



TROISIÈME CORRECTION DU RHÔNE
SÉCURITÉ POUR LE FUTUR



FÉVRIER 2014, MISE À JOUR SEPTEMBRE 2015

PLAN D'AMÉNAGEMENT (PA-R3)

RAPPORT DE SYNTHÈSE

DOSSIER

RAPPORT DE SYNTHÈSE

CAHIER DE PLANS AU 1:25'000

RAPPORT D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT



RAPPORT DE SYNTHÈSE DU PLAN D'AMÉNAGEMENT





« PROTÉGER NOS ENFANTS ET NOTRE DÉVELOPPEMENT OU ENTRE OBLIGATIONS ET OPPORTUNITÉS »

Le Plan d'Aménagement de la 3^e correction du Rhône concrétise la volonté du canton de protéger la population et les biens aujourd'hui menacés par les crues du fleuve. Il est le résultat d'un intense processus de développement participatif, d'une consultation publique, d'améliorations locales en discussion avec les communes et finalement d'une décision d'adoption par le Conseil d'État valaisan.

Finalement, on peut dire que ce projet répond à une obligation, celle de se protéger mais ouvre des opportunités incroyables qu'il faut saisir. Profitons de la dynamique de ce projet pour faire des quais et repenser la ville comme à Sion, pour créer de nouveaux paliers de production d'énergie comme à Massongex ou pour créer des zones de détente, de loisir et des axes de mobilité douce le long du fleuve pour la population.

Le cadre est posé. Il s'agit maintenant de poursuivre avec force et détermination les travaux en cours et d'en démarrer de nouveaux. Cela avec l'ambition de transmettre à nos enfants une plaine sécurisée qui leur permette de vivre et de travailler.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Melly'.



Jacques Melly,
Conseiller d'Etat

Chef du Département des transports,
de l'équipement et de l'environnement

RÉSUMÉ

Ce rapport de synthèse développe les résultats de l'étude du Plan d'aménagement de la 3^e correction du Rhône (PA-R3), y compris les modifications qui ont été apportées après la mise en consultation de la première version en 2008. Avant-projet à l'échelle 1:10'000 de la solution technique retenue pour la sécurisation du fleuve de sa source au Léman, le PA-R3 définit les mesures particulières d'aménagement proposées après une analyse des variantes possibles, une sélection, puis une optimisation de la solution retenue, le tout dans le cadre d'une démarche participative. Après la phase d'information publique, le projet de PA-R3 a été mis à jour sur la base des remarques récoltées et des décisions politiques prises à son sujet. Il a été adopté par le Conseil d'Etat et constitue donc un document de référence qui orientera les projets d'exécution.

Une démarche similaire est effectuée sur le Canton de Vaud où le PA-R3 est groupé avec le Plan sectoriel R3 Vaud en un seul document.

Un cahier de plans au 1:25'000, ainsi qu'un rapport d'impact sur l'environnement (1^{re} étape) accompagnent ce rapport de synthèse du Plan d'aménagement.

UN GRAVE DÉFICIT DE SÉCURITÉ

Les crues historiques du Rhône de ces dernières années, en 1987, 1993 et plus particulièrement en l'an 2000, ont clairement montré les limites de capacité et de résistance des digues du Rhône. Non seulement des débordements et des ruptures de digues ont eu lieu, mais celles-ci ont révélé des signes d'instabilité généralisés.

La répétition de crues très fortes, supérieures à celles qui avaient servi de base au dimensionnement des précédentes corrections du Rhône, ainsi que le fort développement des constructions ces dernières décennies, montrent que des débits plus élevés que par le passé doivent aujourd'hui être considérés pour assurer la sécurité de la plaine. Les études hydrologiques indiquent que la crue centennale (survenant en moyenne une fois tous les 100 ans) a un débit de 1'260 m³/s à Branson (Fully) et de 1'660 m³/s à la porte du Scex, près du Léman. Elle est donc de l'ordre de grandeur de la crue d'octobre 2000. Une crue extrême (d'un temps de retour statistique de l'ordre de 1'000 ans), aurait un débit de 1'600 m³/s à Branson et 2'100 m³/s à la Porte du Scex.

Sur la plus grande partie de son linéaire, l'aménagement actuel du Rhône n'est pas à même de protéger la plaine contre la crue centennale définie ci-dessus. L'analyse de la capacité actuelle du fleuve le démontre. Ce manque de capacité n'est pas dû à des dépôts de sédiments sur le fond du lit. Au contraire, depuis le milieu du siècle passé, on observe en général un abaissement du fond du Rhône, en raison de l'activité soutenue des gravières.

Au manque de capacité du Rhône s'ajoute le très mauvais état dans lequel se trouvent ses digues: entre Brigue et le Léman, la moitié de celles-ci sont dangereuses, en raison de leur manque de stabilité (risques d'érosion interne et de renard hydraulique). A tel point qu'elles peuvent se rompre avant même que survienne un débordement. Les digues actuelles datent de la 2^e correction du Rhône (1930 - 1960). Elles ont été construites par-dessus les digues de la 1^{re} correction (1863 - 1884).

En conséquence, plus de 12'400 hectares de terres sont aujourd'hui menacés d'inondation, et les dégâts potentiels cumulés dépassent les 10 milliards de francs. Environ 60% de ces dégâts potentiels résultent de la présence de grandes industries dans les zones menacées, 36% correspondent aux autres surfaces bâties, et 4% aux surfaces agricoles. D'ici 30 à 50 ans, ces dégâts potentiels pourraient plus que doubler, en raison de l'intensification de l'usage du sol. Une 3^e correction du Rhône est donc une nécessité absolue pour la protection des personnes et des biens et pour permettre le développement économique de la plaine.

DES DÉFICITS ÉCOLOGIQUES À COMBLER

En plus du déficit de sécurité, le Rhône présente un déficit écologique prononcé. En raison de la forme figée de son lit, du marnage dû aux rejets des centrales hydroélectriques et du colmatage du fond par des limons, les habitats aquatiques sont très appauvris et ne permettent pas, par exemple, le développement des poissons typiques d'un fleuve alpin comme le Rhône. Les milieux naturels qui se développent sur les berges du Rhône sont eux aussi très appauvris et morcelés. Mis à part les fonctions de biotope aquatique et de milieu riverain, le Rhône a aussi un rôle de corridor biologique à jouer. Celui-ci est interrompu en de nombreux endroits. La 3^e correction du Rhône offre la possibilité de corriger ces déficits.

UN DÉVELOPPEMENT DE LA PLAINE À PROMOUVOIR

Enfin, la plaine a de nombreuses fonctions socio-économiques à remplir: outre le bâti et les infrastructures, elle accueille une agriculture intensive et performante sur laquelle les atteintes doivent être minimisées ou, le cas échéant, compensées. La valorisation du potentiel hydroélectrique du fleuve par de nouveaux aménagements sur le Rhône, ainsi que le développement de tourisme de plaine, en lien avec l'amélioration de l'environnement et du paysage, font partie des principaux éléments à coordonner.

LA DÉFINITION DU PROJET

Le projet de 3^e correction du Rhône a donc un triple objectif sécuritaire, environnemental et socio-économique.

La vision d'ensemble du danger, de l'espace nécessaire à l'aménagement du fleuve et des objectifs a été définie dans le Plan sectoriel Rhône, adopté par le Conseil d'Etat valaisan en juin 2006.

Le pilotage technique du projet est assuré par la direction de projet rattachée au Service des routes, transports et cours d'eau du Canton du Valais. Pour la partie vaudoise, la direction technique est assurée par la Direction générale de l'environnement. Le projet est réalisé avec l'appui de la Confédération, par l'intermédiaire de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV).

Des conseils de pilotage (COFIL) regroupant les services techniques cantonaux concernés siègent dans chaque canton. Le COFIL valaisan associe aussi à la démarche les représentants des différentes associations. Finalement, le projet s'est appuyé au niveau local et régional sur des commissions régionales de pilotage (CORÉPIL), qui rassemblent les communes riveraines et les représentants des milieux économiques et des groupes d'intérêt. Leurs attentes, ainsi que leur vision du développement de la plaine sur leur secteur, ont été synthétisées dans des Concepts régionaux de développement de la plaine (CRDP) et prises en compte dès le début du processus de définition du projet.

RAPPORT DE SYNTHÈSE DU PLAN D'AMÉNAGEMENT

Cette approche générale d'établissement du Plan d'aménagement s'est faite en parallèle et de manière coordonnée avec le développement de mesures prioritaires initiées dans les tronçons critiques, soit Viège et Sierre/Chippis.

LES VARIANTES ÉTUDIÉES

Toutes les options possibles ont été considérées lors de la recherche des mesures permettant de rétablir un niveau de sécurité acceptable pour la plaine du Rhône. Le potentiel offert par une rétention des crues dans les grands barrages est intéressant mais ne suffit pas à résoudre à lui seul le problème. La construction de nouveaux barrages à faible altitude est concevable, mais leur faisabilité est problématique. La dérivation d'une partie de la crue dans une galerie souterraine serait peu fiable et rendrait nécessaires des ouvrages disproportionnés. Les seules solutions capables de présenter des garanties suffisantes de faisabilité technique et de fonctionnement en cas de crue exceptionnelle, tout en ayant un coût proportionné, passent donc par le fleuve lui-même. Celles-ci sont complétées par une gestion optimisée des barrages permettant ainsi une réduction des risques résiduels.

Les analyses des catastrophes récentes en Suisse et dans le monde mettent en évidence que tout système de protection est susceptible d'être dépassé un jour. Les principes de la protection contre les crues ont donc évolué. Il est dès lors nécessaire de trouver des solutions robustes, qui résistent en cas de crues supérieures à celles prévues. Les cas de surcharge doivent être pris en compte en prévoyant des corridors d'évacuation des crues extrêmes. En comparaison avec les autres solutions permettant d'augmenter le gabarit du fleuve, comme l'approfondissement du lit et le rehaussement des berges, les élargissements sont aujourd'hui considérés comme la meilleure solution du point de vue sécuritaire à cause de leur robustesse et de la possibilité de faire transiter des débits élevés avec de faibles surélévations du niveau d'eau. L'abaissement du niveau d'eau permet aussi de réduire plus efficacement le risque d'inondation émanant des affluents et des canaux de la plaine. Finalement, l'élargissement du Rhône, combiné avec un approfondissement là où c'est possible, est la seule mesure capable de satisfaire dans un même espace les objectifs sécuritaires, et écologiques et socio-économiques de la 3^e correction du Rhône, et de respecter les exigences légales.

