et de la nature du fleuve ont entraîné des paysages différents en fonction des situations. Dans la vallée de Conches, la plaine est étroite et le fleuve collecte ses premiers affluents. Le Rhône est omniprésent dans le paysage proche comme d'un point de vue lointain. Progressivement, la plaine et le fleuve s'élargissent. Depuis Brig, les digues prennent de la hauteur, ce qui les rend plus difficilement accessibles et moins bien intégrées au territoire alentour. La plaine se resserre de nouveau après le passage du coude de Martigny pour ne plus laisser qu'un passage étroit au fleuve au niveau du Bois-Noir puis du défilé de St-Maurice. Passé ce secteur, le Rhône file jusqu'au Léman et délimite les territoires vaudois et valaisan. L'exploitation agricole du Chablais, dénuée de structures

boisées, signale encore plus la présence du fleuve. Localement, le Rhône est tout de même relié à des boisements jouxtant son territoire.

5.3.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

Par son ampleur et sa durée, le chantier de mise en œuvre de 3^e correction du Rhône, va entraîner la disparition de nombreux éléments constitutifs du paysage de la plaine actuelle. Les travaux affecteront notamment l'arborisation existante des digues, qui est souvent remarquable, et dénuderont les abords du fleuve. Ceci changera la perception du fleuve depuis la plaine. La position et la forme des digues seront également modifiées. L'introduction d'une géométrie plus souple provoquera des ruptures dans les réseaux et tranchera avec la trame régulière des cultures.

Une fois les premiers aménagements terminés, la phase de reconstruction du paysage pourra débuter. Sur une durée de 10 à 30 ans, le paysage va progressivement se régénérer en fonction de la largeur du lit, de la force et de la fréquence des crues ainsi que de la nature des digues.

VERS UN NOUVEAU PAYSAGE DU RHÔNE ...

Au cours des deux derniers siècles, l'aménagement du Rhône pour la sécurisation de la plaine n'a pas intégré de considérations paysagères spécifiques. Du point de vue du paysage, l'enjeu de 3^e correction du Rhône est de transformer cet héritage de canal en véritable corridor de vie dans une plaine de plus en plus anthropisée. Le nouveau paysage du Rhône est appelé à devenir une image de marque du Valais et du Chablais vaudois, au même titre que les montagnes ou les vignes en terrasses.

Ce sont les **principes d'aménagement** de 3^e correction de Rhône qui vont contribuer à l'élaboration de ce nouveau paysage. En effet, l'élargissement sécuritaire minimal du fleuve conduira à la création d'une morphologie en bancs de graviers alternés qui donnera un aspect plus naturel au fleuve. C'est le Rhône lui-même qui formera ces bancs de graviers irréguliers, en perpétuelle évolution, entre lesquels il pourra sinuer. A l'intérieur des digues, le nouveau tracé sera moins géométrique et plus souple, sans changement brusque de direction ni de cassure.

Les élargissements ponctuels assureront au Rhône une partie de ses objectifs écologiques en permettant notamment le développement de milieux riverains

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

plus riches. Ces zones dévouées à la nature entraîneront une plus-value significative pour le paysage proche comme lointain. L'utilisation de ces zones pour les loisirs est cependant subordonnée à l'objectif de préservation de ces îlots de nature.

Les principes de conservation d'une seule des digues existantes et de reconstruction d'une nouvelle digue sur la rive opposée développeront une alternance aléatoire des différents aménagements possibles. Ainsi, des ouvertures sur le fleuve ou sur la plaine seront créées. La présence d'arbres sur les nouvelles digues pourra localement être tolérée sans conséquences négatives pour la fonction sécuritaire des digues. Cette situation se retrouve sur les nouvelles digues, où la végétation arborée pourra se développer dans une couche de matériaux disponible pour la croissance des systèmes racinaires. Le sommet de digues conservera sa fonction de loisirs et permettra la circulation en continu des différentes mobilités douces sur tout le linéaire du Rhône. De Brig au Léman, le randonneur pourra se promener sur 160 km sans quitter les bords du fleuve, et si possible sans côtoyer de véhicules motorisés. Les différentes mobilités pourront par exemple être distinguées par des revêtements de sol différents.

Les différents types d'assainissement des digues existantes et la conception des nouvelles digues conditionneront les différentes fonctions qui pourront leur être rattachées (nature, mobilité douce, loisirs, autres). En effet, une digue existante renforcée par un épaulement pourra satisfaire à d'autres exigences en termes de mobilités douces et de loisirs qu'une nouvelle digue ou qu'une digue existante renforcée par une paroi étanche. Ainsi, l'application sur le territoire de ces différentes solutions en fonction des principes d'aménagement et de la place disponible créera une répartition aléatoire de combinaisons entre digues existantes et digues nouvelles.

Deux combinaisons ont été retenues pour représenter le futur paysage des digues. Ces combinaisons sont considérées comme représentatives des différentes situations rencontrées sur le linéaire du Rhône.

Dans une grande partie du linéaire, les digues existantes pourront conserver leur arborisation après assainissement. Les nouvelles digues pourront être arborisées sur le talus intérieur sans affecter l'intégrité du noyau géotechnique. Par contre, le talus extérieur sera majoritairement recouvert d'une strate herbacée. Le caractère linéaire et artificiel des aménagements subsistera.

Les nouvelles digues auront souvent un couronnement plus large que les digues existantes et les futures contre-pentes seront adoucies afin de permettre une meilleure intégration avec le reste de la plaine et faciliter l'accès des utilisateurs (Fig. 16). Ce profil permet au Rhône de former une morphologie en bancs de gravier alternés. La végétation peut se développer sur les talus de la digue existante et sur le talus intérieur de la nouvelle digue, et offre ainsi un paysage diversifié.



Fig. 16: Élargissement sécuritaire minimal. A gauche, la digue existante renforcée par une paroi étanche, à droite la nouvelle digue.

** Pour des raisons de représentation, la largeur du Rhône n'est pas respectée.*

Dans les secteurs où le Rhône se rapproche du coteau, la digue existante n'est plus présente, car le talus se raccorde directement au terrain naturel. Cette situation détermine un paysage particulier où le Rhône ne semble plus guidé par ses digues. Le caractère naturel est très fort, en raison du contact de l'eau avec le rocher et des prolongements de l'arborisation de la berge en direction du coteau. Cette combinaison est entre autres projetée dans les secteurs de Leuk et de Dorénaz.

Les élargissements ponctuels sont quant à eux des situations où l'impact des digues sera moins perceptible, car le paysage prépondérant sera celui situé à l'intérieur des digues. En effet, la végétation et l'arborisation y seront plus abondantes qu'ailleurs dans la plaine. Le caractère naturel sera dominant et la présence de la végétation sera visible loin à la ronde. Ces «dilatations» serviront de points de repère dans la plaine.

Dans les tronçons où l'élargissement sécuritaire minimal n'a pas été possible compte tenu de l'espace à disposition, les deux digues existantes seront conservées et renforcées comme à Visp ou à Sion. Ces secteurs coïncident souvent avec les traversées de territoires fortement urbanisés et seront aménagés en tenant compte de la forme urbaine (Fig. 17). Ce profil est rencontré dans des secteurs fortement urbanisés. L'aménagement des digues tient compte du territoire traversé: ici, un caractère plutôt urbain est donné aux digues.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT



Fig. 17: Profil sans élargissement. Conservation sur chaque rive des digues existantes. Le renforcement par paroi étanche assurera la stabilité de l'ouvrage.

** Pour des raisons de représentation, la largeur du Rhône n'est pas respectée.*

Finalement, la 3^e correction de Rhône mettra en œuvre le réaménagement des embouchures de certains affluents comme pour la Lizerne, l'Avançon ou le Baltschiederbach. La rencontre du fleuve avec son affluent permettra d'élargir le traitement paysager de la confluence en remontant dans le territoire en direction des vallées latérales.

... ÉTENDU A L'ÉCHELLE DE LA PLAINE

Le projet de 3^e correction du Rhône est étroitement lié à l'aménagement de l'ensemble de la plaine du Rhône. Le fleuve est à la fois la colonne vertébrale de la plaine et le fil rouge de sa métamorphose.

Le projet offre l'occasion de redessiner le paysage de la plaine dans son ensemble. Il n'y a pas de fleuve sans plaine, ni de plaine sans fleuve. A l'image de la démarche «Sion sur Rhône» organisée pour rapprocher le fleuve et la ville de Sion, le paysage du Rhône ne s'arrête pas aux berges, mais se prolonge en profondeur dans le tissu bâti de la ville et dans ses espaces publics. De belles opportunités s'offrent ainsi aux communes riveraines pour redéfinir leur rapport au fleuve, à l'échelle locale ou supra communale – à l'exemple des réflexions menées dans le cadre des projets d'agglomération.

En fonction du territoire traversé (urbain, agricole ou naturel) et des surfaces disponibles, les aménagements du Rhône pourraient être étendus perpendiculairement aux chemins de digue et englober des éléments paysagers de la plaine (bocages, étangs, marais, etc.). Ceci détermine des séquences paysagères à l'échelle de la plaine qui produiront une diversité d'espaces et d'ambiances. Au paysage proche du Rhône, linéaire et continu, se superposera un paysage éloigné, perpendiculaire et fragmenté.

Dans un territoire aussi limité que la plaine du Rhône, il est essentiel de conserver de grands espaces non bâtis afin de sauvegarder des entités agricoles d'une certaine ampleur, d'assurer la sécurité économique

et de garantir l'unité paysagère. Hors des villes, le principe de non constructibilité à proximité du fleuve doit être maintenu.

Les voies de communication, qui créent actuellement de nombreuses coupures à travers la plaine, ne doivent pas être soulignées par des plantations et les vues depuis l'autoroute, les voies ferrées ou les routes cantonales doivent être laissées libres.

5.3.3 BILAN

Les aménagements projetés de 3^e correction du Rhône s'inscrivent dans un cadre paysager répondant aux lignes directrices paysagères pour le Rhône et pour la plaine [54] développées dans le cadre du projet. Le PA-R3 respecte également les objectifs de la Conception Paysage Suisse [55], du Plan directeur cantonal et du Réseau écologique cantonal [21].

Le Rhône longe ou fait partie de certains objets de l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP). Il s'agit de l'amont à l'aval de Rhonegletscher mit Vorgelände (n° 1710), Rarogne Heidnischbiel (n° 1711), Bergji Platten (n° 1714), Pfywald-IIIgraben (n° 1716), Valère et Tourbillon (n° 1705), Les Follatères-Mont du Rosel (n° 1712) et les Grangettes (n° 1502). A ce titre, il est prévu de classer les berges du Rhône comme valeur paysagère d'importance cantonale à prendre en compte dans les plans communaux d'affectation de zones.

Le bilan paysager de la phase de chantier est plutôt négatif. Pendant la durée des travaux, les interventions prévues seront autant de sources de nuisances et les structures paysagères seront fortement modifiées. La consolidation et/ou la modification des digues entraîneront une dénudation importante de la végétation, avec un impact fort depuis les berges, la plaine et le coteau. Dans les secteurs réaménagés, la régénération du paysage du Rhône s'étalera sur une durée longue, bien au-delà des travaux (10-30 ans). Des mesures appropriées pour réduire ces effets doivent être prises lors de la conception des projets de détail (étapisation des interventions, plantations ou écrans provisoires, etc.).

A terme, le bilan paysager résultant de la mise en œuvre du PA-R3 sera par contre globalement favorable. Le Rhône après travaux présentera un paysage se rapprochant de celui d'origine, plus proche de son état naturel. Grâce à son élargissement, le fleuve retrouvera une certaine dynamique naturelle,

capable de générer un nouveau paysage fluvial. Le Rhône élargi offrira aux habitants et usagers de la plaine un espace de délasserment et de nature plus vaste et moins fragmenté. La discontinuité de l'arborisation augmentera la visibilité et l'ouverture du paysage, ainsi que sa diversité. L'alternance des rives existantes et nouvelles, et la différenciation entre talus intérieur et extérieur produiront des séquences paysagères distinctes en fonction de la situation dans la plaine.

La cohérence d'ensemble du paysage de la plaine sera encore renforcée par l'intégration du fleuve avec le reste du territoire, laquelle ne va cependant pas de soi. A cet effet, afin de coordonner les multiples projets de réaménagement locaux du territoire, le PA-R3 s'appuiera sur les lignes directrices paysagères et l'assistance de mandataires chargés de veiller à leur application. Il est également prévu d'accompagner la mise en œuvre de la 3^e correction du Rhône et de préciser ses modalités d'insertion dans la plaine dans le cadre de démarches territoriales et paysagères ad hoc menées en collaboration avec les communes concernées – à l'exemple des études réalisées dans les secteurs de Visp, Sière-Chippis, Sion, Martigny ou du Chablais.

Contrairement aux ouvrages de génie civil ou d'architecture, le paysage ne connaît pas de situation finale et doit être traité comme un **processus** plutôt que comme un produit. Dans ce sens, le PA-R3 est pensé comme une stratégie ouverte combinant l'intervention humaine et la dynamique naturelle, dans le temps et dans l'espace.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.4 PROTECTION DE LA NATURE ET MILIEUX RIVERAINS, PROTECTION DE LA FAUNE ET CHASSE

5.4.1 PROTECTION DE LA NATURE ET MILIEUX RIVERAINS

5.4.1.1 ÉTAT ACTUEL

ÉLÉMENTS VALABLES POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

L'analyse de l'état actuel repose en grande partie sur la description des milieux naturels synthétisée dans le dossier n° 2.7 du PA-R3 [24]. Ce dernier s'appuie sur des études régionales approfondies réalisées parallèlement pour le Haut-Valais [1], [32], le Valais central [23], et le Bas-Valais/Chablais [3]. Diverses données plus récentes issues des études liées aux mesures anticipées ont été exploitées [83], [84], [85], [86], [87], [88], [89], [90], [91], [92], [93].

MILIEUX RIVERAINS

Avant l'endiguement du Rhône, divers types de milieux naturels alluviaux étaient créés en fonction des écoulements naturels, chacun avec une flore et une faune particulières adaptées au régime du cours d'eau : étangs, marais, milieux pionniers, saulaies, aulnaies, peupleraies/frênaies. Après la correction du Rhône et le drainage de la plaine, le réseau hydrographique s'est trouvé considérablement simplifié.

A l'exception des 5 **zones alluviales** d'importance nationale de la vallée de Conches et des sites de Finges et du Bois Noir, il ne reste aujourd'hui plus que quelques lambeaux de végétation alluviale dispersés - fragments d'aulnaie blanche, cordons d'argousier et de saule pourpre, milieux pionniers de sols sableux. Les deux autres zones alluviales d'importance nationale du Chablais vaudois (Iles des Clous/ZA 124, Les Grangettes/ZA 123) sont en effet des structures entièrement séparées du Rhône par une digue continue : elles ont par conséquent perdu toute dynamique et sont occupées en grande partie par des groupements végétaux «d'eau morte» : roselières, saulaies cendrées, frênaies et autres peuplements de bois dur.

Les milieux alluviaux résiduels sont ainsi séparés par des tronçons offrant si peu de refuges aux espèces en transit que - mis à part les phénomènes de dérive toujours possible - ces biotopes de valeur peuvent être considérés comme actuellement isolés les uns des autres. Du fait de l'exiguïté et de la dispersion des surfaces colonisables, la végétation des rives du

Rhône et de ses affluents ne présente donc pas la diversité attendue : les espèces les plus spécifiques et les plus rares font défaut.

En résumé, les milieux alluviaux sont réduits et appauvris, mais leurs cortèges floristique et faunistique sont cependant toujours partiellement présents. C'est dans les dernières zones alluviales intactes ou résiduelles que se trouvent les principaux noyaux de diversité des espèces animales riveraines et ripicoles.

Certaines espèces autrefois répandues dans les milieux alluviaux de la plaine ont aussi trouvé refuge dans des biotopes secondaires - par exemple dans les gravières. On peut aussi relever que les suivis réalisés aux Iles Falcon près de Sierre ont montré qu'une végétation alluviale de grande valeur peut s'établir en quelques années sur des tronçons élargis [31], [57], [81].

Parmi les **autres milieux humides** protégés, non directement liés au fleuve, on trouve 3 sites homologués de reproduction de batraciens d'importance nationale au bord du Rhône (Poutafontana/IBN VS 66, Rosel/IBN VS 75, Canal de la Tuilière/IBN VD 463) et 2 objets supplémentaires dont la mise au net est en cours, mais qui jouissent déjà d'une protection forte par leur inscription à l'annexe 4 OBat (Grand Blettay/IBN VS 121, Les Grangettes/IBN VD 21). D'autres sites à batraciens sont concernés par l'emprise du projet, comme les sites valaisans désignés d'importance cantonale (Pintset/VS 788, Zeiterbode/VS 580), ainsi que d'autres sites de bonne valeur en Valais (par exemple Epines/VS 56, Batassé/VS 649, Crête Liétin/VS 49) ou dans le Canton de Vaud (les Iles des Clous, Grandes Iles d'Amont ou Prés des Iles, [67]). Deux bas-marais d'importance nationale sont aussi concernés dans le Valais central (Poutafontana/BM 1363, Marais d'Ardon/BM 1364). Le site marécageux des Grangettes (SM n°289, BM n°1378, 1379, 1380, 1381, 1382, ZA n°123, IBN, OROEM, RAMSAR, Emeraude) bénéficie d'une forte protection juridique (plan d'affectation cantonale n°291).

Les **associations végétales riveraines** se présentent souvent sous une forme dégradée, appauvrie ou fragmentaire à l'extérieur des digues [59]. Elles tendent à évoluer vers des forêts riveraines stables (Chapitre 5.5). Le lit majeur du Rhône (en dehors de la dynamique proprement dite) se couvre naturellement de buissons et d'arbres. Ceux-ci sont régulièrement coupés afin de garantir la capacité d'écoulement du fleuve lors de crues ainsi que la stabilité des digues. D'autres entretiens plus ponctuels sont nécessités par la présence du gazoduc et des voies CFF. L'entretien

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

des berges du Rhône s'est très nettement intensifié ces dernières années (Fig. 18) avec pour conséquence une forte réduction des boisements riverains le long du Rhône. Toutefois, les milieux semi-ouverts créés par ces travaux d'entretien n'offrent pas la qualité des biotopes pionniers générés par la dynamique naturelle. Il convient néanmoins de préciser que la végétation riveraine est à protéger de manière générale et systématiquement, selon la législation en vigueur ce qui justifie l'attention qui lui est portée par le projet [63].

D'une manière générale, le déficit des milieux riverains sur les tronçons de plaine des affluents est, du fait de leur canalisation et des captages, encore plus important que sur le Rhône. On observe souvent une disparition complète de la végétation riveraine typique. Un autre cas de figure fréquent est le maintien de la végétation riveraine sur des alluvions «fossiles», désormais coupées de la rivière par des ouvrages (par exemple le massif riverain des Iles des Clous près d'Aigle). Tous ces milieux présentent des valeurs biologiques affaiblies. Les complexes de milieux issus de ces perturbations peuvent cependant se révéler localement intéressants.



Fig. 18: Entretien actuel du lit majeur du Rhône. Dans le futur, le fleuve maintiendra lui-même une végétation appropriée dans sa largeur de régime.

FLORE

Les plantes les plus rares liées au milieu alluvial font en général défaut le long du Rhône et de ses affluents. Les stations typiques se trouvent à l'interface terre-eau, soit environ au niveau des enrochements du Rhône actuel. Ceci s'explique par le caractère fragmentaire des milieux d'alluvions dynamiques (*Epilobion fleischeri*, *Salicion elaeagni*) et par l'absence quasi complète des milieux limoneux pionniers (*Bidenton*, *Nanocyperion*). Les surfaces colonisables étant trop exiguës et trop éloignées les unes des autres, beaucoup d'espèces spécialisées ont soit disparu (*Myricaria germanica*, *Typha minima*), soit deviennent très rares (*Scrophularia canina*). A noter la présence

sporadique mais répétée d'espèces d'altitude, dont les populations sont régulièrement réalimentées par le flux des graines amenées par les crues (espèces dites déalpinées): l'exemple le plus fameux est celui de la Matthiote (*Matthiola vallesiaca*), une espèce sub-endémique du Binntal observée sporadiquement le long du Rhône jusqu'à Finges.

En dépit de la rareté, voire de l'absence, d'espèces alluviales les plus typiques, les berges du Rhône conservent une diversité floristique élevée - en tout cas par comparaison avec le reste de la plaine, qui est très appauvrie. Elles abritent plus de 400 espèces de plantes (soit environ 20 % de l'ensemble de la flore de la vallée du Rhône).

On relève cependant une certaine monotonie: les milieux sont peu typés et les plantes communes (voire envahissantes) sont partout dominantes, à la place d'une juxtaposition d'espèces spécialisées différentes. La perte d'espèces typiques est particulièrement notable pour les plantes forestières - la plaine du Rhône détenant dans la Liste rouge de 1991 le record suisse de disparition de ces espèces (17.4 %). La raison en est la disparition des habitats forestiers de plaine, ce qui dégrade également les relations du fleuve avec le coteau.

La variété observée tient finalement surtout à la diversité des milieux traversés par le Rhône. La richesse de certains secteurs est fortement influencée par les biotopes environnants, comme par exemple à Fully, avec la proximité des Follatères, ou à Leuk avec les étangs du Leukerfeld d'une part et le coteau sec de Bergji-Platten d'autre part. La zone de l'embouchure, bordée par Les Grangettes, est également assez riche.

En ce qui concerne les affluents, les milieux anthropogènes dominent (gazons, prairies grasses, plantations horticoles). Leur valeur floristique est généralement très faible.

FAUNE

Divers groupes d'organismes bioindicateurs ont été utilisés afin de décrire la situation de la faune terrestre riveraine, [3], [19]. Il s'agit d'une part d'invertébrés (hyménoptères, orthoptères, lépidoptères, etc.), d'autre part d'oiseaux et de mammifères, dont le castor³⁵. L'analyse de ces groupes met en évidence les besoins en espace vital et en connectivité des biotopes.

C'est dans les milieux sablo-limoneux pauvres en végétation du Rhône que se trouvent le plus d'espèces rares et menacées d'insectes (en particulier des

hyménoptères terricoles et, dans une moindre mesure, des carabes, scarabées ou orthoptères). Le contexte actuel du Rhône ne permet plus le développement de populations importantes d'organismes dépendant de surfaces plus ou moins régulièrement inondées. Les espèces en question (espèces riveraines et surtout les espèces dites ripicoles, qui vivent directement au bord de l'eau) se trouvent souvent confinées à une étroite frange littorale, soumise aux effets négatifs du marnage. La faible densité des arthropodes riverains du Rhône indique également une liaison trophique limitée entre le fleuve et la rive.

Selon Tockner et al. [35], seul le cours supérieur du Rhône avec ses affluents présente une faune en grande partie intacte. Même dans les zones alluviales d'importance nationale de la vallée de Conches, les données disponibles révèlent une relative pauvreté en espèces les plus typiques.

La diversité limitée observée sur le corridor fluvial du Rhône (correspondant à environ 80 % de la faune statistiquement attendue) tient partiellement à la perte en biotopes annexes, et en particulier à la pauvreté biologique des affluents. La banalisation de la morphologie du lit et l'impact négatif du marnage concourent à cette situation.

Malgré tout, le Rhône et ses berges constituent un milieu naturel privilégié de la plaine.

Les rives boisées abritaient jusque dans les années 2000 un effectif important de rossignol philomèle (densité localement parmi les plus importantes de Suisse [64]), ainsi que d'autres oiseaux caractéristiques (pic épeichette, tourterelle des bois, loriot d'Europe ou torcol fourmilier). Ces espèces sont cependant sensibles à la structure de la végétation riveraine, et donc aux travaux d'entretien. A cet égard, l'entretien renforcé pratiqué depuis une quinzaine d'années pour des raisons de sécurité a eu un impact négatif sur ces espèces en entraînant une diminution du couvert ligneux riverain et une réduction du nombre de vieux arbres de valeur. Selon les observations de l'antenne valaisanne de la Station ornithologique suisse, le rossignol a pratiquement disparu des rives du Rhône entre Riddes et Martigny suite à ces travaux. En revanche, ces oiseaux restent encore relativement bien présents, même si peu nombreux, dans les quelques grands boisements qui bordent le Rhône (par exemple Finges, Poutafontana, Bois de la Borgne, le Verney, Grandes Iles d'Amont-Haut et Grandes Iles d'Amont-Haut, Iles des Clous, Les Grangettes).

LIAISONS BIOLOGIQUES

Le Rhône est un élément linéaire qui structure la plaine et les déplacements biologiques, constituant une liaison à la fois terrestre et aquatique [26]. Il s'agit d'un corridor faunistique d'importance suprarégionale dans le Chablais, et d'importance régionale ou cantonale à Evionnaz et à Oberwald [39]. Il a pour vocation de former la colonne vertébrale du réseau écologique de la plaine du Rhône, depuis Gletsch jusqu'au Léman [21], [22]. Le REC est un concept directeur établi conjointement par les cantons de Vaud et du Valais, qui indique les axes de liaison, ainsi que les zones nodales à recréer ou à renforcer, pour assurer le fonctionnement écologique du réseau.

Cette fonction de liaison n'est pas remplie partout dans la situation actuelle du Rhône. Cette liaison longitudinale est plus ou moins fortement altérée par les zones urbaines et industrielles à Aigle, Lavey - St-Maurice, Sion, Sierre - Chippis, Leuk - Susten, Visp, Brig - Naters, ou pour les espèces aquatiques par les barrages d'Evionnaz-Collonges et de Susten.

En ce qui concerne les **liaisons latérales** avec les biotopes résiduels de la plaine ou avec le coteau, la diminution et la fragmentation des habitats riverains ont limité fortement les possibilités de déplacement et de colonisation de nombreuses espèces riveraines ou de marais (eaux stagnantes). De plus, il n'y a parfois plus de liaisons privilégiées entre le Rhône et certains biotopes de valeur situés en bordure - qui constituent des réservoirs biologiques importants. C'est notamment à ce niveau que la correction du Rhône a eu les effets les plus graves, en supprimant les possibilités d'échanges entre les petites populations réfugiées dans ces biotopes isolés. Pour certaines espèces, cela signifie que les échanges génétiques sont interrompus et qu'aucune recolonisation ne peut avoir lieu après une extinction locale.

Les talus de digues et les alluvions sablonneuses du Rhône peuvent aussi offrir un gîte d'étape («stepping stones») à certains organismes xérophiles associés aux coteaux secs, offrant ainsi un élément de liaison entre les deux versants de la vallée, aussi bien pour la petite faune ailée (*Oecanthus pellucens*, hyménoptères, *Polyphylla fullo*) que pour la flore (*Ononis natrix*, *Odontites lutea*).

Chaque type de milieux riverains existant actuellement sur une bonne partie du linéaire du lit majeur (pionnier sablo-limoneux, fourrés de saules et argousiers, arbres isolés) et des digues (rudéral sec ou mésophile, boisé) assure une fonction de liaison pour certaines espèces, allant de la grande faune aux insectes en passant par les amphibiens et les reptiles.

Il y a une quinzaine d'année, les cordons boisés mieux étoffés des berges du Rhône assuraient l'essentiel de cette fonction. Ce sont les cordons boisés plus ou moins étoffés des berges du Rhône qui servent de corridors de déplacement, de gagnages et de sites de reproduction pour des espèces qui s'alimentent dans les terres environnantes (en particulier les espèces forestières).

Fondamentalement, les **affluents** et les **canaux** sont les ramifications d'un même réseau dont le Rhône est l'axe principal. Malgré leur qualité biologique souvent médiocre (entretien intensif des berges des canaux, faucardages fréquents, etc.), ils établissent des liaisons transversales entre le milieu de la plaine et le pied du coteau – essentiellement d'ailleurs sous la forme de milieux boisés ou herbacés secs (fonction réduite de liaison pour les organismes de marais et d'eaux calmes).

Tous les affluents n'ont pas la même importance, ni la même fonction. La plupart ne sont plus à même d'assurer une fonction de liaison consistante et complète, du fait qu'une agglomération occupe la partie supérieure du cône d'alluvions. Parfois, d'autres corridors de raccordement transversaux peuvent être envisagés, mais ce n'est pas possible partout. Ainsi, aucune liaison alternative ne peut être proposée pour la Saltina et la Vispa, dont l'artificialisation du cours de plaine est actuellement très marquée. Certains affluents, comme le St-Barthélémy (cône du Bois Noir), forment à l'opposé des axes privilégiés de déplacement de la faune entre les deux versants de la vallée. Le corridor biologique du Bois Noir, qui relie le versant vaudois au valaisan, et d'ailleurs classé d'importance suprarégionale (VD 22.1/VS 12). Actuellement dégradé par diverses infrastructures, il présente le meilleur potentiel futur de liaison Nord/Sud à travers la vallée entre Sierre et le Léman. Sa revitalisation est planifiée, et certaines mesures sont déjà en cours (Concept Bois Noir, OGGIER 2008).

Certains affluents comme la Turtmäna, La Borgne, La Morge, La Losentse et La Gryonne offrent encore une pénétrante pour la faune jusqu'au milieu de la plaine, notamment pour les espèces xérophiles par le biais de leur végétation sur alluvions graveleuses. Divers insectes et reptiles en profitent: orthoptères, couleuvre d'esculape, couleuvre verte et jaune, lézard agile, etc.

5 **corridors biologiques** d'importance suprarégionale relient les deux versants de la vallée du Rhône entre

le début de la vallée de Conches et le Léman: Ried – Brig, Bois de Finges, Bois Noir, Porte du Scex, Port-Valais. En outre, le Rhône à l'aval de St-Maurice constitue un corridor longitudinal de même importance [21], [39]. A cause de l'extension des infrastructures et des zones bâties, les axes privilégiés de liaison pour la grande faune sont définis par les deux derniers massifs forestiers qui traversent la plaine à Finges et au Bois Noir.

Pour la plupart des espèces intéressées par le réseau écologique de la plaine, les surfaces de compensation liées à l'agriculture (SCE) atteignent rarement la qualité requise. De surcroît, les surfaces incluses dans un réseau au sens de l'ordonnance sur la qualité écologique (OQE) sont pour l'instant peu nombreuses dans la plaine du Rhône, ce qui limite l'efficacité des SCE existantes. Cette situation est en passe d'être complètement modifiée dans la plaine du Rhône vaudoise, entièrement couverte par des projets de réseaux.

Compte tenu de la disparition quasi totale des structures connectives de la plaine autres que celles formées par les cours d'eau et leurs cordons boisés, le Rhône et ses affluents – mais aussi les canaux – ont une fonction déterminante dans le réseau biologique de plaine. Cette fonction ne peut que prendre de l'importance dans le futur, avec le développement du bâti et des effets de coupure qui s'ensuivent.

Les atteintes plus marquées à cette continuité biologique – et donc les points actuellement les plus délicats en termes de liaison – sont observées dans la traversée des agglomérations (Brig, Visp, Chippis/Sierre, Sion, Monthey, Villeneuve), qui constituent de véritables «verrous» dans la plaine.

NÉOPHYTES ENVAHISSANTES

Les néophytes envahissantes trouvent dans le Rhône un terrain propice à leur développement et leur dissémination, du fait de la présence de milieux secondaires, souvent très étroits, régulièrement soumis à des entretiens et à des activités humaines qui perturbent le sol [100]. Le Rhône constitue aussi dans une certaine mesure une pénétrante pour des espèces envahissantes comme le buddleia, la renouée du Japon ou le solidage du Canada (espèces de la Liste Noire nationale). Ce phénomène est surtout marqué du Chablais jusqu'à Martigny pour le buddleia, et de Martigny jusqu'à Sierre pour la renouée du Japon et le solidage du Canada [100]. Actuellement, on ne constate pas de problème grave, mais la situation évolue assez rapidement avec la dissémination

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

des espèces déjà recensées, et avec la pénétration récente de nouvelles invasives (*Senecio inaequidens*, *Euphorbia nutans*, etc.). Des priorités d'intervention sur le Rhône ont été établies: cependant, tant que des mesures de lutte ne sont pas mises en œuvre hors du périmètre du Rhône, les mesures ne donneront pas entière satisfaction (apports réguliers de graines, rhizomes, fragments, etc.). Les actions sont définies dans une politique globale, établie dans le cadre de la stratégie de biodiversité suisse.

SPÉCIFICITÉS DU HAUT-VALAIS

MILIEUX RIVERAINS

Le secteur de Conches a subi des transformations moins importantes que le reste du linéaire du Rhône. Il conserve ainsi 5 zones alluviales d'importance nationale (objets ZA 139 à 142 et ZA 1251), abritant de belles surfaces d'aulnaie blanche et des groupements pionniers herbacés (*Epilobion fleischeri*) ou buissonnants (*Salicion elaeagni*), dont la dynamique naturelle est partiellement maintenue. Toutefois, les prélèvements hydroélectriques et divers travaux de correction ont entraîné l'envahissement des stades pionniers intéressants par des espèces des milieux voisins. Cette perte de typicité est confirmée par la faible présence des organismes les plus caractéristiques des milieux alluviaux. Par ailleurs, le rajeunissement des aulnaies blanches de la vallée de Conches ne semble pas assuré dans les zones soustraites à l'influence du fleuve.

Les milieux riverains de valeur se développent sur les tronçons élargis de la vallée où la pression anthropique est également la plus forte. Si de longs tronçons restent à l'état naturel dans la vallée de Conches, il s'agit surtout de zones encaissées dont le potentiel biologique est limité. En dehors des sites protégés mentionnés ci-dessus, le Rhône coule en fait dans un lit enroché et les terres agricoles occupent les terrasses alluviales. A noter l'existence d'un élément de valeur particulière dans le Leukerfeld, l'ancien bras du Rhône recreusé en rive gauche.

Du point de vue de la végétation des rives, l'aulnaie alluviale (*Alnion incanae*) domine dans le tronçon de Goms jusqu'à Brig/Visp. Quant à elle, la vallée de Conches présente la particularité d'abriter un boisement relict de saulaie buissonnante à saule laurier (*Salicion pentandrae*) – le plus souvent en lien avec l'aulnaie. Cette situation est d'autant plus intéressante qu'en Valais le saule laurier (*Salix pentandra*) ne se trouve sous la forme de peuplements d'une certaine

ampleur pratiquement que dans la vallée de Conches et qu'il manque dans les parties inférieures du Canton.

Sur le tronçon de Brig à Susten, la forêt riveraine est souvent ancienne et consiste actuellement en un cordon boisé étroit situé au sommet de l'enrochement. L'aulne blanc y domine – comme en amont, mais ici il est fréquemment accompagné de bouleaux, de frênes ou de peupliers noirs. Le développement de la forêt jusqu'au bord du Rhône entraîne la rareté des milieux littoraux herbacés et des milieux sablonneux pionniers, qui recouvrent seulement de petites surfaces du lit majeur.

Jusqu'à Brig, ce sont surtout les affluents de la rive gauche qui montrent un déficit lié à la diminution des débits de pointe consécutive aux captages à l'amont, qui entraîne une perte de dynamique et la raréfaction des milieux riverains alluviaux régénérés par les crues. En général, seuls subsistent d'étroits cordons boisés d'aulnaie blanche, l'exploitation agricole s'étendant parfois jusqu'au bord de la rivière. Les atteintes sont particulièrement marquées dans la traversée des villes de Brig et de Visp, où la canalisation complète de la Saltina et de la Vispa a entraîné la disparition de toute trace de milieux riverains. Une végétation riveraine plus étoffée se trouve localement dans quelques secteurs d'embouchure (Aegina, Merezenbach), et certains cours d'eau (Gamsa par exemple) offrent un bon potentiel pour les stades pionniers et les espèces rares associées (petite massette). Toutefois, toutes les zones de confluence sont aujourd'hui figées par les ouvrages de protection, et c'est sans doute à ces endroits que le déficit est le plus prononcé.

FLORE & FAUNE

Dans la région de Bergji Platten (Leuk/Susten), entre le Rhône et le pied de pente, la dernière population suisse de l'Hespérie de la malope (*Pyrgus onopordi*) a été observée – un papillon de jour inscrit dans les espèces prioritaires au niveau de la Confédération. Le Canton du Valais porte donc une responsabilité particulière vis-à-vis de la préservation de cette espèce, présente seulement sur son territoire selon les dernières observations.

Du point de vue de la végétation, les aulnaies alluviales (*Alnion incanae*) dominent dans le tronçon de Conches jusqu'à Brig/Visp. De plus, des boisements marécageux relictuels de saules (*Salicion pentandrae*) sont observés dans la vallée de Conches – le plus souvent en liaison avec les aulnaies. La plupart de ces forêts alluviales abritent des petits sites à batraciens,

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

dont plusieurs ont été aménagés ces dernières années. Celui de Zeiterbode (VS 472, à Biel) est considéré d'importance cantonale, et ceux de Finges/Pfyn (VS 22 et VS 28) d'importance nationale. Ces petits plans d'eau, trop peu nombreux, hébergent toute une flore et une faune aquatiques de valeur.

Il convient de rappeler l'importance du site de Finges, situé à la limite entre les secteurs Haut-Valais et Valais central, comme réservoir de biodiversité hébergeant de très nombreuses espèces rares. Ce tronçon, qui ne sera pas touché directement par les travaux de correction, est appelé à jouer un rôle central de refuge et de source de recolonisation pour un grand nombre d'organismes liés au système alluvial.

LIAISONS BIOLOGIQUES

Le Rhône est l'élément de liaison (corridor d'importance régionale) entre les zones alluviales d'importance nationale réparties entre Oberwald et Mörel, qui constituent autant de zones nodales du réseau. Entre Mörel et Brig, les possibilités d'échanges le long du Rhône sont limitées naturellement par la topographie encaissée de la vallée, et par les infrastructures dans le secteur Naters - Brig.

Dans la plaine de Brig à Susten, les deux rives du Rhône, avec leur végétation riveraine, forment le seul élément structurel continu et longitudinal. Pour différents groupes faunistiques, comme les oiseaux, les mammifères de taille petite et moyenne ainsi que les reptiles, ces deux rives ont une fonction importante comme axe de liaison et de dispersion.

SPÉCIFICITÉS DU VALAIS CENTRAL

MILIEUX RIVERAINS

Seuls de rares vestiges alluviaux isolés les uns des autres subsistent dans la plaine, par exemple quelques bras morts recrus comme le Vieux Rhône à Saxon. Le Valais central est le secteur où l'analyse historique met en évidence le plus fort déficit de biotopes alluviaux dynamiques. Avant que le Rhône ne soit corrigé, près de 14 % de la plaine étaient occupés par des alluvions faiblement colonisées par la végétation, et abritaient de fortes populations d'espèces spécialisées aujourd'hui disparues.

Une zone humide importante s'est développée dans un ancien bras du Rhône isolé suite à la 1^{re} correction du fleuve, dans la plaine de Sierre-Grône (réserve de Poutafontana). Ce biotope est coupé de la dynamique du Rhône et n'abrite que des milieux d'eaux

calmes ou lentes (roselière, magnocariçaie, nanocy-péraie, saulaie cendrée, épipotamon, etc.).

En ce qui concerne les boisements riverains, ils se situent pour l'essentiel à un niveau rarement inondé et sont donc stabilisés. L'aulnaie blanche ne s'exprime que très localement et les peupliers noirs dominent à partir de Chippis vers l'aval. Les forêts de ce secteur (et cela jusqu'au Bois Noir) se distinguent de celles de l'amont par la présence de certaines espèces de répartition subatlantique. Elles sont facilement accompagnées d'un sous-bois mésophile (cornouiller sanguin, troène vulgaire) et souvent contaminées par le robinier faux-acacia (néophyte envahissante). L'entretien sécuritaire perturbe ces boisements: les coupes sévères de la forêt ont produit ces dernières années d'importantes surfaces de milieux pionniers ou herbacés ouverts où de nombreuses espèces peu caractéristiques des forêts riveraines sont présentes, ainsi qu'un jeune recru formant parfois des fourrés assez denses. Bien que peu soumis aux crues, ces milieux pionniers sablonneux sont toutefois très intéressants pour la faune terricole (p.ex. hyménoptères, hanneton foulon), ou ripicole (p.ex. carabes). Les fourrés de saules servent quant eux de nourriture au castor. De manière générale, les boisements alluviaux pionniers font défaut en raison de l'enrochement des berges du Rhône et du broyage des ligneux coupés dans le lit majeur, deux facteurs qui transforment durablement l'interface terre - eau constituant le biotope des formations à bois tendre.

Plusieurs affluents du secteur conservent des vestiges de forêt riveraine (Lizerne, Borgne), mais ces milieux ne sont plus exposés à la dynamique naturelle des crues. Le principal déficit concerne la disparition des stades pionniers sur alluvions grossières (en particulier les groupements xérophiles substepmiques).

FLORE & FAUNE

Malgré les déficits en valeurs proprement riveraines, les berges du Rhône abritent bien souvent l'essentiel des valeurs floristique et faunistique de la plaine du Valais central, très banalisée par les cultures et les zones urbaines. Les talus de digues et les alluvions sablonneuses en particulier jouent ici un rôle important d'habitat ainsi que de gîte d'étape ou de structure d'échange pour certains organismes xérophiles associés aux coteaux secs: p.ex. colonies d'Ephedra et de verlions (diptère rare) au bord du Rhône à Sion.

Plusieurs milieux humides, plus ou moins récents et souvent réaménagés, bordent le Rhône (par exemple Pramont, Epines, marais d'Ardon) et servent de sites

de reproduction pour les batraciens (certains d'importance cantonale) et autres organismes aquatiques ou riverains, dont le castor.

LIAISONS BIOLOGIQUES

Entre Chippis et Riddes, les rives du Rhône restent une liaison longitudinale d'importance cantonale dans la vallée, surtout pour la petite et la moyenne faune (insectes, reptiles, batraciens, petits mammifères). Cette liaison est passablement altérée au niveau des zones urbaines de Chippis et de Sion qui limitent notamment les déplacements des grands mammifères. D'autres infrastructures plus ou moins récentes (ponts routiers et autoroute, usine d'incinération d'Uvrier, centre sportif de St-Léonard, développement de résidences et d'industries vers le pont de Granges) forment également des obstacles à la faune.

SPÉCIFICITÉS DU BAS-VALAIS ET DU CHABLAIS VD

MILIEUX RIVERAINS

Les deux **zones alluviales** d'importance nationale du Chablais (ZA 123, ZA 124) sont séparées du Rhône par des digues et ont perdu leur dynamique. Le seul lien avec le fleuve est la nappe phréatique en partie alimentée par le Rhône. Ces deux zones sont principalement occupées par des groupements végétaux «stagnants»: roselières de bras mort, saulaies cendrées, frênaies et autres peuplements de bois dur. Ces zones alluviales ainsi que d'autres forêts riveraines relictives attenantes au Rhône sont encore colonisées par de nombreuses espèces typiques de marais et de forêts marécageuses, dont certaines très rares comme les tritons lobé, crêté et palmé [36], [37] ou le cardère poilu. Un delta naturel (partie terrestre) est le carrefour de 3 systèmes naturels: le cours d'eau, l'embouchure du cours d'eau et les rives lacustres. Dans le cas des Grangettes, seul le dernier compartiment est encore présent: les deux autres font défaut, et il conviendra à l'avenir de permettre leur développement.