LA SOLUTION RETENUE

La solution retenue au terme de ce processus d'analyse de variantes a été présentée dans le PA-R3 mis en consultation publique en 2008. Il s'agit d'un aménagement combinant des abaissements du fond, des élargissements linéaires et des élargissements ponctuels.

Les remarques issues de la consultation publique ont mis en évidence deux points à améliorer: l'emprise sur l'agriculture et les délais de réalisation.

Différentes expertises ont été menées sur des propositions de variantes alternatives, dont l'incapacité à assurer tant la sécurité des personnes que la satisfaction des bases légales a été démontrée.

Le projet 2008 a donc été amélioré en collaboration avec les communes concernées. Le concept d'aménagement et l'emprise globale ont été maintenus mais l'emprise sur l'agriculture a été réduite en déplaçant les élargissements ponctuels hors zone agricole chaque fois que possible. Les délais ont été accélérés en modifiant les priorités et en prévoyant de nouvelles mesures anticipées.

Ce projet a été validé par les Conseils d'Etat vaudois et valaisan en novembre 2012 et adopté par le Conseil d'Etat valaisan conjointement avec la Fiche Rhône du Plan directeur le 2 mars 2016.

Le projet adopté permet de garantir la sécurité de toute la plaine jusqu'à la crue centennale. Les centres urbains et les grandes industries sont protégés jusqu'à la crue extrême. Les corridors d'évacuation de crues supérieures aux crues de dimensionnement sont circonscrits pour protéger les zones aux plus grands dommages potentiels.

Les profils type du fleuve et des digues prennent en compte le bilan des matériaux de chantier et la qualité des matériaux disponibles. Les quantités moyennes extraites actuellement par les gravières excèdent les apports des cours d'eau latéraux, de sorte que les volumes à extraire à l'avenir seront inférieurs aux prélèvements actuels. Certains emplacements devront être ajustés. L'entretien des berges pourra être plus souple, puisque le fleuve nettoiera lui-même son lit mineur élargi. L'intervention d'urgence sera toujours nécessaire pour assurer la stabilité du lit en cas de catastrophe.

Au total, le projet nécessitera une surface additionnelle de 871 ha dont 691 pour le Valais et 180 pour Vaud. Les emprises sur les terres agricoles ont été réduites dans le cadre des adaptations du projet entre 2008 et 2012. L'emprise sur les surfaces d'assolement (SDA) a été réduite d'environ 68 ha et passe à 314 ha (somme pour les deux cantons). Néanmoins, des mesures d'accompagnement agricole sont prévues afin d'atténuer les atteintes à l'agriculture. Certaines infrastructures existantes, dont le 40 % des ponts franchissant le Rhône, feront l'objet de déplacements ou d'adaptations. L'aménagement des principales confluences permettra de mieux gérer les apports solides des affluents et d'assurer une connectivité adéquate - hydraulique et environnementale - entre ceux-ci et le Rhône.

Le PA-R3 définit la vision concrète de l'aménagement du Rhône sur le très long terme. Il se réalisera en deux étapes de 10 ans. Les mesures les plus urgentes (priorité 1) concernent les zones à hauts dégâts potentiels (Aigle-Collombey-Monthey, Martigny-Fully, Sion, Chippis et Viège). Au total, 2,2 milliard de francs seront investis.

Le projet de 3^e correction du Rhône permettra d'articuler un développement de la plaine conçu à une échelle régionale, en intégrant notamment des aspects liés aux eaux et à la nature (loisirs, énergie, pêche, chasse, utilisation de la nappe phréatique, assainissement de décharges), à l'aménagement du territoire, au paysage et au tourisme.

RAPPORT DE SYNTHÈSE DU PLAN D'AMÉNAGEMENT

STRUCTURE

DU DOCUMENT ET TABLE DES MATIERES

BUT ET STRUCTURE DU RAPPORT DE SYNTHÈSE

Le rapport de synthèse du Plan d'aménagement de la 3^e correction du Rhône (PA-R3) a pour objectif de présenter brièvement les éléments essentiels de ce dossier. Il est structuré en deux parties pour en faciliter la prise de connaissance. Une partie générale (chap. 1 à 5) et une partie thématique (chap. 6).

La partie générale débute par le diagnostic des déficits et l'état de la situation de danger actuelle du Rhône.

Les bases scientifiques et légales de l'étude, 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. Vient ensuite, au chapitre 4, la description générale de la solution retenue. La démarche s'achève au chapitre 5 par l'appréciation du degré d'atteinte des objectifs et par la description du Plan d'aménagement par thèmes (chap. 6).

AVERTISSEMENT AU LECTEUR

Malgré des efforts de vulgarisation, le caractère technique du sujet peut perturber la lecture, ce que le lecteur voudra bien nous pardonner. La structure donnée au document par un découpage aux titres explicites et, pour les parties les plus techniques, par la mise en évidence graphique des questions-clés sous forme de pavés de couleur avec question-réponse devraient néanmoins permettre une lecture rapide et efficace.

PARTIE GÉNÉRALE

- 1 **DIAGNOSTIC DES DÉFICITS ACTUELS**
- 2 **BASES LÉGALES, OBJECTIFS, DÉMARCHE ET ORGANISATION**
- 3 **SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE**
- 4 **DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PROJET**
- 5 **ATTEINTE DES OBJECTIFS**

PARTIE THÉMATIQUE

- 6 **ASPECTS THÉMATIQUES**
 - 6.1 **ROUTES ET COURS D'EAU**
 - 6.2 **AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE**
 - 6.3 **AGRICULTURE**
 - 6.4 **NATURE**
 - 6.5 **ENVIRONNEMENT**
 - 6.6 **CHASSE ET PÊCHE**
 - 6.7 **ENERGIE**
 - 6.8 **ECONOMIE ET TOURISME**
 - 6.9 **PAYSAGE ET URBANISME**
 - 6.10 **RECHERCHE, FORMATION ET CULTURE**

PRÉSENTATION ET RÉSUMÉ

PRÉFACE

RÉSUMÉ

STRUCTURE DU DOCUMENT ET TABLE DES MATIÈRES

PARTIE GÉNÉRALE

1	DIAGNOSTIC DES DÉFICITS ACTUELS	1
1.1	SUCCESSION DE CATASTROPHES RÉCENTES	1
1.2	BASES HYDROLOGIQUES: LES CRUES DEVIENNENT PLUS FORTES	2
1.3	TRANSPORT SOLIDE: UNE GESTION À AMÉLIORER	4
1.4	BASES HYDRAULIQUES: LES CRUES RISQUENT DE DÉBORDER	5
1.5	BASES GÉOTECHNIQUES: DES DIGUES DEVENUES DANGEREUSES	7
1.6	DANGER ACTUEL: PLUS DE 10 MILLIARDS DE FRANCS DE DÉGÂTS POTENTIELS	9
1.7	SITUATION ÉCOLOGIQUE ACTUELLE: UN FLEUVE À REVITALISER	11
1.8	ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES: PERMETTRE LE DÉVELOPPEMENT DE LA PLAINE ET SE RÉAPPROPRIER LE FLEUVE	13
1.9	LA 3 ^e CORRECTION: UNE NÉCESSITÉ ABSOLUE POUR LA PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS	14
2	BASES LÉGALES, OBJECTIFS, DÉMARCHE ET ORGANISATION	17
2.1	ÉVOLUTION DES PRINCIPES DE LA PROTECTION CONTRE LES CRUES ET BASES LÉGALES	17
2.2	OBJECTIFS ET PRINCIPES DE LA 3 ^e CORRECTION DU RHÔNE ET DU PLAN D'AMÉNAGEMENT	20
2.3	PROCESSUS DE LA 3 ^e CORRECTION DU RHÔNE ET CONTENU DU PLAN D'AMÉNAGEMENT	21
2.4	ORGANISATION POUR L'ÉLABORATION DU PLAN D'AMÉNAGEMENT	22
2.5	DÉMARCHE PARTICIPATIVE GLOBALE	23
2.6	ÉTAPES D'ÉLABORATION DU PLAN D'AMÉNAGEMENT	24

3	SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE	25
3.1	ÉTUDIER TOUTES LES SOLUTIONS POSSIBLES	25
3.2	RÉTENTION: STOCKER LES CRUES POUR ÉVITER LES DÉBORDEMENTS	25
3.3	DÉRIVER LES CRUES POUR ÉVITER DE TOUCHER AU FLEUVE	28
3.4	BILAN DE LA RÉTENTION ET DE LA DÉRIVATION DE CRUES	29
3.5	LA BONNE SOLUTION: UNE GESTION DES CRUES À TROIS NIVEAUX	29
3.6	DIFFÉRENTES SOLUTIONS POUR AUGMENTER LA CAPACITÉ HYDRAULIQUE DU FLEUVE: REHAUSSER, ABAISSER OU ÉLARGIR	30
3.7	ÉLARGIR: LA MEILLEURE SOLUTION POUR LA SÉCURITÉ DE LA PLAINE	32
3.8	DE COMBIEN ÉLARGIR?	33
3.9	UN TRÈS GRAND NOMBRE DE VARIANTES CONSIDÉRÉES	35
3.10	ANALYSE MULTICRITÈRES DES VARIANTES	37
3.11	LE PROJET DE 2008 ET LA CONSULTATION PUBLIQUE	40
3.12	ADAPTATIONS DU PROJET SUITE À LA CONSULTATION PUBLIQUE (2008-2012)	41
3.13	BILAN DES ADAPTATIONS ET VALIDATION DU PROJET 2012	44
4	DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PROJET: LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE	49
4.1	PRINCIPES GÉNÉRAUX D'AMÉNAGEMENT	49
4.2	DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE	51
4.3	EFFETS DE LA 3 ^e CORRECTION DU RHÔNE SUR LES ZONES DE DANGER	53
4.4	GESTION DES RISQUES RÉSIDUELS	55
4.5	BILAN DES MATÉRIAUX DE CHANTIER	57
4.6	GESTION DES MATÉRIAUX CHARRIÉS	58
4.7	ENTRETIEN DU LIT ET DES BERGES	59
4.8	EMPRISE ET POLITIQUE D'ACQUISITION DES TERRAINS	60
4.9	ÉTAPES DE RÉALISATION DES MESURES	61
4.10	SECTEURS DE PREMIÈRE PRIORITÉ DU PROJET	62
4.11	DEVIS ESTIMATIF DU PROJET	64

4.12	RELATION COÛT - BÉNÉFICE DU PROJET	64
4.13	PLAN D'INTERVENTION D'URGENCE	65
4.14	MISE EN ŒUVRE DU PROJET DE 3 ^e CORRECTION DU RHÔNE EN LIEN AVEC LE DÉVELOPPEMENT DE LA PLAINE	67
5	ATTEINTE DES OBJECTIFS	69
5.1	AMÉLIORER DURABLEMENT LA SÉCURITÉ	69
5.2	AMÉLIORER L'ENVIRONNEMENT	70
5.3	FAVORISER LE DÉVELOPPEMENT	71
5.4	SUITE DU PROCESSUS ET CONTRÔLE DES RÉSULTATS	72

PARTIE THÉMATIQUE

6	ASPECTS THÉMATIQUES	73
6.1	ROUTES ET COURS D'EAU	73
6.2	AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE	75
6.3	AGRICULTURE	77
6.4	NATURE	79
6.5	ENVIRONNEMENT	81
6.6	CHASSE ET PÊCHE	83
6.7	ÉNERGIE	85
6.8	ÉCONOMIE ET TOURISME	87
6.9	PAYSAGE ET URBANISME	89
6.10	RECHERCHE, FORMATION ET CULTURE	91
	GLOSSAIRE / ABRÉVIATIONS / BIBLIOGRAPHIE	93
	RÉFÉRENCES AUTEURS / CONTACTS	96

1 DIAGNOSTIC DES DÉFICITS ACTUELS

1.1 UNE SUCCESSION DE CATASTROPHES RÉCENTES

DES DIGUES ANCIENNES ET FRAGILES

Avant d'être endigué, le Rhône débordait fréquemment de son lit et modifiait de temps en temps son parcours dans la plaine. La construction de digues a permis de diminuer la fréquence des inondations tout en fixant le cours du fleuve. Limités au début aux zones densément habitées, ces endiguements ont été généralisés au cours des XIX^e et XX^e siècles (1^{re} et 2^e corrections du Rhône) et accompagnés d'importants travaux d'assainissement de la plaine. Ces travaux ont permis un développement soutenu de la plaine avec l'implantation et l'expansion de nouvelles zones résidentielles, industrielles et d'agriculture intensive. Toutefois, malgré la construction des aménagements hydro-électriques qui retiennent une partie des crues, l'état actuel du Rhône, avec ses digues hautes et fragiles, n'assure plus la protection des personnes et des biens de la plaine comme le démontrent les études et observations de terrain, et comme en témoignent les catastrophes récentes.

LES CRUES DE 1987, 1993 ET 2000

La 2^e correction du Rhône, achevée en 1960, semblait avoir mis fin aux inondations fréquentes de la plaine : aucune crue importante n'a eu lieu entre 1948 et 1987. Les crues des années 1987 et 1993 ont pourtant révélé de fortes déficiences sécuritaires. Quant à la crue d'octobre 2000, elle a confirmé, si besoin était, la vulnérabilité de la plaine. Cette année-là le débit à la Porte du Scex, près de l'embouchure du Rhône dans le Léman, a été mesuré à 1'380 m³/s. Ce fut la plus grande crue du siècle. Le Rhône a débordé à Niedergampel et Getwing, à Evionnaz et Collonges ; une digue du fleuve s'est rompue à Chamoson, une autre à la hauteur de Varen et Salgesch. Ailleurs, le niveau élevé du Rhône a contribué à la rupture de digues et aux débordements de canaux ; c'est le cas du Galdikanal, du Grosse Grabu, du canal de Vissigen, du Sion-Riddes et du Leytron-Saillon-Fully.



Lors des inondations d'octobre 2000, une digue se rompt à Chamoson et cause l'inondation de près de 300 hectares, dont la plaine de Saillon (source: Etat VS).

Au total, 1'100 hectares de plaine sont inondés et recouverts de sédiments, y compris des zones industrielles et d'habitation. Des milliers de personnes sont évacuées, l'autoroute est impraticable, des routes et des voies de chemin de fer sont coupées, les réseaux téléphoniques ainsi que l'alimentation en gaz et en électricité sont affectés. Bien que sinistre, ce bilan aurait pu être encore beaucoup plus catastrophique : par chance les débits sont restés proches de la capacité maximale et aucune brèche ne s'est formée à proximité directe d'habitations. Par chance également, la température a chuté brusquement, et une bonne partie des précipitations est alors tombée sous forme neigeuse.

DES SIGNES CLAIRS D'UNE SÉCURITÉ INSUFFISANTE

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 le niveau d'eau surplombe de 3 à 4 mètres celui de la plaine. Le danger actuel est double : la capacité limitée du lit implique un risque de débordement et les digues, soumises à de fortes contraintes, peuvent se rompre avant même que le niveau maximal ne soit atteint. Dans ces conditions, le Rhône peut certes évacuer sans danger les petites crues fréquentes qui surviennent tous les 10 ou 20 ans, mais lors de crues plus importantes (comme ce fut le cas en 1987, 1993 et 2000), des ruptures de digues et des débordements sont immanquables.

Lors des crues de 1987 et 1993, des observations ont été faites sur le terrain : à cette époque, le Rhône était à certains endroits proche du débordement, et des signes d'instabilité généralisée des digues étaient observables : fissures, érosions de talus, exfiltrations et début de rupture de digues par mise en pression de leurs fondations (phénomène de renard, voir chap. 1.5). Ces déficiences de sécurité sont analysées plus en détail dans la suite de ce chapitre.

1.2 BASES HYDROLOGIQUES : LES CRUES DEVIENNENT PLUS FORTES

LE BASSIN VERSANT DU RHÔNE

A la Porte du Scex, près de son embouchure dans le Léman, le Rhône draine une surface de 5'220 km². Les altitudes du bassin versant s'étendent de 377 m à l'exutoire jusqu'à 4'634 m au sommet de la Pointe Dufour. L'élévation moyenne se situe aux environs de 2100 m. Le bassin versant est caractérisé par la vallée du Rhône et par un grand nombre de vallées latérales perpendiculaires qui alimentent le Rhône. Une grande partie du bassin versant (40% environ) est dénudée et n'a pas de sol végétal : ce sont les zones de glaciers (13% de la surface), de rochers et d'éboulis. Les forêts couvrent environ 18% du territoire et les surfaces imperméables (routes, bâtiments), environ 1%.

LES PRÉCIPITATIONS ET LA FORMATION DES CRUES

Les grandes crues sont causées par l'arrivée de fronts d'air doux et humide en provenance du Sud de l'Europe. Ils sont parfois suffisamment puissants pour traverser les chaînes principales des Alpes et rester stationnaires pendant plusieurs jours. Cette situation, assez fréquente en automne, se présente souvent au printemps aussi. S'ajoutent des effets dus aux reliefs et aux phénomènes de convection (orages). Quatre facteurs favorisent la formation d'une crue importante sur le Rhône : la position de l'isotherme du 0°C au-dessus de 3000 m, une couverture de neige minimale, la présence de chenaux d'écoulement préférentiels dans les glaciers et d'abondantes précipitations antérieures. De ce fait, les principales crues exceptionnelles du Rhône se sont produites en août, septembre ou octobre.

LES EFFETS DES BARRAGES

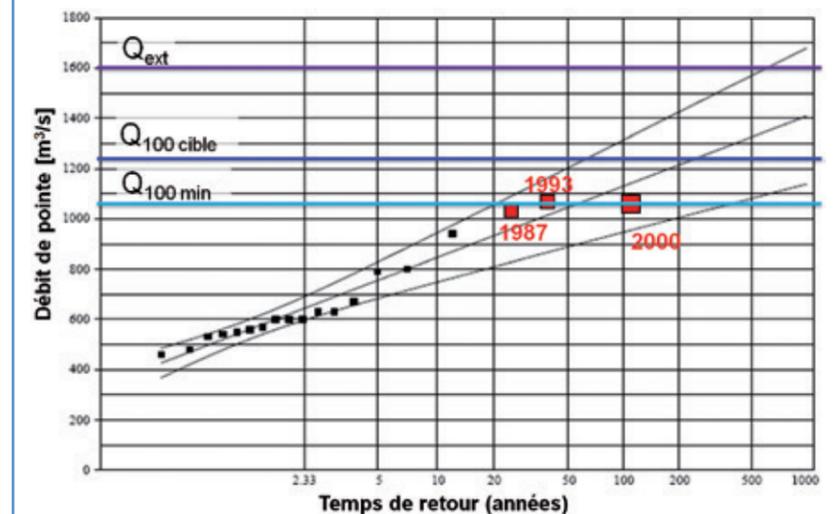
Le comportement hydrologique du bassin versant du Rhône est fortement influencé par le nombre considérable de barrages qui ont été construits dans les années 1950-1970. Ces barrages modifient la répartition des débits moyens durant l'année. Ils provoquent aussi des fluctuations journalières du niveau d'eau (marnage) de l'ordre de 40 centimètres à Viège et de 90 centimètres à Branson, qui se manifestent principalement en hiver. Les aménagements hydroélectriques influencent aussi l'ampleur et la durée des crues. Pendant les crues de 1987, 1993 et 2000, les barrages ont stocké respectivement environ 40, 31 et 30 millions de m³ d'eau, ce qui a considérablement réduit les débits de pointe du Rhône. Cet effet des barrages ne peut cependant être garanti et l'analyse hydrologique a considéré le bassin versant naturel du Rhône sans l'effet des barrages (voir analyse détaillée au chapitre 3.2). Ce dernier est par contre pris en compte dans la gestion du cas de surcharge (chap. 3.5).

NIVEAU DE SÉCURITÉ RECHERCHÉ

Les exigences sécuritaires de base pour le projet de 3^e correction du Rhône sont définies dans les lignes directrices cantonales valaisannes pour le plan d'aménagement du Rhône : l'objectif de protection général qui s'applique à toute la plaine correspond aux crues d'un temps de retour de 100 ans. Le temps de retour est la durée pendant laquelle le débit d'une grandeur donnée est atteint ou dépassé en moyenne une fois. Dans la mesure du possible, les zones densément bâties ainsi que les grands centres industriels et les autres valeurs particulières du territoire seront protégés contre les crues extrêmes, c'est-à-dire pour un temps de retour supérieur à 100 ans.