Les **marais et marécages** sont également des milieux menacés. Entre le Bois Noir et le Léman, la plupart des zones marécageuses qui bordaient autrefois le fleuve ont été drainées et mises en culture. D'importants vestiges subsistent près de l'embouchure sur la rive droite du fleuve (site des Grangettes, Vieux Rhône), où grâce aux conditions créées par l'activité passée du delta du Rhône et aux mesures de gestion mises en œuvre depuis plus de 50 ans, la diversité des milieux est exceptionnelle.

De nombreuses surfaces humides sont encore aujourd'hui converties en plantations, mais elles conservent un bon potentiel d'amélioration.

Si le Chablais a connu lui aussi une diminution dramatique des vastes zones marécageuses autrefois entretenues par les crues du Rhône, il conserve néanmoins un certain nombre de biotopes humides secondaires (canaux, marais, gravières). Les étangs artificiels prennent par ailleurs un rôle de relais ou de lieu d'hivernage de plus en plus important pour l'avifaune migratrice, ainsi que de refuge pour le castor dans la plaine. Dans ce contexte, les berges du Rhône ont une fonction renforcée de liaison entre les biotopes existants.

La largeur des **boisements riverains** est plus importante qu'à l'amont: mis à part les étroits cordons internes des digues, il s'agit de forêts alluviales fossiles, privées de la régénération périodique des crues. Les cordons boisés sont dominés par le peuplier noir jusqu'à Martigny, puis montrent plus de variabilité à partir d'Evionnaz, avec l'apparition localisée d'éléments de la pinède thermophile (cône du Bois Noir) ou de la frênaie alluviale (systèmes alluviaux relictuels à l'aval de St-Maurice).

Les milieux boisés du lit majeur actuel sont très perturbés par leur entretien sécuritaire: ils ont même disparu sur un important linéaire entre Riddes et Martigny durant l'hiver 2005-2006.

Dans le secteur de Martigny, une granulométrie des sédiments en moyenne plus fine, jointe à un régime des vents particulièrement soutenu à la hauteur du coude du Rhône, avait permis l'apparition d'un **système dunaire** exceptionnel, dont des exemples ont également été signalés à Evionnaz et à Saillon. Ce système a malheureusement complètement disparu aujourd'hui, et les milieux pionniers sablonneux ont beaucoup régressé. A l'aval de St-Maurice, ils ne couvrent que de faibles surfaces, les terrains essartés étant plus rapidement envahis par une végétation herbacée et buissonnante dense que sous le climat plus aride du Valais central.

En ce qui concerne les **affluents**, le principal déficit est, comme plus en amont, la disparition des stades pionniers sur alluvions grossières, en particulier au droit des confluences avec le Rhône.

Plusieurs cours d'eau sont privés de végétation riveraine dans la traversée des agglomérations, ce qui entraîne également des effets de coupure sur les liaisons biologiques.

Le secteur à l'aval du barrage d'Evionnaz fournit une image quelque peu contrastée, certains cours d'eau ayant conservé encore un état quasi naturel (St-Barthélémy), et d'autres étant entièrement artificialisés (Fossau). En moyenne, la qualité et la diversité des milieux riverains sont mauvaises.

FLORE & FAUNE

Le Chablais se caractérise par la présence de nombreuses espèces animales et végétales liées aux milieux alluviaux à dynamique lente, tels que bras morts, forêts inondables de bois durs, marais sur alluvions fines. Ces éléments sont particulièrement présents dans la région du delta du Rhône, où ils bénéficient des synergies avec les zones d'atterrissement lacustre. Mais des espèces remarquables se trouvent aussi plus en amont (par exemple le triton crêté aux Grandes Iles d'Amont).

La faune des alluvions dynamiques est en revanche appauvrie dans le Chablais. On retrouve à partir du Coude de Martigny et jusqu'à Riddes un certain nombre d'insectes fouisseurs liés aux dépôts sablonneux du lit majeur, mais les densités restent faibles et la diversité nettement moindre que ce qu'on pourrait attendre. De même, la flore est appauvrie. Plusieurs plantes emblématiques (petite massette, tamaris des alpes) ont complètement disparu des rives du Rhône à l'aval de Riddes.

LIAISONS BIOLOGIQUES

Entre Riddes et Martigny, le lit majeur du Rhône et les digues sont des voies de cheminement et de dispersion surtout pour les animaux des milieux ouverts comme le lièvre, les reptiles et les insectes.

En dehors du site majeur des Grangettes – un réservoir pour la flore et la faune à l'aval de la vallée – une série de sites de reproduction pour les batraciens (certains d'importance nationale ou cantonale) ou d'autres organismes hygrophiles de valeur sont échelonnés sur chaque rive du Rhône, principalement du côté vaudois. Les forêts abritent également plusieurs espèces d'oiseaux typiques des boisements riverains (loriot, pic épeichette, rossignol, etc.), et une des seules colonies de héron cendré de la vallée du Rhône.

La pinède du Bois noir forme une liaison transversale majeure dans la plaine, également parce que le Rhône y est presque à sec en hiver, permettant ainsi la traversée des espèces terrestres comme les mammifères, les reptiles ou les batraciens (comme à

Finges). Un projet est actuellement en cours pour améliorer le passage de la grande faune sous l'autoroute.

A l'aval de St-Maurice, le Rhône a le statut de corridor suprarégional jusqu'au Léman. Il joue un rôle aussi bien pour le transit de la petite faune amphibie (batraciens, etc.) que pour la grande faune forestière (chevreuil, sanglier, etc.).

La basse plaine du Rhône, de Lavey au lac Léman, est un incontournable transit pour la faune entre deux domaines biogéographiques: le versant du Chablais vaudois en rive droite du Rhône qui fait partie intégrante du nord des Alpes et le Chablais valaisan, en rive gauche, qui est en continuité avec les territoires alpins méridionaux.

La plaine sert aussi d'aire de repos pour les oiseaux migrateurs. Elle est située sur d'importants axes migratoires déterminés par les passages obligés de plusieurs cols des Préalpes (Pillons, Mosses, Bretolet et Balmes). Les Grangettes ont un statut de réserve internationale pour les oiseaux d'eau.

5.4.1.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

ÉLÉMENTS VALABLES POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

EFFETS SUR LE RÉSEAU ÉCOLOGIQUE DE LA PLAINE ET SUR LES SITES PROTÉGÉS

De manière générale, le projet améliorera la liaison biologique et contribuera au désenclavement des sites protégés de la plaine. Ceux-ci verront ainsi se renforcer leurs fonctions de zones nodales et de relais majeurs du réseau écologique de la plaine, en étant mieux reliés les uns aux autres, avec les biotopes de second rang dispersés dans la plaine.

La connectivité renforcée par le corridor du Rhône élargi aura un effet très positif sur le fonctionnement écologique et biologique des réservoirs de nature existants, en réduisant les risques d'extinction locale des espèces. C'est surtout sur le long terme qu'on peut s'attendre à un effet positif par le maintien de la biodiversité des objets ainsi mis en réseau. Pour les espèces forestières, il est toutefois probable que l'amélioration de la connectivité sera moins marquée, voire nulle sur les portions de rive dont les digues seront dépourvues de végétation arborée.

Les élargissements ponctuels (profil type C3), jouent un rôle central dans le concept de revitalisation du Rhône entre Brig et le Léman. Selon les espèces

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

visées, ils sont appelés à fonctionner comme relais ou comme **zones nodales** dans le **réseau écologique de la plaine du Rhône**, plus particulièrement comme éléments de liaison entre les sites majeurs que sont Les Grangettes et Finges (Fig. 9, page 28).

Le projet de 3^e correction du Rhône «empiète» sur plusieurs zones alluviales d'importance nationale – Les Grangettes, les Iles des Clous, Conches: cette emprise pourra améliorer la qualité écologique de celles-ci, notamment en rétablissant la dynamique alluviale de ces surfaces, répondant ainsi à l'Ordonnance sur la protection des zones alluviales d'importance nationale (OZA, art. 8). En effet, les cantons doivent *«veiller, chaque fois que l'occasion se présente, à ce que les atteintes portées aux objets, notamment à la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage, soient réparées dans la mesure du possible»*.

Dans les C3, il est admis que la dynamique du Rhône pourra se développer sans entrave et qu'elle modèlera à terme la morphologie de ces grands élargissements. Ceci déterminera la mise en place progressive de séries de végétation alluviale, périodiquement régénérées par les phases d'érosion liées aux crues. Des **milieux naturels** sont intégrés dans les élargissements C3, soumis à la dynamique du Rhône en particulier les Epines, les Grandes Iles d'Amont, les Iles des Clous. Ces emprises sur les milieux naturels actuels nécessitent que leurs fonctions dans le réseau écologique soient maintenues ou remplacées pour que le projet de 3^e correction du Rhône amène une réelle plus-value.

D'autres milieux dont les valeurs sont fortement liées aux **milieux lentiques** seront maintenus hors de la dynamique du fleuve afin de pouvoir disposer de milieux complémentaires au fleuve, dans des secteurs où ils sont rares: étangs de Brigerbad, des Epines près de Sion, le Verney près de Martigny.

Il a été renoncé à redynamiser d'autres sites protégés, dans lesquels un bilan positif ne pouvait pas être garanti, notamment à cause des contraintes de sécurité, par exemple: Poutafontana, chenal du Vieux Rhône aux Grangettes. Ces sites ont été maintenus hors de l'emprise du PA-R3.

EFFETS SUR LA BIODIVERSITÉ

Conformément au modèle développé dans l'outil prédictif, les organismes qui profiteront le plus de 3^e correction du Rhône sont en priorité les espèces associées

aux milieux pionniers régulièrement exposés aux crues (bancs d'alluvions avec végétation herbacée clairsemée, saulaies buissonnantes, fourrés et jeunes forêts d'aulne blanc). Parmi ces espèces, on notera un grand nombre d'invertébrés très rares et menacés en Suisse (coléoptères carabides du genre Bembidion, guêpes fouisseuses Pompilidae et Sphecidae, etc.), diverses plantes spécialisées (tamaris des Alpes, petite massette, graminées psammophiles), les oiseaux des graviers et fourrés alluviaux (chevalier guignette, petit gravelot, rossignol, etc.), le castor. Plusieurs de ces organismes sont d'ailleurs définis comme espèces-cibles et ont joué un rôle déterminant dans la conception du projet (Chapitre 4.2.4, outil prédictif). Le castor bénéficiera principalement des élargissements C3, dans lesquels il pourra creuser ses terriers, alors que les opportunités de creusement seront très limitées ailleurs à cause de l'enrochement des pieds de digue et les bancs de sédiments. On peut estimer que chaque C3 pourrait abriter une famille de ce rongeur, ce qui représente au total 50 à 70 individus.

On peut aussi s'attendre à un effet positif sur les espèces des milieux alluviaux plus mûrs et moins fréquemment exposés au retour des crues: espèces des boisements alluviaux (loriot, papillons nymphalides, pic épeichette, etc.), des talus d'érosion (martin-pêcheur, éventuellement hirondelles des rivages ou guépier), faune et flore des eaux plus calmes dans les bras morts (amphibiens, libellules, nénuphars, etc.). Il faudra veiller toutefois à ne pas sacrifier simultanément tous les objets de valeur particulière de ces C3, comme certaines mares à batraciens. Pour cette raison, des aménagements complémentaires et/ou de substitution seront certainement nécessaires.

L'inventaire des espèces potentielles dans les biotopes attendus à l'intérieur de l'élargissement met en évidence une grande quantité d'espèces de haute valeur, actuellement très menacées ou même disparues. Il est néanmoins très difficile, à ce stade du projet, d'estimer quelle part de ce potentiel se concrétisera. C'est au niveau des projets d'exécution que les éléments nécessaires à une prédiction plus fiable pourront être définis.

REMBLAYAGE PARTIEL DES LACS DE GRAVIÈRES

Les gravières, en tant que biotopes secondaires, abritent actuellement certaines espèces autrefois répandues dans les milieux alluviaux et humides de la plaine. La plupart des lacs de gravières sont considérés comme des zones nodales ou, pour le moins, comme sites relais dans le réseau écologique cantonal [21]. Pour citer quelques exemples, les gravières jouent ou pourraient jouer un rôle important d'un

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

point de vue nature et paysage pour :

- la végétation aquatique et palustre,
- les forêts mésophiles ou hygrophiles de plaine,
- la flore des milieux humides pionniers,
- les écrevisses indigènes,
- l'avifaune migratrice (relais ou lieu d'hivernage),
- le castor (refuge),
- plusieurs espèces d'insectes,
- la détente et la sensibilisation environnementale.

Le potentiel d'amélioration biologique des gravières de plaine est donc très important et mérite une attention particulière. Le remblayage partiel s'attachera à **améliorer leur qualité biologique tout en préservant leur valeur**. Les principaux axes d'intervention à relever sont les suivants :

- augmenter la surface et améliorer la qualité des milieux riverains et aquatiques en favorisant le développement d'une succession naturelle de la végétation de la partie terrestre à la partie aquatique,
- définir les niveaux d'eaux souhaités en fonction des objectifs biologiques sans négliger les variations potentiellement importantes du niveau de la nappe,
- améliorer la connectivité du site avec les milieux environnants, le Rhône et les coteaux, notamment en relation aux liaisons biologiques identifiées dans le REC [21],
- compartimenter le site afin de trouver le meilleur compromis entre la préservation des valeurs naturelles et les activités de détente et loisirs.

Un mandat est actuellement en cours dans le Canton du Valais pour définir les bases liées aux projets de stockage de matériaux en lacs de gravières comme une des filières pour les matériaux excédentaires du projet de 3^e correction du Rhône, en collaboration avec le groupe cantonal de travail «Renaturation des eaux» (Chapitre 5.6.2.2, et [99]). Il s'agit d'autre part **d'établir une Feuille de Route** (une check liste/un cahier des charges) faisant office d'une Aide à l'exécution pour des projets concrets de remblayage de lacs de gravières.

VÉGÉTALISATION DES DIGUES

Afin d'assurer un élargissement sécuritaire minimal et de limiter les coûts et les impacts des travaux, seule une rive est déplacée. Ce principe induit la conservation d'une digue sur une rive et la création d'une nouvelle digue sur l'autre.

Les digues existantes qui seront conservées devront tout de même être assainies afin de rétablir leur fonction de protection contre les crues. Selon le type

d'assainissement, certaines digues ne pourront plus admettre de végétation arborée, car elle conduit à la dégradation de ces ouvrages cependant certaines pourront tout de même autoriser le développement d'arbustes et d'arbres (Fig. 10, page 31). Les digues où la végétation arborée n'est pas autorisée pourront tout de même être végétalisées sur le talus intérieur et extérieur par une strate herbacée - voire arbustive en fonction des espèces, de leur quantité et de l'entretien appliqué.

La conception des nouvelles digues assure le développement d'arbres en intérieur de digue grâce à la présence d'une surépaisseur. Les nouvelles digues sont constituées d'un noyau géotechnique et d'une surépaisseur qui fait le raccord entre ce noyau et le système de protection de berge (épis ou déflecteurs). Cette surépaisseur contribue à réduire l'entretien, car des arbres peuvent s'y développer sans endommager l'intégrité du noyau géotechnique qui est un ouvrage technique. Le talus extérieur de ces nouvelles digues n'admet pas de végétation arborée. Une strate herbacée pourra cependant s'y développer. Ces digues auront souvent un couronnement plus large que les digues existantes, et des arbustes pourront croître sur la partie côté fleuve du couronnement. Cette conception favorise la préservation des valeurs nature en intérieur de digue avec la création de milieux riverains.

Ponctuellement, les digues existantes et les nouvelles digues doivent contribuer à la gestion du risque résiduel et doivent donc être libres de toute végétation arborée sur les talus intérieur comme extérieur.

DÉROULEMENT DES TRAVAUX ET ENTRETIEN ULTÉRIEUR

Lors de la planification des travaux, il faudra veiller à éviter un bouleversement massif et étendu sur les deux rives du fleuve sur des tronçons de plusieurs kilomètres de longueur.

Les études de détail devront définir les dispositions nécessaires pour :

- assurer des biotopes-refuges durant le chantier pour les espèces sensibles touchées par les travaux,
- éviter la prolifération des espèces néophytes envahissantes sur les terrains perturbés par les travaux, en s'inspirant des principes généraux définis par Werner [82] et des fiches de lutte contre les néophytes élaborées par la DGE-BIODIV du canton de Vaud,
- éviter l'introduction d'autres plantes nuisibles aux cultures environnantes (vecteurs du feu bactérien, etc.).

Les activités humaines possibles dans le lit majeur devront impérativement respecter les fonctions écologiques que doit assurer l'espace cours d'eau et les objectifs biologiques qui ont motivé la mise en place des grands élargissements. A cette fin, un contrôle permanent devra être assuré tout au long de l'élaboration des projets d'exécution. Les exigences écologiques et la sensibilité au dérangement des espèces-cibles devront être prises en compte lorsque les utilisations possibles des surfaces concernées seront définies.

La conception des C3 se fonde sur le fonctionnement des zones alluviales naturelles (non corrigées) de l'inventaire fédéral des zones alluviales. Ces dernières ne requièrent généralement pas d'entretien : la dynamique hydraulique assure le rajeunissement des milieux. Une exploitation sylvicole ou agricole pourra être admise dans une partie de la surface des C3, pour autant qu'elle soit conforme aux objectifs écologiques et qu'elle soit subordonnée à la dynamique fluviale.

Des activités telles que les prélèvements de graviers ou la production hydroélectrique devront garantir que la nouvelle dynamique alluviale ne sera pas compromise, y compris à l'embouchure du Rhône.

Il est admis de manière générale que l'entretien doit être aussi réduit que possible, le fleuve assurant par lui-même cette fonction. Hormis la nécessité d'entretenir la végétation qui pourrait provoquer des dégâts aux digues, les interventions dans les bandes riveraines et les C3 obéiront à une logique de protection de la nature (lutte contre les néophytes, par exemple). Il se peut qu'une partie des C3 soit plus fréquemment entretenue pour garantir la fonction de retour au Rhône des eaux déversées en amont (gestion des risques résiduels). Ce sera notamment le cas pour le C3 du Verney, au Coude du Rhône. A ce stade du projet, on peut relever que, du point de vue biologique, les travaux d'entretien auront pour principal effet de réduire la biomasse ligneuse, et plus particulièrement la fréquence des arbres de gros diamètre. Ceci pourrait conduire localement à une réduction de l'offre en habitats pour les espèces spécialisées des stades évolués de la succession alluviale (insectes saproxylophages, oiseaux nichant dans les cavités des vieux troncs, etc.), et à une inhibition des mouvements de la faune préférant se déplacer à couvert. De manière générale, les dimensions prévues de l'espace cours d'eau offrent la possibilité de résoudre ces problèmes en limitant les entretiens au strict nécessaire, et en veillant à conserver une densité

suffisante d'éléments structurants sur les rives. Les questions liées à l'entretien feront l'objet d'études complémentaires au niveau des projets d'exécution.

D'importants changements dans la distribution et la surface des milieux naturels – notamment des milieux soumis au régime forestier – sont prévisibles pendant toute la phase de travaux et ultérieurement, en fonction du régime d'entretien.

PROJET ET MESURES PRÉVUES HAUT-VALAIS

Le cours du Rhône à l'amont de Brig constitue un cas à part : du fait de sa taille et de l'altitude croissante, ce tronçon se rapproche d'une rivière de taille moyenne, pour laquelle les directives fédérales sont directement applicables (voir Note de bas de page n° 29). Un espace Rhône d'une largeur de 30 m (abaque OFEG [103] : bandes de 15 m de largeur de part et d'autre du lit mouillé, talus intérieur des digues compris) sera réservé pour la zone riveraine pour de futurs aménagements, non prévus au stade du PA-R3.

De surcroît, le cours amont est séparé de l'aval par des tronçons encaissés qui limitent naturellement la connectivité. Dans ce cas, l'accent doit être mis sur la consolidation des élargissements existants (zones alluviales d'importance nationale), la vallée de Conches étant appelée à fonctionner de manière plus ou moins autonome. En dehors de ces zones alluviales, le PA-R3 propose certains périmètres qui pourraient faire l'objet d'une renaturation («Mögliche Gewässerrenaturierung»), mais ne sont pas intégrés dans le projet général, qui est d'abord un projet de protection contre les crues. Les zones alluviales intégrées dans l'emprise du PA-R3 seront renaturées dans le cadre de la 3^e correction du Rhône, comme **mesure d'équilibrage** du projet de protection contre les crues.

Dans la vallée de Conches, les **zones alluviales d'importance nationale** concernées par le projet seront les suivantes, de l'amont vers l'aval (l'objet n° 1215 Glacier du Rhône «Gletscher-vorfeld», n'est pas concerné par le PA-R3) :

- Sand (Commune d'Oberwald, objet n° 142), emprise de 14.8 ha,
- Matte (Commune de Graftschaft, objet n° 141), emprise de 8.0 ha,
- Zeiterbode (Commune de Graftschaft, objet n° 140) emprise de 9.6 ha,
- Bilderne (Commune de Mörel/Filet, objet n° 139), emprise de 7.7 ha.

Ces 4 zones alluviales sont actuellement totalement coupées de la dynamique du Rhône et manquent d'inondations périodiques. Le projet prévoit donc que ces objets soient à nouveau réactivés, ce qui est conforme aux objectifs légaux (art. 4 OZA). Le projet permet de valoriser ces 4 zones du point de vue écologique et de leur assurer une valeur durable. Leur effet sur le paysage sera globalement positif, l'état projeté se rapprochant de l'état naturel originel.

Deux objets IFP (qui s'étendent du coteau jusqu'à la plaine) sont touchés par les élargissements prévus entre Brig et Susten :

- Raron - Heidnischbiel (IFP 1711, 5.7 ha) touché par l'élargissement Z'Chummu,
- Bergji - Platten (IFP 1714, 8.5 ha) concerné par l'élargissement du Leukerfeld.

Deux grands élargissements sont prévus dans le tronçon Brig - Susten (Fig. 9, page 28). Il s'agit de l'amont à l'aval des élargissements de Z'Chummu et de Leukerfeld.

La démarche décrite ci-dessous (esquisse des biotopes attendus, optimisation du projet, etc.) a été menée de manière conséquente pour tous les élargissements.

Les élargissements représentent les éléments de base pour le système de liaisons le long du Rhône. En plus de ceux-ci, des liaisons biologiques locales sont souhaitables (voir description complète à l'Annexe 2) :

- Barrage de Susten,
- Turtig - Baltschieder: Grossgrundkanal et Nordkanal,
- Baltschieder - Lalden: Laldnerkanal,
- Gamsen - Brig: Glisergrund.

PROJET ET MESURES PRÉVUES VALAIS CENTRAL

Dans le Valais central, l'emprise du projet empiète sur environ 6 ha de la partie centrale (zone A) du biotope de reproduction de batraciens Poutafontana/IBN VS 66. Aucun autre objet porté à un inventaire fédéral n'est touché par le projet. L'emprise passe à proximité du bas-marais d'importance nationale de Poutafontana, mais ne l'atteint pas. Par contre, le périmètre de l'arrêté de classement est touché sur une surface d'environ 1.5 ha.

Entre Sierre et Riddes (env. 30 km), le projet prévoit d'élargir le Rhône selon le profil C1 sur la majorité du linéaire, sauf dans les tronçons urbanisés de Chippis et de Sion où l'espace disponible n'est pas suffisant. A ces endroits, le projet prévoit plutôt un abaissement du lit qui entraîne un déficit important au niveau des milieux riverains (surfaces, qualité) et des liaisons biolo-

giques. Pour compenser cela, 7 élargissements de type C3 sont prévus dans ce secteur: Pramont, Granges/Brèche, Borgne, Printse, Morge, Lizerne et Les Epeneys. Les projets communaux visant à revitaliser certaines embouchures amélioreront encore les liaisons et connexions (en particulier La Morge et la Lizerne).

A noter que les emprises techniques du projet Rhôdix, dont le bassin occupe une partie du C3 des Epeneys, ne sont pas comptabilisées dans le bilan des surfaces de milieux naturels reconstitués.

Les élargissements de **Pramont** et de **Granges/Brèche** auront des fonctions particulièrement importantes au niveau biologique vu leur situation entre les 2 réserves primordiales de **Finges** et de **Poutafontana**. Ils offriront des possibilités d'habitats riverains variés, étendus et partiellement peu perturbés (apparition possible d'îlots permettant le refuge et la reproduction d'espèces sensibles comme les petits échassiers ou les canards), et d'autre part il s'agira de biotopes-relais permettant l'extension d'espèces riveraines très rares pour lesquelles Finges et Poutafontana figurent parmi les derniers refuges de la plaine (p.ex. sonneur à ventre jaune), voire en Suisse (*Chorthippus pullus* et *Tetrix tuerki*).

Les élargissements de la **Borgne** et de **Printse** forment également des surfaces indispensables d'habitats et de relais à l'amont et à l'aval des 4-5 km de resserrement du Rhône à Sion. La liaison biologique entre ces 2 sites étant dégradée par le projet au niveau du Rhône, elle devra être renforcée par une revitalisation du Canal de Vissigen. De même, les liaisons au niveau des constructions de **Chippis** et de **Riddes** (entre les ponts A9 et CFF) seront renforcées par des liaisons complémentaires dans la plaine, respectivement par une liaison avec le coteau à Daval et une revitalisation du Canal Sion - Riddes. A noter que les surfaces nécessaires à ces liaisons, inconnues à ce stade du projet ne sont pas intégrées au PA-R3, et ne sont par conséquent pas comptabilisées dans le bilan de ce projet.

Lors des études relatives aux projets d'exécution, il y aura lieu de tenir compte des **liaisons biologiques** greffées sur le Rhône et dans la mesure possible de les consolider. Les éléments suivants, identifiés comme pièces maîtresses du REC, seront en particulier à traiter (Annexe 2) :

- Sion (rive gauche): Canal de Vissigen,
- Coude de St-Léonard (rive gauche): Canal des Filtrations,
- Granges - Pramont (rive gauche): Canal de La Rèche,
- Pont Chalais - Daval (rive gauche).

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Dans les projets d'exécution, il y aura lieu de porter attention et de fournir des mesures à prendre pour préserver si possible la valeur écologique des biotopes de qualité situés dans l'emprise des grands élargissements – voire l'améliorer s'il y a lieu et dans la mesure du possible. Les biotopes touchés marginalement par l'emprise du PA-R3 devront également faire l'objet d'une attention particulière lors de l'élaboration des projets d'exécution, pour éviter les impacts indirects et garantir leur fonctionnement écologique. Dans le secteur du Valais central, les objets particuliers suivants sont à considérer :

- le lac de gravière de Pramont, site important pour les batraciens et les écrevisses,
- le complexe Canal de La Rèche – Lac de la Brèche – réserve de Poutafontana,
- la forêt riveraine de Batassé et ses mares à batraciens,
- la rive du lac et la forêt riveraine des Iles de Sion (aulnaie blanche entre le Rhône et le lac), avec son haut potentiel en biotopes humides et riverains (territoire à enjeux : prévoir des réaménagements nature sur la rive Sud du lac),
- la réserve des Epines et le lac des Ecussons (sites à écrevisses).

PROJET ET MESURES PRÉVUES BAS-VALAIS ET CHABLAIS VD

Au pied du Mont Rosel (Commune de Dorénaz), le projet touche le site IFP des Follatères sur une surface d'environ 12 ha. Dans le futur, ces surfaces inféodées à la dynamique du Rhône seront toujours intégrées dans le site IFP (aucune réduction du périmètre). Toutefois, si la route de pied de coteau est maintenue, une césure sera maintenue entre ce dernier et le lit du fleuve redynamisé, si bien qu'il n'y aura pas de réelle amélioration biologique sur ce secteur à enjeu.

Les sites de reproduction de batraciens d'importance nationale du Canal de la Tuilière (Bex) et du Grand Blettay (Fully) sont dans l'emprise des travaux projetés. Celui du Rosel (Dorénaz) est partiellement dans l'emprise, celui des Grangettes est en partie touché dans la zone du delta, mais les points névralgiques (notamment le chenal du Vieux Rhône) sont épargnés.

La zone alluviale d'importance nationale des Iles des Clous est presque entièrement comprise dans un élargissement C3 (38 ha). La zone alluviale Les Grangettes est également englobée dans une forte proportion par l'élargissement du delta (68 ha). Cette emprise concerne aussi l'objet IFP homonyme et le Plan d'Affectation Cantonal 291 de Noville.

Dans la mesure où les emprises sur ces zones alluviales sont conformes aux objectifs de protection visés (revitaliser et redynamiser des surfaces en les exposant aux crues), ces emprises peuvent être considérées comme conformes à l'Ordonnance sur les zones alluviales.

Les élargissements prévus dans le secteur du bas sont les suivants (Fig. 9, page 28) : Coude de Riddes, Leytron-Saillon, le Verney, Vernayaz, Grandes Iles d'Amont-Haut, Grandes Iles d'Amont-Bas, les Iles des Clous et le delta.

Ils sont dans la mesure du possible localisés dans des surfaces forestières et des terrains incultes afin de réduire les emprises sur les terres agricoles. Font exception les élargissements de Saillon et du Coude de **Riddes**, dont l'emplacement est imposé par la nécessité de créer un relais pour assurer la connectivité le long du Rhône. Ces élargissements devront si possible être combinés avec la reconstitution proche d'un biotope humide compensant l'atteinte au biotope de reproduction de batraciens d'importance nationale du Grand Blettay. Les dunes étant un élément marquant du paysage régional de la plaine d'avant les corrections, la reconstitution d'un milieu dunaire est un objectif qu'il serait souhaitable de rattacher au C3 de Saillon. Il est admis que cette structure ne pourra se mettre en place spontanément et qu'elle devrait être aménagée à l'aide de matériaux sablonneux dans la partie périphérique de l'élargissement. Un boisement dense et étagé de la digue périphérique et des pieds Ouest et Est de la dune – comprenant notamment des pins sylvestres et des chênes pubescents, pourrait permettre de limiter les effets de poussières dus au vent.

L'élargissement de **Vernayaz** jouira de sa connexion avec l'embouchure du Trient, dont les apports de matériaux offriront des possibilités supplémentaires de dynamique alluviale qu'il conviendra d'exploiter au mieux (relais pour les espèces pionnières des alluvions grossières).

La correction du Rhône ne prévoit pas d'intervention lourde destinée à améliorer la connectivité entre le Chablais à l'aval de St-Maurice et l'amont du Bois Noir. Le resserrement de la vallée et le cône alluvionnaire du Bois Noir constituent un frein aux échanges biologiques longitudinaux dans ce secteur : il a été décidé de ne pas modifier cette situation naturelle. Entre Massongex et Evionnaz, seul un élargissement (de l'ordre de C1) intervient à la hauteur de St-Maurice, ce qui permettra de consolider quelque peu les populations locales.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

A l'aval de St-Maurice, un élargissement systématique est prévu entre Massongex et Yvorne, avec en outre 3 élargissements de type C3 (les Iles des Clous, Grandes Iles d'Amont-Haut et Grandes Iles d'Amont-Bas) avec une reprise des embouchures de la Vièze et de la Gryonne.

Le double élargissement des **Grandes Iles d'Amont** (Bex) touchera une forêt riveraine de grande valeur, mais aujourd'hui coupée de la dynamique du Rhône. Des précautions particulières devront être prises à cet endroit à cause de la présence d'espèces sensibles, comme le loriote ou le triton crêté (*Triturus cristatus*). L'embouchure de la Gryonne située entre les deux élargissements offre d'intéressantes perspectives de diversification des habitats.

L'élargissement des **Iles des Clous** (Yvorne) s'étend sur une forêt classée comme zone alluviale d'importance nationale. Elle est donc destinée à être réintégrée dans la dynamique du Rhône. L'embouchure de la Grande Eau marque l'extrémité amont de l'élargissement, ce qui offre des possibilités supplémentaires de dynamisation.

Entre ce dernier élargissement et les Evouettes, un tronçon d'environ 3 km sera conservé sans élargissement. Les risques d'érosion du lit dans ce secteur laissent planer quelques inconnues quant à la nécessité d'intervenir dans le futur pour protéger les digues et maintenir des milieux riverains existants dans le lit majeur. Le cas échéant, on assisterait sur ce tronçon à une aggravation du déficit environnemental, avec en particulier la diminution des surfaces riveraines et la détérioration des conditions de transit pour la faune le long du cours d'eau. Cette détérioration serait d'autant plus dommageable qu'il s'agit ici d'un corridor biologique d'importance suprarégionale (HOLZGANG et al, 2001). Néanmoins, des mesures palliatives sont envisagées sur les canaux de plaine afin de renforcer leur rôle de liaison biologique (voir ci-après).

A l'embouchure dans le Léman, l'aménagement du delta (y compris une partie lacustre) vise à réaliser des objectifs écologiques, avec notamment la création d'un 2^e chenal et des objectifs de valorisation des loisirs (réseau de chemins de randonnée, pistes cyclables et cavalières). La fonction sécuritaire est assurée avec le maintien du Rhône actuel comme exutoire en cas de crues (Fig. 19).

Le développement du delta s'étendra entre le Rhône actuel et le Vieux Rhône sur environ 80 ha (y compris la partie lacustre). Il permettra notamment la revitalisation de la zone alluviale d'importance nationale

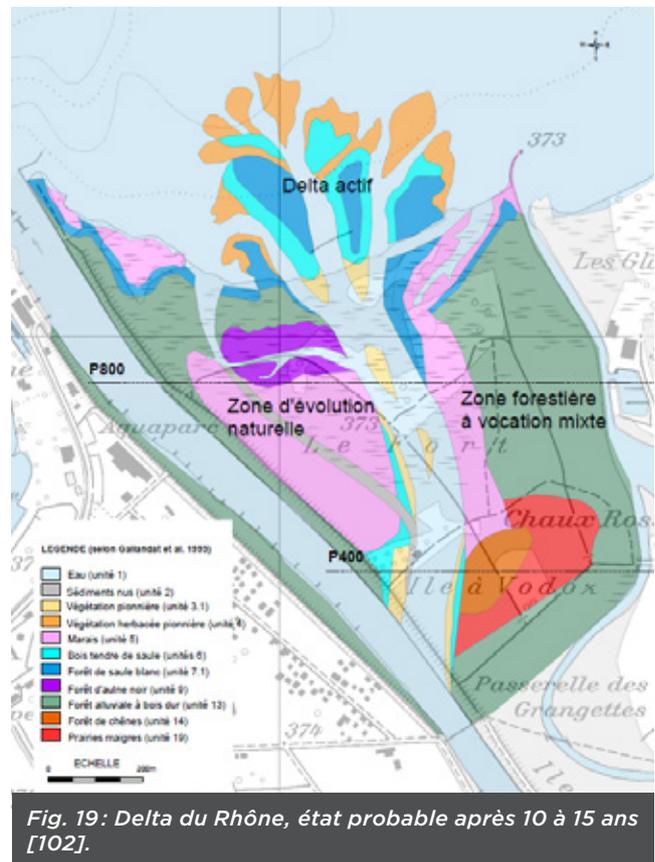


Fig. 19: Delta du Rhône, état probable après 10 à 15 ans [102].

des Grangettes. Plusieurs variantes sont encore à l'étude, notamment à l'aide de modèles numériques et physiques, qui préciseront l'évolution probable du delta terrestre et du delta lacustre et évalueront leurs implications sur la protection des rives. La gestion des corps flottants, comme l'étude de la dispersion des sédiments dans le Léman, sont intégrées dans le projet de développement du delta. Le Vieux Rhône, qui a une fonction de refuge importante pour la faune des eaux stagnantes, restera en dehors de l'emprise du projet. Environ la moitié du périmètre couvert par le delta est aujourd'hui occupée par des plantations et des peuplements forestiers transformés par l'homme. Le potentiel d'amélioration biologique est donc très élevé dans ce secteur. L'autre moitié est occupée par des groupements naturels du littoral lémanique (marais et forêts inondables) – dont la valeur actuelle est déjà élevée et sur laquelle les effets positifs du projet seront moins prononcés. On s'attend toutefois à un bilan largement positif.

Pour compenser le déficit de connectivité au niveau du Rhône et de sa végétation riveraine, il est important

de renforcer les liaisons biologiques le long des canaux de la plaine identifiés comme des axes majeurs du REC. Les mesures à prendre sur ces tronçons de canaux sont à étudier dans le cadre des projets d'exécution. Une description plus détaillée de ces liaisons figure à l'Annexe 2 :

- Chessel (rive droite) : Grand Canal,
- Vouvry (rive gauche) : Fossé Savorat et Canal Stockalper,
- franchissement du barrage d'Evionnaz (doit aussi prendre en compte les espèces amphibiennes et terrestres), à charge de son propriétaire,
- Martigny le Verney (rive gauche) : Canal du Syndicat, pour le moins dans le périmètre d'emprise du PA-R3,
- Riddes (rive droite) : Canal Sion-Riddes, pour le moins dans le périmètre d'emprise du PA-R3.

5.4.1.3 BILAN GÉNÉRAL

En préambule, il convient de rappeler que les objectifs environnementaux du projet ne se limitent pas à la compensation des impacts provoqués par les travaux, selon les exigences de la Loi fédérale sur la protection de la nature (LPN), mais qu'ils visent une véritable **restauration du cours du Rhône**, tenant compte de ses fonctions écologiques, conformément aux exigences de la Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (LACE/LEaux) : cette approche est conforme aux objectifs validés par le COPIL.

L'ampleur des mesures relatives à la LPN dépend essentiellement de l'importance des valeurs naturelles touchées par le projet, donc de l'état existant. Celles liées à la LACE se réfèrent au rôle que le cours d'eau est appelé à jouer dans le réseau écologique, notamment comme élément de liaison. On peut imaginer que les mesures prévues en application de la LACE soient suffisantes pour compenser les impacts et satisfaire ainsi aux exigences de la LPN. Mais ce n'est pas forcément le cas et il convient d'examiner les 2 aspects séparément.

CONFORMITÉ AUX EXIGENCES DE LA LOI FÉDÉRALE SUR L'AMÉNAGEMENT DES COURS D'EAUX

Pour établir un bilan, il convient de distinguer la vallée de Conches du reste du fleuve. En effet, on a vu au chapitre 5.4.1.2 que les dimensions du Rhône à l'amont de Brig ne justifient pas l'utilisation d'outils particuliers : les directives de l'OFEG y sont directement applicables. D'autre part, le projet de 3^e correction du Rhône prévoit des interventions techniques moins étendues dans cette partie amont : l'analyse qui suit porte uniquement sur le tronçon Brig-Léman.

Pour mémoire, la restauration du Rhône comporte trois points clés : la morphologie du lit, la végétation riveraine et la fonctionnalité comme corridor biologique et terrestre.

Les aspects relatifs au milieu aquatique sont traités au Chapitre 5.2.2.3. En ce qui concerne la végétation riveraine à l'aval de Brig, **l'image directrice** donne une traduction des exigences de la LACE en matière d'espace riverain (Chapitre 4.2.4).

Dans le projet intégré soumis à étude d'impact, la typologie des surfaces d'emprise se répartit en 4 grandes catégories :

- les emprises techniques (digues, arrière-digues, terrassements),
- les lits mineurs « mouillés » (Rhône-eau, affluents, canaux),
- le milieu alluvial riverain (végétation pionnière herbacée et buissonnante soumise aux crues, forêt riveraine),
- autres milieux « nature » tels que « milieu sec », « nature hors dynamique Rhône », étang, rocher.

Le **milieu alluvial riverain** tel que défini ci-dessus correspond à la zone riveraine. Pour atteindre les objectifs fixés entre Brigue et le Léman, elle doit couvrir 573 ha. A vrai dire, une comptabilité exacte de cette surface et des parts imputables respectivement à la LACE et à la LPN est difficile à établir, étant donné que le Rhône sera libre d'évoluer entre ses digues et que le lit mouillé fluctuera sans cesse, tant en position qu'en surface. La largeur de régime a été admise de largeur constante, alors qu'elle varie, et peut notamment diminuer aux points d'inflexion (changement de direction de l'écoulement), laissant plus de place aux milieux riverains. Des incertitudes demeurent aussi sur l'affouillement interne des talus soumis à l'érosion du Rhône. En outre, les résultats du calcul sont sensibles à d'autres paramètres, telles que la nature et l'extension des ouvrages de protection des berges, l'emprise réelle des talus soumis à affouillement, les surfaces dévolues à l'entretien (gravières, etc.) et aux activités de détente, etc. Conformément au principe de dimensionnement admis en 2007, le bilan ne comptabilise pas la végétation pionnière fluctuante qui se développera sur une partie de la largeur de régime. Finalement, le choix du type de protection de berges (enrochement linéaire, déflecteur, épis) sera déterminant pour l'extension réelle de la bande riveraine.