L'ANALYSE STATISTIQUE DES MESURES DE DÉBITS

L'analyse statistique permet d'estimer les débits de pointe des crues exceptionnelles pour différents temps de retour. Pour la 3^e correction du Rhône, l'estimation des débits de crue se base principalement sur les analyses statistiques effectuées dans le cadre de deux études de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). La première d'entre elles, qui faisait partie du programme «Concept de sécurité contre les crues» (CONSECRU 1)[114], a défini les caractéristiques des crues majeures entre Brigue et Martigny. La deuxième (CONSECRU 2) [115] a étendu l'analyse au tronçon Martigny-Léman et a pris en compte la crue 2000.



Analyse statistique des débits du Rhône à Branson (avec inclusion des crues récentes - débits naturels reconstitués sans effet des barrages).

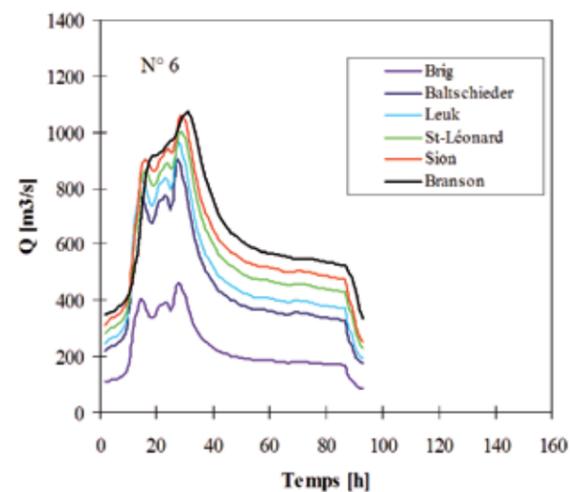
Bien que la crue survenue en 2000 ait conduit à revoir à la hausse l'estimation des débits pour les crues rares, les différences entre les résultats de CONSECRU 1 et 2 sont faibles vis-à-vis de l'incertitude qui caractérise les estimations : celles de la première étude ont été conservées pour le tronçon Brigue - Léman, à l'exception de Brigue où le débit observé en l'an 2000 a été adopté comme estimation minimale du débit centennal (Q_{100min} , voir définition p. suivante). A la Porte du Scex, le débit observé pendant la crue 2000 a également été adopté comme Q_{100min} . Une analyse hydrologique faite dans le cadre de la préparation des bases du PA-R3 pour la vallée de Conches[102] ainsi qu'une étude pour le Rhône à Obergesteln ont par ailleurs permis de définir les débits pour cette région.

DIAGNOSTIC DES DÉFICITS ACTUELS

LA MODÉLISATION MÉTÉOROLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE

Cette approche, complémentaire à l'analyse statistique des débits, consiste à simuler une situation météorologique sur un ordinateur. On y intègre les précipitations et les températures sur l'ensemble du bassin du Rhône et on applique cette situation d'intempérie à un modèle hydrologique qui reproduit le comportement du bassin versant du Rhône. Cela permet de reconstituer la manière dont les crues du passé se sont formées et de simuler un grand nombre de fortes crues possibles dans l'avenir. Cette approche a confirmé les estimations obtenues par l'analyse statistique des débits observés. Elle a aussi permis d'estimer, pour différentes crues, l'évolution du débit en fonction du temps (hydrogramme de crue). Les hydrogrammes de crues sont utilisés pour calculer les volumes déversés par manque de capacité du Rhône en différents endroits de la plaine.

Comme les crues rares et extrêmes correspondent à des événements météorologiques très complexes et variables, les hydrogrammes possibles sont eux aussi très divers. Il ne faut donc pas considérer seulement le débit de pointe, mais aussi la forme de l'hydrogramme et sa variabilité pour produire une analyse robuste et fiable du fonctionnement du fleuve. Un jeu de 117 crues issues des études CONSECRU a ainsi été retenu pour définir les hydrogrammes à utiliser pour la 3^e correction du Rhône.



Exemples d'hydrogrammes correspondant à une crue simulée (étude CONSECRU 1) : variation du débit au cours du temps

LES DÉBITS DE RÉFÉRENCE POUR LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE

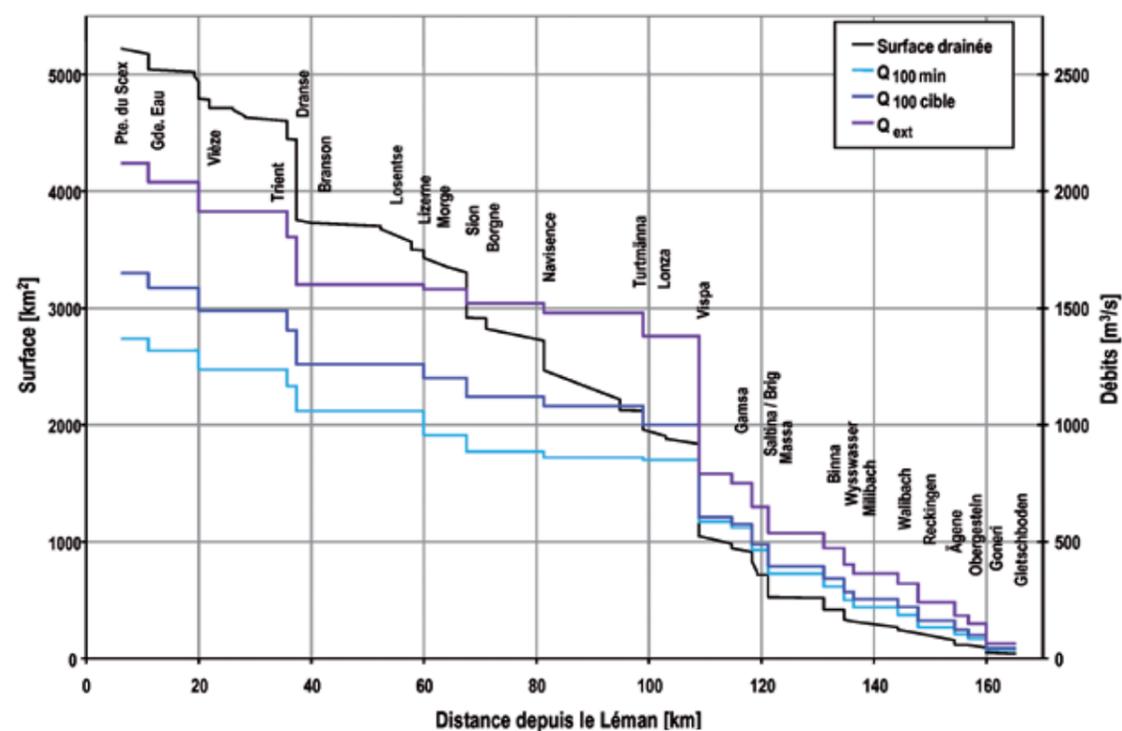
Trois débits caractéristiques, estimés pour chaque point du Rhône, ont servi de base à l'analyse des dangers actuels et à la planification des mesures :

- $Q_{100\text{min}}$: la valeur la plus élevée entre la plus grande crue observée sans tenir compte de l'effet des barrages et la valeur du débit centennal obtenu par statistique.
- $Q_{100\text{cible}}$: le débit de temps de retour 100 ans en prenant en considération les incertitudes liées à l'analyse.
- Q_{ext} (aussi dénommé EHQ) : débit extrême, d'un temps de retour de l'ordre de 1000 ans.

Ces débits ont été déterminés à l'aval de l'embouchure des principaux affluents du Rhône. On admet qu'ils sont constants sur les tronçons entre ces points. Le résultat, soit l'ensemble des débits de Gletsch à la Porte du Scex, est représenté sur le graphique ci-dessous.

Ces débits sont basés sur les observations des crues ces dernières décennies et ne sont pas majorés pour prendre en compte un éventuel changement climatique.

DÉBITS POUR LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE



CHANGEMENT CLIMATIQUE ET INCERTITUDES

Toutes les méthodes d'estimations de débits contiennent des incertitudes, y compris celles utilisées pour la 3^e correction du Rhône (voir encadrés p. précédente). Les variations cycliques naturelles du climat, par exemple, sont difficilement prises en compte. A cela s'ajoute une incertitude nouvelle concernant le réchauffement climatique : si les débits extrêmes augmentent de 20%, chiffre facilement concevable, une crue dont le temps de retour est estimé aujourd'hui à mille ans pourrait s'avérer n'avoir que 200 ans de temps de retour, et la crue qualifiée maintenant de centennale pourrait survenir en moyenne tous les 20 ans.

Ce contexte incertain relativise la signification des « temps de retour ». Les nouveaux principes de la protection contre les crues n'en prennent que davantage d'importance : les estimations de débits doivent non seulement être prudentes mais les aménagements doivent être robustes et adaptables. Des corridors d'évacuation des crues supérieures aux crues de dimensionnement doivent toujours être prévus, même en cas de dimensionnement à la crue extrême.

1.3 TRANSPORT SOLIDE: UNE GESTION À AMÉLIORER

Le Rhône reçoit de ses affluents une quantité importante de sédiments, plus de 10 fois supérieure à ce qu'il peut transporter, et cela quelle que soit la géométrie qu'on lui donne, car sa pente est trop faible. Les gravières sont donc nécessaires pour prélever les sédiments que le Rhône ne peut charrier. Sans elles, le lit du fleuve se comblerait progressivement. En extrayant le bon volume, elles garantissent la stabilité du fond du Rhône. Si elles extraient trop, comme ce fut le cas ces dernières décennies, elles créent un déséquilibre et une érosion du fond. Cette érosion du fond contribue à fragiliser les digues du Rhône.

L'analyse du transport solide dans le Rhône a conduit les experts aux conclusions suivantes :

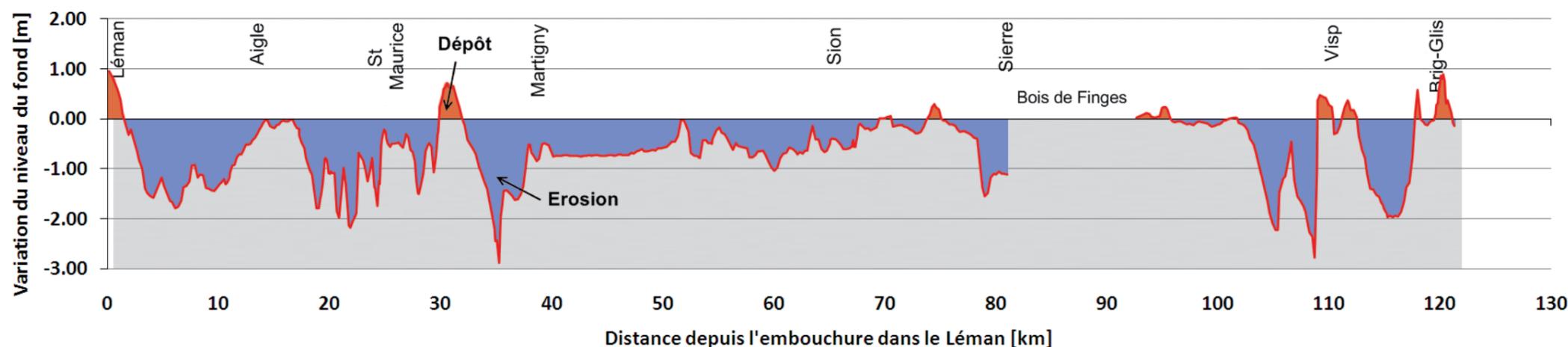
- La pente du Rhône est trop faible pour permettre l'évacuation naturelle de la très grande quantité de matériaux amenés par les torrents et les rivières. Il n'y a pas d'équilibre naturel dans le charriage du Rhône. Sans les prélèvements des gravières, le lit du fleuve s'élèverait et comblerait progressivement la plaine.
- Le resserrement et la canalisation du chenal ne suffisent pas à forcer le transport des matériaux vers l'aval. Les barrages hydroélectriques, construits sur le haut des affluents, n'ont pas d'effet significatif sur l'apport de matériaux. Quant aux dépotoirs sur les rivières et les torrents latéraux, ils laissent transiter une quantité importante de matériaux jusqu'au Rhône. Malgré ces ouvrages, l'apport de matériaux dans le Rhône reste donc toujours important.

- L'évolution du lit dans les dernières décennies a été déterminée par les prélèvements massifs de graviers qui ont dépassé l'apport annuel moyen des affluents. Cette situation a non seulement largement compensé la tendance naturelle au dépôt des matériaux dans le lit, mais elle a même entraîné une érosion.
- Depuis le début des extractions des matériaux par les gravières (années 50), on observe ainsi une tendance à l'abaissement du fond dû aux prélèvements trop importants. Il a subi une baisse massive, de 2 m en moyenne entre Brigue et Steg ainsi qu'entre Sion et Martigny, pour la période 1964 - 2001 (voir figure ci-dessous). Les gravières ont diminué leurs prélèvements ces dernières années. Ils restent en moyenne trop élevés, même si localement on peut observer une remontée du fond.
- Certaines gravières prélèvent la totalité des graviers qui transitent, entraînant des zones d'érosion importantes à l'amont ou à l'aval qui fragilisent la protection des digues. De plus, les galets de petite taille, importants notamment pour la reproduction du poisson, manquent en aval.

Il faut trouver un équilibre entre les apports naturels du charriage et les extractions qui sont nécessaires pour maintenir la capacité du lit. Les gravières seront toujours nécessaires, mais leur gestion et leur emplacement doivent être mieux coordonnés en fonction des besoins de la sécurité.

Globalement, le fond du Rhône n'a cessé de baisser depuis la fin de la 2^e correction sous l'action des gravières qui prélèvent plus que ce qu'amènent les affluents.

VARIATION DU NIVEAU DU FOND DU RHÔNE ENTRE 1964 ET 2010



SEPTEMBRE 2015

1.4 BASES HYDRAULIQUES : LES CRUES RISQUENT DE DÉBORDER

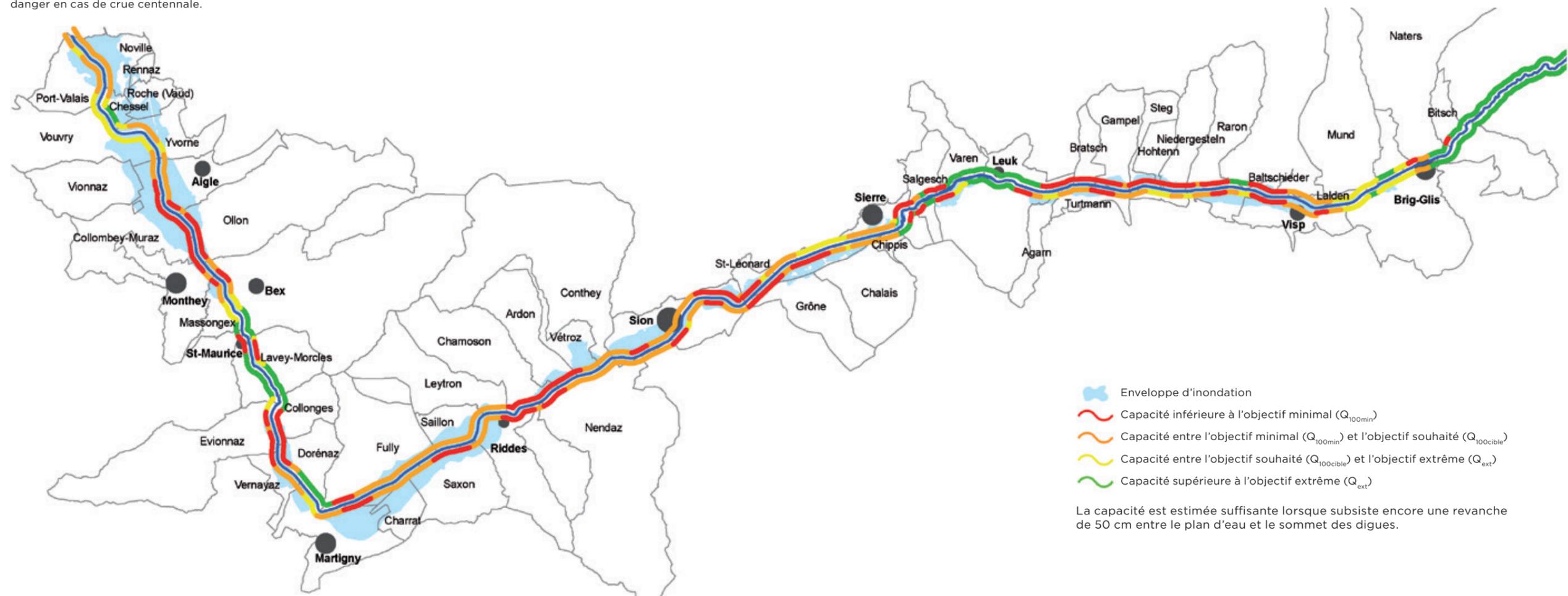
LES PHÉNOMÈNES DE DÉBORDEMENT

Le Rhône est confiné entre deux digues. On les a plusieurs fois surélevées et renforcées au fil des catastrophes encore fréquentes jusque dans les années 1950. Ces digues sont fragiles et peuvent se rompre avant même que le Rhône ne déborde, comme le décrit le chapitre suivant. Mais un autre phénomène menace la sécurité de la plaine: la capacité hydraulique du Rhône. En cas de forte crue, lorsque le débit d'eau augmente, le niveau d'un fleuve étroitement canalisé s'élève rapidement.

Lorsque le volume d'eau dépasse la capacité du fleuve, il se produit un débordement. L'eau s'écoule alors avec force sur le talus extérieur de la digue et l'érode rapidement, provoquant le plus souvent l'ouverture d'une brèche. Les ponts créent des obstacles particuliers: s'ils rétrécissent la section d'écoulement de l'eau, le plan d'eau s'élève à l'amont. Si des arbres ou d'autres corps flottants restent accrochés sous le tablier du pont et sur les côtés (phénomène d'embâcle), le niveau de l'eau s'élève et les risques de débordement s'accroissent.

CARTE DE LA CAPACITÉ HYDRAULIQUE DU FLEUVE

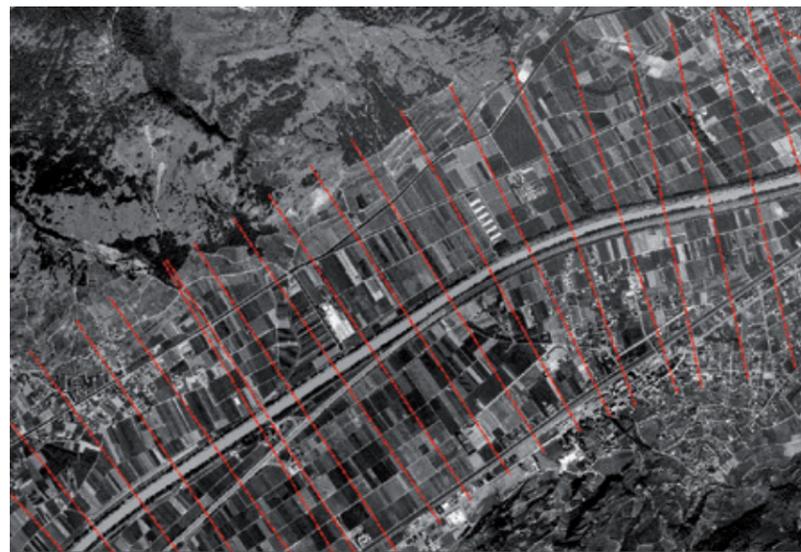
Rares sont les secteurs, entre Gletsch et le Léman, où le fleuve ne présente aucun danger en cas de crue centennale.