Enfin, le facteur temps a une importance considérable pour le calcul du bilan. Les simulations effectuées par le SCZA [71] montrent en effet qu'il faudra attendre **plus d'un siècle** pour atteindre un régime

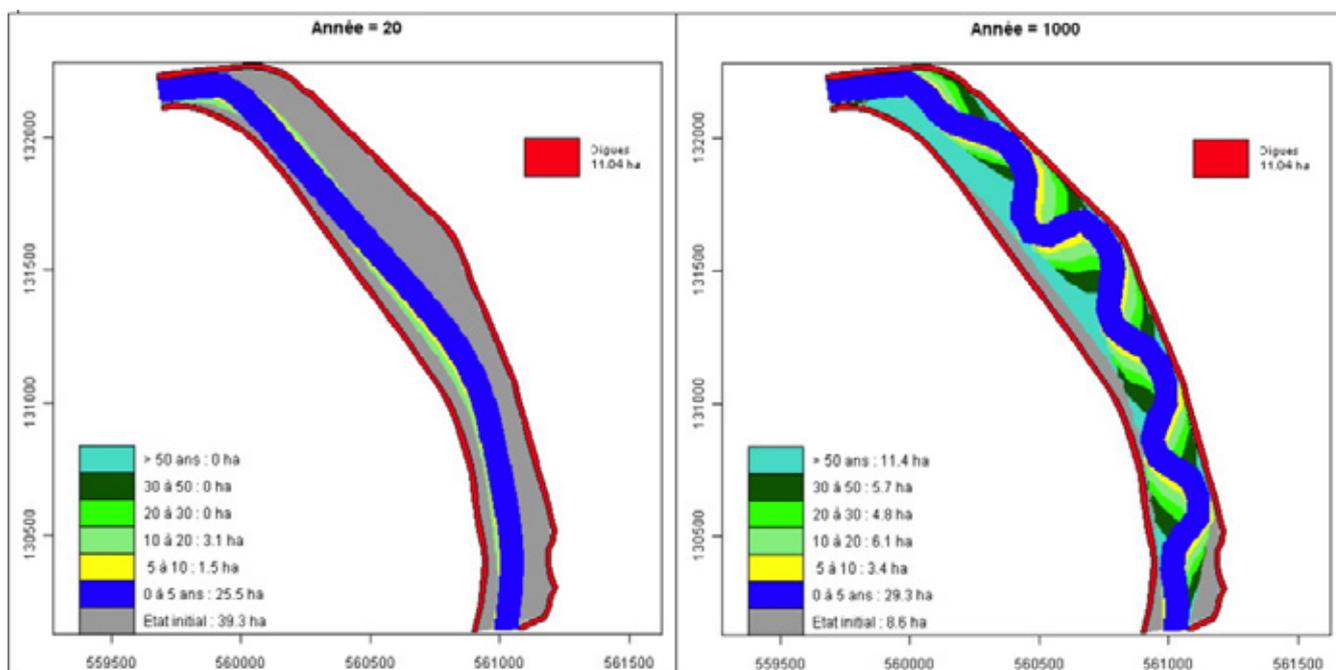


Fig. 20: Répartition projetée des milieux dans un grand élargissement (Iles des Clous), 20 ans après les travaux [71] et au régime d'équilibre.

d'équilibre dynamique dans les C3 - voire plusieurs siècles selon la dynamique alluviale future du Rhône. Il convient donc de préciser dans chaque cas à quel horizon temporel on se réfère.

Pour l'évaluation de l'état futur après travaux, il a été retenu les résultats des simulations pour une dynamique «moyenne» du Rhône, et pour deux horizons temporels: 20 ans après la fin des travaux, et lorsque le régime d'équilibre sera atteint, soit plus de 200 ans plus tard (Fig. 20).

A long terme, si l'on admet que la zone riveraine du PA-R3 correspond à l'espace qui sera occupé par la végétation de type alluvial, sa surface totalisera 481 ha environ (Tab. 9) hors largeur de régime, ce qui correspond à l'atteinte de 84 % des objectifs fixés par la LACE.

Tab. 9: Surfaces riveraines projetées par le PA-R3 et degré de satisfaction des objectifs³⁶.

	OBJECTIF NATURE PA-R3 LACE	PA-R3	SATISFACTION DES OBJECTIFS LACE
HAUT-VALAIS	98	92	94 %
VALAIS CENTRAL	165	130	79 %
BAS-VALAIS ET CHABLAIS VD	310	259	83 %
TOTAL	573	481	84 %

Globalement, les projections à long terme basées sur les simulations du SCZA suggèrent que le **PA-R3 atteint l'objectif nature LACE/LEaux entre Brig et le Léman** (Finges n'est pas compris dans ces bilans). Il faut souligner cependant que ce bilan prévisionnel s'applique à l'état projeté à très long terme (plusieurs centaines d'années).

A plus court terme cependant (horizon temporel: 20 ans après travaux), il est prévisible que le Rhône aura à peine entamé le processus de dynamisation morphologique des C3. Néanmoins, des milieux alluviaux dynamiques devraient déjà s'être établis dans la largeur de régime et sur le talus interne des digues: à ce stade, les endroits prévus d'être arborés ne comporteront que des stades buissonnants, mais ces derniers sont également comptabilisés comme des éléments de la série dynamique. Par conséquent, les objectifs LACE devraient être approchés dans un délai de quelques dizaines d'années.

Ces esquisses devront être affinées par une analyse détaillée du fonctionnement futur des élargissements (hydraulique, charriage des sédiments, dynamique de la végétation). Par conséquent, elles doivent être admises à ce stade du projet comme des éléments indicatifs, même si elles sont **globalement considérées comme plausibles** par les spécialistes consultés [61].

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Une analyse de la qualité des différentes surfaces riveraines sera établie au niveau des projets d'exécution. On peut déjà relever que les surfaces forestières soumises à des crues d'un temps de retour supérieur à 30 ans (frênaie et d'autres forêts de bois dur: A1.4 selon la typologie du SCZA) seront en moyenne beaucoup moins dynamiques que les milieux exposés à des crues plus régulières (milieu pionnier et forêts de bois tendre: A11, A12 et A13). Selon les simulations réalisées, ces stades jeunes ne couvriront qu'une petite proportion des C3, même après une très longue durée (Tab. Annexe 1).

Il s'ensuit que l'emprise des élargissements ponctuels sur les biotopes d'eau calme actuellement protégés par les digues aura des conséquences moins marquées qu'on aurait pu le craindre, étant donné que le temps de retour des crues sur ces surfaces dépassera souvent 50 ans et que la régénération mécanique liée aux crues n'affectera pas simultanément l'entier de la surface des C3. Par conséquent, il existe une forte probabilité que les biotopes protégés de Brigerbad/Brig-Glis, et du Verney/Martigny conserveront durablement les qualités qui ont motivé leur désignation comme sites à protéger (milieux humides d'eau calme). Quant au biotope protégé des Epines/Conthey, la restauration de milieux alluviaux dynamiques est explicitement mentionnée dans les buts de la mise sous protection (RS 451.341).

Les considérations développées ci-dessus ne doivent toutefois pas faire perdre de vue que l'évaluation de l'état futur repose sur des hypothèses probabilistes. Étant donné la nature stochastique des crues, il est en réalité impossible de prévoir dans le détail ce qui va se passer. L'acceptabilité de ce «risque» dépend de la nature des biotopes potentiellement touchés: dans les cas considérés, il s'agit de milieux anthropogènes relativement jeunes, dont la restauration peut être envisagée après un événement destructeur. En conclusion, l'extension des C3 prévue par le PA-R3 2012 sur ces sites protégés peut être considérée comme acceptable.

Dans le développement des projets, il conviendra de veiller à ce que les stades alluviaux évolués qui domineront dans les C3 remplissent quand même les conditions requises pour les éléments cibles. Rappelons qu'une des exigences clé pour atteindre le but visé est de laisser une place suffisante au déroulement des processus dynamiques naturels. Beaucoup d'espèces rares et menacées sont tributaires des biotopes particuliers générés par cette dynamique

(talus d'érosion à martin-pêcheur, etc.).

Une partie des surfaces «techniques» - digues, arrière-digues - sera exploitable par certaines espèces-cibles et pourra contribuer au fonctionnement des liaisons biologiques, mais ne correspond pas à l'écologie des espèces et des milieux strictement alluviaux. Le potentiel de toutes ces surfaces non touchées par les crues dépendra des détails d'aménagement et du mode d'entretien. Les digues projetées sont à priori compatibles avec une valorisation écologique de ces éléments, malgré le fait que seule une portion de ces surfaces pourra être arborisée.

On peut conclure que les fonctions écologiques du cours d'eau seront remplies sur les tronçons corrigés. Dans le Chablais, sur un des tronçons non corrigés (km 6-9), les conditions actuelles ne garantissent pas une connectivité biologique suffisante. Il y aura donc une rupture de continuité biologique sur ce tronçon, ce qui compromet la liaison souhaitée de la zone d'embouchure (Les Grangettes) avec l'amont. L'entretien actuel du lit majeur ne pourra pas être allégé: les conditions que devrait remplir le projet Rhône en particulier vis-à-vis de la LACE ne sont donc pas atteintes sur ce tronçon. Ce déficit pourra être en partie compensé par des mesures à prendre sur les canaux. Il faut néanmoins préciser que le PA-R3 ne touche pas ce tronçon et que les mesures précitées ne sont par conséquent pas incluses dans le présent projet.

CONFORMITÉ AUX EXIGENCES DE LA LOI SUR LA PROTECTION DE LA NATURE

La LPN a pour but de veiller à ce qu'il ne soit entrepris aucune construction, installation ou aménagement de terrain qui porte atteinte à des objets dignes de protection.

S'il est impossible d'éviter des atteintes en raison d'interventions techniques indispensables, il faut assurer la reconstitution ou à défaut un remplacement adéquat. Dans ce cas, le projet doit indiquer quelles mesures sont prévues pour protéger ces objets ou, au besoin, les reconstituer et les remplacer.

Lors de l'élaboration du projet, il a été tenu compte du fait que certains milieux ont une fonction de refuge très élevée et ne peuvent pratiquement pas être remplacés. C'est notamment le cas de certains vieux milieux humides de plaine, comme le chenal du Vieux Rhône aux Grangettes et le marais de Poutafontana. Mais à ces très rares exceptions près, il a été considéré que le projet pouvait porter atteinte aux biotopes riverains, étant admis qu'une reconstitution était pos-

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Tab. 10: Surfaces actuelles des milieux dignes de protection dans l'emprise du projet (ha).

*Niveau de protection OPN: 1 = unité comprenant en majorité des milieux dignes de protection au sens de l'Ordonnance fédérale sur la protection de la nature.
2 = unité comprenant certains milieux dignes de protection.

TYPE DE MILIEU	NIVEAU DE PROTECTION OPN	HAUT-VALAIS	VALAIS CENTRAL	BAS-VALAIS	CHABLAIS VD	TOTAL
EAUX CALMES AVEC VÉGÉTATION	1	1.92	1.59	2.11	0.28	5.9
EAUX COURANTES AVEC VÉGÉTATION	2	0.05	0.00	0.58	0.00	0.6
ROSELIÈRES, MARAIS	1	1.90	1.23	6.24	5.67	15.0
EBOULIS AVEC VÉGÉTATION, GRAVIERS NUS	2	0.00	1.02	1.98	1.15	4.1
ALLUVIONS AVEC VÉGÉTATION HERBACÉE	1	8.66	33.26	26.10	0.09	68.1
PAROIS ROCHEUSE AVEC VÉGÉTATION	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
PELOUSES SÈCHES THERMOPHILES	1	0.82	0.48	0.91	0.10	2.3
LISIÈRES HERBACÉES (OURLETS)	1	1.55	3.91	6.75	3.72	15.9
FORMATIONS BUISSONNANTES NON ALLUVIALES	2	0.01	0.00	5.01	3.46	8.5
FORMATIONS BUISSONNANTES ALLUVIALES	1	1.92	34.25	11.59	0.93	48.7
FORÊTS ALLUVIALES TRANSFORMÉES, PEUPLERAIES	2	0.00	0.05	5.76	19.83	25.6
FORÊTS INONDABLES (FRÉNAIES, AULNAIES)	1	65.94	84.28	63.00	104.61	317.8
HÊTRAIES/AUTRES FORÊTS DE FEUILLUS	2	0.00	0.05	0.05	0.77	0.9
PINÈDES THERMOPHILES	1	2.64	0.32	2.04	0.19	5.2
VÉGÉTATION RUDÉRALE ET SEMI-RUDÉRALE	2	0.05	0.07	1.12	0.00	1.2
RUDÉRALES PLURIANNUELLES MÉSOPHILES	2	7.22	9.54	6.45	0.05	23.3
TOTAL		92.7	170.0	140.8	139.7	543.3

sible et que le bilan à long terme serait positif.

Il s'agit dès lors de comparer la surface des emprises inévitables sur des milieux existants dignes de protection avec celle des milieux de valeur qui apparaîtront selon l'état projeté.

Le calcul des emprises sur les milieux naturels dignes de protection repose sur la cartographie des milieux réalisée lors de l'étude des bases du projet. La typologie utilisée pour la cartographie unifiée des milieux comprend 23 unités, dont certains ne présentent pas de valeur naturelle particulière (prairies grasses, gazons artificiels, surfaces construites, etc.), et d'autres comportent une certaine proportion de biotopes dignes de protection au sens de l'Ordonnance fédérale sur la protection de la nature.

En appliquant un coefficient de 1.0 aux unités de type 1 (majorité de milieux OPN) et un coefficient de 0.5 aux unités de type 2 (présence de milieux OPN), les surfaces de milieux dignes de protection à remplacer

sont estimées au Tab. 10.

A ces chiffres, il faut ajouter environ 40 ha de forêts alluviales et autres milieux OPN non intégrés dans le SIG (élargissements ponctuels débordant la bande cartographiée pour les bases du projet de 3^e correction du Rhône dans le Chablais, 2005).

L'emprise du projet sur les milieux riverains dignes de protection peut ainsi être estimée à **570 ha** environ de Brig au Léman.

Par ailleurs, on notera que certains de ces milieux appartiennent à des zones protégées dans les plans d'affectation de zones communales. Les surfaces ayant un statut de protection particulier dans l'emprise du PA-R3 sont purement indicatives, car la nature de la protection est disparate d'une commune à l'autre et peut être soit d'ordre paysager, soit relative à la conservation de la nature :

- Haut Valais: 334 ha, dont 87 ha pour la vallée de

- Conches et 247 pour le secteur Brig-Salgesch,
- Valais central: 297 ha,
 - Bas-Valais et Chablais vaudois: 406 ha,
 - **soit au total 1037 ha.**

Ceci ne signifie pas que toutes ces surfaces seront dégradées. Au contraire, il est prévisible que les zones alluviales d'importance nationale incluses dans l'emprise du PA-R3 (tout ou partie des ZA Grangettes, Iles des Clous, Bilderne, Zeiterbode, Matte et Sans, soit au total 146 ha), verront plutôt leur qualité augmenter grâce au rétablissement de la dynamique alluviale.

Pour estimer la surface des milieux de reconstitution et de remplacement, on peut se baser sur la végétation projetée selon les profils-type et sur la surface des différents éléments figurés dans les plans de situation du projet.

Toutefois, cette image représente une vision de l'état projeté à très long terme (plus de 100 ans), et il convient également de s'interroger sur le bilan à une échéance plus rapprochée. Pour ce faire, les pronostics du SCZA ont été utilisés en prenant les projections à 20 ans et >250 ans après les travaux, [70], [71].

Dans les profils C1, le type de végétation potentiel est donné par le degré d'exposition aux crues (sur le talus intérieur de l'ouvrage) et par le type d'entretien, variable selon le type de digue.

Dans les élargissements ponctuels, le type de végétation à un point donné (hormis les digues) peut être déduit du laps de temps écoulé depuis la dernière régénération du milieu par une crue:

- 0 à 5 ans Alluvions nues et végétation pionnière herbacée (code SCZA: A11) et saulaie buissonnante (code SCZA: A12.1),
- 5 à 10 ans Fourré de jeunes aulnes blancs (code SCZA: A12.2),
- 10 à 20 ans Forêt d'aulnes blancs dynamique (code SCZA: A12.3),
- 20 à 30 ans Forêt d'aulnes blancs à peupliers (code SCZA: A13.1),
- >30 ans Forêt de frênes ou autre forêt à bois dur (code SCZA: A14).

Les projections concernant les emprises hors du lit majeur (talus externes des digues, «nature hors dynamique du Rhône») reposent sur le mode de gestion de ces surfaces prévu par le projet. Diverses contraintes techniques et sécuritaires limitent dans de nombreux cas les possibilités de boisement des digues (Chapitre 5.5.2).

Selon les normes d'entretien définies dans le PA-R3 pour les digues, les 210 km de digues bordant les deux rives du Rhône entre Brig et le Léman se répartissent comme suit:

TALUS EXTÉRIEUR/ TALUS INTÉRIEUR	LONGUEUR DE DIGUES CUMULÉE (KM)
(berge plate)/arboré	44
(berge plate)/herbacé	2
herbacé/herbacé	43
herbacé/arboré	70
arboré/herbacé	-
arboré/arboré	51

L'ensemble des calculs a été réalisé en étroite coordination avec l'auteur de l'analyse forestière (Chapitre 5.5). Le calcul des surfaces des différents milieux sur les digues se base sur les profils en travers du projet. Dans les élargissements ponctuels, les résultats des simulations du SCZA ont été repris et ajustés manuellement à la géométrie finale des C3 du projet.

La typologie des milieux pour l'état futur étant plus rudimentaire que celle utilisée pour la description de l'état existant, une partie des données a dû être agrégée. Cette perte d'information a été limitée en estimant la proportion des différents milieux recouverts par les résultats des simulations (voir ci-contre).

Pour chaque type de digue (digue submersible, digue renforcée par un écran étanche, digue avec épaulement, etc.), et pour chaque compartiment de l'ouvrage (talus externe, talus interne, couronnement, etc.), un mode d'entretien précis a été défini selon les contraintes techniques et sécuritaires (voir Chapitre 4.2.8 «Entretien du lit et gestion des matériaux»).

Pour un mode d'entretien donné, on peut s'attendre à ce qu'une gamme limitée de groupements végétaux s'installe, au gré des conditions microclimatiques et de qualité du sol (richesse en nutriments, degré de sécheresse, etc.) et des irrégularités de terrain.

Il est admis que les talus externes herbacés seront fauchés ou pâturés, alors que les talus herbacés internes seront entretenus mécaniquement, avec éventuellement une faible proportion de buissons.

La couverture ligneuse des talus extérieurs arborés sera limitée par la nécessité d'assurer le fonctionnement et de permettre le contrôle des filtres qui assureront le drainage du corps de la digue.

Ces différentes contraintes ont été intégrées dans l'analyse et prises en compte dans le calcul des sur-

faces qui seront occupées par les différents types de végétation.

Les **estimations des surfaces** pour les différents milieux résultent donc du croisement des surfaces calculées pour chaque type de gestion (compte tenu du type de digue et du compartiment concerné) avec la gamme de milieux correspondants.

A titre d'exemple³⁷, les types de végétation projetés pour les digues sont les suivants (comme indiqué plus haut, le fait qu'une surface soit arborée ou non dépendra des contraintes techniques liées au type de digue et du mode d'entretien correspondant):

- Surfaces arborées des talus internes < Q_{50} : frênaie alluviale.
- Surfaces arborées des talus externes et internes > Q_{50} : forêt non alluviale
- Surfaces herbacées des talus externes fauchés ou pâturés:
 - 20 % prairie maigre digne de protection (milieu OPN),
 - 1 % formations buissonnantes dignes de protection (milieu OPN),
 - 75 % prairie grasse et friche à chiendent de faible valeur,
 - 4 % autres milieux, végétation rudérale, autres buissons, etc.

- Surfaces herbacées des talus internes entretenus mécaniquement:

- 20 % prairie maigre digne de protection,
- 10 % formations buissonnantes dignes de protection,
- 40 % friche à chiendent de faible valeur,
- 30 % autres milieux, végétation rudérale, autres buissons, etc.

Le développement de la végétation dans la largeur de régime (surfaces inondées par des crues de faibles temps de retour) n'est pas parfaitement connu, car il dépendra du fonctionnement hydraulique du système, et il pourrait aussi être influencé par le type de protection des berges, au moins sur les tronçons à gabarit restreint. Il est possible qu'il ne concorde pas exactement avec le modèle utilisé ici.

On peut toutefois relever que les pronostics établis par le SCZA ([70],[71]) donnent les ordres de grandeur suivants:

AI.1 (végétation pionnière herbacée)	largeur de régime non comprise
AI2.1 (saulaie buissonnante)	largeur de régime non comprise
AI2.2/AI2.3 (aulnaie pionnière)	Entre le haut de berge (limite lit mineur) et Q_5
AI3.1/AI3.2 (aulnaie, stades matures)	Entre Q_5 et Q_{30}
AI.4 (frênaie)	Au-delà de Q_{30}

Tab. 11: Surfaces projetées à long terme des différents types de milieux dans l'emprise du projet (ha).

Surligné en bleu : milieux riverains correspondant aux objectifs LACE

TYPE DE MILIEU	HAUT-VALAIS	VALAIS CENTRAL	BAS-VALAIS	CHABLAIS VD	TOTAL
LARGEUR DE RÉGIME (LR)	207	277	228	148	860
EAU COURANTE (HORS LR)	9	5	13	5	32
MARAIS ET EAU CALME	1	1	0	2	4
ALLUVIONS NUES (HORS LR)	9	5	14	4	32
ALLUVIONS AVEC VÉGÉTATION (AI.1; HORS LR)	8	5	8	3	24
PRAIRIE MAIGRE	12	16	15	13	56
LISIÈRES, BUISSONS NON ALLUVIAUX	1	0	0	0	1
BUISSONS ALLUVIAUX (AI.2; HORS LR)	23	27	29	17	96
PLANTATIONS FORESTIÈRES	0	0	0	0	0
FORÊT ALLUVIALE (AI.3, AI.4)	61	98	90	112	361
FORÊT NON ALLUVIALE	28	68	55	50	201
VÉGÉTATION RUDÉRALE, FRICHES HERBEUSES	22	47	34	34	137
MILIEU ARTIFICIEL, CULTURES	11	45	15	13	84
TOTAL	392	594	501	401	1888

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Tab. 12: Surfaces projetées 20 ans après les travaux des différents types de milieux dans l'emprise du projet (ha).
Surligné en bleu : milieux riverains correspondant aux objectifs LACE

TYPE DE MILIEU	HAUT-VALAIS	VALAIS CENTRAL	BAS-VALAIS	CHABLAIS VD	TOTAL
LARGEUR DE RÉGIME (LR)	207	277	228	148	860
EAU COURANTE (HORS LR)	9	4	14	5	32
MARAI ET EAU CALME	1	0	3	4	8
ALLUVIONS NUES (HORS LR)	9	5	14	5	33
ALLUVIONS AVEC VÉGÉTATION (A1.1; HORS LR)	9	5	8	2	24
PRAIRIE MAIGRE	13	23	19	17	72
LISIÈRES, BUISSONS NON ALLUVIAUX	0	1	1	7	9
BUISSONS ALLUVIAUX (A1.2; HORS LR)	63	48	78	21	210
PLANTATIONS FORESTIÈRES	0	0	1	56	57
FORÊT ALLUVIALE (A1.3, A1.4)	4	30	10	73	117
FORÊT NON ALLUVIALE	2	1	0	1	4
VÉGÉTATION RUDÉRALE, FRICHES HERBEUSES	50	70	71	37	228
MILIEU ARTIFICIEL, CULTURES	25	130	56	23	234
TOTAL	392	594	503	399	1888

On peut admettre que le type A1.1 correspond à de l'Epilobion fleischeri au sens large, probablement altéré en Agropyro-Rumicion sur le cours aval (sédiments plus fins et eutrophes à partir de Lavey). La saulaie buissonnante A2.1 devrait correspondre en général à du Salicion elaeagni. Quant aux types A2.2, A2.3, A3.1 et A3.2, ils correspondent à des stades évolutifs de l'aulnaie blanche (Alnion incanae): tous ces types de végétation sont des milieux OPN.

Selon l'entretien pratiqué sur les digues, le développement des ligneux sera empêché. Les forêts de bois doux (A13) ou de bois dur (A14) qui pourraient se développer sur les talus de digue seront alors remplacées par des groupements herbacés ou buissonnants assimilables à de la végétation de friche plus ou moins hétérogène, avec une composante ligneuse basse (clématites, ourlets et manteaux buissonnants avec éléments des Origanetalia, du Convolvulion et des Prunetalia). La végétation herbacée sera donc privilégiée au détriment des buissons, essentiellement pour des raisons de conservation du noyau géotechnique de la digue.

A court terme (20 ans après la fin des travaux), même si l'on admet que les surfaces non touchées par les crues à l'intérieur des C3 conservent leur état actuel, on constate un **fort déficit de surfaces forestières**. Par

contre, d'importantes surfaces alluviales pionnières sont déjà apparues dans la largeur de régime (Tab. 12). Pour autant que la dynamique des milieux entre les digues soit conforme aux projections et que l'entretien des ouvrages de protection (digues, etc.) soit approprié, on peut raisonnablement s'attendre à ce que des milieux dignes de protection se développent dans une large proportion de l'emprise future, et que le **remplacement quantitatif des surfaces** touchées pourra être assuré.

Il faut cependant considérer que la surface des milieux dignes de protection variera au cours du temps et qu'elle sera exposée à une forte réduction lors des crues majeures: ceci justifie l'adoption d'un **tampon de sécurité** – c'est-à-dire de surfaces moins uniformément exposées à l'action mécanique des crues. A cet égard, les grands élargissements (C3) sont destinés à jouer un rôle essentiel.

Ce résultat doit être considéré comme une **projection optimiste**, qui ne sera atteinte que si les **conflits d'utilisation de l'espace riverain sont réduits**, en particulier:

- activités de détente, y.c. la chasse et la pêche: limiter la pression du public sur la nature et la forêt, planifier les flux d'utilisateurs sur les berges et dans les grands élargissements. Dans les C3, il est impératif

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

de prévoir des zones de tranquillité (à l'exemple de ce qui se réalise aujourd'hui aux Grangettes),

- extractions de matériaux: à réaliser de la façon la moins dommageable pour les milieux naturels (voir également Chapitre 5.6.2.2),
- entretien: limiter les surfaces devant subir des entretiens, prendre des précautions particulières pour éviter de porter atteinte aux valeurs naturelles,
- activités agricoles: une utilisation agricole ne doit être admise qu'à la condition de répondre à une nécessité sécuritaire (déversement, retour au Rhône, stabilité de digue) et de contribuer aux objectifs écologiques du projet. Les milieux riverains visés dans les grands élargissements et sur les talus internes des digues ne sont entretenus que par la dynamique du cours d'eau. En règle générale, seule une exploitation extensive, respectant des modalités spéciales à définir de cas en cas, pourra être acceptée.

Outre les aspects de surface et de qualité des biotopes, il faut aussi tenir compte du fonctionnement de l'écosystème et de ses relations spatiales. Le chapelet des grands élargissements prévus dotera le Rhône des relais nécessaires à de bonnes liaisons biologiques, à condition que les échanges entre ces relais soient possibles. De manière générale, cette dernière condition sera remplie par les profils-type C1 entre les élargissements: pour une majorité d'espèces, les C1 seront suffisants pour la connectivité. Des problèmes ponctuels subsisteront au droit des agglomérations et sur certains tronçons non élargis (km 6-9). A ces endroits, des solutions doivent impérativement être étudiées dans le cadre des projets d'exécution.

Un dernier point essentiel pour garantir un bilan positif est la **coordination temporelle** des travaux. Il est indispensable que les interventions techniques apportant une plus-value environnementale significative (grands élargissements, etc.) soient réalisées en phase avec les travaux à fonction sécuritaire. Cette concordance temporelle doit être garantie dans chaque tronçon d'intervention, afin d'éviter une rupture locale d'équilibre et la déstabilisation du réseau écologique. D'autre part, les tronçons en travaux seront en général éloignés les uns des autres et ne concerneront pas des linéaires trop importants (exemple avec les mesures prioritaires).

Le maintien d'un solide réseau de corridors biologiques est d'autant plus important que l'un des **effets indirects** prévisibles de 3^e correction du Rhône et de la sécurisation qui en découle soit la densification des

activités humaines et la diminution de la perméabilité de l'espace aux déplacements de la faune: urbanisation, zones agricoles spéciales, etc. De manière générale, les effets induits du projet s'étendront sur toute la plaine, ce qui justifie largement l'effort de consolidation du réseau écologique et les surfaces nature intégrées au projet.

Si des zones alluviales seront revitalisées, des sites protégés seront par contre touchés, directement ou indirectement (par exemple: Poutafontana, site IBN du Rosel, réserve du Verney, site IBN de la Tuilière/Bex, site IBN du Grand Blettay). Les projets de détail auront à rechercher toutes les possibilités de réduire les emprises ou les effets négatifs sur ces milieux protégés.

5.4.1.4 BILAN PAR ÉTAPES

Le facteur temps intervient à un autre niveau dans l'évaluation du projet. De par son ampleur, celui-ci se déroulera sur une période de 20 années au moins, comportant 4 étapes se chevauchant partiellement³⁸: MAI (années 0-5), MAII (années 2-7), MPI (années 5-15) et MP II (années 10-20). Les années mentionnées sont indicatives, à partir de la date d'adoption du projet. Selon les aléas conjoncturels, il est possible que l'échéancier soit étalé sur une plus longue période. Ceci implique qu'un bilan séparé doit être dressé pour chaque étape. Il importe en particulier de vérifier que la distribution temporelle des mesures de remplacement – notamment la réalisation des C3 – respecte le principe de proportionnalité avec l'ampleur des emprises techniques. Le Tab. 13 donne un aperçu de cette relation:

Tab. 13: Comparaison des étapes du projet.

	MP I	MP II
LONGUEUR DES DIGUES TRAITÉES (KM)	120	77
NOMBRE DE C3 ASSOCIÉS À L'ÉTAPE	11	6
SURFACE DES C3 ASSOCIÉS (HA)	605	196
EMPRISE SUR MILIEUX OPN EXISTANTS (HA)	341	146
SURFACES DE MILIEUX OPN PROJETÉS (LONG TERME) (HA) HORS LARGEUR DE RÉGIME	420	229

Ce tableau montre que la **répartition temporelle** des restitutions en termes de surfaces OPN et d'objets C3 est relativement bien proportionnée par rapport à l'importance relative des mesures prioritaires (MP I et MP II).

La **distribution spatiale** des grands élargissements (C3) est raisonnable (Tab. 14). L'absence de C3 dans le Haut-Valais avec les MPI – les deux C3 du Haut-Valais sont prévus dans l'étape 2 – est compensée par la revitalisation prévue de deux zones alluviales dans la vallée de Conches (Zeiterbode et Matte). La forte proportion de surfaces C3 prévues en Phase 1 dans le Bas-Valais et dans le Chablais vaudois traduit la demande de l'OFEV (30.10.2008) de réaliser le grand élargissement du delta en première étape.

Tab. 14: Répartition des C3.

	HAUT-VALAIS	VALAIS CENTRAL	BAS-VALAIS	CHABLAIS VD
MP I: LONGUEUR DES DIGUES (KM)	23.5	42.4	44.8	9.2
MP I: SURFACE DES C3 (HA)	0	271.9	126.7	206.6
MP II: LONGUEUR DES DIGUES (KM)	18.0	16.7	42.6	0
MP II: SURFACE DES C3	65.7	42.0	88.3	0

CONFORMITÉ VIS-À-VIS DE LA CONCEPTION PAYSAGE SUISSE (CPS)

A noter que le respect des bases légales précitées induit également le respect des objectifs de la Conception «Paysage suisse» [55]. Cette conception est une stratégie de la Confédération: ses objectifs ont un caractère contraignant pour tous les services fédéraux dont les activités ont une incidence sur le territoire. C'est le cas en particulier lors de l'accomplissement de tâches de la Confédération: ils doivent mettre en œuvre les objectifs généraux ainsi que les objectifs sectoriels définis dans la CPS, en l'occurrence pour la 3^e correction du Rhône en partie financée par la Confédération.

CONCLUSIONS

A long terme, le projet permettra d'atteindre les objectifs nature relatifs à la zone riveraine, à la condition que la dynamique alluviale puisse s'exprimer

sans entrave à l'intérieur du périmètre protégé par les digues. En effet, les simulations sur lesquelles s'appuie cette conclusion présupposent sur le développement des milieux naturels liés à cette dynamique.

D'autre part, il est impératif que les C3 puissent jouer pleinement et sans retard leur rôle de refuge biologique, sans avoir à pâtir d'utilisations incompatibles avec cette fonction.

Il n'en reste pas moins que qualitativement, l'élargissement du lit du Rhône et la réintégration d'anciennes zones alluviales dans la dynamique du cours d'eau constituent des interventions qui vont dans le sens d'une restauration des conditions naturelles et sont positifs sur le plan écologique.

Les projets d'exécution s'attacheront à favoriser les options qui préservent au mieux les milieux riverains dynamiques et devront répondre aux questions encore en suspens pour diminuer la plage d'incertitude.

Le projet réserve les possibilités de compenser les atteintes aux milieux existants à l'intérieur du périmètre des futures emprises, comme le montre le pronostic favorable en ce qui concerne le bilan des surfaces **potentiellement** occupées par des milieux dignes de protection. Il convient toutefois de rester très prudent, car de nombreux facteurs dans les étapes ultérieures du projet peuvent compromettre le bilan attendu. D'autre part, le délai d'attente pour que la dynamique naturelle du Rhône reprenne ses droits sera de plus d'un siècle.

Ce bilan évalue l'ensemble de la réalisation du Plan d'aménagement de 3^e correction du Rhône, mais dans la réalité les travaux se réaliseront sur plus de 20 ans, donc les effets de l'aménagement seront échelonnés dans le temps (Chapitre 4.3).

Les travaux fragiliseront les espèces et écosystèmes liés au milieu riverain, en entraînant momentanément un déficit important en termes de refuges biologiques et de connectivité. S'il s'avérait en définitive que le bilan forestier est négatif (Chapitre 5.5.3), des **mesures provisoires de renforcement** seraient nécessaires. Pour cela, les surfaces des C3 pourraient être réservées en anticipation, pour des mesures temporaires de soutien à la biodiversité, qui céderont progressivement la place à la dynamique naturelle des milieux au fur et à mesure du déploiement de cette dernière.

³⁸ Les **mesures anticipées** (MA) sont des mesures partielles: elles ne consistent pas à aménager le lit, mais principalement à consolider des digues existantes et à extraire des matériaux. Elles ne devraient pas avoir d'impacts définitifs importants sur les milieux riverains. MP = **mesures prioritaires**.

5.4.2 PROTECTION DE LA FAUNE SELON LCHP ET CHASSE

5.4.2.1 ÉTAT ACTUEL

ÉLÉMENTS VALABLES POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

Les berges du Rhône sont importantes pour la chasse dans la plaine où cette activité est par ailleurs interdite sur une grande partie du territoire, soit dans les districts francs fédéraux et cantonaux, dans la réserve d'oiseaux d'eau à l'embouchure du Rhône (site OROEM), dans les lieux assurant un service public (zones sportives par exemple), dans les secteurs situés à moins de 100 m d'un bâtiment (ou à moins de 50 m de la clôture de l'autoroute). En schématisant, le territoire chassable de la plaine comprend les berges du Rhône et des canaux, la surface agricole et quelques bosquets ou massifs forestiers comme Finges et le Bois Noir.

Les espèces chassables (mammifères de moyenne et grande taille, oiseaux d'eau), sanglier (*Sus scropha*), chevreuil (*Capreolus capreolus*), lièvre commun (*Lepus europaeus*), lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*), renard (*Vulpes vulpes*), blaireau (*Meles meles*), fouine (*Martes foina*) sont soit résidentes et plus ou moins fréquentes, soit migratrices et subissant une très faible pression de chasse car peu fréquentes dans la plaine en dehors des réserves. Relevons que la région de Sion représente le dernier refuge en Suisse pour le lapin de garenne, hormis une petite colonie à Genève.

Ce sont les canards qui sont le plus chassés, avec par exemple 559 individus tirés en Valais en 2003, dont plus de 90 % de canard colvert (*Anas platyrhynchos*). Le cormoran, qui tend à s'attaquer de plus en plus à la faune piscicole en rivière, dispose de quelques dortoirs sur les berges du Rhône et sa population est régulée soit par les chasseurs, soit par un gardiennage professionnel dans les réserves et hors périodes de chasse.

Le Rhône offre à la faune terrestre un couloir de passage central, sur lequel se branchent les corridors des affluents, qui établissent les liaisons transversales entre le milieu de la plaine et les coteaux. Les ongulés y sont toutefois rares en dehors des quelques massifs forestiers. Au niveau régional et local, les milieux riverains ont également une importance vitale comme gagnages pour les animaux qui exploitent les terres agricoles environnantes (par exemple le

lièvre, l'hermine, ou le putois dans le Chablais). Sans ces structures-refuges, la diversité biologique de la plaine serait drastiquement réduite. Cette fonction n'est plus remplie lorsque des entretiens intensifs entraînent la disparition de la majorité des éléments structurants du milieu, comme ce fut le cas après la crue 2000.

L'effet refuge des rives du Rhône et des milieux annexes est également important pour toutes sortes d'autres oiseaux et petits mammifères (par exemple mustélidés) – protégés ou non par la Loi fédérale sur la chasse, et qui sont décrits avec le reste de la petite faune dans Chapitre 5.4 (Protection de la nature et milieux riverains).

Pour la grande faune, le fleuve endigué, souvent longé par des infrastructures (A9, CFF, zones bâties, etc.), constitue en général un obstacle aux déplacements transversaux dans la plaine: seuls quelques corridors biologiques altérés relient encore les deux versants de la vallée entre Brig et le Léman [26], [39]. Parmi les quatre corridors transversaux classés d'importance supra-régionale (voir Chapitre 5.4.1.1), notamment au vu de leur viabilité à moyen terme, ceux de Finges et du Bois Noir permettent actuellement une traversée relativement plus aisée du fleuve en période d'étiage hivernal (rives peu enrochées, bas niveau d'eau). La fonctionnalité du corridor longitudinal constitué par le Rhône est localement limitée (voire impossible pour la grande faune) par des ouvrages – par exemple dans le Centre (ponts de Chippis et de Sion) ou à l'aval de St-Maurice (ponts de Boeuferrant et de la Porte du Scex). Dans ces cas, certains canaux latéraux peuvent prendre le relais au niveau de la liaison, comme ceux de Vissigen et de Stockalper en Valais, ou le Grand Canal dans le Canton de Vaud. Ils demanderaient toutefois à être revitalisés pour assurer cette fonction.

Le castor (*Castor fiber*) est un important indicateur pour la 3^e correction du Rhône. Selon le recensement de 2008 [69], la vallée du Rhône en amont du Léman abrite près d'un quinzième de la population totale suisse. Sa situation a peu changé dans la vallée du Rhône depuis une dizaine d'années, car l'espèce est toujours représentée par une trentaine de familles et 16 couples/solitaires répartis entre Visp et le Léman. Les berges du Rhône servent actuellement d'habitat à environ 1/3 d'entre eux (9 familles et 5 couples/solitaires). Dans son état actuel, le Rhône présente un déficit important en habitats appropriés: sur de longues distances, les rives enrochées ou caillouteuses

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

ne sont pas favorable aux terriers, et elles manquent souvent de bois tendres accessibles au bord de l'eau pour la nourriture de ce rongeur. C'est pourquoi la majeure partie de la population de castor vit sur les affluents du Rhône et sur les canaux ou les lacs de la plaine. Tous les bons habitats sont actuellement occupés, ce qui empêche une extension qui serait favorable au maintien à long terme de cette population.

Les principaux réservoirs pour le castor dans la vallée du Rhône sont les sites de Finges, de Poutafontana et des Grangettes. Ailleurs, leur situation est souvent plus précaire, notamment au bord du Rhône où au moins 4-5 familles ont disparu cette dernière décennie à cause des travaux d'entretien. Cette espèce a posé en quelques endroits du Chablais vaudois des problèmes d'affaiblissement de la digue, minée par ses galeries (digue étroite sans lit majeur), même si ces dernières sont relativement courtes. Il est apparu ces dernières années que les terriers de blaireau sont les plus problématiques à ce sujet, et des mesures d'assainissement se sont révélées nécessaires sur plusieurs tronçons de digues, notamment dans le Chablais [74]. Des aménagements spécifiques devront probablement être envisagés pour cette espèce, car il apparaît pour l'instant que ce sont principalement les C3 qui pourront accueillir dans le futur des familles de castor.

Des dérangements temporaires et locaux peuvent affecter la petite faune (renard, martre, blaireau, putois) sur l'ensemble du périmètre pendant la phase de chantier. Comme la plupart de ces espèces acceptent les activités humaines extensives (par exemple milieux agricoles), il y a lieu de s'attendre à ce qu'elles se déplacent vers des surfaces proches, d'où elles pourront sans problèmes recoloniser les surfaces renaturées du Rhône après les travaux. Par conséquent, les effectifs de ces espèces ne seront pas durablement affectés par le projet.

SPÉCIFICITÉS DU HAUT-VALAIS

Contrairement au reste du Canton, le Haut-Valais n'a pas de tradition de chasse aux oiseaux d'eau le long du Rhône ou des canaux: cette dernière est donc très faible (quelques colverts). La chasse se concentre principalement sur des espèces comme le cerf (*Cervus elaphe*), le chevreuil et le chamois. Le sanglier ne se rencontre dans le Haut-Valais que de manière exceptionnelle: par conséquent, il n'est tiré que sporadiquement.

La présence du castor (*Castor fiber*) est d'une valeur

particulière dans le Haut-Valais, car c'est une espèce indicatrice importante, dont l'aire d'extension s'arrête actuellement en limite Ouest dans la région de Visp. La population de castors montre ces dernières années une tendance marquée à l'expansion, ce qui se traduit surtout par l'observation d'animaux morts dans la région de Brig (route cantonale) et aux environs de Visp (seuil de l'entreprise Lonza AG).

En ce qui concerne la grande faune, le Rhône ne constitue en général pas dans le Haut-Valais un obstacle aux déplacements. La plupart des ongulés se tiennent de préférence sur les versants, mais le cerf et le chevreuil recherchent aussi durant la nuit les zones de gagnage dans la vallée le long du Rhône, et pour cela ils traversent le fleuve. En ce qui concerne les corridors faunistiques, les études [39] concluent à une bonne perméabilité dans la vallée de Conches, entre la Furka et Fiesch. Les connections transversales à la vallée se sont en revanche passablement détériorées entre Fiesch et Brig (peu de passages encore franchissables) ainsi qu'entre Brig et Susten où quelques obstacles importants – voire infranchissables – sont inventoriés, essentiellement d'ailleurs au niveau des agglomérations de Brig et de Visp. Alors qu'il n'y a pas d'aggravation notable à attendre dans le futur en ce qui concerne les déplacements de la faune dans la vallée de Conches, la situation devrait se détériorer entre Mörel-Brig et Susten, principalement du fait de la construction de l'autoroute A9 qui portera atteinte aux déplacements transversaux. Dans la région de Gamsen, cet impact sera réduit grâce à la réalisation d'un large passage à faune sur l'autoroute enterrée.

SPÉCIFICITÉS DU VALAIS CENTRAL

Si les rives du Rhône demeurent une liaison longitudinale importante pour la petite faune, cette liaison est passablement altérée au niveau des zones urbaines de Sierre/Chippis et de Sion qui limitent notamment les déplacements des mammifères. D'autres obstacles plus ou moins récents (ponts routiers et autoroute, usine d'incinération d'Uvrier et centre sportif de St-Léonard, développement des résidences et industries vers le pont de Granges) ont porté atteinte aux liaisons transversales, de sorte que les grands mammifères peuvent y transiter d'un versant à l'autre seulement dans le Bois de Finges, où la situation s'est dégradée ces dernières années (murs de vigne, clôtures, nouvelle route cantonale). La grande faune descend également en plaine dans la réserve de Poutafontana, en rive gauche du Rhône.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

SPÉCIFICITÉS DU BAS-VALAIS ET DU CHABLAIS VD

Entre Riddes et Martigny, le Rhône n'est plus une voie de cheminement et de dispersion importante pour la grande faune – celle-ci n'ayant de toute façon guère accès au Rhône depuis les coteaux. La petite faune (par exemple lièvre, mustélidés, etc.) occupe cependant encore les friches et boisements riverains.

Dans le Chablais par contre, la forêt riveraine du Rhône et ses massifs attenants constituent à la fois un refuge au milieu de la plaine et une voie de déplacement à couvert pour la faune forestière du coteau qui gagne la plaine lors de déplacements saisonniers, comme le sanglier, le chevreuil, ou par endroit le cerf. La pinède du Bois noir forme une liaison transversale majeure dans ce tronçon de plaine. Les forêts riveraines et milieux humides annexes du Chablais présentent quelques spécificités faunistiques – peu ou pas présentes dans la plaine en amont de St-Maurice – comme la musaraigne couronnée, le muscardin, le putois, le loriote, le moyennoduc, l'effraie, la bécasse ou la bécassine (en hiver), des colonies nicheuses de héron cendré, dont il faudra tenir compte dans les projets d'exécution.

5.4.2.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

ÉLÉMENTS VALABLES POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

Le projet entraînera une perturbation de la faune durant la phase des travaux. Ceux-ci seront répartis sur 20 ans environ et seuls des tronçons de longueur limitée seront soumis simultanément à un fort dérangement. Ce dernier doit par conséquent être relativisé.

Néanmoins, on doit s'attendre à une réduction sensible du couvert forestier offert par les cordons boisés riverains, et de manière générale de la couverture ligneuse dans le milieu de la plaine, durant plusieurs décennies à partir du début des travaux. Ce problème sera plus marqué dans le Chablais, où la faune forestière est plus présente en plaine que dans le Valais central.

Cet impact pourra être partiellement compensé par les mesures intégrées au projet de 3^e correction du Rhône et celles de renaturation intégrées aux AFI si celles-ci sont mises en place de manière anticipée et suffisamment tôt pour que les biotopes-refuges aient le temps de se développer avant le défrichement des cordons boisés.

À moyen terme et surtout à long terme, l'espace riverain du Rhône offrira en général des conditions plus

favorables qu'actuellement à la faune. Une amélioration sensible de l'offre en biotopes et de la connectivité est attendue. La diversification et l'élargissement des bandes riveraines faciliteront le transit longitudinal de la faune, qu'elle soit amphibie ou terrestre. Aucune amélioration n'est en revanche à attendre sur les tronçons dont les digues avec les talus extérieur/intérieur sont herbacés. L'absence de cordons boisés sur ces rives réduira la fonction de liaison de ces tronçons, qui représentent 21 % du linéaire entre Brig et le Léman. En effet la végétation attendue dans le lit mineur sera très discontinue et essentiellement herbacée, si bien qu'elle n'offrira que peu de refuges pour la faune en déplacement. Néanmoins, l'élargissement du lit permettra l'apparition de bancs exondés et de hauts fonds offrant, en période d'étiage, de meilleures possibilités de traversée pour les espèces mauvaises nageuses. Enfin, les gros élargissements offriront aux animaux à grandes exigences spatiales de nouveaux gagnages de dimension appropriée, et des rives limoneuses pour les terriers de castor. Leurs habitats variés (boisements, méandres, bras morts, etc.) devraient également permettre le maintien – voire favoriser la petite faune actuelle. Dans certains cas, il faudra envisager l'aménagement de plans d'eau dans les C3 pour remplacer ou compléter ceux qui risquent d'être détruits.

Il est prévisible que le développement des formations à bois tendre, notamment des saules et des peupliers, consécutif aux élargissements, améliorera l'offre alimentaire pour le castor, comme on l'a observé dans d'autres revitalisations. Beaucoup de mammifères et d'oiseaux devraient aussi bénéficier de la diversification des essences ligneuses sur les bords du Rhône, du moins sur les rives avec le talus interne arboré (115 km, soit 54 % des rives). Les espèces riveraines des bancs de sables ou de graviers profiteront de la présence de ces bancs.

Une réaction positive de certaines espèces, tels le sanglier, le blaireau, le lièvre, ou éventuellement le castor, pourrait entraîner localement une augmentation des dégâts aux cultures et des conflits avec l'agriculture. Il est possible également que des oiseaux pêcheurs comme le cormoran et le héron cendré soient favorisés et affectent la pêche. Des mesures permettant de limiter ces conflits sont à étudier (en collaboration avec les services compétents) dans le cadre des projets de détail. Il est aussi vraisemblable que la loutre revienne occuper la vallée du Rhône d'ici une dizaine d'années.

Le projet n'a pas d'incidence directe sur les districts francs et les réserves de chasse. Il se peut toutefois que la nouvelle distribution des habitats et la mise en réseau induite par le projet entraînent des changements dans la répartition du gibier. Ceci pourrait induire une adaptation des périmètres de chasse ou des restrictions de chasse par les autorités compétentes.

PROJET ET MESURES PRÉVUES HAUT-VALAIS

Dans le Haut-Valais, la grande faune ne stationne quasiment pas dans le secteur du Rhône, les populations se rencontrant surtout sur les versants. Les abords du Rhône ont une importance pour le gagnage nocturne – une fonction qui sera affectée lors de la phase de réalisation, mais il se trouve suffisamment de surfaces de gagnage en dehors du périmètre du projet pour que cet impact soit peu problématique. Il n'y a donc pas d'effet négatif durable à attendre sur la grande faune. Dans la vallée de Conches, où très peu d'interventions sont prévues – et de plus limitées le plus souvent aux zones alluviales – la situation restera inchangée par rapport à l'état actuel, voire améliorée.

Des impacts temporaires localisés sont possibles sur la petite faune (renard, martre, blaireau, oiseaux forestiers, etc.) sur l'ensemble du linéaire. Comme la plupart de ces espèces exploitent de fait les zones cultivées et leurs boisements, elles pourront se replier sur les surfaces avoisinantes durant la période de chantier et recoloniser par la suite les berges renaturées du Rhône. Il n'y aura donc pas d'impact durable du projet sur les populations de ces espèces.

Lié étroitement au cours du Rhône, le castor sera assurément l'espèce à réagir de manière la plus sensible. Pour cette raison, il est particulièrement important de s'assurer précisément de l'extension de cette espèce, de façon à identifier les éventuels conflits dans le périmètre d'emprise, et résoudre ceux-ci dans le cadre des projets d'exécution.

PROJET ET MESURES PRÉVUES VALAIS CENTRAL

Le projet risque d'entraîner des perturbations importantes sur certaines réserves de chasse ou réserves naturelles existantes (par exemple : Poutafontana, Les Epines, Les Epeney) qu'il faudra chercher à réduire lors du suivi de chantier (balisage des milieux sensibles, saisons préférentielles pour les travaux, aménagement de milieux temporaires ou annexes, etc.). Il faudra tenir compte soigneusement des valeurs existantes au niveau des mammifères et des oiseaux riverains dans les projets d'exécution et adapter les mesures en conséquence.

PROJET ET MESURES PRÉVUES BAS-VALAIS ET DU CHABLAIS VD

Les espèces liées à la forêt riveraine comme habitat ou comme refuge diurne, comme le chevreuil, le sanglier, le putois, le blaireau, ou des oiseaux comme le loriot et le rossignol seront particulièrement affectées en cas de brutale réduction du couvert forestier durant les travaux. L'impact potentiel est plus fort dans le Chablais, où d'importants massifs forestiers seront concernés (Grandes Iles d'Amont, les Iles des Clous, Le Fort). Il faudra tenir compte soigneusement des valeurs existantes au niveau des mammifères et des oiseaux riverains dans les projets d'exécution et adapter les mesures en conséquence. Les mesures associées aux mesures anticipées et aux AFI pourront également contribuer à soutenir les populations d'espèces forestières pendant les travaux de correction.

A long terme, il peut être pronostiqué un renforcement du corridor faunistique d'importance suprarégionale longeant le Rhône de St-Maurice au Léman, par la diversification des refuges et des éléments de connexion riverains. Les projets sectoriels devront également tenir compte de l'amélioration des liaisons transversales. Une détérioration est toutefois prévue localement entre la Porte du Scex et les Iles des Clous. Cette détérioration affectera aussi le transit de la faune sur le corridor transversal VS-2 qui relie les deux versants de la vallée via les réserves des Grangettes. Cette liaison transversale devient toutefois très altérée par l'urbanisation de la région de Villeneuve.

Le PA-R3 prévoit que le déficit de connectivité constaté sur le cordon riverain du Rhône entre les Iles des Clous et les Grangettes sera compensé par le renforcement des corridors de liaison du Canal Stockalper et du Grand Canal.

Les projets futurs devront prévoir autant que possible une amélioration des liaisons longitudinales situées plus à l'amont (Canal du Syndicat), ainsi que des principales liaisons transversales: Bois-Noir, St-Triphon – Rigoles de Vionnaz, Porte du Scex, Port-Valais (Annexe 2).

5.4.2.3 BILAN

Une perturbation des espèces, surtout forestières, est prévisible durant la phase des travaux, essentiellement pour la petite faune.

Le projet de 3^e correction du Rhône entraînera à terme une nette amélioration des conditions d'habitats et de vie de la grande faune et des oiseaux d'eau

et/ou riverains. Il développera des conditions-cadre nettement meilleures qu'actuellement pour la pratique de la chasse, pour autant qu'elle soit autorisée.

Bien que le développement de certaines espèces puisse éventuellement entraîner des conflits de voisinage avec l'agriculture, on peut s'attendre à un **bilan largement positif** – à condition que les habitats naturels diversifiés, tels que les stades de succession des séries alluviales, puissent se développer dans ces surfaces. Dans la réalité, les travaux se réaliseront sur plus de 20 ans, donc les effets de l'aménagement seront échelonnés dans le temps (Chapitre 4.3).

Le projet n'a pas d'incidence sur les périmètres ouverts à la chasse, qui ne sont pas affectés par la réalisation du projet : celui-ci est neutre de ce point de vue.

Dans les cas où la fonctionnalité du corridor longitudinal constitué par le Rhône reste insuffisante, le PA-R3 prévoit la revitalisation de canaux latéraux, tels que le Canal de Stockalper ou le Grand Canal. Ces canaux prendront le relais au niveau de la liaison. Une amélioration généralisée de la connectivité biologique peut donc être pronostiquée.

La situation de la faune sauvage sera améliorée à terme dans le Haut-Valais, car le projet offrira de meilleures conditions pour celle-ci : qualité des milieux, liaisons biologiques, en particulier dans les zones d'élargissement.

Dans le Chablais, la réalisation des travaux et le rétablissement de la dynamique alluviale du Rhône pourraient induire une diminution brutale des surfaces-refuge forestières au milieu de la plaine. Ceci affectera surtout les grands vertébrés (chevreuil, sanglier, etc.) et certaines espèces d'oiseaux forestiers (pics, loriot, etc.). Pour de nombreux autres animaux, l'impact sera plus faible vu leurs exigences spatiales plus modestes (invertébrés, amphibiens, etc.). Sans remettre en question le bilan global positif, ce constat suggère que des mesures d'accompagnement spécifiques soient prises pour certaines espèces particulièrement sensibles – le triton crêté par exemple.

Le bilan final dépendra du phasage des travaux, de la qualité des mesures d'accompagnement (y compris mesures préalables à prendre dans le cadre des mesures anticipées et des AFI), et en définitive du mode de gestion des surfaces situées dans l'emprise de l'ouvrage.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.5 CONSERVATION DE LA FORÊT

5.5.1 ÉTAT ACTUEL

ÉLÉMENTS VALABLES POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

L'**aire forestière** est définie selon la législation forestière et les surfaces sont calculées sur la base de [80]. Elles comprennent notamment des fourrés et des structures buissonnantes³⁹, lorsque ces éléments peuvent se développer sur une surface suffisante pour remplir des fonctions importantes et particulières ayant un caractère de boisement (toute formation de plantes produisant du bois). Les valeurs données ci-après sont à considérer comme des **données estimatives**, qu'il s'agira de préciser et de valider dans les dossiers des projets d'exécution.

Les valeurs présentées dans le Tab. 15 sont basées sur un inventaire de l'aire forestière établie à partir d'orthophotos (1998 et 2006) et d'anciennes photos aériennes (1980). La délimitation forestière a été reportée sur tous les profils du projet entre Brig et le Léman :

- les surfaces déboisées lors des grands entretiens des berges depuis la fin des années 1980 demeurent soumises à la législation forestière et sont comptabilisées dans les bilans présentés,
- les tronçons de la Vallée de Conches et du Bois de Finges ont été traités séparément et ne sont **pas inclus** dans ces bilans.

Tab. 15: Etat actuel de l'aire forestière dans le périmètre du projet (ha).

HAUT-VALAIS	85
VALAIS CENTRAL	165
BAS-VALAIS	170
CHABLAIS VAUDOIS	220
TOTAL	640

L'**année de référence** est 1980 – soit avant les grands entretiens qui ont conduit à une forte diminution des futaies au profit de structures buissonnantes (saulaies). Les orthophotos ont servi à définir la géométrie des compartiments (rives, talus intérieurs, talus extérieurs, plaine) et l'aire forestière. Lorsque les boisements étaient absents (et en cas de doute), l'aire forestière a été définie et vérifiée à l'aide des photos aériennes de 1980, ce qui représente plutôt des cas limités sur l'ensemble du périmètre étudié.

La méthode retenue permet de garantir une homogénéité des valeurs entre l'état existant et futur, notamment au niveau de la prise en compte des milieux naturels de type fourrés et structures buissonnantes (saulaies et aulnaies).

Les boisements concernés par le projet Rhône sont principalement :

- les boisements riverains qui font l'objet d'une protection particulière au sens de la législation sur la protection de la nature (LPN art. 21),
- les boisements des talus des digues, principalement des forêts décidues non alluviales,
- les boisements situés à l'extérieur de l'emprise actuelle du fleuve.

La surface forestière actuelle s'élève donc à 640 ha – répartis pour 390 ha dans le lit majeur et sur les digues, et pour 250 ha en plaine.

Les boisements des **berges du Rhône** sont de grande valeur dans le contexte actuel, puisqu'il s'agit souvent des derniers boisements de la plaine – avec les pinèdes des cônes de déjection et les grands peuplements du Chablais. Il s'agit de reliques des boisements alluviaux très étendus qui existaient avant la première correction du Rhône.

Les forêts riveraines du Rhône sont caractérisées par une dominance de bois tendres : saules, aulnes, peupliers noirs et blancs. Le frêne et l'érable sycomore peuvent être abondants dans les peuplements séparés du Rhône par les digues.

Certaines parties des cordons boisés du sommet des digues et/ou des talus extérieurs se distinguent par leur âge élevé et la taille des arbres qui les composent, et constituent également un élément paysager très important.

De manière générale, les **boisements de plaine** ont une fonction de protection de la nature et du paysage, de loisirs et de détente. Il faut y ajouter, dans le Chablais et jusqu'à Saillon, la fonction de brise-vent des cordons boisés perpendiculaires à l'axe de la plaine. Par ailleurs, quelques forêts alluviales ont été transformées en peupleraies de production.

La surface forestière de la plaine du Rhône a connu une évolution négative depuis le XIX^e siècle. Outre une sévère réduction de surface (évaluée à 50 % à l'aval de Brig), elle a subi aussi une fragmentation très importante (PAULMIER, 2004 et POSSE, 1997). En effet, entre 1850 et 2003 et sur le même linéaire Brig-Léman, la surface moyenne des fragments forestiers

³⁹ Les entretiens ont entraîné la disparition d'une grande partie des peuplements de type futaies dans le lit majeur, et laissent place actuellement à des structures buissonnantes – des saules principalement – qui correspondent à des milieux soumis à la LFO : ces milieux sont similaires dans une certaine mesure aux peuplements attendus pour l'état futur.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

a été divisée par 12, leur nombre passant de 60 à 348, ce qui correspond à une véritable atomisation du tissu forestier.

En ce qui concerne plus particulièrement la forêt riveraine du Rhône – résultant souvent d'un manque d'entretien du lit majeur – il est constaté une détérioration de la situation depuis plus d'une vingtaine d'années. L'entretien des berges du Rhône (coupe, élagage, dessouchage) s'est très nettement intensifié – d'abord dans le Valais central (jusqu'à Martigny) suite à la crue de 1987, puis dans le Bas-Valais avec les coupes de l'hiver 2003-2004. Ces interventions se sont poursuivies en 2005-2006. La rive vaudoise a également subi des travaux d'entretien importants. Toutes ces interventions ont conduit à une diminution de l'étendue des boisements riverains, variable selon les secteurs, et à une nette altération de leur fonction écologique – notamment pour les oiseaux et les insectes typiques des forêts riveraines [64]. Ces surfaces déboisées demeurent toutefois soumises à la législation forestière et à la Loi sur la protection de la nature.

SPÉCIFICITÉS DU HAUT-VALAIS

Une comparaison 1997-2003 des boisements riverains du Haut-Valais montre une diminution de 1.2 ha (perte de boisements), sans compter les coupes sélectives qui ne modifient pas les surfaces boisées mais en changent la qualité (élimination des vieux arbres ou du sous-bois).

La connexion des berges avec le coteau au travers d'autres structures forestières de plaine est limitée. A l'extérieur des digues (par exemple Niedergesteln), seuls quelques petits massifs de forêts riveraines dégradées (pâturage, piétinement, déchets, constructions, etc.) sont présents – une situation qui se retrouve d'ailleurs en aval. Les forêts de plaine sont rares, souvent en îlots circonscrits, et les liaisons par des cordons boisés ne sont réalisées que lorsqu'un affluent du Rhône présente lui-même un boisement riverain étoffé et continu.

A l'amont de Brig toutefois, la vallée se rétrécit par endroits (à Mörel-Filet, à Fiesch-Niederwald et à l'amont d'Unterwassern, à Oberwald), et les boisements s'étendent localement du coteau jusqu'au bord du Rhône, en général sous la forme de forêts montagnardes de conifères.

SPÉCIFICITÉS DU VALAIS CENTRAL

Ce secteur montre une diminution des boisements riverains de 6.65 ha entre 1997 et 2003 – au point que ces derniers n'occupent plus que 30 % de l'emprise actuelle du Rhône (talus externe de la digue compris).

Hormis les pinèdes des cônes de déjection, il n'existe en plaine que quelques îlots de forêts riveraines, situées à l'extérieur des digues des cours d'eau (principalement à Granges/Poutafontana, aux Iles de Sion ou aux Epeney à Riddes). Quelques lambeaux de forêts alluviales complètent un réseau boisé qui a perdu ses grands arbres, ses haies et ses bosquets.

Les arbres de très grande taille, bien présents dans les forêts situées à l'extérieur de la digue (forêts de la région de Pramont, Poutafontana, Bois de La Borgne, La Peutau), ne sont malheureusement souvent présents que de manière éparsée à l'intérieur des digues. Il n'y a plus que quelques rares cordons boisés situés dans le lit majeur qui en sont richement pourvus (rive gauche en aval de Chippis, rive gauche en aval du pont de Noës, rive droite en aval des Vieux Ronquoz à Sion). A l'aval de Riddes, aux Grands Glariers, on relève la présence de quelques cordons boisés (rideaux-abris). Dans la région du Coude du Rhône, il faut relever la présence d'un rideau-abri le long de La Dranse, la forêt riveraine du Verney ainsi que la magnifique forêt riveraine située entre le Canal du Syndicat et le Rhône.

Tous ces boisements ont des fonctions prioritaires de protection (brise-vents) et nature/paysage. A souligner que lors de l'aménagement de l'A9 à Martigny, une étude spécifique d'implantation de rideaux-abris dans la plaine avait été réalisée par le Pr. Michel Roten.

SPÉCIFICITÉS DU BAS-VALAIS ET DU CHABLAIS VAUDOIS

Dans le Chablais, les boisements s'étendent principalement le long des cours d'eau (La Gryonne, La Grande Eau) et à l'extérieur de la digue du Rhône. Il s'agit principalement de frênaies plus ou moins artificialisées, soumises à l'influence de la nappe phréatique. A noter la présence très localisée de hêtraies sur les buttes de Chessel, ainsi que divers boisements non alluviaux sur les cônes de déjection (pinèdes le long de La Gryonne, du Bois Noir, etc.).

Les forêts de plaine du Chablais ont une fonction importante de brise-vent pour les bandes boisées perpendiculaire à l'axe de la plaine. D'autres grands massifs ont été plantés pour la production de bois de déroulage et l'assainissement du sol (peupleraies des années 1950 notamment), accompagnés d'investissements dans diverses infrastructures et dans les soins apportés à certains peuplements particuliers, principalement les Grandes Iles d'Amont. Aujourd'hui, certaines de ces plantations se sont peu à peu transformées et/ou ont été abandonnées. Finalement, une

partie des forêts de plaine (autrefois) alluviales se sont transformées naturellement en forêts de bois dur.

5.5.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

SURFACES FORESTIÈRES

Le projet de 3^e correction du Rhône va provoquer en phase de travaux un défrichement de la majorité des boisements situés dans le lit majeur actuel du fleuve, sur les digues et dans les emprises supplémentaires faisant l'objet de terrassements. C'est également le cas des digues existantes qui seront maintenues, car elles devront faire l'objet d'assainissements.

Une part de ces défrichements sera temporaire – lorsque le boisement pourra être rétabli sur la même surface. Pour l'essentiel cependant, ces défrichements sont définitifs et devront faire l'objet de **compensations forestières** sur des surfaces différentes. La dernière révision de la législation forestière devrait toutefois permettre de renoncer sous certaines conditions à une compensation en nature pour des projets de protection contre les crues et/ou de revitalisation de cours d'eau: cette disposition ne devrait toutefois concerner qu'un nombre restreint de cas qu'une Aide fédérale à l'exécution⁴⁰ précisera courant 2014.

L'élimination d'une grande partie du couvert boisé des berges du Rhône pour des raisons de sécurité n'a pas enlevé la nature forestière du sol. Au total, l'emprise du projet sur l'aire forestière s'élève donc à 640 ha – soit l'ensemble du couvert forestier actuel.

Un **important déficit forestier** marquera durablement la plaine après les travaux. Là où il sera possible, la reconstitution du peuplement forestier prendra plusieurs décennies, même si les essences alluviales ont une vitesse de croissance supérieure à la moyenne. Du point de vue de la fonction de production, il faut noter que les surfaces se prêtant à la reconstitution de forêts productives seront limitées, étant donné que les zones laissées à la dynamique du Rhône seront occasionnellement touchées par des crues. En effet, les zones inondées modifieront d'une part la station et les types de peuplements susceptibles de s'y développer, et d'autre part les zones d'érosion seront susceptibles de détruire le peuplement forestier.

L'observation depuis une vingtaine d'années de l'évolution naturelle des surfaces laissées en friche, hors influence de la nappe ou des crues du Rhône, montre que sans entretien, il serait possible qu'un

fort développement de fourrés de saules blancs et de peupliers blancs ait lieu. Les surfaces qui auront été préalablement plantées à l'aide d'essences indigènes buissonnantes ou arbustives peuvent limiter le développement de ces friches monospécifiques. Une attention particulière sera apportée à la gestion des néophytes (Chapitre 5.4.1.2).

DIGUES ET RIVES

Les digues nécessiteront une attention particulière – la stabilité de celles-ci devant être absolument garantie. Les contraintes techniques générales ne permettent donc globalement qu'une **végétation herbacée** sur le profil géotechnique de la digue dans laquelle aucune racine ne devrait pénétrer.

Dans le cas des digues renforcées par un écran étanche, des nouvelles digues standard (avec une surépaisseur qui autorise la croissance de végétation arborescente) et des nouvelles berges plates, les rives pourront être arborées et considérées comme aire forestière au-dessus de la valeur Q_5 (crue de temps de retour 5 ans): cette surface s'élève à 90 ha. En ce qui concerne les talus extérieurs, seuls ceux des digues renforcées par une paroi étanche pourront être boisés, ce qui représente 30 ha.

Au total, 120 ha de forêts pourront être reconstitués sur le linéaire des digues, hors des élargissements ponctuels. Le linéaire présentera un boisement simultané sur la rive et le talus extérieur, sur la cinquantaine de kilomètres de digues renforcées par un écran étanche. Que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur de ces digues-là, un entretien est prévu pour limiter les grands arbres: les surfaces concernées par ces entretiens sont incluses dans le bilan quantitatif.

L'importante diminution des surfaces due à la suppression des cordons boisés le long des rives et des talus aura une **incidence négative**. L'absence d'un cordon boisé ou d'une mosaïque buissonnante sur les talus constitue en effet un appauvrissement de la biodiversité du linéaire.

ÉLARGISSEMENTS PONCTUELS

Une part importante des boisements futurs se développera dans les élargissements ponctuels, sur une surface estimée à 450 ha: il s'agit ici du résultat des modélisations des C3, qui comprend donc toutes les surfaces à l'intérieur du périmètre du projet quel que soit l'état initial. Il n'y a pas d'étude plus détaillée à ce stade du projet.

⁴⁰ La Confédération prévoit également la mise en route d'un **projet pilote**.

Du point de vue qualitatif, dans les zones déjà boisées actuellement qui seront mises en contact avec la nappe ou influencées par la dynamique du Rhône, il faut s'attendre à un important changement des peuplements, avec une augmentation des bois doux et des stades juvéniles. Cette évolution sera bénéfique du point de vue biologique: la fonction de production sera toutefois diminuée ou supprimée en fonction du concept d'entretien retenu.

Les surfaces non boisées, laissées en friches et non soumises au régime hydrique permettront aux essences pionnières telles que les bouleaux, saules, peupliers de former des peuplements définitifs ou du moins durer plus de 60 ans avant de voir les essences de sous-bois occuper le terrain comme végétation climax.

Ce n'est qu'à long terme que la dynamique du Rhône mettra un terme au développement des peuplements forestiers non alluviaux. La redynamisation de ces surfaces actuellement à l'abri des crues se fera progressivement, par érosion latérale des terrasses sur lesquelles sont installés les cordons boisés actuels. Parallèlement à ces phénomènes d'érosion, des dépôts de sédiments seront progressivement colonisés par la végétation, générant après une dizaine d'années de nouvelles surfaces boisées.

La modélisation de la dynamique de la végétation prédit toutefois qu'en moyenne 40 à 50 % des surfaces naturelles (hors de la largeur de régime) seront recouvertes de futaies de plus de 50 ans: seules des **mesures d'entretien** ciblées⁴¹ offriront la diversité des milieux fixée dans les objectifs. Ces mesures sont à étudier et planifier soigneusement dans le cadre des projets d'exécution: c'est la seule possibilité de maintenir et d'améliorer la diversification des milieux forestiers à moyen terme et d'assurer que la qualité de ces boisements sera supérieure à celle de la situation actuelle.

5.5.3 BILAN

Les bilans repris ci-après ne sont pas représentatifs de l'évolution du couvert boisé, mais uniquement de l'évolution des **surfaces soumises au régime forestier**. Les fonctions des forêts devront être analysées séparément pour une évaluation qualitative selon la législation forestière. Si l'entretien n'a pas pour effet de supprimer l'appartenance de la surface traitée à l'aire forestière, il peut évidemment modifier, voire supprimer tout ou partie des fonctions de ces boisements.

Ces surfaces tiennent compte de toute l'aire forestière sise à l'intérieur du périmètre, que ce soit les défrichements temporaires, définitifs et les nouvelles surfaces forestières (compensation sur place).

Tab. 16: Bilan des surfaces forestières (ha).

*Dans ce bilan sont comptabilisés les talus des digues et les rives qui peuvent être boisés.

REGION	ÉTAT ACTUEL	ETAT FUTUR	PROJET*	ELARGISS. PONCTUELS
HAUT-VALAIS	85	70 82 %	40	30
VALAIS CENTRAL	165	190 115 %	25	165
BAS-VALAIS	170	170 100 %	50	120
CHABLAIS VD	220	140 64 %	5	135
TOTAL	640	570 89 %	120	450

En raison de l'impossibilité de reboiser totalement les digues et arrière-digues et du défrichage nécessaire des digues existantes pour leur assainissement (à l'exception des digues renforcées par des parois étanches), la **compensation quantitative** des surfaces forestières touchées par le projet n'est **pas assurée à ce stade du projet**. Le bilan de l'aire forestière à l'échelle du 10'000^e prévoit une diminution globale de 70 ha de forêts, l'aire forestière passant de 640 ha à 570 ha, soit une réduction de plus de 10 %:

- les forêts du linéaire (rives et talus de digue) passeront de 390 ha à 120 ha, soit une réduction de 2/3,
- les forêts de plaine se verront transformées en forêts alluviales situées à l'intérieur des élargissements ponctuels, passant de 250 ha à 450 ha.

Dans les 450 ha précités sont comptabilisés les milieux AI 2.2 et AI 2.3 modélisés par le SCZA: aulnaie dynamique, aulnaie nature et forêt alluviale à bois dur. Les autres milieux qui se développeront dans les C3 (zones pionnières et saulaies) ne sont pas comptabilisés dans ce bilan. Il s'agit là d'un **calcul très conservatif** qui donne au déficit calculé une marge de sécurité: toute adaptation de ce mode de calcul – à préciser par la future Aide fédérale à l'exécution (OFEV, à venir) – permettra de réviser à la baisse ce bilan déficitaire.

On doit également s'attendre à un important changement qualitatif des peuplements, avec une augmentation des bois doux et des stades juvéniles qui pourront s'installer sur les rives et à proximité de la largeur de régime (ou bras secondaire ?) des élargissements ponctuels. Des forêts plus âgées pourront s'établir peu à peu dans des portions des élargissements ponctuels moins soumis à la dynamique alluviale.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Ce changement est considéré comme positif du point de vue biologique car les milieux-cibles sont en général des stades pionniers. Dans les élargissements ponctuels, quelques vieux boisements utiles aux champignons, insectes et oiseaux pourront se développer. Il répond donc aux priorités fixées pour ce milieu. Néanmoins, il faut admettre que cette option aura des incidences sur la productivité.

Le bilan des fonctions prioritaires de la forêt est évalué comme suit – compte tenu des incertitudes actuelles et des précisions attendues lors des projets d'exécution :

- fonction **Production** : la suppression des rares forêts de production du Chablais vaudois (essentiellement les Grandes Iles d'Amont) n'entraînera pas de conséquences économiques importantes à l'échelle du projet. Le sort de ces peuplements à vocation économique qui ont fait l'objet d'investissements devra par contre encore être précisé – la dépréciation économique pouvant être particulièrement marquée,
- fonction **Nature et Paysage** : les boisements futurs joueront essentiellement un rôle écologique et paysager, particulièrement pour les boisements localisés à l'intérieur des digues (rives qui pourront être boisées) et dans les élargissements ponctuels. La perte des vieux arbres à forte valeur écologique pourrait être compensée par des peuplements futurs plus proches de forêts alluviales avec une meilleure dynamique. Toutefois, si la qualité écologique de ces boisements pourrait être supérieure à la situation actuelle, la surface des rives boisées sera par contre réduite,
- fonction **Loisirs et Détente** : la vocation sociale des linéaires forestiers sur les rives et talus extérieurs sera diminuée par les travaux – par la suppression du cordon boisé et par leur ampleur. Après les travaux, une phase de reconstruction des boisements dans les secteurs où les arbres sont tolérés est attendue avant de retrouver un espace attractif,
- fonction **Protection** : il s'agit essentiellement du rôle de brise-vents de certaines bandes boisées ou rideaux-abris. La suppression totale ou partielle de ces boisements peut avoir des effets négatifs sur l'exploitation agricole pratiquée sous ces abris.

L'amélioration de la diversité des peuplements ne peut être garantie à moyen terme que par des plantations spécifiques permettant de favoriser certaines essences, et par des soins cultureux ciblés.

Que ce soit du point de vue quantitatif ou qualitatif, des **compensations forestières** n'ont pas encore été identifiées et devront en conséquence être trouvées dans les projets d'exécution, dans l'ordre de priorité :

- des possibilités supplémentaires de création de boisements forestiers à l'intérieur des périmètres des projets d'exécution (compensations en nature), en exploitant la marge de manœuvre existant dans les projets au 1:1'000,
- la possibilité de considérer la création de nouvelles surfaces de haute valeur biologique comme mesures de compensation à l'intérieur de ces périmètres sera évaluée selon les modalités qui seront définies dans la future Aide fédérale à l'exécution,
- ces surfaces de compensations forestières ne pourront pas être affectées à d'autres utilisations.

Le bilan des surfaces forestières pour le Haut-Valais se situe dans la moyenne du PA-R3. La proportion d'élargissements ponctuels y est toutefois largement inférieure aux autres régions.

Le Valais Central verra paradoxalement sa surface forestière augmenter légèrement en raison des élargissements ponctuels planifiés.

La situation du Bas-Valais présente un bilan équilibré des surfaces forestières et une proportion d'élargissements ponctuels similaire à la moyenne du PA-R3.

Avec les réserves émises ci-dessus relatives à l'optimisation possible de l'aire forestière dans les projets d'exécution, et l'incertitude concernant les modalités de comptabilisation de la compensation forestière dans les projets d'aménagement de cours d'eau (art. 7 LFo), la **diminution de l'aire forestière sera conséquente dans le Chablais vaudois**. Les élargissements ponctuels qui y sont planifiés le sont en effet généralement sur des surfaces déjà boisées (notamment : Grandes Iles d'Amont, Iles des Clous et delta). En conséquence, le déficit forestier résultant des défrichements sur le linéaire des digues (berges et talus) ne pourra pas être compensé dans ces élargissements ponctuels. De plus, les surfaces érodées non végétalisées ou les élargissements liés à la largeur de régime réduiront en partie ces peuplements de plaine.

La fonction de Production des forêts des Iles d'Amont-Bas passera au second plan au profit de la fonction Nature et Paysage – l'une n'excluant pas a priori l'autre dans le cadre d'une planification forestière multifonctionnelle. Une grande partie des

41 On parle ici des forêts de plaine actuelles et des forêts âgées de plus de 50 ans qui constitueront (même avec la dynamique du Rhône) une part importante des boisements – pas des rives et autres boisements jeunes résultant de l'érosion. Il faut citer également des entretiens nécessaires pour garantir la fonction sécuritaire des digues.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

autres peuplements est constituée de forêts alluviales inscrites à l'Inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale. Si une partie de ces peuplements sera exposée aux crues, ces surfaces resteront soumises au régime forestier.

5.6 DÉCHETS, SUBSTANCES ET GESTION DES MATÉRIAUX

5.6.1 ÉTAT ACTUEL

Actuellement, il n'y a pas à proprement parler de production de déchets et de substances dans le périmètre du PA-R3, ni de production de matériaux d'excavation. La description de l'état actuel n'est donc pas pertinente.

Les **gravières** le long du Rhône jouent un rôle régulateur dans le processus de charriage et ont à ce titre une influence déterminante sur le niveau moyen du fond du lit. Les sédiments charriés par le Rhône sont exploités aujourd'hui par 14 gravières au fil de l'eau pour des volumes annuels d'extraction variant entre quelque 1'000 m³ et 60'000 m³, et totalisant annuellement 290'000 m³ (moyenne 1982 - 2002). Ce volume est supérieur à celui des apports annuels moyens par les cours d'eau latéraux, estimés à environ 265'000 m³. Cet excès de matériaux extraits entraîne une **incision du lit du Rhône**, qui est actuellement plus bas qu'au terme des travaux de la 2^e correction du Rhône sur une grande partie du linéaire.

5.6.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

5.6.2.1 DÉCHETS ET SUBSTANCES

Les effets principaux relevant du domaine «Déchets et substances» sont liés à la phase de réalisation du projet (chantiers).

Il s'agit en particulier :

- des déchets de déconstruction des bâtiments indiqués comme «A supprimer» par le projet,
- des déchets provenant du dégrappage des revêtements bitumineux et non bitumineux.

Il s'agit là de déchets de chantier habituels - en volume et en qualité - et leur prise en charge est prévue par l'application des mesures pratiquées communément. Leur gestion sera conforme à l'art. 9 de l'Ordonnance sur le traitement des déchets (OTD, du 10 décembre 1990, état au 1^{er} juillet 2011), à la «Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux» (OFEV, 2006), et à la Recommandation SIA 430 (édition 1993) intitulée «Gestion des déchets de chantier lors de travaux de construction, de transformation et de démolition».

5.6.2.2 MATÉRIAUX D'EXCAVATION ET CONCEPT DE GESTION

Les élargissements prévus par le projet toucheront le Rhône et ses abords, en particulier les digues. Les matériaux d'excavation sont de deux types :

- matériaux d'excavation non pollués, respectant les valeurs indicatives U de la directive sur les matériaux d'excavation (OFEV, juin 1999), pour lesquels la valorisation est une priorité,
- matériaux d'excavation tolérés ou pollués au sens de la directive mentionnée ci-dessus, pour lesquels une filière appropriée de prise en charge devra être établie.

La question des interventions dans les sites pollués est spécifiquement traitée au chapitre suivant (Chapitre 5.7).

Pour le solde des surfaces concernées, les excavations produiront majoritairement des matériaux non pollués. Il s'agit de dépôts fluviaux - soit des graviers, des sables et des limons propres, correspondant à l'horizon C des sols. Les horizons A et B (sols proprement dits) sont traités dans le Chapitre 5.8 «Protection des sols».

La qualité effective des matériaux excavés sera vérifiée en phase de chantier de manière à pouvoir déceler rapidement la présence d'une éventuelle pollution et, le cas échéant, définir les filières de stockage adéquates.

DÉBLAIS BRUTS

La recherche de solutions pour gérer les volumes de matériaux provenant de la réalisation des nouveaux profils des berges a été analysée dans le cadre d'une étude spécifique visant à l'élaboration d'un concept de gestion des matériaux.

Près de 600 profils ont été pris en compte pour réaliser un modèle 3D du projet, afin de quantifier précisément les volumes à excaver (déblais, Fig. 21). Les requêtes informatiques ont permis d'évaluer le volume total d'excavations à 32.2 millions de m³.

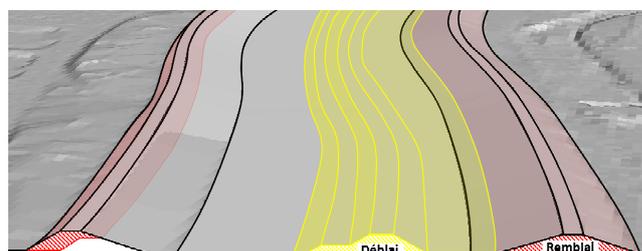


Fig. 21: Vue du modèle 3D (Rhône projeté, lignes noires), et la différence avec l'état actuel.

En optimisant les quantités à prélever (c'est-à-dire en excavant uniquement la largeur de régime), quelque 7.1 millions de m³ seront maintenus dans les grands élargissements (profils C3) - l'érosion se chargeant d'évacuer naturellement ces matériaux à long terme par le Rhône (Fig. 22). Cela permet de diminuer les excavations en phase de travaux de 32.2 à 25.1 millions de m³, soit une diminution de 22 % du volume total. **Les déblais bruts** (excavations) du projet sont ainsi évalués à 25.1 millions de m³.

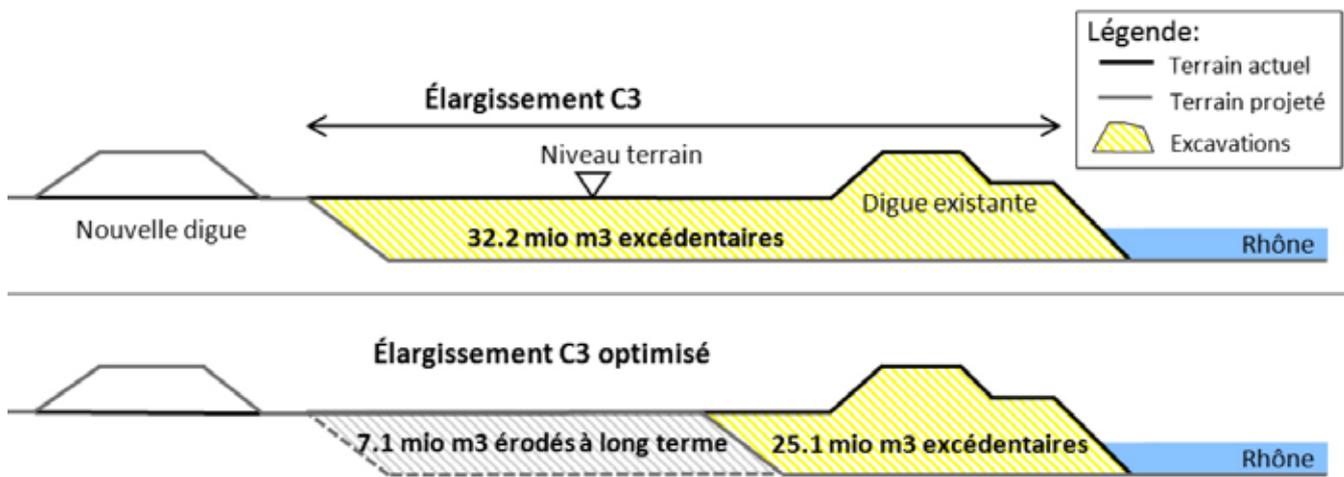


Fig. 22: Optimisation des excavations dans les zones C3 (schéma du bas).

RÉUTILISATION DANS LES DIGUES

Une analyse détaillée de la composition et du volume des futures digues a été menée dans le cadre d'une étude de l'institut de géotechnique de l'EPFZ. L'objectif est d'évaluer le volume des digues futures en prenant en compte la mauvaise qualité géotechnique des matériaux disponibles. Les digues standard seront constituées d'un noyau géotechnique permettant de garantir la sécurité et d'une surépaisseur pour permettre le développement de la végétation arborescente. Le volume des nouvelles digues permettra de réutiliser 6.8 millions de m³ dans le cadre du projet. Le bilan brut après réutilisation dans les digues est ainsi de 18.3 millions m³ de matériaux (Fig. 23).

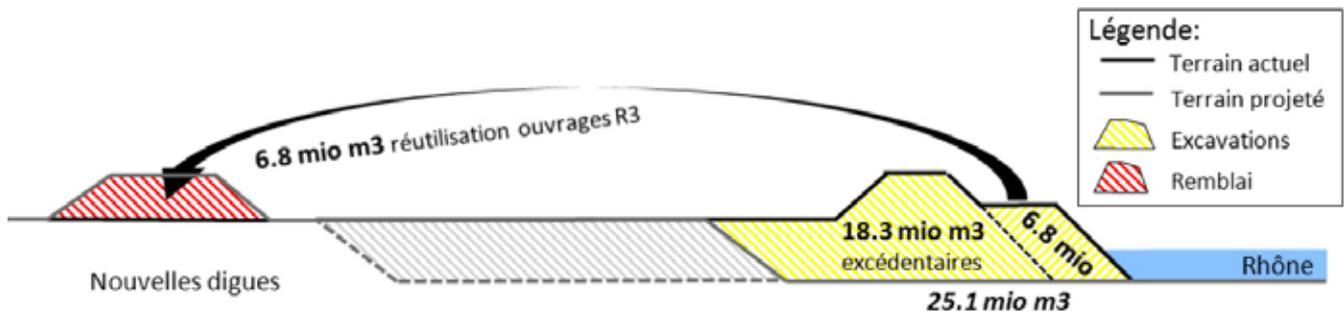


Fig. 23: Réutilisation des matériaux dans le cadre du projet.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

CONCEPT D'ÉROSION EN PHASE CHANTIER

Afin d'optimiser le volume excédentaire de 18.3 millions m³ et les coûts afférents, un concept de réalisation dit de «Mise en œuvre échelonnée» a été développé pour les élargissements à la largeur de régime.