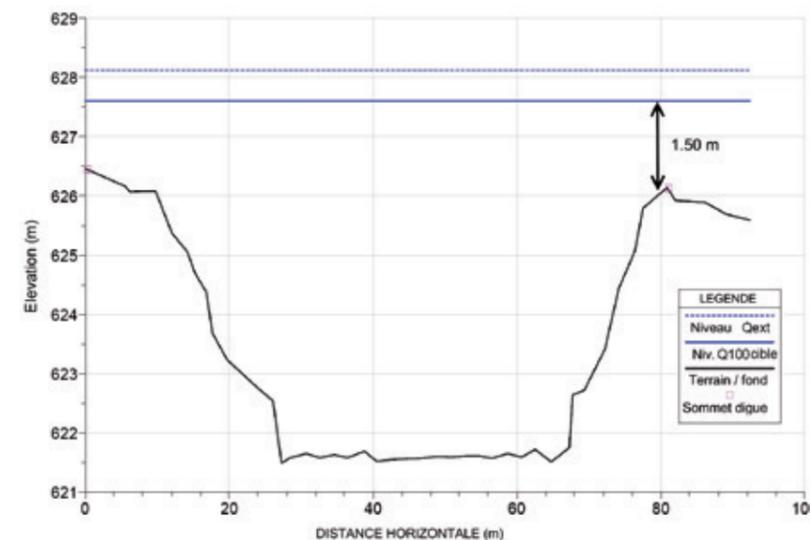
LA CAPACITÉ HYDRAULIQUE

La capacité hydraulique est le débit qu'un tronçon de cours d'eau peut absorber sans qu'il y ait débordement. Pour connaître le débit que le Rhône est capable d'évacuer, l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne a utilisé un modèle numérique. Il utilise les relevés de la section géométrique du lit du fleuve entre les digues, qui ont été effectués environ tous les 250 mètres. La capacité hydraulique dépend aussi de la pente du fond, difficile à modifier de manière significative, et de la rugosité des surfaces d'écoulement. Celle-ci est surtout liée à la taille des pierres qui tapissent le fond du lit.



Extrait de photographie aérienne de la plaine du Rhône. On y a reporté les profils en travers, espacés d'environ 250 m, utilisés dans le modèle de calcul hydraulique du Rhône.

Les observations de niveau d'eau qui ont été effectuées aux stations de mesure lors de crues historiques permettent d'ajuster le modèle (calage) et de vérifier la fiabilité de ses résultats (validation). Les différences entre les résultats du modèle et les niveaux observés lors des dernières grandes crues ont montré une précision satisfaisante, de l'ordre de 20 à 30 cm. L'application du modèle se fait ensuite pour les débits de référence (chap. 1.2) et montre les points de débordement.



Profil en travers du Rhône avec résultats de calculs de capacité: dans cet exemple, la crue centennale provoque un débordement de 1,5 mètres.

UNE CAPACITÉ GÉNÉRALEMENT TRÈS INSUFFISANTE

La carte de la page précédente montre la capacité hydraulique du Rhône entre Brigue et le Léman, sur chacune des rives. La majeure partie du linéaire du fleuve (tronçons en rouge ou en orange sur la figure) est incapable d'évacuer une crue centennale (temps de retour de 100 ans, voir chap. 1.2 Hydrologie). La crue d'octobre 2000 a confirmé ce diagnostic avec ses nombreux points de débordement. Or, les standards de protection actuels exigent que les secteurs habités – soit la majeure partie de la plaine du Rhône – soient protégés au moins contre les crues centennales.

Le constat est donc clair: d'une manière très générale le Rhône actuel ne permet pas l'écoulement des crues de projet sans débordements. Le manque de capacité hydraulique a pour conséquence qu'une grande partie de la plaine est menacée par les crues. Ce diagnostic a été confirmé par l'analyse fine faite pour élaborer les zones de danger d'inondation. Au total, 12'400 ha sont en périmètre de danger d'inondation (11'100 ha pour le Valais). Certains secteurs, en partie déjà densément bâtis, sont particulièrement menacés par des profondeurs d'eau de plus de 2 mètres ou se situent au pied de digues qui pourraient se rompre (voir chap. 1.5 Géotechnique). Il s'agit de 1055 ha de zones à bâtir (pour le Valais), potentiellement inconstructibles sans une réalisation rapide de la 3^e correction du Rhône. La carte des zones de danger d'inondation du Rhône, ainsi que les prescriptions relatives à la construction qui lui sont associées, ont été mises à l'enquête en 2011 et peuvent être consultées sur www.vs.ch/rhone. Elles ne sont pas détaillées ici.

DIAGNOSTIC DES DÉFICITS ACTUELS

1.5 BASES GÉOTECHNIQUES: DES DIGUES DEVENUES DANGEREUSES

DES DIGUES TRÈS ANCIENNES

Les digues qui protègent la plaine du Rhône ont généralement été conçues lors de la 2^e correction du Rhône. Elles ont été construites par-dessus les digues de la 1^{re} correction. Leur noyau est donc très ancien. Comme tout ouvrage de ce type, elles ont connu un vieillissement important, provoqué notamment par des phénomènes d'érosion externe et interne qui entraînent les particules fines. A cela se superpose l'action des plantes et des animaux fouisseurs et le tassement de la digue. Lors de la crue de l'an 2000, des ruptures de digue se sont produites

ponctuellement, mais des signes préoccupants d'instabilité tels que des fissures, l'érosion de talus, des exfiltrations et des phénomènes de renard (voir page suivante) se sont manifestés d'une façon très généralisée, comme ce fut le cas pour les crues de 1987 et 1993.

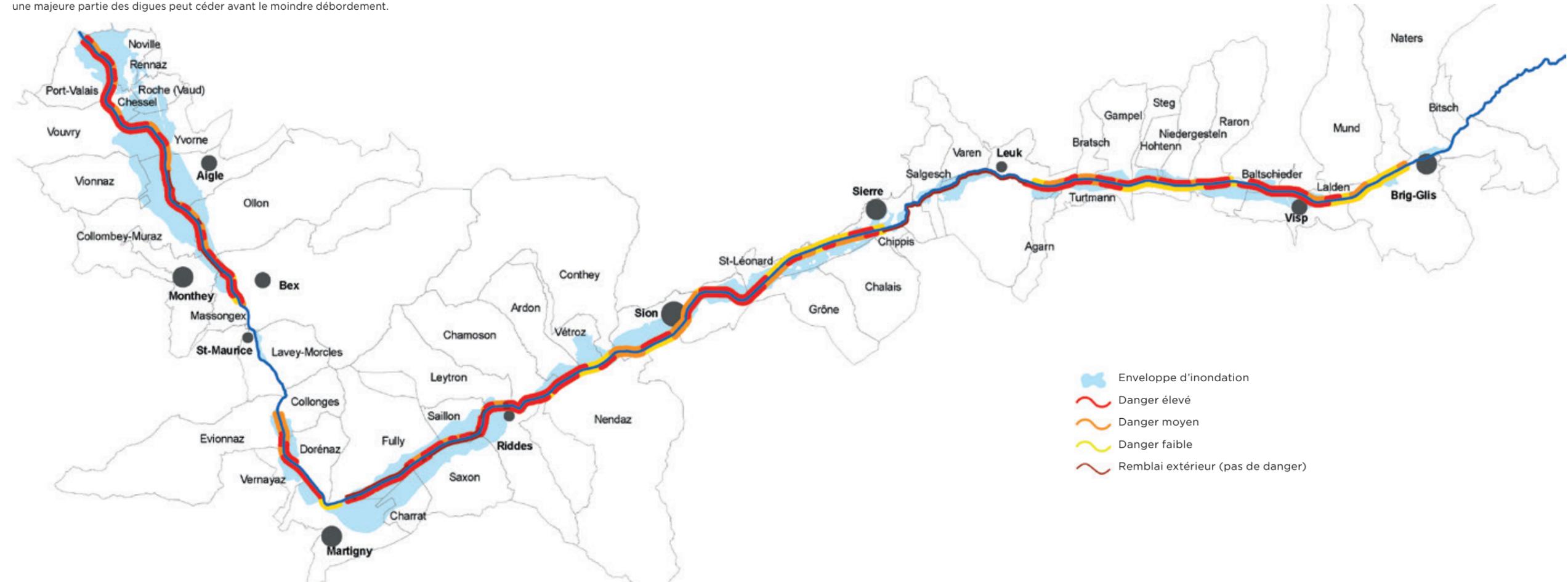
UN DANGER TRÈS ÉLEVÉ

Le très mauvais état des digues nécessite un assainissement de la majeure partie des ouvrages, et cela aussi dans les quelques tronçons où la capacité hydraulique est suffisante. C'est par exemple le cas à l'aval d'Aigle, où pratiquement toute la digue gauche du fleuve s'est avérée particulièrement instable. A de rares exceptions près, toutes les digues du Rhône présentent des signes évidents de faiblesse.

Des ruptures de digues soudaines peuvent aujourd'hui survenir presque partout, de manière aléatoire. De plus, si rien n'est entrepris, elles vont continuer à vieillir et le danger augmentera. Un assainissement général est nécessaire: le but est de construire de nouvelles digues mieux conçues pour résister aux sollicitations violentes des crues du Rhône.

CARTE DU DANGER DE RUPTURE DE DIGUES À PLEINE CAPACITÉ DU RHÔNE

une majeure partie des digues peut céder avant le moindre débordement.



DES ANALYSES SYSTÉMATIQUES

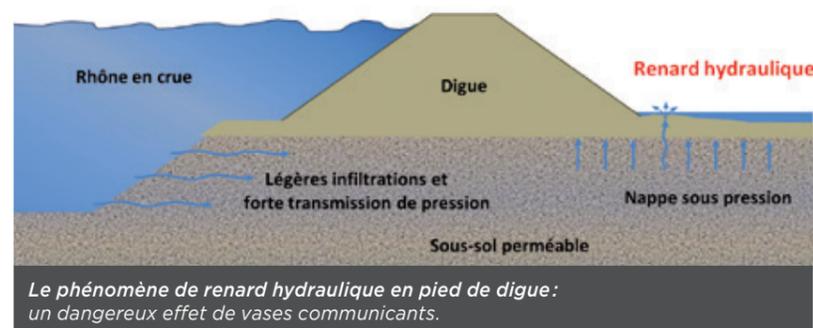
Les observations faites lors des récentes crues sont préoccupantes. Des campagnes de terrain systématiques les ont affinées et confirmées. On a par exemple sondé le corps et le pied des digues et mesuré le niveau de la nappe phréatique lors de la crue. Les analyses de laboratoire, les modèles et leurs interprétations par des spécialistes ont abouti à une cartographie de l'état et de la composition des digues de Brigue au Léman. Cet inventaire permet de tirer des conclusions quant à leur comportement face aux dangers qui les menacent.

LES PHÉNOMÈNES DE RUPTURE

Les phénomènes les plus fréquents, graves et sournois car difficiles à détecter, concernent les écoulements d'eau souterrains :

- L'érosion interne de la digue: les particules fines sont entraînées par l'eau qui traverse le matériau.
- Le glissement des talus suite à la saturation de la digue.
- La déstabilisation du pied de digue externe par les surpressions en pied de digue (renard hydraulique).