Ce concept se base sur le potentiel érosif naturel du Rhône pour évacuer une partie des matériaux à l'aval, avec une réalisation en plusieurs phases (Fig. 24). Avant l'application du concept de mise en œuvre échelonnée, la nouvelle digue est construite avec les matériaux d'un lot voisin, ce qui permet de garantir la sécurité et d'augmenter la capacité hydraulique sur le secteur :

- **Phase 1.** Cette première phase consiste à démanteler les protections de berges et excaver uniquement la quantité de matériaux nécessaires pour réaliser les nouvelles digues sur un tronçon voisin (1b) au pied desquelles sont stockés les enrochements

(1a). Cette phase permet d'augmenter la capacité hydraulique du tronçon, tout en supprimant les risques de rupture de digue.

- **Phase 2.** L'évacuation des matériaux est produite par l'érosion naturelle du Rhône lors des périodes de crues et des hautes eaux estivales. Il est probable que le Rhône seul n'ait pas une force érosive suffisante (notamment de par l'élargissement de son lit). Le recours à des moyens mécaniques permet en cas de besoin de favoriser l'érosion naturelle. Ce processus s'étend sur une durée dépendant directement du régime hydrologique du fleuve.
- **Phase 3.** Dès que l'érosion par le Rhône a atteint une distance de sécurité à la digue définie, les travaux de la phase 3 permettent de réaliser la forme finale du lit et de stabiliser les pieds de berge avec les enrochements stockés provisoirement à proximité.

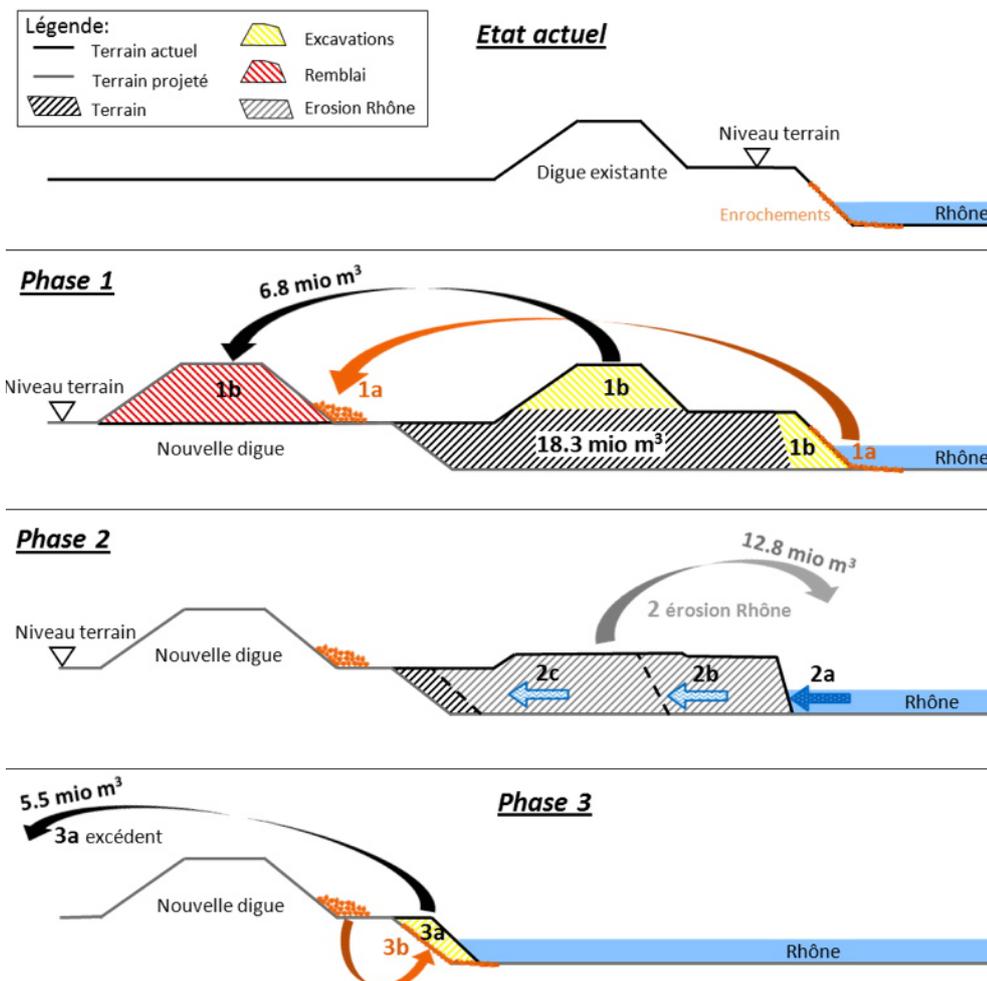


Fig. 24: Phasage du concept de réalisation «Mise en œuvre échelonnée».

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Au stade actuel des études, il est estimé que ce concept de réalisation permettra d'évacuer 12.8 millions de m³, soit environ 70 % du volume (Fig. 24 et Tab. 17).

La fraction la plus fine de ces matériaux (< 2 mm) pourra être transportée par le Rhône jusqu'au Léman. Le volume transporté est estimé à 6.1 millions de m³:

- 2.8 mio m³ (22 % des matériaux) proviennent de lentilles ou de strates de limons/sables fins. Les données sont issues du modèle 3D qui intègre la géologie de la plaine du Rhône,
- 3.3 mio m³ proviennent de la fraction fine contenue dans les matériaux plus grossiers (fraction fine évaluée à 1/3 pour 78 % des matériaux).

Cette fraction transportée représente une **charge moyenne supplémentaire** d'environ 200'000 à 300'000 m³ par an. Actuellement, le Rhône transporte annuellement au Léman en moyenne 800'000 m³ de matériaux fins, dont 100'000 m³ en 4 jours par an lors des crues (moyennes 1992-2008, Station OFEV Porte du Scex). Cet apport supplémentaire favorisera la création du delta à l'embouchure au Léman.

La fraction grossière (graviers et galets, volume estimé à 6.7 mio m³) ne sera pour sa part transportée que sur une faible distance. Les gravières existantes ainsi que des gravières temporaires (mises en place uniquement durant la phase 2) permettront d'évacuer les matériaux grossiers érodés du lit du Rhône tout en les valorisant autant que possible (mise sur le marché) – ces matériaux lavés étant de haute qualité. Cette évacuation par le Rhône permettra d'optimiser les coûts du projet (réduction des coûts d'excavation, de transport et de mise en décharge, redevances sur les volumes extraits).

Tab. 17: Evacuation des fractions fine et grossière dans le Rhône avec la mise en œuvre échelonnée et un taux d'érosion naturelle de 70 % atteint durant la phase 2.

VALEURS: MIO M ³	BILAN BRUT (APRÈS RÉ- UTILISATION DANS LES DIGUES)	PART ÉVA- CUÉE PAR LE RHÔNE	BILAN NET (AVEC MISE EN ŒUVRE ÉCHELONNÉE)
FRACTION FINE	8.7	- 6.1	2.6
FRACTION GROSSIÈRE	9.6	- 6.7	2.9
BILAN	18.3	-12.8	5.5

Le **bilan net du projet**, soit avec la mise en place du concept d'érosion en phase travaux, est de 5.5 millions m³ de matériaux.

STOCKAGE DES MATÉRIAUX EXCÉDENTAIRES

Avec la mise en œuvre échelonnée, la 3^e correction du Rhône produira donc un excédent de matériaux estimé à 5.5 millions de m³ (Haut Valais: 1 mio m³, Valais central: 3.5 mio m³, Bas Valais: 1 mio m³).

Trois scénarios de stockage permettant d'absorber cet excédent ont été étudiés: les digues intégrées, le remblayage partiel de lacs de gravières et les AFI.

- Une partie des matériaux excédentaires pourra être stockée sur la partie extérieure des digues du projet, dans les zones où cela s'y prête en réalisant des digues intégrées – soit des digues en pente douce (4 %) dans certains cœurs agricoles. Ces dernières permettent le maintien de l'agriculture et une très bonne intégration des digues dans le paysage. Les digues intégrées permettraient de réutiliser jusqu'à 5.1 millions de m³ de matériaux.
- Le stockage des matériaux excédentaires dans les anciens lacs de gravière de la plaine du Rhône, avec comme objectif une meilleure protection des eaux souterraines et une augmentation de leur valeur environnementale, permet de stocker environ 4.8 millions de m³, presque exclusivement dans le Valais central et le Bas Valais. Une analyse de la faisabilité de ce type de stockage est en cours.
- Le stockage dans des projets d'AFI (améliorations foncières intégrales) ou analogues, comme par exemple une surélévation de terrains agricoles trop proches de la nappe et/ou le rehaussement de terrains en zones à bâtir dans l'objectif d'une meilleure protection contre les crues. Le volume potentiel est estimé à 2.8 millions de m³.

Globalement sur l'ensemble du projet, les deux premiers scénarios permettent potentiellement de stocker aisément l'entier des excédents de 3^e correction du Rhône. Cependant, en séparant les volumes par région, il apparaît que la capacité de stockage est supérieure aux volumes produits par le projet dans le Valais Central et dans le Chablais/Bas Valais, et qu'un excédent de matériaux est à prévoir dans le Haut Valais (Fig. 25, environ 0.5 mio m³). L'utilisation de matériaux selon le 3^e scénario permettra le stockage d'un volume de matériaux supérieur aux volumes produits dans le Haut Valais.

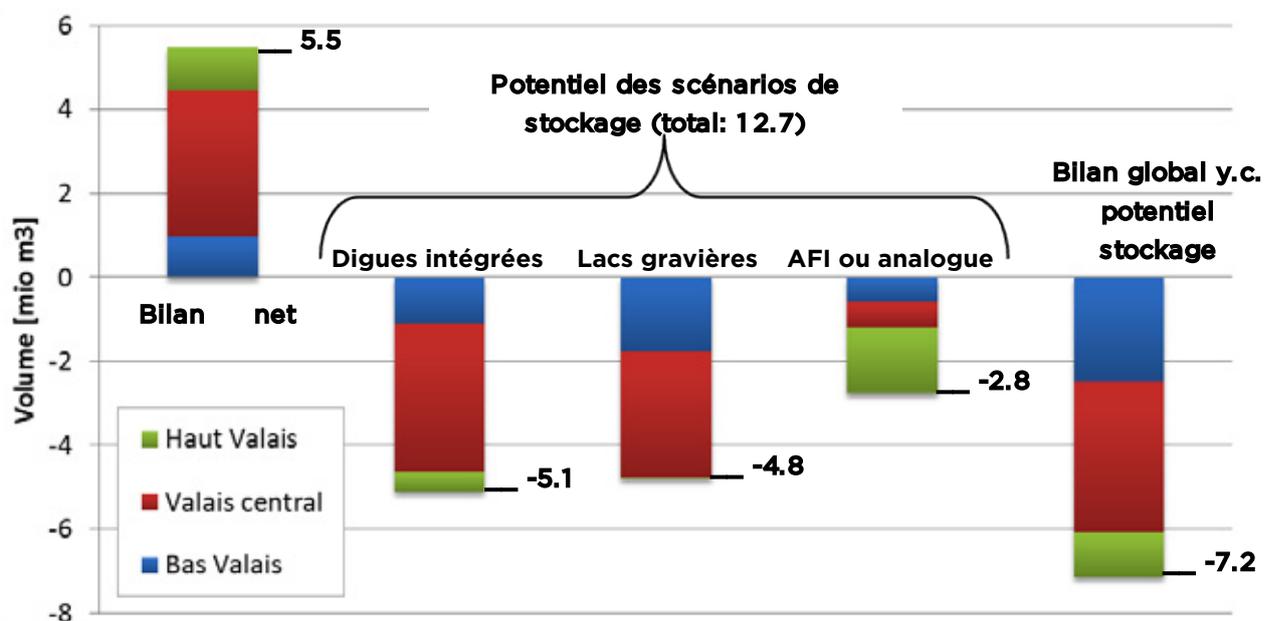


Fig. 25: Bilan net des matériaux du projet entre Brig et le Léman, potentiel des scénarios de stockage et bilan global avec potentiel de stockage.

5.6.2.3 TRANSPORT SOLIDE

La mise en œuvre échelonnée du projet (voir paragraphe précédent) impose qu'en phase de chantier, des lieux d'extraction temporaires soient définis afin d'évacuer la fraction grossière des matériaux érodés par le fleuve (volume total estimé : 6.7 mio m³).

En phase d'exploitation, la gestion des extractions sera adaptée au nouvel aménagement du Rhône, afin de garantir la stabilité du profil en long (c'est-à-dire du fond du Rhône, le long de l'axe du fleuve) et de minimiser les effets sur les milieux naturels. Cette adaptation conduira à redéfinir certains sites de prélèvement – notamment au niveau des embouchures des affluents – ainsi qu'à mettre en place une stratégie d'extractions globale et coordonnée. La majeure partie des prélèvements est effectuée entre Brig et Martigny. La gestion doit toutefois pouvoir rester flexible, notamment sur le tronçon de Finges.

Les volumes de sédiments à extraire annuellement du Rhône sont estimés à 270'000 m³ sur l'ensemble du linéaire du fleuve et à 60'000 m³ sur les affluents. Etant donné la surexploitation actuelle des matériaux, les volumes de prélèvement auront tendance à terme à diminuer dans le Bas-Valais (Martigny – Léman) et dans le Haut-Valais (Vallée de Conches – Leuk). Pour le Valais Central (Sierra – Martigny), la situation reste stable. Les volumes effectifs varie-

ront en fonction des conditions hydrologiques, très variables d'une année à l'autre.

Le projet n'a donc que peu d'incidences sur les volumes à extraire du Rhône et sur le nombre de sites de prélèvements dans le fleuve.

Pour mémoire, les principes d'extraction des matériaux (gravières «mobiles») respecteront dans la mesure du possible les dispositions suivantes :

- établissement d'un **plan d'intervention annuel** définissant les périmètres d'extraction, les zones-tabou, les pistes d'accès, tout en conservant les formes du lit existant,
- en hiver, extraction uniquement à sec (ou en bassins fermés), aménagement des pistes d'accès au sec dans des secteurs susceptibles d'être érodés par les hautes eaux,
- restitution, à la fin de chaque saison d'extraction, d'un milieu sans barrages provisoires (digues érodables) et d'un fond de lit naturel, sans occasionner le pavage du fleuve,
- décantation obligatoire des eaux de lavage des matériaux, soumises à des normes de rejet.

5.6.3 BILAN

L'essentiel des effets à attendre dans le domaine «Déchets et substances» est lié à la gestion des

matériaux excavés et des déchets de chantier durant la période de réalisation.

En ce qui concerne les déchets de chantier proprement dits (déblais de déconstruction des bâtiments, dégrappages de surfaces revêtues, etc.), la situation ne présente rien d'exceptionnel – ni en volume ni en qualité – et leur prise en charge est prévue en appliquant les mesures requises par l'OTD pratiquées communément sur les chantiers.

Les matériaux d'excavation constituent par contre d'importants volumes à gérer. La réutilisation de ces matériaux et la mise en place de concepts de revalorisation permettront de limiter fortement ces volumes (diminution de l'excédent d'un facteur 5). De plus, une part des matériaux pourra être revalorisée en les intégrant sur le marché régional. Enfin, l'entier de l'excédent des matériaux (5.5 millions m³) sera stocké à proximité du projet (digues intégrées, remblayage d'anciens lacs de gravière, AFI) et il n'y aura aucun excès de matériaux dans les trois zones géographiques définies (Bas Valais, Valais central et Haut Valais).

Une mise en zone adéquate dans les plans communaux d'affectation de zones, une coordination des besoins au niveau régional et une gestion appropriée des matériaux valorisables sont prévues dès l'adoption du PA-R3.

Les mesures de protection mises en œuvre permettront d'assurer le respect des exigences de l'OTD – notamment au travers des plans de gestion des déchets de chantier, à établir le moment venu selon les directives en la matière. Des précautions particulières seront à prendre lors de l'excavation de remblais, avec des analyses des matériaux suspects et leur traitement adéquat, conformément à l'OTD.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.7 SITES POLLUÉS

5.7.1 ÉTAT ACTUEL

ÉLÉMENTS VALABLES POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

Les activités économiques du 20^e siècle ont laissé des traces dans le sol et le sous-sol, notamment sous la forme de dépôts définitifs de déchets (décharges), d'aires d'exploitation industrielles ou artisanales (y compris les stands de tir), et de lieux d'accident où des substances polluantes se sont déversées et infiltrées. L'Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués (OSites du 26 août 1998) demande que ces sites soient recensés dans un cadastre cantonal comme «sites pollués». Ces objets doivent être évalués du point de vue du risque d'atteintes à l'environnement, et s'il s'avère que l'un d'entre eux est à l'origine d'atteintes nuisibles ou incommodantes – ou qu'il risque de l'être un jour, le site en question est classé alors comme «site contaminé» et doit être assaini.

Les cadastres cantonaux des sites pollués sont des outils dynamiques, constamment remis à jour en fonction des nouvelles connaissances et des investigations à faire et/ou en cours. Le processus d'évaluation est conduit selon une échelle de priorité pragmatique, qui intègre 3 critères de dangerosité:

- le potentiel de toxicité des substances dangereuses,
- le potentiel de mobilisation des substances,
- les biens à protéger, en particulier: les eaux souterraines, les eaux superficielles, les sols et l'air.

Une investigation préalable (investigation historique et technique) des sites est menée afin de classer ceux-ci en plusieurs catégories, en fonction de leurs atteintes à l'environnement:

- sites contaminés nécessitant un assainissement (projet d'assainissement et mesures),
- sites pollués nécessitant une surveillance (mesures de surveillance),
- sites pollués pour lesquels on ne s'attend à aucune atteinte nuisible ou incommodante, et qui ne requièrent ni surveillance, ni assainissement,
- les sites qui se révèlent non pollués sont sortis du cadastre.

Selon les données des cadastres cantonaux, l'emprise du projet de 3^e correction du Rhône comprend 57 sites pollués (48 décharges et 9 aires d'exploitation). Ces sites sont évalués comme suit:

Tab. 18: Sites pollués dans l'emprise du PA-R3, parties Valais et Chablais VD.

	DÉCHARGES	AIRES D'EXPLOITATION
SITES NE NÉCESSITANT NI SURVEILLANCE NI ASSAINISSEMENT	22	5
SITES EXIGEANT UNE INVESTIGATION PRÉALABLE	8	1
SITES EXIGEANT UNE SURVEILLANCE	7	1
SITES NÉCESSITANT UN ASSAINISSEMENT COMPLET	7	1
SITES PARTIELLEMENT ASSAINIS	1	1
SITES ASSAINIS	3	
TOTAL	48	9

SPÉCIFICITÉS DU HAUT-VALAIS

16 sites pollués sont dans l'emprise du projet de 3^e correction du Rhône: il s'agit de 11 décharges et 5 aires d'exploitation.

8 sites pollués ne nécessitent aucune investigation particulière, 2 sites exigent des investigations préalables, 3 des mesures de surveillance, 1 site est actuellement en cours d'assainissement, 2 sites sont sur le point d'être assainis complètement ou partiellement.

SPÉCIFICITÉS DU VALAIS CENTRAL

15 sites pollués sont dans l'emprise du projet dans le Valais Central: il s'agit de 12 décharges et 3 aires d'exploitation.

5 sites pollués ne nécessitent aucune investigation particulière, 4 sites exigent des investigations préalables. 2 décharges exigent un assainissement, 3 des mesures de surveillance, et 1 décharge a déjà été partiellement assainie.

SPÉCIFICITÉS DU BAS-VALAIS ET DU CHABLAIS VD

Le Bas-Valais et le Chablais vaudois sont les secteurs qui présentent le plus de sites pollués dans l'emprise – soit un total de 26, répartis comme suit:

- 18 décharges et 1 aire d'exploitation sur le Canton du Valais,
- 7 décharges sur le territoire vaudois.

La gestion des sites pollués dans le Canton de Vaud revient à la Direction générale de l'environnement (DGE).

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

14 sites pollués (dont 7 décharges dans le Chablais Vaudois) ne nécessitent aucune mesure particulière, 3 sites exigent des investigations préalables, 5 décharges nécessitent un assainissement, 2 des mesures de surveillance, 2 sites pollués ont déjà été assainis.

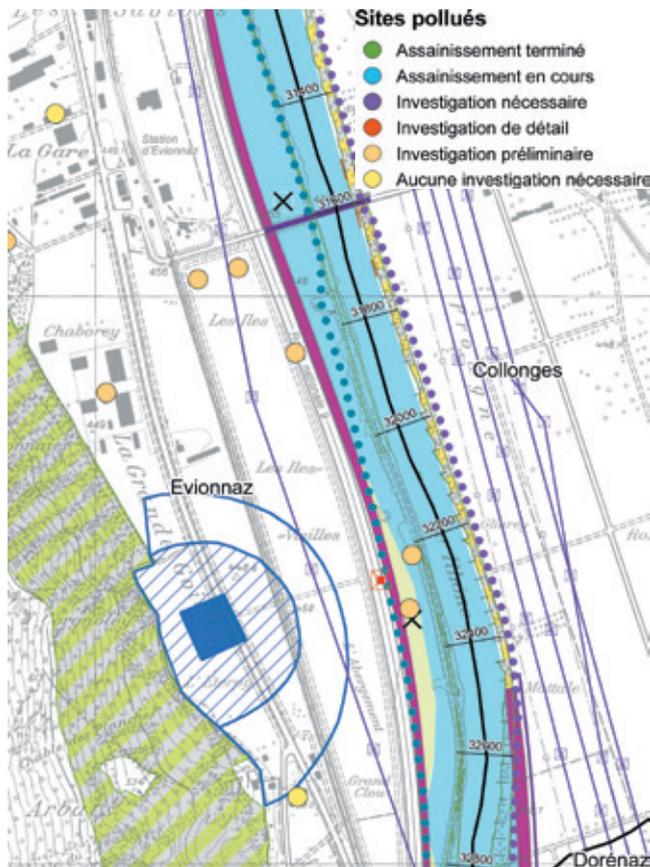


Fig. 26: Exemple de sites pollués localisés dans l'emprise du projet (ici les décharges au lieudit L'Abergement, vers Evionnaz).

5.7.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

Du point de vue du comportement des eaux souterraines, le projet de 3^e correction du Rhône entraîne de manière générale une légère baisse du niveau de la nappe – plutôt favorable du point de vue de la problématique des sites pollués.

Les travaux en lien avec le projet de 3^e correction du Rhône sont susceptibles :

- d'excaver des sites pollués,
- de remblayer des sites pollués,
- de modifier le risque d'érosion par les crues de sites pollués,

- de remobiliser des polluants par la modification des niveaux de la nappe, l'augmentation des vitesses de percolation ou d'infiltration des eaux lors de crues.

L'article 3 OSites prévoit que les sites pollués ne peuvent être modifiés par la création ou la transformation de constructions et/ou d'installations que s'ils ne nécessitent pas d'assainissement et si le projet n'engendre pas de besoin d'assainissement, ou si le projet n'entrave pas de manière considérable l'assainissement ultérieur des sites – ou si ces derniers, dans la mesure où ils sont modifiés par le projet, sont assainis en même temps.

Cela signifie que dans le cadre de la planification de 3^e correction du Rhône, le classement OSites des sites pollués situés dans l'emprise doit être établi et les mesures d'assainissement adéquates projetées.

Concernant les sites situés en dehors de l'emprise du projet, les mesures constructives seront planifiées et réalisées de manière à ne pas entraver un assainissement ultérieur, ni à créer un besoin d'assainissement.

La qualité des eaux souterraines sera contrôlée avant, pendant et après la phase des travaux si des modifications de comportement des eaux souterraines sont projetées dans les alentours des sites pollués.

Les frais relatifs aux assainissements seront facturés aux différents pollueurs. Le cas échéant, une contribution provenant des fonds OTAS sera requise auprès de l'Office fédéral de l'environnement.

Dans le cadre de la planification des travaux de 3^e correction du Rhône, les volumes pollués à excaver et leur concept de stockage devront être clairement définis.

5.7.3 BILAN

Les cadastres cantonaux des sites pollués recensent les sites au droit desquels des atteintes à l'environnement (pollutions des eaux souterraines, de l'air) sont possibles. Au fur et à mesure des investigations, ces endroits sont classés selon leur dangerosité : les sites où des atteintes sont avérées sont inscrits comme «sites contaminés» qui nécessitent un assainissement. Pour certains sites pollués, une surveillance doit être mise en place, alors que pour d'autres, aucune surveillance n'est nécessaire.

Selon les cadastres cantonaux des sites pollués, l'emprise du projet de 3^e correction du Rhône comprend

57 sites pollués, dont 48 sont des décharges: 5 sites sont actuellement assainis, 8 doivent l'être, 9 exigent une investigation préalable. 8 sites sont classés comme nécessitant une surveillance, tandis que 27 sites ne nécessitent ni surveillance ni mesures.

Les interventions directes sur ces sites nécessiteront leur assainissement partiel ou total – **ce qui est bénéfique pour l'environnement**. La réalisation du projet conduira à une meilleure sécurisation de la plaine contre les crues – ce qui est également positif pour les sites pollués (réduction du risque d'érosion).

Dans certaines situations cependant, le risque d'atteintes à l'environnement pourrait se révéler localement renforcé par rapport à la situation actuelle (mobilisation des substances polluantes liée au niveau de la nappe phréatique): ces aspects seront analysés dans le cadre des études de détail et les mesures nécessaires planifiées.

Il s'agira dans tous les cas de faire la démonstration du respect de l'art. 3 OSites sur la base des dernières connaissances à disposition.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.8 PROTECTION DES SOLS

5.8.1 ÉTAT ACTUEL

Les sols permettent la croissance des plantes et assurent toute la productivité des écosystèmes terrestres – milieux agricoles compris. Un sol est constitué plus précisément (Fig. 27) :

- d'une couche superficielle riche en matières organiques (horizon A), issue conjointement des processus d'altération des roches, d'incorporation de matières organiques et d'humification,
- d'une sous-couche biologiquement active, pauvre en matières organiques (horizon B), correspondant à un horizon d'altération des minéraux primaires pouvant la plupart du temps se différencier par sa structure,
- d'une couche profonde de matériaux originels (horizon C), à partir desquels se sont formés les horizons précédents.

Seuls les horizons supérieurs sont considérés ici, l'horizon C n'étant pas pris en compte, traité comme «matériaux excavés» au Chapitre O.

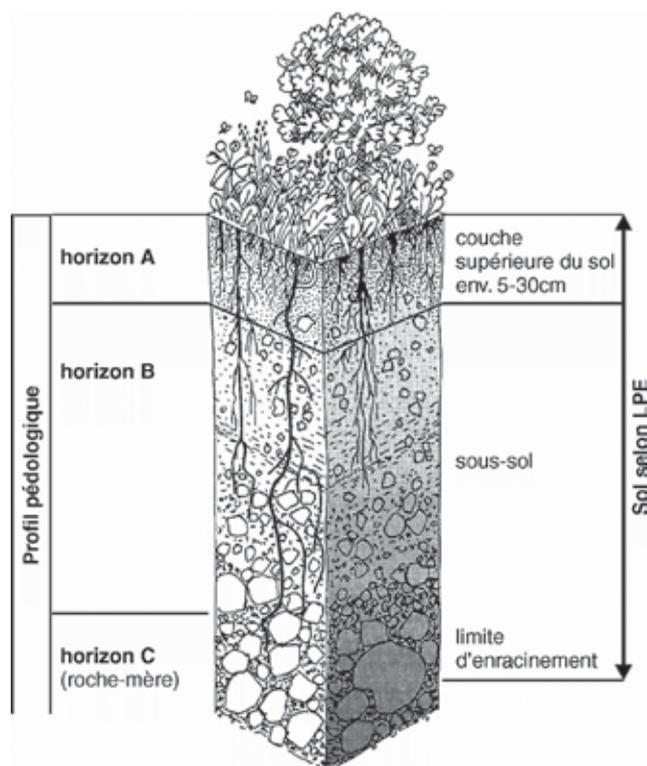


Fig. 27: Représentation d'un profil de sol typique (tiré de «Commentaires concernant l'OSol», OFEV 2001).

La plaine du Rhône est majoritairement couverte de dépôts alluviaux, amenés par le Rhône et ses affluents, et dans une moindre mesure, de dépôts lacustres et marécageux. Suivant la force tractrice du cours d'eau, les dépôts sont constitués d'alluvions fins (sable ou limon) ou grossiers (gravier, pierres ou éboulis). Il est probable qu'aux endroits où la vallée est plus étroite et la pente plus prononcée, les alluvions soient plus grossiers que dans les secteurs larges et plus plats. Dans le secteur du Bas-Valais (en aval de Massongex), large, on peut également s'attendre à trouver des sédiments limoneux du Léman.

En fonction des conditions-cadre de l'économie, le climat local et la situation hydrologique du sol déterminent l'usage qui est fait du sol. Depuis le milieu du 18^e siècle, la vallée du Rhône a été urbanisée, et par conséquent, la stratification naturelle de ses sols a été perturbée: de ce fait, on ne trouve plus guère de sols naturels.

Une **cartographie au 1:10'000 des sols de la plaine du Rhône** a été établie dans le cadre du Plan d'aménagement de 3^e correction du Rhône [104]. Au niveau pédologique, 4 secteurs principaux ont été distingués :

- Secteur 1: Haut-Valais, entre Brigerbad et Salgesch,
- Secteur 2a: Valais Centre-A, entre Sierre et Martigny,
- Secteur 2b: Valais Centre-B, entre Martigny et Massongex,
- Secteur 3: Bas-Valais, entre Massongex et le Bouveret.

Ces secteurs se différencient clairement par l'altitude, la largeur moyenne de la vallée et les conditions climatiques. Le processus de formation des sols dans les secteurs 1 et 2a (à tendance sécherde), diffère de celui des secteurs 2b et 3 (à prédominance humide).

Au niveau pédologique, les propriétés qui influencent le plus le choix des cultures sont la pierrosité (teneur en squelette), la granulométrie de la terre fine (ou texture fine), la profondeur utile pour les plantes et le régime hydrique du sol.

Le gravier et les pierres (squelette du sol) peuvent restreindre le choix des plantes cultivables, tout particulièrement quand ils sont concentrés dans la couche supérieure du sol. L'aptitude agricole du sol est nettement limitée à partir d'une proportion de squelette supérieure à 20 [vol.%]. En revanche, et notamment en viticulture, les praticiens pensent pouvoir améliorer la capacité thermique du sol en le couvrant de gravier et de pierres.

La plupart des sols de la plaine ont une teneur en squelette inférieure à 10 [vol.%] – non pierreux à faiblement pierreux – aussi bien dans leur couche supérieure que dans leur couche inférieure. La couche

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

inférieure est davantage susceptible de présenter des valeurs supérieures à 30 [vol.%], riche en gravier, que la couche supérieure du sol. Néanmoins, dans certains secteurs du Valais central, il existe des surfaces de sol, peu étendues, avec des fortes teneurs en squelette dans la couche supérieure. Elles peuvent être aussi bien d'origine naturelle que la conséquence du recouvrement du sol par du gravier.

La granulométrie de la terre fine⁴² – sa teneur en argile, limon et sable – représente le facteur déterminant pour de nombreuses propriétés du sol. Elle influence directement les propriétés suivantes :

- le régime hydrique du sol,
- l'aération du sol,
- la capacité de stockage et d'approvisionnement en nutriments du sol,
- la compressibilité et la portance du sol,
- la capacité de résilience chimique et physique du sol.

Pour faciliter l'usage pratique, des catégories de granulométrie de la terre fine ont été créées. En Suisse, on définit 13 catégories de textures de sol (Fig. 28). Des estimations et analyses montrent que dans le périmètre de cartographie de la plaine du Rhône, les sols riches en sable et limon dominent. Des sols présentant des teneurs en argile supérieures à 30 [vol.%] sont rares.

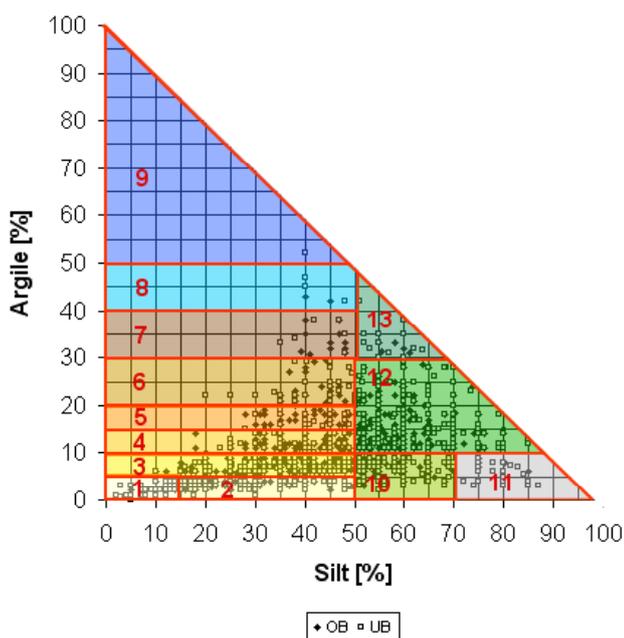


Fig. 28: Texture fine de l'horizon de surface (OB) et du sous-sol fertile (UB).

D'un secteur à l'autre, la **granulométrie de la terre fine** varie fortement. En allant du Haut-Valais jusqu'au Bas-Valais, la teneur en sable diminue, tandis que les teneurs en limon et argile augmentent – et ceci aussi bien dans la couche supérieure que dans la couche inférieure du sol. Dans les secteurs qui présentent un bilan hydrique climatique clairement négatif, les sols sablonneux n'ont qu'une faible capacité de rétention d'eau des précipitations, ce qui renforce encore le déficit hydrique. En revanche, dans les secteurs où le bilan hydrique climatique est équilibré et où les sols sont riches en limon et parfois aussi en argile, la nappe phréatique provoque souvent la saturation du sol en eau quand son niveau se trouve proche de la surface.

Quand le niveau de la nappe phréatique est élevé ou que l'irrigation par aspersion est intensive, le risque d'une lixiviation des nutriments vers la nappe phréatique augmente dans les sols sablonneux – et tout spécialement dans le cas de cultures intensives du Valais central, qui n'ont intrinsèquement qu'une faible capacité de rétention des nutriments. Dans le Haut-Valais, où la teneur en sable du sol est encore plus élevée, la lixiviation des nutriments est probablement atténuée par la relativement grande proportion de surfaces cultivées extensivement (prés, pâturages).

Le **groupe de régime hydrique des sols** découle du type d'hydromorphie du sol (par exemple: sol hydromorphe à nappe permanente de bas-fond), de son degré de saturation en eau (par exemple: sol rarement mouillé en surface) et de sa profondeur utile aux plantes. On constate qu'en passant du Haut-Valais vers le Bas-Valais, les sols à nappe permanente de bas-fond prennent de plus en plus d'importance.

*Données des sondages CS (estimations tactiles) et des profils de sol (analyses en laboratoire et estimations tactiles).
Horizon de surface n = 1169, sous-sol fertile n = 1144.*

*Les classes texturales [78] sont mises en évidence par teintes et numérotées:
1 = sableux, 2 = sablo-silteux, 3 = sable-limoneux,
4 = limono-sableux léger, 5 = limono-sableux,
6 = limoneux, 7 = limono-argileux,
8 = argileux-limoneux, 9 = argileux,
10 = silto-sableux, 11 = silteux,
12 = silto-limoneux, 13 = silto-argileux.*

Si l'on considère les **types de sols**, la proportion des sols faiblement développés, à percolation verticale, diminue du Haut-Valais vers le Bas-Valais. En revanche, dans la même direction, les sols hydromorphes du type Gley augmentent. Dans tous les secteurs, les sols de type Fluvisol sont les plus fréquents: ce sont des sols constitués de dépôts alluviaux provenant des rivières et de sédiments limoneux provenant des lacs. Ces sols ont subi de fréquentes inondations jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, lesquelles ont souvent causé l'érosion de la surface du sol et son recouvrement par de nouvelles couches de sédiments. A cause de ces nombreuses interruptions intervenues dans le développement du sol, on peut considérer les Fluvisols comme des sols «jeunes» et peu développés. La régulation des rivières et la mise en culture généralisée de la vallée du Rhône ont progressivement stoppé cette dynamique. Contrairement aux sols alluviaux situés dans les secteurs soumis à la dynamique des rivières, souvent encore inondés périodiquement et ne pouvant de ce fait guère servir à la rotation des cultures, les Fluvisols sont aptes à divers types d'exploitation agricole.

Les abords du Rhône comportent essentiellement des sols utilisés par l'agriculture intensive - avec des prairies (plutôt dans le Haut-Valais), des vergers (dans le Valais central surtout), et des surfaces de maraîchage et/ou des grandes cultures (en particulier dans le Bas-Valais et le Chablais vaudois).

Ces terres sont en général inventoriées comme **surfaces d'assolement SDA** (voir également Chapitre 5.1.2). Par SDA, on comprend les surfaces particulièrement adaptées à l'agriculture et que la Confédération entend réserver à cet usage, selon une politique de préservation durable des ressources (maintien du quota de SDA attribué à chaque Canton).

Dans un territoire aussi densément occupé que la plaine du Rhône, le conflit d'espace est important. C'est probablement la raison pour laquelle le Valais a perdu au début des années 1990 un pourcentage deux fois plus élevé de terres agricoles que la moyenne suisse (source: Office Fédéral de la Statistique). Une partie des surfaces de la plaine a été bâtie ou revêtue, ce qui signifie autant de pertes en sols.

5 catégories de **sensibilité des sols à la compaction** ont été identifiées dans le périmètre du projet. Le régime hydrique est le facteur qui influence le plus les risques de compaction. Les sols détremés sont jugés plus sensibles au compactage que les sols secs. Les sols sur substrats argileux ou riches en limon sont également jugés critiques. La proportion

de sols très sensibles et extrêmement sensibles à la compaction augmente sensiblement en passant du Haut-Valais (18 %), au Valais central (24 %), vers le Bas-Valais (47 %).

En ce qui concerne la **qualité des sols**, les observations faites à ce jour (réseau national NABO) montrent qu'il n'existe plus en Suisse de sols totalement indemnes de polluants. Afin de préciser la situation sur son territoire, le Canton du Valais a entrepris en 1987-1989 l'analyse des teneurs en métaux lourds et en fluor de 167 sites (plaine et montagne). Ce premier cadastre a montré que dans près de la moitié des cas, l'une ou l'autre des valeurs indicatives de l'Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol, du 1^{er} juillet 1998) était dépassée. Le plus souvent, il s'agit du fluor et/ou du cuivre. Concernant le fluor, le Valais présente des teneurs élevées, pour des raisons à la fois industrielles (production d'aluminium) et géologiques (nombreux affleurements de roches riches en fluor). Pour le cuivre, ce sont les activités agricoles (traitements phytosanitaires) qui sont à l'origine de l'excès de ce métal dans les sols de vignes et de vergers. D'autres dépassements sont observés ponctuellement, en lien avec des situations particulières (épandage de boues d'épuration par exemple).

En 2005-2006, une nouvelle campagne d'analyse (étude KABO) a eu lieu sur 154 sites (dans 80 % des cas aux mêmes emplacements qu'en 1989). Les résultats obtenus confirment ceux du premier cadastre: respect en général des valeurs indicatives de l'OSol - sauf pour **le fluor** et **le cuivre**. Des polluants organiques ayant cette fois été analysés, l'étude KABO a également montré des dépassements concernant les hydrocarbures polyaromatiques (PAH).

5.8.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

Les effets potentiels sur les sols peuvent être:

- le compactage des sols en place du fait des dépôts de matériaux et du déplacement des machines (surtout en cas de sols gorgés d'eau),
- les atteintes à la structure (compactage, érosion, mélange d'horizons) lors du décapage, du stockage intermédiaire et de la remise en place des sols qui seront déplacés,
- une dispersion de sols pollués,
- une perte de sols (diminution quantitative en volumes, mais aussi et surtout en surfaces),
- la modification de la teneur en eau des sols (assèchement par abaissement de la nappe par exemple).

La plupart de ces effets sont liés à la période de chantier – le projet de 3^e correction du Rhône n'ayant en lui-même que peu d'impacts directs sur les sols.

On peut assurément citer la **perte de sols liée à l'élargissement du fleuve** lui-même, mais les surfaces concernées restent limitées, et les sols des berges sont peu épais et mal différenciés. La modification du bilan hydrique des sols, du fait des changements dans le régime des eaux souterraines, est limitée.

Plus importante par contre est la question du **changement d'utilisation des sols** induit par le projet. De nombreuses surfaces agricoles se situent en effet dans le périmètre d'emprise et ne pourront dès lors plus être exploitées – ou en tout cas plus aux mêmes conditions. Cette perte agricole se traduit par une emprise sur les SDA évaluée à quelque 314 ha au total. L'étendue des SDA touchées est particulièrement importante dans le Bas-Valais et le Chablais vaudois (Tab. 19), mais il faut relever que 126 des 161 ha touchés se situent en réalité en amont de St-Maurice – en particulier entre Vernayaz et Riddes.

Tab. 19: Surfaces d'assolement dans l'emprise du projet de 3^e correction du Rhône.

HAUT-VALAIS	VALAIS CENTRAL	BAS-VALAIS ET CHABLAIS VD
76 HA	77 HA	161 HA

Pour autant que les mesures adéquates soient prises durant le chantier, conformément à l'art. 7 OSol⁴³, il n'y a **aucune atteinte à la fertilité des sols** à attendre de la réalisation du projet.

Les sols (bilans séparés pour les horizons A et B) qui seront décapés sur les surfaces excavées pour les élargissements serviront à l'aménagement des nouvelles berges, de sorte que le bilan de masse sera à priori localement équilibré. Il est possible qu'un excédent de sol apparaisse dans certaines conditions – par exemple, en cas d'aménagement de milieux naturels maigres à sols peu profonds sur des espaces autrefois occupés par des sols agricoles. L'excédent local de terres végétales sera alors revalorisé hors du périmètre du projet proprement dit – après analyses selon l'OSol: il s'agira en effet d'éviter d'exporter des sols pollués⁴⁴.

La qualité des sols sera évaluée précisément en cas de suspicion de contamination:

- pour le traitement des matériaux terreux très pollués – c'est-à-dire des sols dont les teneurs en polluants sont comprises entre le seuil d'investigation et la

valeur d'assainissement OSol – le Manuel «Sols pollués. Evaluation de la menace et mesures de protection (OFEV, 2005)» servira de référence en la matière. Au besoin, une filière et/ou des mesures adéquates seront définies d'entente avec les Services cantonaux concernés,

- les matériaux peu pollués devront également être examinés, conformément aux instructions «Evaluation et utilisation de matériaux terreux – OFEV 2001».

Le risque de pollution des sols par le projet est négligeable. Les mesures visant à la protection des eaux contre les écoulements accidentels polluants durant le chantier serviront également à la protection des sols.

La reconstitution de terres agricoles, après surélévation du terrain dans le cadre de projets d'améliorations foncières intégrales AFI, fera l'objet d'évaluations et de mesures spécifiques, afin d'assurer une parfaite fonctionnalité des sols ainsi restitués. On prôtera une attention particulière au bilan hydrique de ces sols (à priori, pas de surélévation possible dans les endroits où l'on prévoit un abaissement de la nappe).

Afin d'éviter les atteintes physiques à la structure du sol (compactage, érosion, etc.), une gestion correcte des sols sera mise en place durant le chantier sur toutes les surfaces concernées, soit:

- sur l'emprise du projet proprement dite,
- sur les sites de dépôts intermédiaires, accueillant les matériaux d'excavation, les terres végétales ou autres,
- aux endroits où circuleront et stationneront les véhicules et les machines de chantier.

Les directives en la matière figurent notamment dans le manuel «Construire en préservant les sols» (Guide de l'environnement n° 10. OFEV, 2001), les normes SN 640581a, 640582 et 640583, et dans les Instructions «Evaluation et utilisation de matériaux terreux» (L'environnement pratique. OFEV, décembre 2001).

5.8.3 BILAN

Le sol est la base de la fertilité des milieux terrestres. Cette ressource fondamentale est en diminution, du fait de la construction et du revêtement des surfaces. Le conflit d'espace entre les diverses activités humaines est en effet important dans un territoire aussi restreint que celui de la plaine du Rhône. Il s'agit là d'une question d'aménagement du territoire, qui se cristallise – en ce qui concerne la protection des sols – autour du principe national de conservation

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

des **surfaces d'assolement SDA** : l'emprise du projet de 3^e correction du Rhône en touche en effet 310 ha au total.

Si la perte est notable pour l'exploitation agricole, elle demeure en fait limitée pour les sols eux-mêmes. En effet, la quasi-totalité des sols touchés par l'emprise du projet sera restituée sur place à la fin des travaux. Le bilan des masses, entre sols décapés et sols mis en place dans les nouveaux aménagements, devrait à priori être équilibré.

La période des travaux est source d'interventions diverses sur les sols, et donc d'atteintes potentielles (en particulier atteintes physiques à la structure des sols). L'application des directives relatives à la gestion des matériaux terreux permettra de limiter les atteintes aux sols et de gérer correctement les matériaux au niveau des projets d'exécution. Ces mesures seront prises non seulement dans les surfaces d'emprise proprement dites, mais aussi dans toutes celles liées au chantier telles que : surfaces servant aux dépôts intermédiaires des matériaux, surfaces de circulation et de stockage des machines/des véhicules, surfaces dédiées aux mesures de reconstitution et de remplacement, ou de mise en place des sols à l'extérieur du périmètre – par exemple dans le cas de projets d'améliorations foncières agricoles intégrales.

Le réseau cantonal valaisan de surveillance de la pollution des sols fait état dans certains sols de teneurs trop élevées en fluor et en cuivre (et dans une moindre mesure, en hydrocarbures polycycliques aromatiques PAH). Par teneurs trop élevées, il faut entendre ici des concentrations qui dépassent les valeurs indicatives de l'OSol et qui sont donc l'indice d'une situation où la fertilité à long terme ne peut plus être garantie. Les analyses étant ponctuelles et souvent associées à des cas particuliers (excès de cuivre dans les vergers intensifs par exemple), il n'est pas possible d'en tirer une évaluation d'ensemble.

Chaque situation devra être appréciée pour elle-même, en fonction des conditions locales et des interventions prévues. Il s'agira en particulier de procéder à des analyses selon l'OSol, de manière à établir suffisamment tôt une filière de prise en charge adéquate d'éventuels sols pollués.

En définitive, le respect de l'OSol devrait être assuré par la mise en application des diverses mesures prévues – notamment celles qui seront formalisées dans les plans de gestion des sols (parties intégrantes du suivi environnemental de la réalisation).

43 L'art. 7 OSol précise :

¹ *Quiconque manipule, excave ou décape un sol doit procéder de telle façon que le sol puisse être réutilisé en tant que tel.*

² *Si des matériaux terreux sont utilisés pour reconstituer un sol (p. ex. en vue de la remise en état ou du remodelage d'un terrain), ils doivent être mis en place de telle manière que :*

a. *la fertilité du sol en place et celle du sol reconstitué ne soient que provisoirement perturbées par des atteintes physiques;*

b. *le sol en place ne subisse pas d'atteintes chimiques supplémentaires.*

44 Les risques sont élevés dans le périmètre des **anciennes décharges** (par exemple : Saxon), dans lesquelles de grandes quantités de déchets ont été brûlés pendant des décennies, avec la production de dioxine.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.9 PROTECTION DU PATRIMOINE BÂTI ET DES MONUMENTS, ARCHÉOLOGIE

5.9.1 ÉTAT ACTUEL

Le Rhône et ses abords présentent des constructions d'intérêt architectural ou historique. Les plus directement liés au fleuve sont les ponts et les épis de la 1^{re} correction du Rhône, mais les agglomérations comptent également de nombreux bâtiments ou ensembles construits de valeur, soit en bordure des berges, soit dans le périmètre élargi de l'emprise du projet. A ces constructions s'ajoutent des structures plus discrètes, en partie cachées, comme les voies de communication historiques ou les vestiges archéologiques.

La plaine du Rhône a perdu actuellement de sa «texture historique». L'extension et l'amélioration des réseaux routiers ont effacé de nombreux témoignages des cheminements traditionnels. De plus, le développement des constructions et de l'exploitation de la plaine ont supprimé nombre de vestiges historiques. Toutefois, certains éléments sont inscrits dans des inventaires de protection.

INVENTAIRE FÉDÉRAL DES SITES CONSTRUITS À PROTÉGER EN SUISSE (ISOS)

Il s'agit d'un inventaire des agglomérations de Suisse dignes de protection. Les sites répertoriés sont choisis en fonction du type d'agglomération (ville, petite ville, village, hameau, etc.). La classification est effectuée sur la base de critères topographiques, historiques et culturels puis répertoriés en fonction de leurs qualités (prépondérantes, évidentes ou peu évidentes).

L'inventaire des objets de sauvegarde tient compte des deux catégories suivantes classées par ordre d'importance: le périmètre d'ensemble construit et le périmètre environnant (ou échappée dans l'environnement).

Le Service valaisan des bâtiments, monuments et archéologie (SBMA) et le Service immeubles, patrimoine et logistique (SIPAL) sont les services cantonaux en charge de son application en Valais et dans le Canton de Vaud et doivent être sollicités pour les questions qui s'y rapportent.

INVENTAIRE FÉDÉRAL DES VOIES DE COMMUNICATION HISTORIQUES SUISSE (IVS)

Il s'agit d'un inventaire de l'état des lieux des routes et chemins considérés comme importants en raison de leur fonction ou de leur substance historique.

La classification des objets est répertoriée dans l'une

des trois catégories d'importance nationale, régionale ou locale. Ce classement est effectué d'une part en fonction du rôle historique de communication d'une voie, d'autre part d'après sa substance morphologique, c'est-à-dire les traces historiques encore visibles dans le terrain.

La recherche historique et les résultats du relevé de terrain sont consignés dans la partie descriptive de la documentation IVS. Ils permettent d'établir la classification de chaque voie, qui est cartographiée dans l'inventaire.

Le Service valaisan des forêts et paysage (SFP) et le Service immeubles, patrimoine et logistique (SIPAL) sont les services cantonaux en charge de son application en Valais et dans le Canton de Vaud et doivent être sollicités pour les questions qui s'y rapportent.

INVENTAIRES CANTONAUX

Il s'agit de la liste des bâtiments protégés par décision du Conseil d'Etat (MH), de la liste des biens culturels répertoriés (PBC), du recensement du patrimoine bâti d'importance cantonale (R-PBC) et de la Carte archéologique des découvertes et zones de protection archéologique (CA). Les informations sont regroupées auprès des services cantonaux respectifs - SBMA et le Service vaudois immeubles, patrimoine et logistique (SIPAL).

Un contrôle à l'échelle de l'avant-projet montre qu'en principe aucun bâtiment figurant dans un des inventaires cantonaux n'est situé dans l'emprise du projet. En effet, tous les immeubles concernés sont en principe situés dans des zones hors d'atteinte du Rhône. Toutefois, un contrôle définitif devra être effectué sur la base des projets d'exécution.

INVENTAIRES COMMUNAUX

Toutes les Communes ne disposent pas encore d'un inventaire des objets de protection du patrimoine conforme au droit, même lorsqu'elles ont intégré des zones de protection au sens de l'article 23 LcAT et que des prescriptions appropriées figurent dans leur règlement de constructions et de zones. Les données existantes sont disponibles auprès du SBMA et du SIPAL.

5.9.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

Si la destruction d'édifices ou de sites archéologiques est inévitable, il sera nécessaire de prendre des mesures pour sauvegarder leur mémoire et assurer leur rôle testimonial.

Ainsi, aucune démolition ne saurait être effectuée sans l'établissement d'une documentation dite de sécurité. Celle-ci devra par la suite servir d'instrument de travail et être entreposée dans un lieu aisé accessible au public ou aux chercheurs – comme par exemple l'Office des biens culturels ou la Bibliothèque cantonale. Cette documentation devra comporter les trois volets suivants afin de permettre de reconstituer au mieux les objets disparus et de transmettre leur image exacte: plans, documentation photographique et textes documentaires.

5.9.3 BILAN

En ce qui concerne la localisation des sites ou des monuments de valeur – de même que celle des secteurs de protection archéologiques – il est à relever que, dans la grande majorité des cas, il n'y a pas de contact direct avec le Rhône. En règle générale en effet, ces éléments du patrimoine historique se trouvent plutôt hors de la zone d'inondation du fleuve: ils se rencontrent le plus souvent en situation protégée sur les cônes de déjection.

Les objets inscrits dans l'inventaire ISOS, dans l'inventaire IVS, et signalés comme zone de protection archéologique pouvant être concernés par les travaux liés à la 3^e correction du Rhône sont présentés à l'Annexe 3.

Concernant l'inventaire ISOS, 6 objets isolés (ponts) situés aux abords immédiats du Rhône méritent une protection, tous avec une signification supérieure et un objectif de sauvegarde A – à Reckingen, Grengiols, Brig-Naters (2), Sierre et St. Maurice, de même qu'un ensemble bâti de valeur à Sierre avec une signification évidente et un objectif de sauvegarde A. Ces objets pourront être conservés avec le projet, à l'exception de l'ensemble des bâtiments de Sierre qui seront détruits dans le cadre de la mesure prioritaire de Sierre/Chippis. Des mesures conservatoires visant à préserver la mémoire de ces objets (relevés photos, 3D, exposition) ont été prévues dans le cadre de cette mesure prioritaire [66].

De plus, 8 périmètres environnant ISOS sont inventoriés dans l'emprise du PA-R3:

- 6 éléments sont situés dans la vallée de Conches: Munster, Reckingen, Grafschaft, Blitzingen und Niederwald (2),
- 2 éléments sont situés entre Brig et le Léman: Raron (lit du Rhône) et Sion (plaine urbanisée).

Dans la vallée de Conches, le projet de 3^e correction du Rhône est compatible avec les objectifs de sauvegarde de ces objets ISOS. Une analyse détaillée est cependant nécessaire à Blitzingen dans la phase suivante de l'élaboration du projet.

A Raron, le cours du Rhône actuel sera modifié par le projet de 3^e correction du Rhône avec un profil élargi. Une bonne intégration du nouveau cours du fleuve dans le site est à étudier lors des prochaines étapes de l'élaboration du projet. A Sion, le projet de 3^e correction du Rhône avec un caractère urbain permet de renforcer l'objectif de sauvegarde.

Quant à l'**inventaire IVS**, 10 voies historiques importantes et 25 voies de moyenne importance traversent l'emprise du projet de 3^e correction du Rhône. Il n'est pas exclu que l'une ou l'autre de ces voies soit concernée directement par le projet, auquel cas les mesures conservatoires nécessaires seront prises.

Il est de même pour le 10 **secteurs archéologiques** inventoriés dans les plans communaux d'affectation des zones touchées marginalement par le projet de 3^e correction du Rhône.

En résumé, il y a peu de conflit entre les éléments du patrimoine bâti (et vestiges archéologiques) et les interventions de 3^e correction du Rhône.

Le cas échéant, une collaboration est à mettre en œuvre avec les services cantonaux concernés pour la protection des **objets ISOS** et les objets historiques classés au niveau local. Enfin, les précautions d'usage sont à prendre lors des chantiers par rapport aux vestiges archéologiques (devoir de vigilance).

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.10 PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS NON IONISANTS

5.10.1 ÉTAT ACTUEL

De nombreuses **lignes à haute tension** traversent la plaine du Rhône: dans pratiquement tout le Canton, 1 à 2 lignes sont situées dans l'Espace Rhône - de manière partagée entre les deux rives d'ailleurs. Les lignes à haute tension suivent souvent le cours du Rhône. Parfois, les mâts sont implantés dans le secteur des digues. Entre Oberwald et Leuk, le Rhône est traversé 40 fois par des lignes à haute tension.

Les secteurs de «grandes concentrations» de lignes sont: Mörel, Gamsen, Lalden/Brigerbad, Raron, Steg, Radet/Turtmann, Sion, Aproz, Bieudron/Riddes, Vernayaz et Evionnaz.

Les lignes électriques à haute tension présentes dans le périmètre de l'Espace Rhône sont connues (nom de la ligne, niveau de tension, propriétaire, etc.). Pour les aspects «rayonnements non ionisants» de ces lignes, les **périmètres de restriction** sont fournis par l'Inspection fédérale des installations à courant fort (IFCF): pour les lignes 380 kV par exemple, ces distances sont de 60 m de part et d'autre de celles-ci. Par contre, aucune donnée concernant ces périmètres (servitudes, interdiction de bâtir, etc.) n'est disponible au Service des mensurations cadastrales: ces informations sont gérées par les bureaux des registres fonciers (Brig, Leuk, Sion, Sierre, Martigny et Monthey).

Le relief montagneux du Canton nécessite l'implantation de nombreuses **antennes** pour couvrir l'ensemble du territoire. Les informations relatives à ces dispositifs de télécommunications et de radiodiffusion (localisation, coordonnées, altitude) sont disponibles au Service de la Protection de l'Environnement. Il est à signaler que de très nombreuses antennes (quelque 200 à 250 en service, en construction et/ou en projet) sont recensées dans la plaine du Rhône à moins de 100 m de part et d'autre du fleuve: les niveaux de puissance des antennes sont des données confidentielles.

La localisation des **postes de couplage** et des stations de transformation est également connue.

Les lignes à haute tension, les antennes, les lignes électriques CFF, les postes de couplage, les transformateurs, etc., génèrent dans leur environnement proche des **champs électromagnétiques** à fréquences extrêmement basses qui modifient les conditions naturelles et peuvent provoquer certains effets sur l'homme.

5.10.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

D'une manière générale, le domaine des rayonnements non ionisants n'est pas significatif pour le projet de correction fluviale. Toutefois, la 3^e correction du Rhône entraîne localement le déplacement de lignes à haute tension d'une tension nominale⁴⁵ d'au moins 1000 V.

Il est à signaler qu'il peut s'agir également de déplacements de pylônes dans l'axe de la ligne, avec des incidences techniques sur les infrastructures, mais pas obligatoirement sur leur tracé. Certains pylônes situés dans les élargissements projetés pourront être maintenus via une protection appropriée, alors que d'autres devront être déplacés. Les mâts situés à la limite du périmètre du projet seront certainement conservés par la mise en œuvre de mesures constructives.

Le déplacement de lignes en direction de zones agricoles ne pose pas de problème en relation avec les rayonnements non ionisants. Si un déplacement est nécessaire en direction de la zone à bâtir, les valeurs limites d'installation devront être respectées et de **nouveaux périmètres de restriction ORNI** fixés.

Il est à relever par ailleurs que les lignes électriques à très haute tension sont des ouvrages qui dépassent le cadre régional. Conformément à l'art. 24 quater de la Constitution fédérale, la procédure d'approbation relative à ces projets relève du droit fédéral⁴⁶.

Les pylônes font actuellement l'objet de **servitudes**, contraignant ainsi la 3^e correction du Rhône à prendre en charge leur déplacement. L'état de ces derniers sera évalué de façon à définir la participation financière du propriétaire (par exemple: état de la couche anti-corrosion).

⁴⁵ 1000 V est le niveau de tension défini dans le «Champ d'application» chiffre 11, Annexe 1 Ordonnance sur la protection contre les rayonnements non ionisants (ORNI du 23 décembre 1999, état au 1^{er} janvier 2008: «Lignes aériennes et lignes en câbles de transport d'énergie électrique»).

⁴⁶ L'autorité chargée par la loi du contrôle et de l'approbation des lignes électriques est l'Inspection Fédérale des Installations à Courant Fort (IFICF). Selon l'OEIE (art. 12, alinéa 2 et annexe, objet n° 22.2), l'Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (OFEFP) intervient en tant que service spécialisé.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Tab. 20: Pylônes de lignes HT dans l'emprise du projet.

* Y compris les élargissements C3.

	EMPRISE DU PROJET*	BANDE TAMPON 10 M	EMPRISES RISQUES RÉSIDUELS (RR)
HAUT-VALAIS	184	224	236
VALAIS CENTRAL	92	109	243
BAS-VALAIS ET CHABLAIS VD	42	59	115
TOTAL	318	392	594

Le Tab. 20 montre le bilan des pylônes dans l'emprise du projet, classés par région socio-économique. Une analyse détaillée de l'emplacement de ces pylônes montre que sur les 318 mâts situés dans l'emprise du projet, seuls 227 sont inventoriés dans le périmètre situé entre les nouvelles digues.

Les plans au 1:10'000 qui accompagnent le dossier indiquent les pylônes concernés par les aménagements du PA-R3. L'exemple de la Fig. 29 illustre une situation dans laquelle des conflits avec le projet de 3^e correction du Rhône sont réels.

D'autres conflits potentiels sont relevés entre les emplacements actuels des mâts des lignes à haute tension et les mesures projetées dans le cadre du projet de 3^e correction du Rhône en 7 endroits entre Leuk et Brig: ceux-ci sont inventoriés dans le Tab. 21. Pour deux d'entre eux (n° 6 et 7), les adaptations ont déjà été autorisées en relation avec la mesure prioritaire Visp.



Fig. 29: Secteur aval du poste de couplage de Monthey. En vert clair: protection de berge et espace riverain. En vert foncé: lit majeur du Rhône.

Tab. 21: Secteurs de conflits entre les tracés des lignes à haute tension et la 3^e correction du Rhône (tronçon Leuk - Brig).

No	Intervention prévue	Secteur	Kilométrage [m]	Ligne - Propriétaire/Tronçon	Mesures envisagées
1	Remblai	Leukerfeld	93'000-93'800	Ligne 1. ALE/Getwing Ligne 2. Rhonewerke AG/Chippis-Bitsch-Mörel	Aucun déplacement de la ligne. Adaptations techniques des mâts situés sur le remblai
2	Adaptation de l'embouchure Turtmänna et de ses digues	Embouchure de la Turtmänna	95'200-96'600	Ligne 1. CFF/Vernayaz-Granges-Massaboden	Aucun déplacement de la ligne. Quelques pylônes déplacés sur de courtes distances
3	Remblai	Niedergampel	97'200-98'000	Ligne 1. ALE/Getwing Ligne 2. Rhonewerke AG/Chippis-Bitsch-Mörel	Aucun déplacement de la ligne. Adaptations techniques des mâts situés sur le remblai
4	Élargissement. Route. Adaptation des emprises du Galdikanal et remblai	Emprises du Galdikanal	98'400-100'000	Ligne 1. Rhonewerke AG/Chippis-Bitsch-Mörel Ligne 2. CFF/Vernayaz-Granges-Massaboden	Déplacement de ligne vers la zone à bâtir. Analyse de variantes
5	Élargissement	St.German (Z'Chummu)	104'800-106'000	Ligne 1. Rhonewerke AG/Chippis-Bitsch-Mörel Ligne 2. ALE/Steg-Visp	Déplacement de ligne vers la zone à bâtir. Analyse de variantes
6	Revalorisation, adaptation chemin	Baltschieder	107'600-109'400	Ligne 1. ALE/Steg-Visp (RD) Ligne 2. CFF/Vernayaz-Granges-Massaboden (RG)	Adaptations intégrées dans la «Mesure prioritaire Visp», mises à l'enquête publique
7	Revalorisation, digues et route	Entre Lalden Brigerbad, près de Gamsen	111'200-114'200	Ligne 1. ALE/Steg-Visp Ligne 2. Rhonewerke AG/Chippis-Bitsch-Mörel (1/2 tronçon) Ligne 3. CFF/Vernayaz-Granges-Massaboden (croisement) Ligne 4. EOS/Stalden-Viège (croisement)	Adaptations intégrées dans la «Mesure prioritaire Visp», mises à l'enquête publique

Les conflits potentiels doivent être résolus par le déplacement des lignes à haute tension ou par des adaptations constructives. Si un nouveau tracé de ligne à haute tension est rendu nécessaire par le projet de 3^e correction du Rhône, ce déplacement peut se faire en direction des terres agricoles ou du coteau – soit à l'écart ou en direction des zones à bâtir (n° 4 et 5).

D'une manière générale, il est opportun de prendre en considération un **déplacement des lignes dans les digues** (mise sous terre des lignes à haute tension). Cette solution est surtout adéquate là où les digues sont déplacées vers l'arrière et par conséquent nouvellement construites. Une mise sous terre permet d'éviter toute nuisance liée aux rayonnements non ionisants.

Enfin, durant la période des chantiers, les prescriptions de la SUVA en matière de protection des travailleurs seront systématiquement mises en œuvre sur toutes les places de chantier où le potentiel de rayonnement est significatif (stations de transformation, postes de couplage, etc.).

5.10.3 BILAN

Les mesures projetées par le projet de 3^e correction du Rhône rendent nécessaires le déplacement des lignes électriques en certains points. Ces déplacements induisent dans plusieurs secteurs une augmentation du rayonnement non ionisant: de nouveaux périmètres de restriction ORNI sont à définir de cas en cas. L'aspect du paysage doit être pris en compte à ces occasions. Pour le reste, les rayonnements non ionisants ne sont pas significatifs pour le projet de correction fluviale.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.11 PROTECTION DE L'AIR ET DU CLIMAT

Pour autant que les interventions du projet de 3^e correction du Rhône ne soient pas associées à des projets d'aménagement de paliers à des fins de production d'énergie hydroélectrique, l'analyse de leurs **effets sur le climat** (réduction indirecte de production de gaz à effet de serre, produits, substances et procédés portant atteinte à la couche d'ozone) n'est pas pertinente.

De même, l'effet positif du projet qui favorise le développement de puits de carbone n'est pas analysé de manière quantitative dans le cadre du PA-R3. Cet effet résulte principalement de l'accroissement de surfaces naturelles liées au Rhône, avec des processus d'humification de sols jeunes et de développement de la végétation ligneuse.

Les éventuels effets du projet sur les conditions climatiques locales (humidité, risque de gel, effet brise-vent, poussières des limons, etc.) ne sont pas traités dans le cadre du PA-R3.

5.11.1 ÉTAT ACTUEL

Depuis plusieurs années, les exigences de l'OPair sont respectées dans l'ensemble du Canton pour le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote (à l'exception de la station RESIVAL du centre de Sion, seule station urbaine du réseau) et le monoxyde de carbone.

Les normes OPair concernant l'**ozone** sont dépassées périodiquement sur l'ensemble du territoire cantonal. De façon générale, les zones rurales enregistrent les charges les plus importantes charges d'ozone et les maxima interviennent en période estivale.

Les valeurs mesurées de PM10 (poussières en suspension dont le diamètre est inférieur à 10 µm) dépassent les normes à long et court terme dans toutes les stations RESIVAL. Les teneurs en plomb et en cadmium sont faibles, inférieures aux valeurs limites de l'OPair.

La quantité de retombées de poussières ainsi que le taux de plomb, cadmium et de zinc qu'elles contiennent, respectent les valeurs limites OPair dans toutes les stations.

Le SPE a établi il y a quelques années un inventaire des **gravières** en service dans le Canton. Parmi celles-ci, 15 exploitations travaillent dans le Rhône avec des volumes annuels d'extraction de matériaux variant entre 1'200 m³ et 140'000 m³ (y.c. Finges) selon la

gravière. Pour ces gravières, les émissions de poussières sont généralement notées comme «moyennes», à l'exception de quelques sites installés à proximité d'activités touristiques estivales (Ulrichen, Naters, Salgesch) ou autres (St. German, Riddes) – où elles sont estimées comme «importantes». Il est à relever que ces nuisances sont particulièrement sensibles en période sèche et venteuse.

5.11.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

Les principales incidences sur la qualité de l'air du projet de 3^e correction du Rhône sont limitées à la **période des chantiers**, caractérisée par une hausse temporaire des concentrations de polluants atmosphériques dans des secteurs limités.

Ces perturbations seront toutefois de faible à moyenne importance, liées à l'utilisation des machines de chantier (types et durées de fonctionnement), aux procédés d'exécution des travaux et aux mouvements de poids lourds sur les accès au Rhône.

Bien que la majorité des travaux se situeront à l'écart de zones habitées, toutes les possibilités⁴⁷ de minimiser ou d'éviter des émissions atmosphériques sont à mettre en œuvre :

- l'ampleur et la durée des travaux occasionnent des «émissions significatives» induites par le trafic routier de chantier. Ce trafic augmentera localement la pollution atmosphérique, sans entraîner toutefois des dépassements des limites OPair sur le réseau routier existant⁴⁸,
- les immissions resteront faibles sur les pistes et les accès aux chantiers et leurs environs : selon le type d'activités prévues, il n'est toutefois pas exclu que les valeurs journalières maximales soient localement dépassées pour le NO₂,
- les immissions de poussières en suspension et retombées de poussières devraient augmenter dans le périmètre des chantiers et leurs abords immédiats. Il n'est pas exclu que des dépassements à court terme de la limite OPair soient localement enregistrés,
- dans les secteurs cultivés proches des installations d'extraction des graviers, les dépôts de poussières générés par la mobilisation chronique des sables et limons sont également à considérer.

Au terme des chantiers, les travaux d'entretien à long terme par **l'exploitation des gravières** (extraction de matériaux) généreront également des polluants atmosphériques – notamment les limons et sables

⁴⁷ On se référera – y compris en cas d'éventuels conflits avec le voisinage – au document «Directive concernant la protection de l'air sur les chantiers» (Directive Air Chantier. Document OFEV entré en vigueur en septembre 2002, version actualisée du 1^{er} janvier 2009), qui contient un catalogue de mesures.

⁴⁸ La contribution du trafic de chantier à la pollution locale ne devrait pas excéder 1 à 2 µg NO₂/m³ aux abords immédiats des axes de transport : avec une pollution de fond variant suivant les régions entre 15 et 25 µg NO₂/m³, les valeurs limites de l'OPair (30 µg NO₂/m³ en moyenne annuelle) sont respectées.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

mobilisés de façon chronique, et qui entraînent des retombées de poussières dans les secteurs cultivés. Il n'est pas exclu que les valeurs journalières maximales soient localement dépassées pour le NO₂ pour certains sites d'extraction – soit dans un rayon de 150 m à 250 m autour des installations: des exigences strictes quant à l'équipement des machines de chantier⁴⁹ (système de filtres à particules pour dumpers, pelles-rétro et chargeuses) et à la modernisation du parc de camions sont à décider de cas en cas.

5.11.3 BILAN

En période «d'exploitation» du projet, seule les extractions des graviers sont concernées par les aspects de la protection de l'air: les sites existants et futurs, soumis à une déclaration des émissions au sens de l'OPair, respecteront les exigences légales.

Une bonne organisation des chantiers, un équipement moderne des machines engagées pour les travaux et des mesures de protection appropriées permettront de réduire à un minimum les émissions de polluants atmosphériques et les gênes pour le voisinage. Les immissions supplémentaires – temporaires et localisées – resteront faibles sur les pistes et les accès aux chantiers et leurs environs, y compris aux abords des installations d'extraction des graviers. Le niveau de mesures B de la «Directive Air Chantier» sera systématiquement appliqué sur les chantiers du projet Rhône.

5.12 PROTECTION CONTRE LE BRUIT ET LES VIBRATIONS

5.12.1 ÉTAT ACTUEL

Les **charges de trafic** enregistrées actuellement sur le réseau routier cantonal et communal entraînent des nuisances sonores sur les zones à bâtir. Le cadastre 2000 des routes cantonales a mis en évidence les tronçons devant être assainis au sens des art. 13 et ss l'OPB (Ordonnance sur la Protection contre le Bruit).

Le cadastre du bruit des routes communales est en cours d'élaboration. Les communes détentrices sont responsables de l'assainissement de leurs routes du point de vue du bruit. Le délai d'assainissement est fixé au 31 mars 2018.

En l'absence de données «exploitables» directement, aucune appréciation détaillée ne peut être établie quant aux nuisances sonores dans les zones bâties à proximité du fleuve. Aucun bilan d'ensemble n'a été établi sur les réseaux communaux : à priori, seuls certains axes à grand trafic situés en ville ou dans les zones fortement urbanisées aux abords immédiats du fleuve⁵⁰ supportent des charges de circulation qui peuvent entraîner des dépassements des valeurs limites d'immission pour les locaux à usage sensible au bruit situés à proximité.

Pour les **exploitations de gravières** dans le Rhône, les émissions sonores des machines sont généralement notées comme «faibles» à «moyennes», à l'exception de la gravière Volken AG à Susten (nuisances perceptibles jusqu'à Leuk) et celle de Genetti SA à Riddes. Les nuisances liées au trafic poids lourds (transports de graviers) sont sensibles pour les exploitations de Naters (traversée de Brig), de Pont-Chalais (Noës), de Genetti SA (Riddes) et de Rhona SA (traversée de Bouveret, 10 à 20 camions par jour).

5.12.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

La pertinence du projet de 3^e correction du Rhône dans le domaine «Protection contre le bruit et les vibrations» n'est pas fondée pour la phase «Exploitation» du projet, sauf si des travaux réguliers d'extraction de matériaux (dragages) sont prévus à proximité des zones bâties.

Bien que la majorité des **aires de chantier** se situe à l'écart des zones à bâtir et/ou aux environs d'axes routiers caractérisés par un faible trafic (routes de

berge par exemple), des mesures préventives et des exigences particulières doivent être intégrées aux cahiers d'appels d'offres des entreprises, conformément à la «Directive sur le bruit des chantiers» (OFEV, 2011).

Ces mesures concernent essentiellement le type de machines et de procédés utilisés (matériel récent), la planification des heures de fonctionnement (préserver les heures «sensibles» de la journée), et la durée moyenne d'utilisation des machines.

Le détail du programme des travaux et la définition précise des mesures de protection seront élaborés conjointement (par exemple : organisation des places de chantier, logistique des transports, accès définis en fonction des axes disponibles – de manière à éviter les zones à bâtir). Cette adéquation se poursuivra durant les travaux par un suivi environnemental du chantier (surveillance et coordination des actions spécifiques nécessaires).

En bordure des aires de chantier – et selon les phases et types de travaux en cours, les niveaux sonores produits pourront toutefois être gênants : ces immissions varieront en fonction des étapes des travaux et du nombre de poids lourds concernés. Elles seront surtout perçues par les riverains en bordure d'axes locaux sur lesquels les charges de trafic actuelles sont faibles.

Les travaux se dérouleront principalement en période hivernale, ce qui rend les nuisances sonores moins dérangeantes vis-à-vis des activités en plein air. L'évaluation des immissions au sens de l'OPB est à prévoir uniquement au droit des locaux à usage sensible au bruit et dans les zones à bâtir homologuées.

Un cadastre des bâtiments susceptibles d'être potentiellement affectés par les **vibrations** (machines de chantier, fonçage des rideaux de palplanches, etc.) sera établi sur une base cartographique. Il est à prévoir un relevé de l'état des bâtiments avant le début des chantiers (documentation photographique) – ces constats devant être réalisés par des architectes.

Pour les **exploitations de gravières** dans le Rhône, la mise en œuvre de mesures appropriées de protection, une bonne organisation des extractions et un parc de machines modernes permettront de réduire à un minimum les nuisances des sites actuels et/ou nécessaires à la gestion optimale du profil du fleuve.

⁴⁹ Pour chaque projet d'exécution, il s'agit de travaux qui justifient l'application du niveau B de la Directive OFEV (durée et volumes concernés).

⁵⁰ Comme par exemple certains quartiers de Brig, Visp, Chippis, Sion et St-Maurice.

5.12.3 BILAN

En période «d'exploitation» du projet, seule les **extractions des graviers** sont concernées par les aspects de la protection contre le bruit: celles-ci satisferont les exigences légales en matière d'émissions sonores pour les installations fixes. De plus, leur mode d'exploitation (périodes, accès) sera fixé de manière à ne pas entraîner une utilisation accrue du réseau routier local et régional.

Une bonne organisation des chantiers, un équipement moderne des machines engagées pour les travaux et des mesures de protection appropriées permettront de réduire à un minimum les émissions sonores et les gênes pour le voisinage. Les immissions supplémentaires - temporaires et localisées - resteront faibles sur les pistes et les accès aux chantiers et leurs environs, y compris aux abords des installations d'extraction des graviers.

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.13 UTILISATION RATIONNELLE DE L'ÉNERGIE

Un des objectifs de la mise à jour du PA-R3 2008 était d'assurer la coordination du PA-R3 avec les projets hydroélectriques, en recherchant les possibilités de synergie et en intégrant les projets d'aménagements de tiers à réaliser dans l'emprise du PA-R3. La 3^e correction du Rhône veut ainsi faciliter le développement et la réalisation des nouveaux projets de production hydroélectrique sur le Rhône, en intégrant leurs surfaces au PA-R3 (surfaces de compensation, bassin de marnage), et en coordonnant les études, les délais de réalisation et les travaux.

La stratégie cantonale de valorisation du potentiel hydroélectrique du Rhône a fait l'objet d'une étude spécifique qui conclut à la nécessité de poursuivre, voire d'améliorer l'exploitation des aménagements existants (Ernen, Mörel, Massaboden, Chippis et Lavey), et de construire de nouveaux aménagements dans un horizon de 10 à 15 ans: Gletsch-Oberwald, palier de Riddes (en lien avec le projet RhôDix), Lavey+ et palier de Massongex (projet MBR). Ces différents objets sont coordonnés et représentés dans le PA-R3:

- le projet **Gletsch-Oberwald** n'a pas de lien avec le projet Rhône et se situe hors de l'emprise du PA-R3,
- en complément au projet RhôDix, qui prévoit la construction d'un bassin de rétention pour assurer la gestion des éclusées (marnage) à l'aval de la restitution de Bieudron, la possibilité de réaliser un palier multifonctions dans le secteur des Epeney est également à l'étude (éventuelle installation de pompage-turbinage). Il n'existe pas encore de projet concret «**Palier de Riddes**» à ce jour. Le PA-R3 intègre cependant une surface importante de l'ordre de 35 ha qui peut être combinée avec les besoins de gestion du marnage dans le secteur au moyen d'un bassin de compensation,
- le projet **Lavey+** prévoit une meilleure exploitation du potentiel hydro-électrique du barrage d'Evionnaz via le creusement d'une deuxième galerie souterraine et l'aménagement d'un groupe supplémentaire à la centrale de Lavey. Il vise également une amélioration de la gestion sédimentaire en amont du barrage et la construction d'une passe à poissons. Les études y relatives sont menées en collaboration avec le projet de 3^e correction du Rhône afin de garantir la complémentarité des aménagements prévus et la prise en compte des objectifs de protection contre les crues,

- le projet du palier **Massongex-Bex-Rhône** (MBR) résulte de la volonté conjointe des Cantons de Vaud et du Valais de réactualiser le palier No. 8 développé dans le cadre du projet Hydro-Rhône, en amont du pont CFF de Massongex (km 23'400 environ, Fig. 30). Il a été démontré une bonne compatibilité entre les projets MBR et 3^e correction du Rhône. Une coordination étroite a été engagée, tant au niveau de l'aménagement du lit du fleuve en amont et en aval du futur palier, qu'en vue de la réalisation conjointe d'une des principales mesures de compensation de l'ouvrage hydroélectrique dans les élargissements ponctuels du Rhône à la hauteur des Grandes Iles d'Amont.

D'autres synergies avec le projet de 3^e correction du Rhône sont envisageables, notamment en lien avec l'obligation de réduire les effets des éclusées à l'aval des restitutions des centrales électriques. On peut également noter dans ce cadre la mention dans le PA-R3 de la réalisation conjointe de l'élargissement du Rhône à l'aval du Trient avec les mesures de compensation du projet Nant de Dranse prévues dans le secteur.



Fig. 30: Principes de l'aménagement projeté sur le Rhône. Situation et perspective. Palier de Massongex (dossier Hydro-Rhône 1984).

IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.14 PROTECTION EN CAS D'ACCIDENTS MAJEURS, D'ÉVÉNEMENTS EXTRAORDINAIRES OU DE CATASTROPHES

La protection contre les catastrophes concerne les accidents majeurs selon l'Ordonnance sur la Protection contre les Accidents Majeurs (OPAM du 27 février 1991, RS 814.012), les risques techniques et les dangers naturels.

L'OPAM s'applique aux entreprises qui stockent des substances, des produits et des déchets spéciaux au-delà de seuils quantitatifs spécifiques et aux voies de communication, telles que les routes de grand transit: *le projet de 3^e correction du Rhône n'y est donc pas formellement soumis.*

5.14.1 ÉTAT ACTUEL

Les modifications induites par le projet de 3^e correction du Rhône peuvent avoir une influence sur le risque d'accident majeur pour des installations industrielles proches, le gazoduc, l'oléoduc (de Martigny à Collombey), les lignes de chemin de fer et l'autoroute.

Un risque d'accident majeur existe surtout pour les secteurs industriels de Visp (Lonza AG), Niedergesteln/Steg (Alcan), Chippis (Alcan) et Collombey-Muraz/Aigle (raffinerie et gare de chargement), et peut être provoqué suite à un événement de crue. Le périmètre du site chimique de Monthey n'est par contre pas directement concerné par les crues sur le Rhône. La situation actuelle n'offre pas une protection suffisante pour ces installations en cas de crue extrême Q_{ext} . Il est à relever toutefois que les **mesures prioritaires** actuellement à l'étude et/ou en cours de réalisation (Visp, Sierre/Chippis et Collombey/Aigle) traitent les «objets OPAM» les plus importants en Valais.

Dans la plaine du Rhône, le **gazoduc** emprunte souvent un tracé parallèle au fleuve et le traverse d'ailleurs à 26 reprises entre Oberwald et Evionnaz: cet ouvrage constitue un élément essentiel d'approvisionnement énergétique du Canton.

Dans le Bas-Valais, la raffinerie de Collombey-Muraz est alimentée par l'**oléoduc** du Grand-St-Bernard: cette infrastructure se trouve dans l'emprise du PA-R3 en rive gauche du fleuve, sur 5'600 m entre Vernayaz et Collombey-Muraz.

Dans la plaine du Rhône, les 6 lignes de chemin de fer sont en plusieurs endroits proches du fleuve. Pour un réseau de 102 km situés en zone inondable, 63 % sont inventoriés «en danger fort». Les tronçons suivants longent le Rhône: de Leuk à Naters (en rive gauche, à l'exception du secteur de Visp), de Bitsch à Mörel (en rive droite), etc.

L'**autoroute A9** est toujours plus éloignée du Rhône que le chemin de fer: pour un réseau⁵¹ de 168 km situés en zone inondable, seuls 28 % sont classés «en danger fort». Le **réseau routier cantonal** est quant à lui relativement dense de part et d'autre du Rhône.

5.14.2 MESURES PRÉVUES ET EFFETS DU PROJET

L'aménagement du Rhône pour un débit Q_{ext} dans les secteurs de Lonza AG à Visp, des zones industrielles de Niedergesteln/Steg, de Chippis et d'Aigle (mesures prioritaires) permettra de diminuer le risque d'accident majeur pour les installations qui s'y trouvent.

Pendant les travaux, il y a lieu de prêter une attention particulière aux tracés du gazoduc et de l'oléoduc, notamment dans les secteurs où ils doivent être déplacés. Par exemple, pour le gazoduc dans la vallée de Conches, le nouveau tracé doit tenir compte des points de conflit mentionnés au Tab. 22. Après les travaux de 3^e correction du Rhône, le gazoduc déplacé sera mieux protégé contre les crues, notamment en raison du renforcement des digues. Si le gazoduc devait être déplacé en direction des zones à bâtir, la nouvelle situation devrait être analysée du point de vue des risques OPAM pour les résidents de ces zones: le risque pour les habitations devrait rester dans la zone «acceptable».

Les lignes de chemin de fer, l'autoroute et le réseau routier cantonal ne seront pas touchés par les mesures projetées.

Dans le cadre des travaux de 3^e correction du Rhône, il n'y a pas lieu de s'attendre à ce que des substances soient utilisées en quantités qui dépassent les seuils de l'OPAM. Par conséquent, ce domaine n'est pas significatif pour la phase de chantier du projet.

⁵¹ Sont comptabilisés dans ce total chaque sens de circulation ainsi que les voies d'entrée/sortie à la A9.

Tab. 22: Gazoduc et mesures projetées dans la vallée de Conches.