Le processus de renard hydraulique représente un danger très marqué, d'autant plus sérieux qu'il se développe très vite. Le long du Rhône, en période de crue, la différence de hauteur entre les eaux du fleuve et le niveau de la plaine atteint par endroits 3 à 4 mètres. L'eau traverse la couche graveleuse très perméable qui relie le Rhône à la nappe phréatique. La plaine est beaucoup plus basse que le fleuve. Et cette différence de hauteur met en pression la nappe qui est confinée par les limons de surface présents dans presque toute la plaine. Cette surpression commence à éroder les limons en pied de digue, puis le pied de la digue lui-même jusqu'à l'effondrement complet de l'ouvrage.



D'autres phénomènes de rupture peuvent se produire :

- Le débordement, qui favorise l'érosion de la partie extérieure de la digue, celle qui fait face à la plaine. Il est la conséquence du manque de capacité hydraulique des digues (chap. 1.3).
- L'érosion du talus de la digue, côté fleuve, sous l'effet des courants de crue (affouillements). Le phénomène entraîne des glissements du talus interne et finalement l'ouverture d'une brèche.

En général, le pied des digues du Rhône côté fleuve est bien protégé contre les affouillements : il se situe en retrait par rapport au chenal principal d'écoulement, grâce aux épis hérités de la 1^{re} correction.

LES CONSÉQUENCES D'UNE RUPTURE DE DIGUE

Des ruptures de digue peuvent déjà survenir avant que le débit n'atteigne la capacité hydraulique maximale du Rhône. Leurs conséquences seront d'autant plus graves que le niveau d'eau du fleuve est élevé par rapport à la plaine et que le débit déversé et le volume d'eau débordé sont importants. Lors de la crue 2000, un débit du Rhône d'environ 1'000 m³/s à hauteur de Bieudron a suffi à provoquer un écoulement vers la plaine de l'ordre de 200 m³/s.

Les effets de la rupture de digue et donc la quantité d'eau qui quitte le chenal du Rhône par la brèche sont d'autant plus importants que le fond du lit du fleuve est proche du niveau de la plaine.

Entre Chippis et la Losentse, la tranche d'eau qui s'écoule dans le fleuve est haute de 5 à 7 mètres. La différence entre le niveau de l'eau et la plaine est de 3 à 4 mètres, par endroits de 5 mètres. Entre la Losentse et la Dranse, les hauteurs d'eau sont de 5,5 à 6 mètres et le niveau de l'eau surplombe la plaine de 3 à 3,5 mètres. Dans le Chablais, la hauteur d'écoulement peut dépasser 8 m, mais par rapport au terrain, la surélévation du plan d'eau restera comparable à celle observée dans le Valais central.

Les effets des ruptures de digues sont toujours catastrophiques, surtout à proximité des zones bâties. Plus on est proche de la digue, plus le danger est élevé, du fait de la très grande vitesse de l'eau. Les zones en pied de digue sont de ce fait représentées en rouge sur les cartes de danger. Mais le danger peut également être très élevé à grande distance du fleuve, dans les dépressions ou points bas, où l'eau peut s'accumuler avec une grande profondeur.

1.6 DANGER ACTUEL: PLUS DE 10 MILLIARDS DE FRANCS DE DÉGÂTS POTENTIELS

LES SURFACES EN DANGER

Les surfaces menacées par des inondations entre la source du Rhône et le Léman représentent au total plus de 12'400 hectares sur les cantons du Valais et de Vaud. La plus grande partie de cette surface, soit près de 60%, se trouve en zone agricole, l'agriculture étant l'usage prédominant du sol dans la plaine. Les zones bâties, où se concentrent les dégâts potentiels, représentent néanmoins une proportion importante d'environ 30% des surfaces menacées d'inondations.

Les zones de danger constituent le premier type d'information reporté sur les cartes à l'échelle 1:25'000 qui accompagnent ce rapport. Le danger est représenté selon son intensité: il est élevé (rouge) si la profondeur de l'eau dépasse 2 mètres ou si les vitesses d'écoulement dans la plaine sont très élevées, comme à proximité des ruptures de digues. Il est moyen (bleu) à faible (jaune) pour des profondeurs d'eau inférieures à 2 mètres.

Le projet de «Zones de danger d'inondation du Rhône», avec les prescriptions y relatives, a été mis à l'enquête publique en 2011 et suit une procédure spécifique, conformément à la loi cantonale sur l'aménagement des cours d'eau.

L'ESTIMATION DES DÉGÂTS POTENTIELS

L'estimation des dégâts potentiels dans la vallée du Rhône a été réalisée entre Brigue et Martigny en 1999[100], puis a été complétée en 2005[103] pour le tronçon Martigny - Léman. La méthode utilisée consiste à définir les surfaces menacées puis à les subdiviser en zones selon l'intensité des inondations en considérant les scénarios de rupture de digues et les débordements. On détermine ensuite la valeur des constructions et des autres biens, y compris les cultures, situés dans la zone inondable: bâtiments d'habitation ou industriels, surfaces agricoles, parcs de véhicules. Le taux probable de dégâts est fixé en fonction de l'intensité de l'inondation.

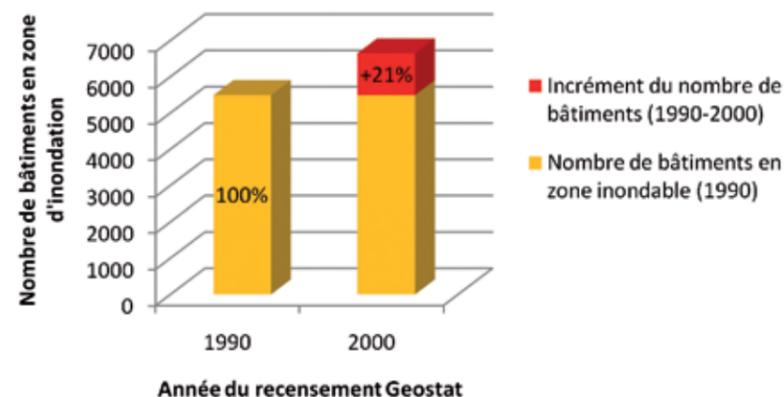
Cette démarche a été élaborée par la Confédération et est uniformément appliquée pour l'estimation des dégâts potentiels dus aux crues en Suisse.

Les données provenant de l'analyse de crues historiques ont été utilisées pour caler les valeurs de certains paramètres comme le taux moyen de dégâts ou la répartition entre biens assurés et non assurés.

LES DÉGÂTS POTENTIELS DANS LA SITUATION ACTUELLE

Le total des dégâts potentiels pour l'ensemble de la vallée du Rhône entre Brigue et le Léman est estimé entre 8 et plus de 10 milliards de francs, selon que l'on utilise les estimations inférieures ou supérieures des dégâts potentiels aux grandes industries.

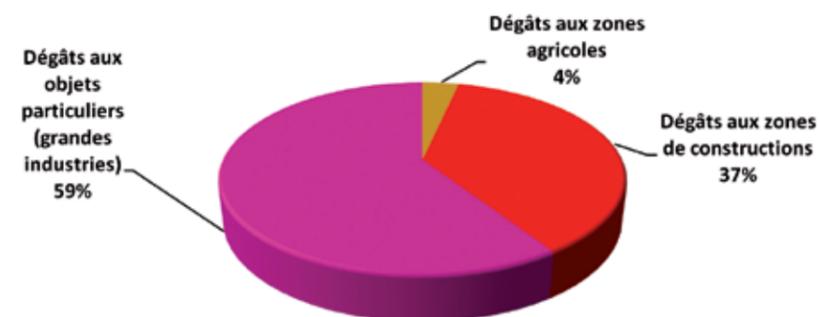
LE NOMBRE DE BÂTIMENTS EN ZONE D'INONDATION A AUGMENTÉ DE 21% EN DIX ANS



Cette estimation est trop faible car elle se fonde sur la densité bâtie en 1990 pour le tronçon Brigue-Martigny, et en 2000 de Martigny au Léman. Entre 1990 et 2000, le nombre des bâtiments dans la plaine a déjà augmenté de 21%, comme le montre le graphique ci-dessus. Comme l'activité de construction s'est encore intensifiée ces dernières années, l'augmentation du nombre de bâtiments est plutôt de l'ordre de 40%. On peut ainsi estimer que les dégâts potentiels sont aujourd'hui nettement supérieurs à 10 milliards de francs.

RÉPARTITION DU COÛT DES DÉGÂTS POTENTIELS PAR TYPE DE SURFACE

En cas de crue, les grandes industries sont les plus touchées financièrement.



La répartition des dégâts potentiels le long du Rhône est présentée sur la carte de la page suivante. Le graphique sépare les surfaces agricoles, les zones de construction et les objets particuliers – en général de grandes industries comme la Lonza, Constellium/Novelis ou la raffinerie de Collombey. Ces complexes représentent un peu plus de la moitié des dégâts potentiels. Ce pourcentage élevé, près de 60%, s'explique par la présence de stocks de produits et de machines de très haute valeur. Les catastrophes environnementales qui pourraient se produire en raison de la pollution n'ont pas été prises en compte. Les autres constructions représentent 30 à 40% des dégâts potentiels, alors que les surfaces agricoles n'atteignent que 3 à 4% du total.