No	Intervention sur le Rhône	Secteur	Kilométrage [m]	Contraintes
1	Elargissement	Amont Obergesteln	156'400	Traversée du Rhône par le gazoduc
2	Elargissement	Ulrichen	154'600-155'200	Gazoduc proche du Rhône et traversée du fleuve
3	Elargissement	Münster	149'800-150'000	Traversée du Rhône par le gazoduc
4	Elargissement	Ritzingen-Reckingen	146'000-147'800	Gazoduc proche du Rhône et d'une zone alluviale d'importance nationale
5	Elargissement	Blitzingen	143'200	Traversée du Rhône par le gazoduc
6	Elargissement, digues	Entre Lax et Fiesch	134'400	Traversée du Rhône par le gazoduc
7	Elargissement, travaux sur les digues, la route et des ponts	Baltschieder-Filet	108'600-127'200	Gazoduc proche du Rhône et traversée du fleuve à 7 reprises

5.14.3 BILAN

Le risque d'accident majeur lié aux crues du Rhône sera réduit pour les installations industrielles, le trafic ferroviaire et routier, le gazoduc et l'oléoduc suite à l'adaptation du Rhône pour un débit de dimensionnement Q_{100} et partiellement pour un Q_{ext} . Le gazoduc et l'oléoduc sont à déplacer en certains endroits en raison des mesures projetées. Il en résulte un risque plus élevé d'accident durant la phase de chantier.

6 IMPACTS DE LA PHASE DE RÉALISATION

6.1 DESCRIPTION DES CHANTIERS

Les travaux suivants sont caractéristiques des étapes de réalisation du projet de 3^e correction du Rhône :

- construction de nouvelles digues et d'arrière-digues,
- renforcement de digues existantes (voile étanche ou épaulement),
- déconstruction des anciennes digues,
- élargissements C3,
- déconstruction de bâtiments et de ponts,
- mise en œuvre de protection des berges (enrochements linéaires, épis/défecteurs/génie biologique),
- construction de chemins, de pistes cyclables,
- construction d'ouvrages d'art (passerelles, ponts),
- déplacement et sécurisation de réseaux (gazoduc, oléoduc, lignes à haute tension, réseaux d'eaux, d'électricité, etc.), à charge des propriétaires de ces infrastructures,
- aménagement de liaison biologique, hors du périmètre du projet.

Les détails du déroulement des travaux ne sont évidemment pas fixés à ce stade de planification : seuls quelques éléments relatifs aux priorités de réalisation sont donnés au Chapitre 4.3. Ces points dépendent de plusieurs éléments : nombre de lots, variantes d'entreprises, interventions de tiers, etc. – dont une partie ne peut être fixée qu'au stade des projets de détail. Les détails du déroulement des travaux seront donc réglés en coordination avec les entreprises et le Maître d'Oeuvre après l'élaboration du **projet d'exécution**.

ORGANISATION DES PHASES DE CHANTIER

Les travaux seront organisés et planifiés afin :

- d'augmenter le niveau de sécurité le plus rapidement possible (Chapitre 4.2.2),
- de garantir l'exploitation quasi continue du gazoduc (interruptions minimales pour faire différents branchements sur le nouveau réseau) et des autres réseaux de transport,
- de rationaliser le traitement des matériaux,
- d'éviter l'utilisation de méthodes qui induisent des vibrations incompatibles avec les zones d'habitat, les activités industrielles ou autres infrastructures (gazoduc, etc.),
- d'aménager en priorité les mesures de reconstitution et de remplacement, les liaisons biologiques, etc., afin d'offrir des biotopes-refuges durant le chantier pour les espèces sensibles touchées par les travaux,
- de limiter les impacts paysagers importants pendant les travaux et à moyen terme.

Mise à part la déconstruction des protections des berges et des digues (qui doivent s'effectuer en période de basses eaux), les autres interventions sont indépendantes de l'hydrologie du Rhône et peuvent être réalisées toute l'année.

Le phasage définitif sera arrêté lors des **projets d'exécution**. Selon l'organisation des chantiers et la répartition des lots, la mise en œuvre d'un projet est prévue sur une durée moyenne de 3 à 5 ans – cette durée pouvant être plus importante en fonction du linéaire du projet.

ASPECTS PRÉPONDÉRANTS

La majeure partie des effets négatifs pour l'environnement du projet se limite aux phases de chantier. Les impacts sur l'environnement et les mesures d'intégration ont déjà été largement décrits dans le Chapitre 5 : les références des bases et des directives à considérer y sont également présentées.

Les eaux de surface et les eaux souterraines sont des éléments importants tant pour les interventions à l'intérieur qu'à l'extérieur du Rhône. Une partie du projet se situe dans des secteurs où la nappe phréatique est protégée. Par conséquent, des mesures particulières de précaution devront être envisagées durant les travaux, indispensables afin d'éviter toute contamination des eaux par des liquides ou l'altération des eaux souterraines par infiltration des eaux de chantier.

Par ailleurs, il est à rappeler que la période de chantier est une phase sensible quant à l'éventuelle mobilisation de polluants des sites pollués : par conséquent, il s'agira de considérer tous les sites potentiellement concernés – y compris ceux situés en dehors du périmètre de l'emprise du projet. Un contrôle régulier des eaux phréatiques de la plaine du Rhône est nécessaire pendant la période de chantier.

L'organisation du chantier se déroulera de manière à organiser et à assurer les trafics piéton, cycliste et routier actuel par des voies de communications provisoires.

Compte tenu de la proximité des agglomérations dans certains secteurs (milieux urbains), une attention particulière sera portée à la recherche de mesures pouvant réduire les nuisances liées au bruit et aux poussières lors des chantiers.

IMPACTS DE LA PHASE DE RÉALISATION

6.2 SUIVI ENVIRONNEMENTAL DE LA RÉALISATION

Les conditions figurant dans la décision d'approbation des projets (mesures proposées dans le rapport d'impact sur l'environnement des projets d'exécution – et donc validées par les ingénieurs et le Maître de l'Ouvrage) et les contraintes issues de la mise à l'enquête publique du projet et les exigences des Services spécialisés constituent les **conditions du projet** : ces mesures seront intégrées à la base de données OGAC (outil de gestion des attentes et des contraintes) de la 3^e correction du Rhône. Ces mesures peuvent s'appliquer aussi bien à la phase de construction (suivi environnemental de la réalisation) qu'à la phase d'exploitation de l'installation (contrôle et suivi des mesures, ou contrôle d'efficacité, Chapitre 7). De même, elles peuvent être de la compétence du Maître d'Ouvrage ou de l'administration.

L'expérience montre que le suivi environnemental de la réalisation (SER) est un point crucial dans une «démarche environnementale intégrée». Le détail de ce suivi ne peut pas être donné au stade du RIE, mais ce chapitre en présente les grandes lignes.

DÉFINITION

Le **suivi environnemental de la réalisation** (SER) porte sur la réalisation du projet (phase chantier). Il garantit l'application correcte des conditions du projet, permet de connaître et/ou d'anticiper les effets réels de celui-ci, et de les comparer aux hypothèses émises dans le rapport d'impact sur l'environnement. Si les travaux entraînent des impacts plus importants que prévus, le suivi environnemental propose des corrections ou des améliorations judicieuses d'un coût proportionné pendant cette phase. Dès lors, l'autorisation de construire devrait prévoir des clauses de manière à faciliter la mise en œuvre de mesures correctrices au cours ou après la réalisation du projet.

Le suivi environnemental de la réalisation (SER) répond aux exigences de l'art. 43 LPE, et intervient pour :

- vérifier la compatibilité environnementale lors des études de détail d'un projet,
- intégrer les conditions liées à l'environnement dans les appels d'offres, les catalogues de prestations (série de prix) et les documents contractuels,

- soutenir la mise en œuvre des mesures prescrites en phase de réalisation, voire avant le début des travaux (traitement des néophytes présentes, balisage, etc.),
- examiner d'éventuelles variantes d'entreprises ou/et de modalités d'exécution des travaux ainsi que des modifications du projet autorisé,
- attester de la conformité de l'exécution (pour la réception de l'ouvrage du point de vue environnemental par la Section de protection contre les crues du Rhône).

PRINCIPES D'EXÉCUTION DES CHANTIERS

Le SER définit les principes d'exécution du chantier en matière d'environnement : ces recommandations sont adaptées aux différents types d'ouvrages et actualisées en fonction des expériences réalisées et d'éventuelles mises à jour légales.

CONCEPTS ET DOCUMENTS D'APPELS D'OFFRES

Le responsable du SER (RSER) établit des **concepts** qui figurent dans les documents d'appels d'offres et qui sont à prendre en compte par l'entrepreneur dans le cadre de l'élaboration des plans d'installations de chantier et du planning des travaux. Ces concepts permettent de répondre aux exigences et contenus des directives suivantes :

- norme Suisse VSS SN 640610b. Suivi environnemental de la phase de réalisation avec réception environnementale des travaux, 2010,
- manuel EIE. Directive de la Confédération sur l'étude de l'impact sur l'environnement – Module 6 «Suivi environnemental de la réalisation et contrôle des résultats». L'environnement pratique n° 2309. OFEV, 2009,
- norme SIA D0167, coédité par l'OFEV. Planifier et construire en respectant le paysage, 2001,
- guide pratique pour la mise en œuvre d'un suivi environnemental de chantier, mars 2000 (www.greie.ch).

CONTENU

Les effets du projet et les conditions imposées par l'autorisation de construire déterminent les **domaines pertinents** de cas en cas. Cependant, pour les chantiers du projet de 3^e correction du Rhône, les domaines devant faire l'objet d'un suivi environnemental sont ceux qui présentent un **risque pour l'environnement** :

- protection des eaux (Chapitre 5.2),
- protection de la nature (faune et flore, Chapitre 5.4) et du paysage (Chapitre 5.3),
- conservation de la forêt (Chapitre 5.5),

- gestion des déchets et des matériaux (Chapitre 5.6) et des sites pollués (Chapitre 5.7),
- protection des sols (Chapitre 5.8),
- protection du patrimoine bâti et des monuments, archéologie (Chapitre 5.9),
- protection de l'air (Chapitre 5.11),
- protection contre le bruit et les vibrations (Chapitre 5.12),
- protection en cas d'accidents majeurs (Chapitre 5.14).

ORGANISATION DU SER

L'organisation du SER est à déterminer par le Maître de l'Ouvrage. Il est en principe subordonné à la Direction Générale des Travaux. Les attributions de son responsable sont clairement définies – notamment les situations où il est à même de donner directement des ordres à l'entrepreneur sur le chantier.

Un **plan qualité** spécifique au projet décrira les interfaces entre les différents intervenants et les responsabilités de chacun d'eux. Les relations éventuelles entre le RSER et les Services spécialisés sont à préciser.

L'entrepreneur établira, avec le soutien du RSER, le plan d'intervention en cas d'accident, ainsi que les plans de gestion des déchets et des eaux de chantier. Dans la mesure où l'autorisation de construire l'exige, ces documents seront soumis au Service spécialisé cantonal pour approbation avant le début des travaux.

Les **documents à produire** seront tenus à jour par le RSER. Ils permettront en tout temps de préciser l'état de mise en œuvre des mesures :

- cahiers des charges pour l'entrepreneur et de conditions particulières intégrées aux documents d'appels d'offres,
- **fiches de mesures** reprenant les conditions d'autorisation du projet (y compris d'éventuels accords avec des opposants),
- fiches de suivi des terres végétales (plan de gestion des matériaux terreux),
- check-listes, instructions, procédures de contrôles (non conformités, actions correctives),
- fiches de visites, procès-verbaux et journal de chantier,
- rapports périodiques et bilan du SER établis à l'intention du Maître de l'Ouvrage, des services spécialisés et de l'autorité compétente,
- **contrôle de réception des ouvrages**, afin de vérifier si l'installation et les mesures de protection de l'environnement ont été réalisées conformément à l'autorisation de construire et aux règles de l'art (réception environnementale des travaux).

7 CONTRÔLE ET SUIVI DES MESURES

Le plan d'aménagement de 3^e correction du Rhône (PA-R3) a été développé sur la base d'objectifs sécuritaires, environnementaux et socio-économiques. Afin d'évaluer le niveau et le degré de réalisation de ces objectifs, une méthodologie de contrôle des effets des mesures a été élaborée, à l'image du Guide du suivi des projets de revitalisation fluviale publié par le Projet Rhône-Thur [75]. Concrètement, un «Manuel du contrôle d'efficacité de 3^e correction du Rhône» a été produit (ci-après, MANUEL). Ce document constitue un **guide pratique** général destiné à l'ensemble des prestataires de services qui participeront à l'élaboration des projets par tronçon, puis à la surveillance à long terme⁵². Il définit, au stade du projet général, une démarche commune pour les étapes suivantes : Il constitue à la fois un cahier des charges, un catalogue d'indicateurs et un outil de gestion des données.

OBJECTIFS DU CONTRÔLE D'EFFICACITÉ

Le contrôle d'efficacité dresse le bilan des effets des mesures mises en oeuvre. Cet outil fournit à l'ensemble des acteurs un savoir-faire permettant d'apporter, si nécessaire, des mesures correctrices à l'aménagement, d'orienter et d'adapter les futurs projets et de faciliter la communication. Il permet une amélioration continue des processus de choix des mesures, ainsi qu'une optimisation des outils de prévisions utilisés et de l'entretien de l'aménagement.

Le contrôle est basé sur une comparaison entre l'état initial, l'état visé et l'état observé en fonction des objectifs du PA-R3. Cette comparaison nécessite la sélection **d'indicateurs** traduisant l'état du secteur concerné. Ces derniers, calés sur les objectifs, doivent remplir au mieux un certain nombre de critères. Ils doivent être non redondants, reproductibles, d'une fréquence d'application proportionnée, fiables, simples (facilité de mesure et d'interprétation), intégratifs, peu coûteux, et non destructifs.

ÉTAPE DE LA MISE EN ŒUVRE DU CONTRÔLE D'EFFICACITÉ

Le contrôle d'efficacité débute par l'établissement de **l'état initial** dans le cadre des projets d'exécution. Selon les critères analysés, il se poursuivra après la fin des travaux. Il sera effectué par des équipes pluridisciplinaires, coordonnées par un bureau pilote responsable. Le cahier des charges de ce contrôle sera élaboré sur la base du MANUEL. Dans le cadre de l'élaboration puis de l'exécution des projets, 4 étapes indépendantes peuvent être identifiées.

Étape 1:

Projet mis à l'enquête publique (MEP), ou projet d'exécution selon art. 25 LcACE. Analyse de l'état initial et choix des indicateurs.

Le cahier des charges type du contrôle d'efficacité fourni par le MANUEL sera adapté au projet considéré. D'autre part, les indicateurs seront choisis et adaptés aux aménagements prévus, selon les objectifs visés et les effets escomptés.

Étape 2:

Elaboration du projet de détail pour mise en soumission des travaux par lot de construction.

Une fois connue la subdivision du projet en lots et en étapes, la planification de détail du contrôle peut être définie plus précisément. Elle sera achevée au plus tard au moment de la réception technique de l'aménagement, donc au terme de la phase de suivi environnemental du chantier.

Étape 3:

Contrôle d'efficacité.

Le contrôle sera réalisé à l'aide des indicateurs et du cahier des charges défini dans les étapes précédentes. Le contenu des rapports du contrôle (périodicité à définir de cas en cas) est proposé dans le MANUEL.

Étape 4:

Propositions d'adaptation/de mesures d'amélioration, soit sur l'aménagement considéré, soit pour des réalisations futures.

TYPES D'AMÉNAGEMENTS ET CHOIX DES INDICATEURS

Le PA-R3 comporte divers types d'aménagements et mesures combinés sur l'ensemble du linéaire - et donc différents ouvrages pour atteindre les objectifs fixés pour le projet :

- élargissements (sécurité minimum avec largeur de régime - C1, élargissements ponctuels - C3, aménagements de l'embouchure des affluents),
- élargissements inférieurs à la largeur de régime,
- création de chenaux secondaires (sous-variantes d'élargissements ponctuels avec réactivation de chenaux),
- abaissement du fond du lit,
- protection de berges (digues normales, arrière-digues, etc.),
- ouvrages de dérivation et de retour pour la gestion des risques résiduels,
- élimination et adaptation de seuils,
- extraction des matériaux,
- entretien des rives, etc.

⁵² Le suivi environnemental de la réalisation n'est pas un élément du contrôle d'efficacité, mais de la vérification de la conformité des travaux, en regard des charges imposées lors de l'approbation des projets.

CONTRÔLE ET SUIVI DES MESURES

Au vu des différentes facettes d'aménagement du projet et des objectifs qui leurs sont liés, des **groupes d'indicateurs** sont proposés. Certains indicateurs sont communs à l'ensemble des sets.

CATALOGUE D'INDICATEURS

Le MANUEL contient un **catalogue d'indicateurs** regroupés selon les trois objectifs généraux définis dans le PA-R3 (sécurité, environnement et socio-économie) qui réunissent chacun différents domaines. Quelques indicateurs sont donnés ci-dessous à titre d'exemples :

Sécurité :

Ouvrages, géomorphologie, hydraulique, charriage (fond objectif), emprise de la végétation, largeur de régime, gestion des risques résiduels,

Environnement :

Ecomorphologie, qualité des eaux (auto-épuration), poissons (structure des populations de truites, abondance/biomasse, libre circulation piscicole, frayères), faune benthique (diversité taxonomique), connectivité des liaisons biologiques (Rhône – biotopes annexes, faune de passage), flore (typologie/ surfaces, qualité/ structure et densité), faune (espèces indicatrices), entretien de la végétation (néophytes), etc.

Socio-économie :

Valeur paysagère, loisirs liés au Rhône, acceptabilité du projet, exploitations des graviers, coûts des aménagements et de leur entretien, pertes SDA, surfaces agricoles utiles, etc.

Chaque domaine est lié à un ou plusieurs indicateurs, pour lesquels sont définis :

- les objectifs visés,
- la méthode des relevés de l'état initial et de l'état futur,
- l'échelle d'évaluation de l'indicateur,
- la disponibilité des données sur l'état initial, les dates des relevés et leur fiabilité (qualité),
- le début et la fin du contrôle d'efficacité, la fréquence des relevés (nombre/an, nombre total),
- les indications sur les coûts (par relevé et total).

Certains projets d'exécution présenteront des conditions et des objectifs particuliers qui nécessiteront de compléter les bases définies dans le MANUEL, que ce soit en modifiant les indicateurs proposés, en intégrant de nouveaux indicateurs susceptibles de montrer de façon plus pertinente la concordance avec les objectifs, ou en développant des mesures correctives spécifiques.

ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Pour chacun des indicateurs, une **échelle d'évaluation** est proposée. Un **seuil** définissant si l'objectif est atteint ou non sera fixé par les spécialistes en charge du contrôle d'efficacité. Le MANUEL fournit des pistes quant à l'établissement de ce seuil selon le type d'aménagements ou de mesures considérés. L'évaluation de l'ensemble des résultats fait l'objet d'une appréciation par les spécialistes (validation vraisemblable par les services spécialisés du Canton et de la Confédération).

ADAPTATIONS DES MESURES – DÉMARCHÉ

A l'instar des indicateurs, les adaptations ou mesures correctives des projets découlant des premiers résultats du contrôle varient selon le type d'aménagement évalué. Les adaptations du projet peuvent prendre différentes formes :

- ajustement de l'emprise des interventions (révision du PA-R3 tous les 10 ans),
- modification de l'entretien (berges, lit),
- modification de la gestion des matériaux,
- mesures constructives (protection de berge, déflecteur, etc.),
- modifications du mode d'exécution des travaux pour les tronçons non réalisés.

Sur la base des résultats du contrôle d'efficacité, la faisabilité de la mise en œuvre des **mesures correctives** doit être analysée au cas par cas, selon le principe de proportionnalité.

Les évaluations du succès des aménagements déjà réalisés devront être systématiquement prises en considération dans l'élaboration des projets suivants.

Enfin, dans un souci de perfectionnement des connaissances techniques et scientifiques, le SRTCE incitera les institutions académiques à accompagner le processus (modalités d'intervention à définir) afin d'encourager la production de recherches approfondies.

8 CONCLUSIONS

L'élaboration du PA-R3 résulte d'un processus participatif avec les représentants des communes et des groupes d'intérêts concernés. La génération, le tri, le développement et l'optimisation des variantes ont fait l'objet de nombreuses séances de discussion avec les partenaires. Il en ressort un projet consolidé par cette démarche concertée – ayant déjà pris en compte à ce stade les contraintes, synergies et intérêts locaux. D'une certaine manière, une **pesée des intérêts** a été faite durant le processus qui a abouti à la première version du PA-R3 mise en consultation en 2008, en confrontant les exigences, objectifs et besoins du projet de 3^e correction du Rhône avec les possibilités du territoire. La mise à jour du PA-R3 en 2012 vise à réduire l'impact sur les terres agricoles, en déplaçant et/ou en modifiant certains gros élargissements.

Simultanément à la sécurisation des personnes et des biens contre les crues, le projet de 3^e correction du Rhône améliore l'état hydrobiologique et riverain du fleuve. En effet, le Rhône présente actuellement de graves déficits dans les domaines suivants : morphologie, hydrologie, vie aquatique et piscicole, milieux riverains associés à la dynamique du fleuve.

En l'état, le projet Plan d'aménagement de 3^e correction du Rhône (PA-R3) présente un optimum équilibré sur l'ensemble du linéaire afin d'offrir une sécurité très élevée (au minimum protection contre des crues d'une fréquence d'apparition de 100 ans), tout en répondant aux prescriptions légales concernant l'aménagement des cours d'eau, les eaux souterraines, la pêche, la protection de la nature et du paysage (revalorisation naturelle du fleuve), et en intégrant la décision de diminuer l'emprise sur les sols agricole suite à la consultation publique en 2008. Le projet prévoit en particulier :

- un élargissement sécuritaire minimal (profil C1) d'une emprise élargie de 1.5 à 1.6 fois par rapport au profil actuel. Le profil C1 assure la sécurité tout en garantissant la fonction de mise en réseau du point de vue de la nature,
- un abaissement du fond – en particulier dans les agglomérations lorsque la nappe phréatique le permet et lorsqu'un élargissement n'est pas envisageable du fait de fortes contraintes spatiales – de façon à assurer la sécurité, mais sans restauration écologique particulière, voire même avec une dégradation localisée,
- des élargissements ponctuels (profil C3), qui assurent des valeurs naturelles complémentaires aux tronçons à profil C1. Ces élargissements, au

nombre de 17 entre Brig et le Léman, répondent aux besoins des espèces aquatiques et riveraines spécialisées et jouent un rôle central dans la mise en réseau écologique de la plaine (REC).

Entre autres élargissements, il est projeté la restauration d'un delta à l'embouchure au Léman (80 ha) dans le périmètre de la zone alluviale d'importance nationale des Grangettes – y compris une partie lacustre. En offrant des milieux aquatiques complémentaires pour les espèces animales et végétales liées aux milieux alluviaux à dynamique lente (faune piscicole, odonates, trichoptères, mollusques, etc.), **le potentiel d'amélioration** du secteur est très élevé. L'évolution du delta a été modélisée par le Service conseil Zones alluviales : cette approche montre que le gain en termes de milieux aquatiques, alluviaux et riverains est effectivement très important. Plusieurs variantes sont encore à l'étude afin de préciser l'évolution probable des parties terrestre et lacustre du delta et d'évaluer leurs implications sur la protection des rives.

Le présent chapitre de conclusions du RIE 1^{re} étape du Plan d'aménagement de 3^e correction du Rhône dresse un bilan non exhaustif des points forts, des points faibles et des enjeux du projet. Ce bilan permet également d'offrir une image synthétique et transversale, après avoir présenté une évaluation sectorielle par domaine de l'environnement.

IMPACTS ET MESURES EN PHASE DE CHANTIER

Sur certains tronçons, une augmentation temporaire des infiltrations du Rhône dans les eaux souterraines est possible. Afin d'éviter une hausse de la nappe qui pourrait entraîner des dommages aux cultures ou aux biens, des mesures spécifiques seront intégrées dans les projets d'exécution.

Les améliorations attendues avec le projet entraînent un certain coût pour la nature : disparitions de milieux dignes de protection – dont certains de valeur qui ne pourront pas être restaurés avant de nombreuses années (boisements âgés par exemple) – déboisements, emprises sur des objets protégés et atteintes paysagères.

A l'**exception des forêts**, ces déficits restent néanmoins **temporaires** : à terme cependant, des milieux riverains quantitativement plus importants sont à attendre – qualitativement plus intéressants également, et présentant une diversité paysagère plus proche des milieux pionniers.

Afin de minimiser les impacts durant la **phase de chantier**, des mesures appropriées concernant la protection de la faune, de la flore, des sols et des eaux seront mises en place par les outils du suivi environnemental de la réalisation (SER). Ce dernier comprendra également les mesures relatives à la protection de l'air, la lutte contre le bruit ou la gestion des déchets. Par ailleurs, la planification des travaux devrait pouvoir viser une optimisation du projet du point de vue des effets sur la nature et le paysage – dans la mesure où les contraintes de la sécurité le permettent.

IMPACTS DÉFINITIFS DU PA-R3 ET MESURES INTÉGRÉES

Les modifications morphologiques du fleuve favoriseront la restitution d'une **dynamique naturelle du fleuve**, avec la formation de bancs alternés dans la largeur de régime sur environ 70 % du linéaire du projet entre Brig et Les Grangettes: cette dynamique augmentera la robustesse du Rhône vis-à-vis des crues et la valeur des milieux aquatiques. Les principaux bénéfiques des modifications projetées sont:

- l'amélioration des conditions de vie de la faune aquatique (y compris pour le poisson), par la restitution d'une dynamique plus naturelle dans les profils élargis (C1) et l'apparition de milieux complémentaires dans les élargissements ponctuels (profils C3),
- la revitalisation des zones alluviales d'importance nationale (Conches, les Iles des Clous, Les Grangettes),
- le renforcement de la fonction de liaison biologique du Rhône, avec la création de relais floristiques et faunistiques au niveau des élargissements ponctuels C3 et l'amélioration des liaisons biologiques dans la plaine du Rhône,
- un paysage plus naturel avec un tracé du fleuve plus souple, des rives adoucies, une végétation riveraine renouvelée.

Bien que situés dans des élargissements, des **milieux d'eaux lenticques** seront conservés à l'extérieur de la largeur de régime, hors de la dynamique du fleuve. Ces milieux contribueront à augmenter la diversité des espèces, en complément des milieux d'eaux courantes, tels que les étangs de Brigerbad et les milieux de remplacement des Epines et le Verney.

Le **facteur temps** a une importance considérable pour le calcul du bilan «Nature». Les projections à long terme basées sur les simulations du Service conseil

Zones alluviales montrent que le PA-R3 atteint globalement l'objectif nature LACE/LEaux entre Brig et le Léman: ce bilan prévisionnel s'applique à l'état projeté à très long terme (plusieurs centaines d'années). Ces objectifs LACE devraient être cependant approchés à plus court terme – soit dans un délai de quelques 20 ans après la fin des travaux – par exemple, en initiant localement la dynamique par la construction d'épis et de déflecteurs: établissement «anticipé» de milieux alluviaux dynamiques dans la largeur de régime, stades buissonnants des associations arborées, etc. Ce bilan ne sera toutefois atteint que si les conflits d'utilisation de l'espace riverain sont réduits: activités de détente (y.c. chasse et pêche), extractions de matériaux, entretien et activités agricoles.

En raison de l'impossibilité de reboiser en partie le corps des digues et arrière-digues, et du défrichage nécessaire des digues existantes, le rapport d'impact met en évidence un **déficit de surfaces de milieux forestiers**: le bilan de l'aire forestière prévoit en effet une diminution globale de 70 ha de forêts, essentiellement dans le Chablais vaudois. Ces surfaces seront partiellement compensées par les forêts alluviales à l'intérieur des grands élargissements – qui remplaceront les forêts de plaine actuelles.

Compte tenu de la possibilité dans les projets d'exécution d'augmenter l'arborisation des digues et des modalités d'assouplissement des compensations aux défrichements dans les projets d'aménagement de cours d'eau offertes par la LFo, il n'est pas possible d'affirmer au stade actuel du projet général PA-R3 qu'il ne respecte pas la législation forestière.

L'effet du projet sur les **eaux souterraines** a été étudié et la faisabilité des mesures projetées est établie. En particulier, les possibilités d'abaisser le fond du fleuve ont été limitées lorsque leur influence sur les eaux souterraines était trop forte et difficile à gérer. Une attention particulière sera néanmoins portée à ce thème lors des prochaines étapes du projet, afin d'évaluer de manière plus précise l'effet des abaissements dans les zones sensibles. Globalement cependant, une amélioration des échanges Rhône – nappe phréatique est attendue à court/moyen terme, avec un effet du projet neutre à long terme sur la nappe. Une légère tendance à un abaissement de celle-ci (favorable pour l'exploitation des sols et pour la qualité des eaux) n'est pas exclue.

Le gain d'espace pour le Rhône se fera au détriment de quelque 314 ha de **surfaces d'assolement** (SDA,

CONCLUSIONS

soit les bonnes terres agricoles que la Confédération entend préserver durablement) et de 76 ha de zones à bâtir (y compris «Zones de construction et d'installations publiques»). La question de la perte des SDA nécessaires à la réalisation du projet sera traitée conformément à la démarche prévue avec la Confédération – soit par l'adaptation du plan sectoriel «Surfaces d'assolement» (Fiche de coordination E.2/2 du Plan directeur cantonal). Ces pertes pourraient par ailleurs être partiellement compensées par des projets d'améliorations foncières intégrales (AFI).

Les 57 **sites pollués** compris dans les élargissements seront intégralement dépollués avant la réalisation desdits élargissements. En cas de besoin, des investigations seront réalisées de façon à permettre le classement du site selon OSites, et pour servir de base à l'établissement d'un concept d'élimination des matériaux à excaver lors de la réalisation du projet. Concernant les sites situés en dehors de l'emprise directe du projet, les mesures constructives sont réalisées de manière à ne pas entraver un assainissement ultérieur ni à créer un besoin d'assainissement.

La réutilisation des **matériaux d'excavation** et la mise en place de concepts de revalorisation permettront de réduire d'un facteur 5 les volumes excédentaires. Ces matériaux pourront être intégrés dans le marché régional ou recyclés à proximité du projet – par exemple par le réaménagement de lacs de gravière (remblayage partiel par des matériaux de bonne qualité, en assurant le maintien des valeurs existantes), par leur utilisation dans les digues intégrées ou dans des projets AFI.

Le déplacement localisé de **lignes à haute tension** et/ou pylônes électriques nécessitera dans plusieurs secteurs la définition de nouveaux périmètres de restriction. Des solutions globales devront être recherchées dès l'adoption du PA-R3 afin de traiter cette problématique dans son ensemble, en collaboration avec les Services de l'énergie et des forces hydrauliques et les différents offices fédéraux concernés. L'espace en pied de digue pourrait être réservé à l'enfouissement de ces lignes (et autres infrastructures) si cette mise sous terre s'avère possible.

Le projet 3^e correction du Rhône apportera une meilleure sécurisation des infrastructures proches du fleuve et relevant de l'Ordonnance sur la **protection contre les accidents majeurs** et les catastrophes – gazoduc, autoroute, voies ferrées, industries chimiques.

BILAN

Dans les prochains projets d'exécution (MP I), il s'agira d'examiner en détail la conformité de ces projets avec la situation juridique prévalant en matière de compensation des défrichements – en particulier pour la MP Chablais pour laquelle le présent RIE relève un déficit forestier. Pour cette mesure, les services compétents des deux Cantons coordonneront leurs approches afin d'apporter une solution commune à cette question.

Les projets d'exécution – surtout les **mesures prioritaires** – présenteront une grande amélioration sécuritaire (réduction de 70 % des dégâts potentiels) et garantiront une restauration écologique satisfaisante du Rhône. La répartition temporelle des restitutions en termes d'objets C3 et de surfaces «Nature» OPN est satisfaisante par rapport à l'importance relative des mesures prioritaires (MPI et MP II) : il est en effet impératif que les C3 puissent jouer pleinement et sans retard leur rôle de refuge biologique, sans avoir à pâtir d'utilisations incompatibles avec cette fonction.

Les projets d'exécution devront donc être élaborés, puis réalisés sur des tronçons assez étendus pour qu'ils puissent satisfaire par eux-mêmes les exigences légales – en réalisant conjointement les grands élargissements C3 pour équilibrer les aspects sécuritaires et les exigences légales environnementales. Un effort particulier devra par ailleurs être réalisé afin d'optimiser ces projets du point de vue forestier.

A l'exception d'une compensation quantitative déficitaire des surfaces forestières, la présente évaluation environnementale du projet actuel de 3^e correction du Rhône montre que ce dernier présentera à terme un **bilan globalement positif** et respectera toutes les prescriptions légales. Elle met également en évidence la phase particulièrement critique de la période de chantier.

LES PROCHAINES ÉTAPES DU PROJET

Le projet se réalisant sur plus de 20 ans, il s'agira en effet d'en réévaluer régulièrement les effets et les contraintes, de manière à répondre de manière appropriée à l'apparition d'éléments négatifs inattendus, ou à la modification des conditions – cadre du projet (par exemple quant au niveau effectif de protection contre les crues).

Dans cette optique, le **Cahier des charges** pour les RIE relatifs aux projets d'exécution est conçu comme

un document dont le contenu évoluera au cours du temps. Par ailleurs, il est également prévu un **Contrôle de l'efficacité des mesures** (conformément au «Manuel du contrôle d'efficacité de 3^e correction du Rhône»), qui permettra d'améliorer les projets ultérieurs, grâce aux expériences acquises lors des premières réalisations - les mesures prioritaires par exemple.

9 CAHIER DES CHARGES POUR LES RIE 2^e ÉTAPE

Les Rapports d'Impact sur l'Environnement (RIE) 2^e étape concernent les **projets d'exécution** (ou projets définitifs de mise à l'enquête publique), à l'échelle 1:2'000 ou 1:1'000 - soit l'équivalent des «Mesures prioritaires» de Visp, Sierre/Chippis, Sion, Fully et Collombey/Aigle.

Dans cette optique, le Cahier des charges pour ces RIE est conçu comme un document dont le contenu doit évoluer au cours du temps, en fonction des expériences faites lors des réalisations successives du projet. Il précise les informations supplémentaires qui peuvent être raisonnablement connues (moyennant des investigations spécifiques), et qui sont à fournir avec les projets d'exécution.

Ce cahier des charges fait l'objet d'un document spécifique, qui sera évalué et complété par les Services cantonaux compétents.

10 ANNEXES

Annexe 1 - Tableau des élargissements ponctuels C3.

Annexe 2 - Tableau des liaisons biologiques.

Annexe 3 - Objets du patrimoine bâti et de l'archéologie (ISOS, IVS, Monuments historiques, Biens culturels et Secteurs archéologiques classés par région.

Annexe 1 - Tableau des élargissements ponctuels C3.

Type	Membre	Nom	PK Début	PK Fin	Longueur [m]	Surface (r emprise actuelle) [ha]	Largeur moyenne	Communes concernées	Type de morphologie	Intégration d'une infrastructure	Impact environnemental	Coût (montant net de TVA à 20%) [milliers d'euros]	Opérations (démarrés)	Conférences / ateliers / ateliers pour atteindre les objectifs	Spécificités CDP
petit C3	1	ZChummu (Raron)	104.8	106.2	1400	17	121.4	Raron	Alluvialzone	Langsvenenzung Rhône (Abbindung Südring (Biotop) Relais Biotop (Silgwässer) Inleiger-russau Naktirri)	Langsvenenzung Rhône (Abbindung Südring (Biotop) Relais Biotop (Silgwässer) Inleiger-russau Naktirri)	9	Castor, Actitis hypoleucos, Tetrix tueki, Chortippus pulvis, Typha minima	mind. 2 ha Weichholz; mind. 3 ha ungestörte Kies-Sandflächen / Weidengrubstüben (A1 / A1.2.1);	Verbindung mit Rad- und Fusswegnetz; "Heimat Wäld" (Natur - Kultur Altas Wäld); Präservier im pied du coléau et le site agricole patrimonial (compromis nature à réhabiliter)
C3	2	Leukerfeld	93.1	95.0	1900	47.5	250.0	Leuk	Alluvialzone	Feschelbach (cône gardé en terrasse) Füllia	Feschelbach (cône gardé en terrasse) Füllia	32	Castor, Pic épechette, Apalura illa, Chevalier guignette, Chortippus pulvis, Tetrix tueki, Typha minima	mind. 2.5 ha Herbholzaue und 2 ha Weichholz; mind. 3 ha ungestörte Kies-Sandflächen mit Weidengrubstüben (A1 / A1.2.1); Feschelbach muss als landschaftsundiges Delta in Rhône ermuniden können	Mögliche Integration Erholungsgebiet; AP (ceuvre agricole extensif) Reflexion sur continuité chemin pédestre et piste cyclable
C3	3	Prament / Crête Longue	75.9	77.4	1550	42.4	273.5	Sierre	Zone alluviale	Cours en terrasses, graviers exondés (profils en creux et bosses); Site entre Fingis et Poulfontana	Cours en terrasses, graviers exondés (profils en creux et bosses); Site entre Fingis et Poulfontana	27	Refuge faune non perturbé, castor, Chevalier guignette, Tetrix tueki, Chortippus pulvis, Typha minima, Petit gravelot	10 à 20 ha non ouverts au public (tranquillité requise pour pour les oiseaux p. ex. Chevalier guignette) si possible avec une île aéromodulisme.	Enjeu territorial CDP (étude en cours); Intégration possible zone camping doux. Ag verte, infrastructures dédoublées; manège; aéromodulisme.
C3	4	Gorges / Bleiche	73.1	74.6	1500	24.3	162.0	Sierre	Zone alluviale	Site entre Fingis et Poulfontana	Site entre Fingis et Poulfontana	19	Lien avec plans d'eau et boisements hors cours; Typha minima, castor, pic épechette, rossignol, Bombina variegata, Gallinula chloropus, Boscus cephalotes	2 ha de milieux amovés (eaux calmes, marais), 1 ha de bois doux, 1 ha alluvions avec buissons dispersés	
C3	5	Borgne	67.8	69.7	1900	50.4	265.3	Sion	Terrasse haute / confluence	Restauration d'une dynamique alluviale en lien avec confluence	Restauration d'une dynamique alluviale en lien avec confluence	37	Pic épechette, Apalura illa, castor, Bombina variegata, Chortippus pulvis, Tetrix tueki, Polyphylla fulva	10 à 20 ha dont plus de la moitié de boisement alluvial, milieux amovés (eaux calmes, bras morts), milieux graveleux à femboucheure, boisement secs sur terrasse surélevée	Intégration possible zone loisir avec golf + bois de la Borgne, Liaison Hôpital et SUVA (Mobilité douce avec accès handicapés) Activité agricole extensive (veger, élevage) possible sur parties sommitales (grande tampon) - pompage
C3	6	Prinise	60.9	62.9	2000	53.0	265.0	Sion	Confluence	Restauration d'une dynamique alluviale en lien avec confluence	Restauration d'une dynamique alluviale en lien avec confluence	29	Chevalier guignette, Polyphylla fulva, castor	3 ha alluvions nues et stades pionniers alluviaux herbacés en bord de cours d'eau; 10 ha de bois doux (aulnaie, saulaie)	Intégration possible zone loisir avec domaine des lacs (projet PQ Sion); Elargissement RD sur les îles risqué (stabilité digue), déplacement ariens combat rivières
C3	7	Morge	59.0	60.6	1600	47.7	298.1	Sion, Conthey	Zone alluviale / confluence	Restauration affluent	Restauration affluent	22	Milieu aquatique et espèces riveraines liées (Bombina variegata e.a.), Connection biologique avec les milieux humides environnants	Comexon réseaux, piétons et mobilité douce	
petit C3	8	Lizeme	57.5	58.3	800	17.7	221.3	Adon, Nendaz, Vétroz	Zone alluviale / confluence	Restauration d'une dynamique alluviale en lien avec confluence	Restauration d'une dynamique alluviale en lien avec confluence	9	Milieux graveleux, sablons (Tetrix tueki, Chortippus pulvis, Boscus cephalotes), batraciens, castor. Connection biologique avec la forêt du Bois (Polyphylla fulva, rossignol).	Liaison avec Campings du Botza et groupes de la Lizeme. Intégration élargi de pêche	
C3	9	Les Epeneyes	52.6	54.6	2000	78.4	392.0	Riddes, Chamson	Terrasse haute / zone alluviale	Fonction alluviale et biotope amové	Fonction alluviale et biotope amové	33	Typha minima, Castor, Cicnoela hybrida, rossignol	Comexon réseaux piétons et mobilité douce	
C3	10	Coude de Riddes	49.4	51.7	2300	51.6	224.3	Riddes, Salton, Leytron	Zone alluviale	Relais dans un secteur à fort déficit	Relais dans un secteur à fort déficit	32	Neomys fodiens, Bombina variegata, Natrix natrix, Castor fiber (comexon avec canal), polyphylla fulva (sablons), petit gravelot	Comexon réseaux piétons et mobilité douce	
C3	11	Aval coude Riddes (Salton)	46.8	48.1	1300	36.7	282.3	Salton, Saxon	Zone alluviale	Fonction alluviale, relais, biotopes amovés	Fonction alluviale, relais, biotopes amovés	21	Batraciens + Natrix natrix, Typha minima, Chevalier guignette, Castor (relais), Polyphylla fulva, cœleptères et hyménoptères psammophiles	Comexon réseaux piétons et mobilité douce	
petit C3	12	La Vemey	38.4	39.5	1100.0	32.0	290.9	Martigny, Fully	Confluence / Zone alluviale	Synergie avec zone humide des Verneys, comexon avec canaux de la plaine (carrefour de liaison)	Synergie avec zone humide des Verneys, comexon avec canaux de la plaine (carrefour de liaison)	15	Comexons avec canaux, biotopes humides amovés; Bombina, Gallinula chloropus, Natrix natrix, neomys sp., Calopityx virgo, Bufo sulfo, carcon indéfini	Comexon réseaux piétons et mobilité douce	

ANNEXES

C3	13	Vernayaz	34.8	36.4	1600	34.7	216.9	Vernayaz, Martigny, Doréaz	Terrasse haute / confluence	Trient	Restauration d'une dynamique alluviale en lien avec confluence	22	Samo tuita lacustre (frayères), Bombina variegata, Apatura ilia, Chevalier guignette, Petit gravelot	10 ha zone gravéreuse protégée contre dévancement, 4 ha forêt alluviale, 3 ha milieu graveleux hors d'attente	Comexion réseaux piétons et mobilité douce: Liaison avec Trient et Gorges. Extension possible en englobant SAU contre autoroute (amandé)
C3	14	Grandes lles d'Amont Haut	19.9	21.1	1200	563	469.2	Bex, Monthey, Massongex	Terrasse haute / confluence	Véze, Gryonne	Restauration d'une dynamique alluviale en lien avec confluence, reconexion forêt alluviale	31	Secteur dynamique entre Véze et Gryonne, plus calme en aval: Pic épichelte, Apatura ilia, castor, batraciens (T. cristatus)	40 à 50 ha dont plus de la moitié de boisement alluvial; Milieux annexes (eaux calmes, bras morts)	Enjeu territorial CDP: Comexion réseaux piétons et mobilité douce. Intérêt nature. Maintien de la zone agricole à rotation rapide, selon évolution de la dynamique alluviale.
C3	15	Grandes lles d'Amont Bas	17.6	18.7	1100	362	329.1	Ollon, Monthey	Terrasse haute / confluence	Gryonne	Biotores annexes, reconexion forêt alluviale	16	Secteurs à dynamique réduite, frêles alluviales matures; bras morts ou dépressions inondées: Tilius cristatus, Bombina variegata, pic épichelte, Apatura ilia, Castor fiber.	25 ha de forêt alluviale avec 2 ha de milieux annexes (marais, petits plans d'eau)	Les axes de mobilité douce (digue préférentielle) sont placés en rive gauche (pas d'interférence avec les biotopes)
C3	16	lles des Clous	8.8	11.4	2600	81.4	313.1	Agle, Yvorne, Vouvy, Vomaz	Terrasse haute / confluence	Grande Eau	Confluences, reconexion forêt alluviale	49	Pic épichelte, Apatura ilia, castor, batraciens (T. cristatus, T. helveticus)	40 à 50 ha dont plus de la moitié de boisement alluvial; Milieux annexes (eaux calmes, bras morts)	Enjeu territorial CDP: Comexion réseaux piétons et mobilité douce. Intérêt nature.
C3	17	Delta/Grangettes	0.0	1.9	1870	92.4	494.1	Noville, Pol-Vaids	Delta	-	Delta du Rhône dans le Léman, zone humide à dynamique alluviale, reconexion forêt alluviale	26	Pic épichelte, Apatura ilia, castor, pluisb, échassiers, omelets (analdés), batraciens (B. variegata, R. lessonae), trayers lacustres	40 à 50 ha dont plus de la moitié de boisement alluvial; Milieux annexes (eaux calmes, bras morts) bras secondaires à écoulement lent	Enjeu territorial CDP: Comexion réseaux piétons et mobilité douce. Intérêt nature.

ANNEXES

Annexe 2 – Tableau des liaisons biologiques.

Nom	Secteur	COSEPL	Rive	PK Début	PK Fin	Longueur (m)	Canal concerné	Justification / motif ponté par PA-R3 ou par liste ?	Directives REC	Liaison avec emprise	Remarques / conditions	Combinaison / autre projet
Gamsen - Brig	HV	Haut	G	115.7	118.7	1900 + 500 + 1110	Glisergrund	Tronçon Rhône inférieur à c1	le REC ne prévoit pas de liaison longitudinale autre que le Rhône sur ce tronçon	oui	cette liaison se termine en cul-de-sac dans la ville. Elle est seulement comme lien dans la plaine et pour les écrevisses, mais pas comme liaison régionale ou seul un Rhône avec une berge riveraine émergée pourra encore faire la liaison avec la vallée de Conche. Durch die Vernetzung mit den Kanälen kann ein Verbindung zum biotop beim Unterhaltszentrum der A9 und damit zu den benachbarten Waldmatten geschaffen werden.	Braucht Zusatzflächen, da bestehende Gräben verlegt werden; notwendiger Boden über Landumlegungen; Koordination mit Hochwasserschutzprojekt der Gemeinde Brig-Glis
Baltschieder - Lalden	HV	Haut	D	109.1	111.4	1300 + 470	Laldnerkanal	Tronçon Rhône inférieur à c1	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes, en particulier agrion vierge, crapaud commun; ombre de rivière?	oui	manque au moins 5 m de largeur en moyenne; par endroits déjà assez large ? Im mittleren Abschnitt ist der benötigte Platz vorhanden. In den restlichen Abschnitten fehlt der Platz. Vor allem richtung Bringerbad solltiefer Raum eingerechnet werden. Entsprechend ist Land zu erwerben.	MP Viège MP Unterhalb Gebäude Fercher ist die Verbindung zum Grüngürtel sollte Laldnerkanal bis Bringerbad weiter aufwerten (z.T. in der Bauzone)
Turtig - Baltschieder	HV	Haut	G	102.3	109.7	7500	Grossgrundkanal	Tronçon Rhône inférieur à c1	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique)	oui, partiellement	le tronçon aval se trouve au niveau d'un élargissement du Rhône; le tronçon amont est doublé par le Nordkanal, plus proche du Rhône (prioritaire). Dans les deux cas, une revitalisation du grossgrundkanal à charge de R3 est difficile à justifier. Un élargissement peut-être envisagé à partir de Rarogne Est par une réduction de la route cantonale au moment de la construction de l'autoroute.	T9
	HV	Haut	G	103.7	106.5	1100	Nordkanal	Tronçon Rhône inférieur à c1	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: écrevisse à pattes blanches	oui	selon orthophoto, manquerait 4 m de largeur. Revitalisation programmée (ou peut-être déjà réalisée ?) comme mesure de compensation A9 (seule la partie amont, vers le lac de gravière, aurait été revitalisée). AlpTransit a déjà réalisé certaines revalorisations. La partie restante serait à charge de l'autoroute A9.	A9
Barrage Susten	HV	Haut					Passé à poisson et liaison faunistique terrestre	Compétence de tiers			Passé à poisson indispensable; passage à faune riveraine (castor, batraciens) utile au niveau du barrage, mais il semble qu'il soit encore possible de le contourner en rive droite.	Projet de passé à poisson à l'étude
Pont Chalais - Daval	VC	Sierre	G	79.9	79.7	550		Liaison transversale	liaisons terrestre. Largeur minimale = 15 m; espèces forestières + espèces liées à l'agriculture extensive + reptiles (lézard vert...) et micromammifères.	oui	Il s'agit d'une liaison transversale terrestre prévue en partie (jusqu'au canal) dans la MP de Chippis	MP Chippis
Granges Pramont	VC	Sierre	G	77.1	74.2	2900	Canal de la Rèche	Voir si compétence partielle	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes (en particulier musaraignes aquatiques, agrions, sonneur à ventre jaune) + lézard vert, criquet d'Italie	oui	Manque au moins 6 m de largeur en moyenne Modification du tracé de la Rèche	
Coude St-Léonard	VC	Sion + Sierre	G	70.6	71.4	830	canal des filtrations contact avec Rèche aval ?	Tronçon Rhône inférieur à c1 (contrainte du pont)	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes (en particulier batraciens, castor, couleuvre à collier, poule d'eau, lézard vert, conocephalus fuscus, etc.)	oui	Assurer une liaison biologique dans le coude de St-Léonard en reliant le canal de la Rèche au canal de Bramois (alimentation en eau à étudier, le but n'étant pas de forcerment prolonger la Rèche, mais d'utiliser le canal des filtrations actuel ou le contre-canal si celui-ci s'avère nécessaire au projet)	Réaménagement carrière Lathion (dépôts)
Sion	VC	Sion	G	67.7	64.3	3400	Canal de Vissigen	Tronçon Rhône inférieur à c1	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes (en particulier sonneur à ventre jaune, crapaud commun, couleuvre à collier, Conocephalus fuscus, musaraignes)	oui	Manque en moyenne au moins 10 m de largeur. Revoir aussi certains ponts qui entravent le passage le long du canal. Une analyse plus détaillée est prévue avec la mesure Sion	MP Sion
Riddes	BV	Martigny	D	53.5	52.2	1300	Canal Sion-Riddes, Terre-plein sous ponts A9 et CFF	Tronçon Rhône inférieur à c1	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes (en particulier musaraignes aquatiques, Chrysocraon dispar, poule d'eau, crapaud commun)	oui	Manque en moyenne au moins 10 m de largeur. Mettre canal à ciel ouvert le plus proche possible de la Losentise (pas de passage possible). Sous autoroute et voie CFF (hors canal enterré) aménager la rive du Rhône. Liaison pouvant être coupée en hautes eaux. Pas d'alternative en RG (Losentise et Sion-Riddes forment les axes principaux dans la plaine).	
Martigny les Verney	BV	Martigny	G	39.9	38.1	1800	Canal du Syndicat + prolongation pour passage du coude, car embouchure déplacée	Disparition des digues du Rhône	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes (poule d'eau, crapaud commun, martin pêcheur) + lézard agle, pie-grèche, tanier pâre.	oui	Manque au moins 4 m de largeur en moyenne. Projet pour empêcher le castor de remonter le canal plus loin que la route de Fully (trop de dégâts dans les vergers). Préférer liaison sur Syndicat ou plus sèche le long du C1 Rhône si les digues disparaissent	
Barrage Lavey	BV	Chablais	G				Passé à poisson et liaison faunistique terrestre	Compétence de tiers			Passé à poisson indispensable; passage amélioré de la faune riveraine (castor, batraciens) serait utile au niveau du barrage, mais possible de le contourner en rive gauche.	Projet de passé à poisson à l'étude
Vouvry	BV	Chablais	G	11.2	11.2	1650	Fossé Savorat		liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes (libellules, sonneur à ventre jaune)	oui	Manque environ 4 m de largeur sur près de la moitié du linéaire (sur le reste, la largeur est suffisante pour une revitalisation)	
	BV	Chablais	G	11.1	7.1	2700	Canal Stockalper		liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes + truite lacustre	oui	Un élargissement n'est à prévoir que hors de la zone à bâtir de Vouvry; sur ces tronçons (2800 m), le déficit de largeur est d'environ 8 m en moyenne	
Chessel	BV	Chablais	D	9.2	5.1	3550	Liaison H 144 + Grand canal		liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes (musaraignes aquatiques, martin-pêcheur, etc.)	oui	manque à peine 2 m de largeur en moyenne Compatibilité du tracé avec H 144	H 144

Annexe 3 – Objets du patrimoine bâti et de l'archéologie (ISOS, IVS, Monuments historiques, Biens culturels et Secteurs archéologiques classés par région.

ÉLÉMENTS VALABLES POUR L'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

Tout au long de l'emprise, sous les digues et remblais du XIX^e – XX^e siècle :

- vestiges des activités humaines en liaison avec le fleuve : pilotages pour accostages ou amarrages. Points de franchissement par bacs, ports (activité de flottage et de navigation). Délimitation du territoire, bornages.

Dans le lit du Rhône et dans la zone de son ancienne embouchure lacustre, zones susceptibles d'être touchées lors des travaux d'approfondissement et/ou d'élargissement :

- dépôts intentionnels, à caractère rituel (préhistoire – époque romaine), notamment aux anciens emplacements de franchissement et en particulier à Bex, Massongex et en aval,
- restes de naufrages ou d'embarcations abandonnées.

Dans les terrains hors de l'espace Rhône touchés par des travaux corollaires de 3^e correction :

- tous les vestiges « naturels » ou pouvant contribuer à la connaissance de la préhistoire, de l'histoire et de l'évolution de la plaine et du fleuve.

OBERWALLIS

Im Oberwallis sind die archäologischen Schutzzonen in Obergesteln, Ritzingen-Gluringen, Filet, Bitsch (Charchofe), Raron (Chumma) und Leuk inventarisiert.

Tabelle A1: ISOS Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz, durch den 3. Rhone-korrektion betroffene Objekte.

GEMEINDE	ART	NR.	BENENNUNG	BEDEUTUNG	ERH.-ZIEL
NIEDERWALD	UMGEBUNGS- RICHTUNG	I	UNTERER TALEINSCHNITT DES ROTTENS, GELÄNDETERASSE MIT EINZELNEN CHALETS, ORTSBILDVORDERGRUND. GEGENHANG MIT HEUSTÄLLEN.	X=BESONDERE	A
MÜNSTER	UMGEBUNGS- RICHTUNG	I	TALSOHLE DES RHONETALS UND UNTERER ABSCHNITT DES SCHÜTTKEGELS, WIES- U. ACKERLAND, ORTSBILDVORDERGRUND.	X=BESONDERE	A
RECKINGEN	UMGEBUNGS- RICHTUNG	I	FLUSSRAUM DES ROTTENS UND SEITLICHE WIESHÄNGE, WICHTIGE NAHUMGEBUNG.	X=BESONDERE	A
RECKINGEN	EINZELELEMENT	0.0.24	GEDECKTE HOLZBRÜCKE ÜBER DEN ROTTEN, ERB 1944 ANSTELLE VOR-GÄNGERBAU.	X=BESONDERE	A
GRAFSCHAFT (RITZINGEN, SELKINGEN)	UMGEBUNGS- RICHTUNG	I	WIESHANG UNTERHALB DER KANTONSSTRASSE, MIT TALSOHLE DES ROTTENS.	X=BESONDERE	A
BLITZINGEN (BODMEN)	UMGEBUNGS- RICHTUNG	I	TALBODEN DES ROTTENS, MIT SPORTPLATZ, SÄGEREI, PFLANZGÄRTEN UND PARKPLATZ, ORTSBILDVORDERGRUND.	X=BESONDERE	A
NIEDERWALD	UMGEBUNGS- RICHTUNG	I	UNTERER TALEINSCHNITT DES ROTTENS, GELÄNDETERASSE MIT EINZELNEN CHALETS, ORTSBILDVORDERGRUND. GEGENHANG MIT HEUSTÄLLEN.	X=BESONDERE	a
GRENGIOLS	UMGEBUNGS- RICHTUNG	0.0.24	EISENBahnviadukt aus der Eröffnungszeit der Bahn, sieben elegante Hausteinbögen, anschliessend Eingang des Kehrtunnels.	X=BESONDERE	A
BRIG-NATERS	EINZELELEMENT	0.0.47	Doppelbrücke der Lötschberg-Bahn, einwachwerkkonstruktion von 1913.	X=BESONDERE	A
BRIG-NATERS	EINZELELEMENT	0.0.50	Bogenbrücke der Furka-Oberalp-Bahn, Eisenkonstruktion um 1915.	X=BESONDERE	A
RARON	EINZELELEMENT	VIII	FLUSSRAUM DES ROTTENS.	/ =GEWISSE	a

Tabelle A2a: Inventar der historischen durch den 3. Rhonekorrektion** betroffenen Verkehrswege im Oberwallis.**

N°	COMMUNE	OBJET
1.	ULRICHEN	(GRIMSELPASS) OBERGESTELN - GRIESPASS (DOMODOSSOLA)
2.	MUNSTER-GESCHINEN	SAUMWEG MUNSTER - ZUM LOCH
3.	MUNSTER-GESCHINEN	SAUMWEG MUNSTER - ZUM LOCH
4.	RECKINGEN-GLURINGEN	RECKINGEN - UBERROTTE - EIGER / FUSSWEG
5.	RECKINGEN-GLURINGEN	RECKINGEN - UBERROTTE - EIGER / FUSSWEG
6.	FIESCH	LAX - ERNEN - KUNSTSRASSE 1867/1868
7.	FILET	MOREL DEISCHBERG SAUMPFAD UBER BISTER - GRENGIOLS
8.	BRIG - GLIS	BRIG - OBERWALD - FAHRSTRASSE 1817-1862
9.	BRIG - GLIS	UBER BRIGRBAD - DIE STRASSE DES 19. JAHRHUNDERTS
10.	LALDEN	UBER BRIGRBAD - DIE STRASSE DES 19. JAHRHUNDERTS
11.	VISP	RECHTES RHONEUFER
12.	RARON	RECHTES RHONEUFER
13.	RARON	RECHTES RHONEUFER - DIE STRASSE DES 19. JAHRHUNDERTS
14.	NIDERGESTELN	RECHTES RHONEUFER - DIE STRASSE DES 19. JAHRHUNDERTS
15.	GAMPEL - BRATSCHE	RECHTES RHONEUFER - DER ALTE KIRCHWEG
16.	TURTMANN	RECHTES RHONEUFER - DER ALTE KIRCHWEG
17.	LEUK	RECHTES RHONEUFER - DER ALTE KIRCHWEG
18.	LEUK	RECHTES RHONEUFER - DIE STRASSE DES 19. JAHRHUNDERTS

Tabelle A2b: Inventar der durch den 3. Rhonekorrektion** betroffenen Denkmäler und Kulturgüter im Oberwallis.**

N°	COMMUNE	OBJET
1.	RECKINGEN	KIRCHE
2.	RECKINGEN	GEMEINDEHAUS
3.	BLITZINGEN	KAPELLE
4.	GENGIOLS	BRÜCKE
5.	RIEDERALP	KAPELLE
6.	VAREN-LEUK	BRÜCKE

ANNEXES

VALAIS CENTRAL

A noter que les immeubles Alcan sur la Commune de Sierre, sont condamnés par la mesure prioritaire de Sierre/Chippis. Les raisons essentiellement sécuritaires de ces démolitions et la valeur patrimoniale de ces objets ont fait l'objet en 2007 des rapports du bureau Alpa [65] et de Beytrison [66]: il est prévu de prendre toutes mesures utiles afin de conserver la mémoire de ces bâtiments.

Dans le Valais central, des zones de protection archéologiques sont inventoriées à Sierre (Géronde), Bramois (La Borgne), Sion et Chamoson.

Tab. A3: Inventaire ISOS dans le Valais Central. Objets concernés par le PA-R3

COMMUNES	TYPE	N°	DÉSIGNATION	SIGNIFICATION	OBJ-SAUV
SIERRE	ÉLÉMENT INDIVIDUEL	0.81	PONT SUR LE RHÔNE DESSERVANT CHIPPIIS, ANTÉRIEUR À 1912.	X=SUPÉRIEURE	A
SIERRE	ENSEMBLE	0.12	RANGÉES DE VILLAS DE DIRECTEURS ET DE CONTRE-MAÎTRES DE L'USINE DE CHIPPIIS ÉDIFIÉES À PARTIR DES ANNÉES 1920 SUR LES BERGES DU RHÔNE	X=ÉVIDENTE	A
SION	ECHAPPÉE DANS L'ENVIRONNEMENT	XX	PLAINE DU RHÔNE LARGEMENT URBANISÉE	X=ÉVIDENTE	b

Tab. A4a: Inventaire des voies historiques concernées par le PA-R3 dans le Valais central.

N°	COMMUNE	OBJET
1.	SIERRE	ROUTE DU 19 ^e SIÈCLE
2.	SIERRE	SIERRE - CHIPPIIS
3.	SIERRE	ROUTE ROYALE RIVE GAUCHE PAR LE PONT DE CHALAIS
4.	SION	ROUTE ROYALE RIVE GAUCHE PAR GRÔNE - BRAMOIS
5.	CONTHEY	APROZ - CONTHEY
6.	VAREN-LEUK	BRÜCKE

Tab. A4b: Monuments historiques et biens culturels concernés par le PA-R3 dans le Valais central.

N°	COMMUNE	OBJET
1.	SIERRE	GROTTE DE GÉRONDE
2.	SIERRE	HABITATION USINE ALUMINIUM
3.	SIERRE	PONT DE CHEMIN DE FER SIERRE-CHIPPIIS
4.	SIERRE	ABATTOIRS

ANNEXES

BAS-VALAIS ET CHABLAIS VD

Dans le Bas-Valais, des zones de protection archéologiques sont inventoriées à Fully (Les Mûres), Collonges, St-Maurice, Massongex et Collombey-Monthey.

Tab. A5: Inventaire ISOS dans le Bas-Valais et le Chablais VD.

COMMUNES	TYPE	N°	DÉSIGNATION	SIGNIFICATION	OBJ-SAUV
ST-MAURICE	ÉLÉMENT INDIVIDUEL	0.0.46	PONT SUR LE RHÔNE À ARCHE UNIQUE, ÉDIFIÉ EN 1491 PAR JEAN PANIOT, RENFORCÉ EN 1523 PAR ULRICH RUFFINER	X=SUPÉRIEURE	A

Tab. A6a: Inventaire des voies historiques concernées par le PA-R3 dans le Bas-Valais et le Chablais VD.

N°	COMMUNE	OBJET
1.	RIDDES	ROUTE DU XIX ^e SIÈCLE
2.	SAILLON	SAILLON - SAXON
3.	FULLY	RIVE DROITE PAR LE PONT DE BRANSON
4.	FULLY	PAR GUIDOUX
5.	FULLY	FULLY - CHARRAT
6.	FULLY	RIVE DROITE PAR LE PONT DE BRANSON
7.	ST-MAURICE	ST-MAURICE/EVIONNAZ - LAVEY LES BAINS
8.	ST-MAURICE	ROUTE IMPÉRIALE DU XIX ^e SIÈCLE
9.	MASSONGEX	GRAND-ROUTE AVANT 1800
10.	COLLOMBEY - MURAZ	VIONNAZ - ILLARSAZ - AIGLE
11.	VOUVRY	PORTE DU SCEX VS18 - VILLENEUVE VD

Tab. A6b: Monuments historiques et biens culturels concernés par le PA-R3 dans le Bas-Valais et le Chablais VD.

N°	COMMUNE	OBJET
1.	ST-MAURICE	CHÂTEAU ET PONT
2.	MASSONGEX	MOSAÏQUE ROMAINE
3.	MASSONGEX	EGLISE ET CURE
4.	VOUVRY	CHÂTEAU DE LA PORTE DU SCEX
5.	ST-MAURICE	FORTIFICATIONS HISTORIQUES DU DÉFILÉ DE SAINT MAURICE (1831-1898) INVENTORIÉS ET RESTAURÉS EN 1985 - 1987
6.	LAVEY-MORCLES	VESTIGES DU FRONT BASTIONNÉ (1848) AUX GRANDES ILES
7.	BEX	BATTERIE DU RHÔNE
8.	BEX	FERME DU DOMAINE DU RHÔNE (ANCIEN BÂTIMENT DES SALINE 16E S.)
9.	CHESSEL, NOVILLE ET RENNAZ	THÉÂTRE DE L'ÉBOULEMENT HISTORIQUE DU GRAMMONI (6E SIÈCLE), VESTIGES NATURELS DE L'ÉBOULEMENT. TRACES DES RÉOCCUPATIONS POSTÉRIEURES À L'ÉBOULEMENT
10.	DANS LE LIT DU RHÔNE, À L'EMBOUCHURE DE L'AVANÇON	VESTIGES DE BARRAGES DE RETENUES DE BOIS FLOTTÉS, DÉBUT DU 18E SIÈCLE, AU VOISINAGE DE LA PASSERELLE DE MASSONGEX (PIEUX FERRÉS).
11.	DANS LE LIT DU RHÔNE ET À SES ABORDS	AVAL MASSONGEX. VESTIGES DU PONT D'ÉPOQUE ROMAINE (CULÉES, PILES, RESTES DE VOIES Y ACCÉDANT).

11 RÉFÉRENCES

- [1] PRONAT, 2006. Naturbericht. Grundlagen 3. Rottenkorrektio n Brig - Gletsch, 3. Rhonekorrektio n (Dienststelle für Strassen- und Flussbau). Rapport de synthèse, Canton du Valais, SRCE, juin 2000.
- [2] WEBER & AL., 2004. Die Rhone als Lebensraum für Fische/Fischökologie. Subprojekt I-7. Wasser Energie Luft n°11.
- [3] GIDB-R3 & CEP, 2006. Elaboration des données de base du plan d'aménagement de 3^e correctio n du Rhône dans le Bas-Valais et le Chablais (MR0042). Tronçon pont de Branson - Embouchure au Léman. Rapport «Nature». Canton du Valais - SESA. Rapport, annexes & cartes.
- [4] PETER, A. & WEBER C., 2004. «Die Rhone als Lebensraum für Fische.» Wasser Energie Luft 96.Jahrgang, Heft 11/12: 326-330.
- [5] KÜTTEL S., 2001. Bedeutung der Seitengewässer der Rhone für die natürliche Reproduktion der Bachforelle und Diversität der Fischfauna im Wallis. Diplomarbeit ETH Zürich, Abt. für systematische und ökologische Biologie.
- [6] OFEFP, 2005. L'électrosmog dans l'environnement.
- [7] CANTON DU VALAIS, 2002. Directive pour les rapports d'assainissement des cours d'eau selon LEaux, art 80 al. 1 et 2.
- [8] CANTON DU VALAIS, 2006. BD-Eaux. Données au 23.03.06, 934 tronçons introduits.
- [9] OFEV, 2004. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse. Module chimie - Analyses physico-chimiques niveau R et C. Projet. Informations concernant la protection des eaux.
- [10] FREY M., SCHMID M. & WÜEST A., 2003. Einfluss von Aufweitungen auf das Temperaturregime der Thur. 36 pp. EAWAG, Kastanienbaum.
- [11] MEIER W., FREY M., MOOSMANN L., STEINLIN S. & WÜEST A., 2004. Schlussbericht Rhone Ist-Zustand. Rhone-Thur Projekt, Subprojekt I-2: Wassertemperaturen und Wärmehaushalt der Rhone und ihrer Seitenbäche. 102 pp. EAWAG, Kastanienbaum.
- [12] CSD, 2003. Prélèvements d'eau et mesures de débit sur le Rhône 2002. Rapport de synthèse. Service cantonal de la protection de l'environnement.
- [13] ETEC, 1993. Etude hydrobiologique du Rhône, rapport de synthèse. Service de la protection de l'environnement du canton du Valais.
- [14] PARDOS & AL., 2003. Micropolluants dans les sédiments. Documents environnement n° 353, OFEFP.
- [15] MAYOR M.P. & BEUSCH C., 2002. Structures rurales et transformations de la plaine du Rhône en Valais. Action COST G2. Office fédéral de l'éducation et de la science.
- [16] OFEFP, 2003. Gravières, carrières et installations similaires - Informations concernant l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) n° 14.
- [17] PRONAT & BUWEG, 2006. Umweltverträglichkeitsbericht. 3. Rottenkorrektio n. Prioritäre Massnahmen Visp
- [18] PRONAT & BUWEG, 2006. Integralmelioration Gamsa-Turtig. Voruntersuchung und Pflichtenheftsentwurf. Dienststelle für Landwirtschaft.
- [19] BFU, BUREAUX P. CHEVRIER SA, ETEC, IMPACT SA, C. WERLEN SA, 1998. Milieux naturels - Etat actuel, diagnostic et objectifs de revalorisation. Rapport de synthèse et cartes. 3^e correctio n du Rhône.
- [20] BONNARD L. & AL., 2006. Entwurf Aktionsplan Flussuferläufer. Koordinationsstelle Artenförderung Vögel Schweiz (SVS BirdLife Schweiz, Schweizerische Vogelwarte).
- [21] DELARZE R., 2005. Réseau Ecologique Cantonal pour la plaine du Rhône (REC) - Concept directeur. Service des forêts et du paysage (Canton du Valais), 3^e correctio n du Rhône et Service des forêts, de la faune et de la nature (Canton de Vaud).
- [22] DROSESA SA, 2003. Analyse des vieux arbres sur les berges du Rhône. Sécurité - Valeur biologique. Service des routes et des cours d'eau, Sion.
- [23] DROSESA SA, BINA SA & FORUM UMWELT AG, 2004. Mise à jour des données nature des berges du Rhône (milieux boisés) de Brig à Riddes. Rapport & cartes des milieux naturels et de leur sensibilité à l'entretien. Service des routes et des cours d'eau, Sion.
- [24] GROUPEMENT GR3, 2007. Synthèse et mise à jour des bases. Rapport n° 2.7 «Nature» - Plan d'aménagement du Rhône de sa source au Léman. 3^e correctio n du Rhône.
- [25] MARCHESI P., VIELLE A. & FOURNIER J., 1998. Les écrevisses du Valais. Bull. Murithienne 116: 7 - 21
- [26] MARCHESI P., BLANT M. & HEINEN D., 1999. Corridors faunistiques et liaisons biologiques du Canton du Valais. Rapport Faune concept, par le bureau Drosera SA. OFEFP, Station ornithologique de Sempach.
- [27] PAULMIER E., 2004. Evolution de la qualité écologique des paysages de la plaine du Rhône sur la base d'une analyse spatiale des cartes historiques. Travail Cycle Postgrade Environnement en Sciences, Ingénierie et Management de l'EPFL, WSL.
- [28] ROULIER C., RAST S. & HAUSAMMANN A., 2007. Plan d'aménagement du Rhône PA-R3. Outil prédictif du développement des milieux riverains. Service conseil Zones Alluviales (Yverdon).
- [29] SYNTHESBERICHT KOLEK BRIG-SUSTEN, 2007. Regionalsekretäre der Regionen Brig/Westlich Raron und Leuk.
- [30] VADI G., GILLET F., ROULIER C. & THIELEN R., 2004. Suivi de la dynamique de la végétation. Rapport succinct et résultats des travaux de 2003 au Rhône et à la Thur. Laboratoire d'écologie végétale de l'Université de Neuchâtel et Service conseil Zones alluviales (Yverdon).
- [31] BUWEG, 2006. Rodungsdossier. Prioritäre Massnahmen. 3. Rottenkorrektio n.
- [32] PRONAT & AL. 2006. Zustand und Entwicklungspotential Auengebiete Bilderne, Matte, Zeiterbode, Sand. 3. Rottenkorrektio n. Grundlagen 3. Rottenkorrektio n Brig-Gletsch
- [33] ETEC, PRONAT & CEP, 2007. Extrapolation du Diagnostic environnement (DE) pour le secteur Brig-Martigny. Projet Rhône
- [34] ROQUIER C., REYMOND P. & MARGOT A., 2007. Capacité d'autoépuration des eaux du Rhône amont. SIE - Design Project, EPFL.

- [35] TOCKNER K., PAETZOLD A., BLASER S., 2004., 2004. Ökologischer Zustand der Rhone: Benthische Evertebraten und Uferfauna. Wasser Energie Luft, 11-12: 315-317.
- [36] DELARZE R., 2002. Objets Biologiques d'Intérêt dans la forêt des Grandes Iles d'Amont. Projet-pilote EFFOR 2. Rapport de suivi biologique. Commune d'Ollon. 6 p. & annexes.
- [37] MARCHESI P. & FIVAT J.-M., 2002. Concept de sauvegarde et de revitalisation de sites pour le triton crêté dans le Chablais vaudois. Rapport du Bureau Drosera SA, KARCH, Berne: 8 pp. & annexes.
- [38] DELARZE R., GONSETH Y. & GALLAND P., 1998. Guides des Milieux naturels de Suisse. Delachaux & Niestlé, Lausanne/Paris, 413 pp.
- [39] HOLZGANG & AL., 2001. Korridore für Wildtiere in der Schweiz. Schriftenreihe Umwelt Nr. 326, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Schweizerische Gesellschaft für Wildtierbiologie (SGW) & Schweizerische Vogelwarte Sempach, Bern, 116 S.
- [40] WEBER C., PETER A. & ZANINI F., 2007. Spatio-temporal analysis of fish and their habitat: a case study on a highly degraded Swiss river system prior to extensive rehabilitation. Aquatic Science.
- [41] MEIER W., FREY M., MOOSMANN L., STEINLIN S. & WÜEST A., 2004. Wassertemperaturen und Wärmehaushalt der Rhone und ihrer Seitenbäche. Schlussbericht von Subprojekt I-2 des Rhone-Thur-Projektes, EAWAG Kastanienbaum: 102 pp.
- [42] DISCHINGER C., 2007. Fonctionnement hydraulique et environnemental d'un élargissement local sur le Rhône en aval de Sierre - Valais. Travail de Master of Advanced Studies. EPFL.
- [43] ARMIN P. & WEBER C., 2004. Die Rhone als Lebensraum für Fische. Wasser Energie Luft 96. Heft 11/12.
- [44] LIMNEX, 2005. Flussaauflösungen und Reaktionen des Benthos. Bericht vom Amt für Umweltschutz des Kantons Thurgau.
- [45] BUNDESAMT FÜR WASSER UND GEOLOGIE (BWG), BUNDESAMT FÜR UMWELT WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL), BUNDESAMT BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT (BLW) & BUNDESAMT FÜR RAUMPLANUNG (BRP), 2000. Eine neue Herausforderung - Raum den Fliessgewässern!
- [46] SCHAGER E. & PETER A., 2005. Bedrohte strömungsliebende Cypriniden in der Thur: Status und Zukunft.
- [47] CLAVIEZEL R., 2006. Reproduktion der Seeforelle im Vorderrhein. Diplomarbeit an der EAWAG unter Dr. Armin Peter.
- [48] WEBER C., 2006. River rehabilitation an fish. The challenge of initiation ecological recovery. Diss. ETH No. 16895.
- [49] MARCHESI P., VIELLE A. & FOURNIER J., 1998. Inventaire et gestion des écrevisses du Valais. Rapport du Bureau Christian Werlen SA, Service de la chasse et de la pêche du Valais, Sion: 35 pp. & Annexes.
- [50] GP.ROTTEN3.GOMS, 2006. Auenberichte Goms-Zustand und Entwicklungspotenzial: Bilderne Nr. 139, Zeiterbode Nr. 140, Matte, Nr. 141 und Sand Nr. 142). Mandat MRO096 der Dritten Rhonekorrektur.
- [51] BUREAU D'ETUDES IMPACT SA, 2006. Valorisation du Rhône - Palier Illarsaz. Etude d'opportunité: évaluation environnementale. Forces Motrices Valaisannes.
- [52] OFFICE FEDERAL DE L'ENVIRONNEMENT, 2003. Prélèvement d'eaux souterraines en relation avec les sites pollués - Recommandations.
- [53] OFFICE FEDERAL DE L'ENVIRONNEMENT, 2005. Méthodes d'analyse pour échantillons solides et aqueux provenant de sites pollués et de matériaux d'excavation».
- [54] VEUVE L. & AL., 2007. Lignes directrices paysagères pour le Rhône et pour la plaine. SRCE-Projet Rhône.
- [55] OFEV, 1998. Conception «Paysage suisse». L'environnement pratique. 133 pages.
- [56] KÜTTEL S., PETER A. & WÜEST A., 2002. Temperaturpräferenzen und -limiten von Fischarten Schweizerischer Fliessgewässer. Rhône Revitalisierung.
- [57] ROULIER C. & VADI G., 2004. Erfolgskontrolle der Vegetationsdynamik Rhone: Stand der Forschung. Wasser, Energie, Luft, Heft 11/12, p. 309-314.
- [58] MAURER R. & MARTI F., 1999. «Begriffsbildung zur Erfolgskontrolle im Natur- und Landschaftsschutz. Empfehlungen». Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL). Bern. 31 pp.
- [59] GALLANDAT J.-D., GOBAT J.-M. & ROULIER C., 1993. «Cartographie des zones alluviales d'importance nationale». Cahier de l'environnement, 199. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne. 112 pp.
- [60] POSSE B., 1997. «Eléments d'écologie paysagère en plaine du Rhône (Valais, Suisse): de l'endiguement du fleuve à nos jours (Evionnaz-Riddes/Salggesch-Tourtemagne)». Laboratoire de Phytosociologie et Ecologie, Institut d'Ecologie végétale, Université de Neuchâtel. 101 pp.
- [61] ROULIER C. & PACCAUD G., 2008. Pronostic de la végétation riveraine du Rhône. 3^e correction du Rhône. Service conseil Zones alluviales, en collaboration avec Martin Jaeggi. Mandat R3. 19 p.
- [62] PACCAUD G, ROULIER C. & HUNZINGER L. 2013. Espace nécessaire aux grands cours d'eau de Suisse. Mandat de l'OFEV. Service conseils Zones alluviales. 108 p
- [63] LEUTHOLD B., LUSSI S. & KLÖTZLI F., 1997. «L'environnement pratique. Rives et végétation des rives selon la LPN. Définitions». Office fédéral de l'environnement des forêts et du paysage (OFEFP). Berne. 54 pp.
- [64] FOURNIER J., MARCHESI P. & CHEVRIER P., 2003. Analyse des vieux arbres sur les berges du Rhône. Sécurité - Valeur biologique. Service des routes et des cours d'eau, Sion: 14 pp.
- [65] BUREAU ALPA SARL, mai 2007. Mesure prioritaire Sierre-Chippis. Villas et immeubles Alcan - A propos d'une démolition, 14 pp. (sans les annexes)
- [66] INGRID BEYTRISON, 2007. De la valeur patrimoniale de 12 édifices à Sierre construits par Aluminium Industrie AG, 45 pp.
- [67] MARCHESI P. (2011). Inventaire des sites à batraciens d'importance cantonale en Valais. Rapport du bureau Drosera SA. Service des forêts et du paysage, Sion: 8 pp. + fiches annexes.

RÉFÉRENCES

- [68] MARCHESI P. (1998). Le castor en Valais - 25 ans après sa réintroduction. Der Biber im Wallis - 25 Jahre nach seiner Wiedersiedlung. Info-Nature n° 56, Pro Natura Valais-Wallis: 16 pp
- [69] ANGST C. (2010). Vivre avec le castor. Recensement national de 2008; perspectives pour la cohabitation avec le castor en Suisse. Connaissance de l'environnement n°1008, OFEV, Berne, CSCF, Neuchâtel: 156 pp.
- [71] PACCAUD G. & ROULIER C. 2012b Bilan forestier. Pronostic de la végétation dans les C3 de l'état futur -Service conseil Zones alluviales. Yverdon-les-Bains. 25 p. + annexes.
- [72] POSSE B., KEUSCH P., KELLER V., SPAAR R. (2011). Concept pour la sauvegarde des oiseaux en Valais. Station ornithologique Suisse, Service des forêts et du paysage, Sion: 156 pp
- [73] ZANINI F., P. MARCHESI, P. WERNER, E. KEIM & M. WYER (2012). Concept cantonal de protection de la nature et du paysage. Rapport des bureaux Drosera, Werner et BINA. Service des forêts et du paysage: 67 pp. + annexes.
- [74] MARCHESI P. (2012). Analyse des terriers de fousseurs terrestres problématiques entre Lavey et Chessel. Rapport du bureau Drosera SA. SESA secteur 3, Aigle: 10 pp. + annexes.
- [75] WOOLSEY S. ET AL., (2005). Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrevitalisierungen. Publikation des Rhone-Thur Projekts. EAWAG, WSL, LCHEPFL, VAW-ETHZ, 112 S.
- [76] Impacts des changements climatiques sur les eaux et les ressources en eau - Rapport de synthèse du projet «Changement climatique et hydrologie en Suisse» (CCHydro). OFEV 2012, 71 pp. + annexes
- [77] Les effets du changement climatique sur l'utilisation de la force hydraulique. Société suisse d'hydrologie, 2011, 28 pp.
- [78] Classes texturales - Classification des sols de Suisse. Société Suisse de Pédologie (SSP), 2002.
- [79] Groupe de régime hydrique - Classification des sols de Suisse. Société Suisse de Pédologie (SSP), 2002.
- [80] 3^e correction du Rhône - Bilan des surfaces forestières. ETUFOR SA, décembre 2012.
- [81] Vadi G., Gillet F., Roullet C & Thielen R. (2004) Forschungsprojekt Rhone-Thur. Suivi de la dynamique de la végétation. Rapport succinct et résultats des travaux de 2003 au Rhône et à la Thur. Polycopié. 39 p. + annexes.
- [82] WERNER P. (2007). Consignes pour la lutte contre les plantes envahissantes dans les aménagements de la 3^e correction du Rhône sous l'angle biologique. Mandat du SRCE. Version no 2. Polycopié.
- [83] GEMA (2012). 3^e correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur du Bouveret (Port-Valais) - PK 0.0 à 1.4. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 79 p.
- [84] GEMA (2012). 3^e correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur de Vouvry - PK 6.0 à 8.0. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 97 p.
- [85] GEMA (2012). 3^e correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur d'Illarsaz - PK 12.2 à 12.4. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 65 p.
- [86] GEMA (2012). 3^e correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur de Collombey - PK 15.3 à 17.4. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 80 p.
- [87] GEMA (2012). 3^e correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur de Monthey - PK 19.2 à 20.0. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 28 p.
- [88] GEMA (2012). 3^e correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur de Massongex - PK 21.3 à 22.6. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 99 p.
- [89] GEMA (2012). 3^e correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur d'Aproz - PK 58.3 à 61.1 - version provisoire. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 99 p.
- [90] GEMA (2012). 3^e correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur de Granges - PK 74.3 à 75.2 - version provisoire. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 48 p.
- [91] GEMA (2013). 3^e correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur de Sierre - Iles Falcon - PK 82.1 à 83.9. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 119 p.
- [92] GEMA (2012). 3^e correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude de faisabilité d'un élargissement anti-

RÉFÉRENCES

- cipé à Vernayaz. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 32 p.
- [93] GEMA (2012). 3^e correction du Rhône – Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Propositions de mesures d'équilibrage nature des mesures anticipées du PA-R3. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 58 p.
- [94] ETEC & PHYCOECO, 2009. Observation de la qualité des eaux de surface. Campagnes 2007-2009. Le Rhône de Gamsen à Martigny. Rapport final et annexes, 125 p. SPE
- [95] STRAUB F., 2013. Suivi scientifique du Rhône de Finges. Impact des modulations des débits de dotation du barrage de Susten sur les communautés de diatomées et d'algues macroscopiques. Version provisoire. FMV SA
- [96] BAUMANN P., KIRCHHOFFER A., SCHÄLCHI U., 2012. Assainissement des éclusées – Planification stratégique. Un module de l'aide à l'exécution. Renaturation des eaux. OFEV, Berne. L'environnement pratique n° 1203. 127 p.
- [97] Beurteilung der GW-Beeinträchtigung auf Stufe Generelles Projekts – Datenlage, Methodik Varianten-Beurteilung und Beschreibung der Auswirkungen des generellen Projektes auf die Grundwasserverhältnisse (2009). Kanton Wallis – DVBU – DSVF – Sektion Hochwasserschutz Rhone. Abschnitt Mündung Genfersee – Brig/Mündung Massa, Rovina + Partner AG, Varen (MR0108).
- [98] Inverse modeling of groundwater flow in the Rhône alluvial aquifer – Impact of the Third Rhône correction. Thèse de doctorat, Université de Neuchâtel, Glenz D. (2013).
- [99] CSD (2010). 3^e correction du Rhône – Stockage définitif des matériaux dans les gravières. Etude de faisabilité.
- [100] DESSIMOZ F., ZANINI F., octobre 2012. Inventaire des néophytes envahissantes sur les berges du Rhône entre Chippis et Port-Valais – Définition des mesures de lutte et évaluation des coûts. Drosera SA, 20 p.
- [101] PACCAUD G, ROULIER C., 2013. Evaluation de la valeur naturelle du PA-R3 2012 en comparaison avec le PA-R3 2008. Service conseil Zones alluviales. Yverdon-les-Bains. 15 p. + Annexes
- [102] PACCAUD G, ROULIER C., 2011. Delta du Rhône – étude de faisabilité - revitalisation. Yverdon-les-Bains. 16 pp.
- [103] OFEG, 2001. Protection contre les crues des cours d'eau, Directives 2001. 72 p.
- [104] CATENA, 2013. Plan d'aménagement Rhône - Etude de base pédologie. Cantons de Vaud et du Valais. 74 p.
- [105] PAYSAGESTION, 2007. Paysage: structure, fonctions, histoire. Lecture prospective du paysage du fleuve et de la plaine. Produit 2.11 PA-R3 2008, SRCE.