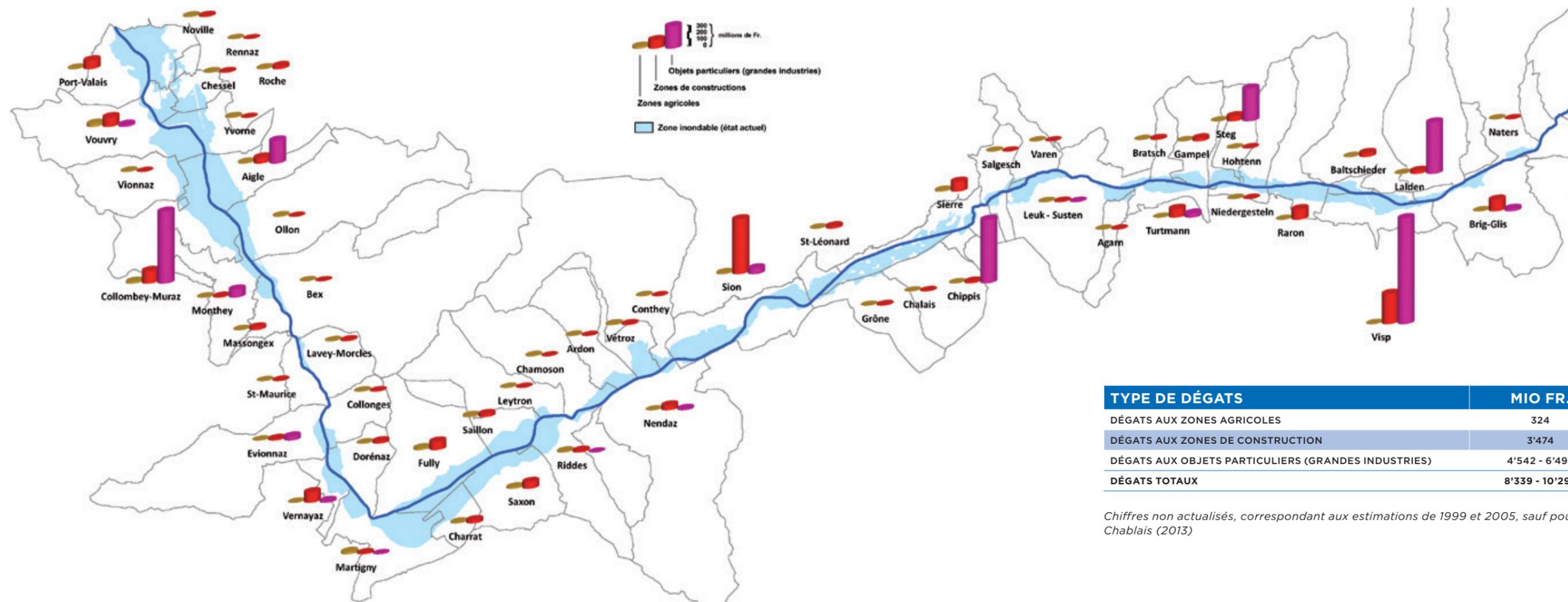
L'ÉVOLUTION DES DÉGÂTS POTENTIELS DANS LE FUTUR

Le projet de la 3^e correction du Rhône s'inscrit dans le long terme et doit assurer la protection des biens pour une très longue durée. On doit donc analyser l'évolution des dégâts potentiels pour les 40, 50, voire au-delà des 60 prochaines années: ils ne cesseront d'augmenter sous l'effet du développement de la plaine. L'étude de 1999 conclut que l'occupation complète des zones à bâtir pourrait à terme multiplier par deux les dégâts potentiels. Une estimation réalisée dans le cadre des études pour la mesure urgente d'Aigle, au Chablais, a abouti à un chiffre de l'ordre de 4 milliards de francs dans le futur pour ce secteur, alors que les dégâts

potentiels actuels sont estimés à moins d'un milliard (Analyse économique de la 3^e correction du Rhône dans le Chablais, 2013). Sans les mesures proposées dans le cadre de la 3^e correction du Rhône, les générations futures seraient donc amenées à faire face à des dégâts potentiels encore supérieurs.

CARTE 1 : 250'000 DES DÉGÂTS POTENTIELS DANS L'ÉTAT ACTUEL BASÉE SUR L'OCCUPATION DU SOL EN 1990

Les zones urbaines et les grandes industries exposées concentrent la majorité des dégâts potentiels.
(Bases: Brigue - Martigny: rapport [100] (1999); Martigny - Léman: rapport [103] (2005) et analyse EconoMe pour le Chablais (2013)).



TYPE DE DÉGÂTS	MIO FR.
DÉGÂTS AUX ZONES AGRICOLES	324
DÉGÂTS AUX ZONES DE CONSTRUCTION	3'474
DÉGÂTS AUX OBJETS PARTICULIERS (GRANDES INDUSTRIES)	4'542 - 6'495
DÉGÂTS TOTAUX	8'339 - 10'292

Chiffres non actualisés, correspondant aux estimations de 1999 et 2005, sauf pour le Chablais (2013)

DIAGNOSTIC DES DÉFICITS ACTUELS

1.7 SITUATION ÉCOLOGIQUE ACTUELLE : UN FLEUVE À REVITALISER

PRESQUE PLUS DE RHÔNE NATUREL

Le Rhône devrait assurer plusieurs fonctions naturelles importantes: accueillir la vie aquatique, celle des rives, et assurer la mise en réseau des milieux ainsi que l'autoépuration des eaux. Le bilan actuel de ces fonctions a été établi afin de définir ce que le projet de 3^e correction du Rhône peut améliorer.



A partir de Brigue, ici à Gamsen, le Rhône a été fortement influencé par les précédentes corrections.

On peut distinguer deux secteurs très différents: le Rhône de Conches, cours d'eau proche du torrent ou de la rivière alpine, puis le Rhône de Brigue jusqu'au Léman, un fleuve à part entière. La morphologie de ce dernier tronçon est fortement influencée par les précédentes corrections du Rhône et par les modifications du régime hydrologique imposées par les barrages. Les seuls secteurs à morphologie naturelle sont le très court tronçon le plus à l'amont, du glacier à Oberwald, les passages de gorges entre Steinhaus et l'embouchure de la Binna et, dans une certaine mesure, les secteurs de Finges et du Bois-Noir, qui sont tout de même soumis à l'influence des activités humaines.

La morphologie et le tracé du Rhône montrent des déficits importants. Ils se manifestent par un cours étroit, linéaire, fixe et monotone, sans structure naturelle dynamique garante de diversité. Le fond du lit, monotone et colmaté, ne peut servir de milieu naturel. Il ne permet pas, par exemple, le frai des poissons. Pour évaluer l'état d'un cours d'eau, on applique une méthode appelée le «Diagnostic Environnement». Appliquée au Rhône, elle montre que le fleuve est presque partout classé en catégorie «dénaturée» ou «très atteinte». Moins de 20 km seulement sont considérés comme «naturels» ou «peu atteints», soit environ 12% du fleuve.

Les déficits morphologiques de la plupart des affluents sont également élevés, du fait de leur endiguement en plaine.

DES HABITATS AQUATIQUES TRÈS APPAUVRIS

Les dérivations, les accumulations et les restitutions hydroélectriques perturbent le régime du fleuve. Cela a de nombreuses conséquences néfastes pour l'environnement: diminution drastique du débit hivernal sur certains tronçons des affluents, réduction des débits estivaux, augmentation des débits en saison froide avec une eau trouble chargée d'argile glaciaire, grandes fluctuations journalières du niveau (éclusées), apports massifs de matériaux lors des purges des bassins et des prises d'eau.



Près de Chippis, le Rhône est rectiligne et marqué par les brusques variations de niveau d'eau dues aux restitutions des usines électriques (éclusées).

Le Rhône est particulièrement soumis au problème des écluses. Une planification cantonale d'assainissement des écluses doit être établie pour fin 2014 et des mesures prises d'ici 2030 par les propriétaires des barrages.

La linéarité du fleuve, l'homogénéité des structures et la monotonie des vitesses d'écoulement conduisent à une perte de la diversité des écoulements et des milieux qui y sont associés. Les déficits sont élevés en termes de biodiversité aquatique et aggravés par la turbidité des eaux des barrages turbinés en hiver.

La faune qui vit sur le fond du lit, comme les larves d'insectes ou de crustacés, révèle une absence d'espèces caractéristiques de l'état naturel d'un cours d'eau alpin comme le Rhône. Celles qu'on y trouve sont en effet peu exigeantes sur la qualité du milieu. Eloignée des situations équilibrées et stables, la composition de la faune traduit des conditions de vie soumises à de nombreuses atteintes.

La faune piscicole du Rhône présente elle aussi des déficits importants: la diversité est extrêmement faible avec 7 espèces attestées sur les 18 observées à la fin du XIX^e siècle. Les truites ne trouvent presque pas de lieux propices à la reproduction: les graviers non colmatés qui leurs sont nécessaires sont absents, hormis dans les secteurs de Finges et du Bois Noir. Les truitelles survivent d'ailleurs difficilement dans le Rhône en raison de l'absence de structures appropriées le long des rives et au milieu du fleuve, du régime d'éclusées quotidiennes, des eaux troubles en hiver liées à la restitution des eaux de turbinage (exploitation hydroélectrique) et de la vitesse du courant élevée. Les populations de truites du Rhône ne sont donc pas naturelles: l'effort de repoissonnement et la pression de la pêche influencent fortement la composition de la population qui connaît dès lors des variations artificielles importantes. Les obstacles à la migration des poissons comme les barrages d'Evionnaz, Susten, Mörel, Fiesch, Gluringen aggravent la situation. Ils cloisonnent le Rhône et rendent les secteurs situés en amont d'Evionnaz inaccessibles aux populations vivant dans le lac, comme la truite lacustre. De même, de nombreux seuils situés aux embouchures des affluents s'avèrent infranchissables.



Des dépôts de limons colmatent le fond du fleuve.

Le Rhône endigué actuel et la plaine en général présentent également un déficit très marqué en milieux aquatiques annexes, qui sont constitués par les zones d'eaux lentes ou de faible profondeur.

DES MILIEUX RIVERAINS MORCELÉS

Les milieux riverains qui se développent sur les berges du Rhône présentent une diversité souvent plus élevée que celle de la plaine. Cependant, les milieux alluviaux qui accueillent des plantes liées à la dynamique du fleuve sont absents ou très rares. Le manque d'espace et la soustraction du lit majeur à la dynamique du Rhône en sont les causes principales.

A l'exception des cinq 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 dispersés de végétation alluviale. Les deux autres zones alluviales d'importance nationale du Chablais vaudois (Iles des Clous et Les Grangettes) sont complètement 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, de type roselières et forêt de bois dur.

De plus, ces biotopes de valeur sont isolés les uns des autres. Les associations végétales riveraines sont souvent appauvries, et évoluent vers des forêts riveraines stables. De la même manière, le lit majeur du Rhône, qui n'est pas soumis à la dynamique des crues fréquentes, se couvre naturellement de buissons et d'arbres. On doit les couper régulièrement afin de garantir la capacité d'écoulement du fleuve lors de crues ainsi que la stabilité des digues.

Seuls quelques rares secteurs du cours supérieur du Rhône à l'amont de Brigue présentent localement une faune en partie intacte. Même les zones alluviales d'importance nationale de la vallée de Conches révèlent une relative pauvreté en espèces les plus typiques. La diversité limitée observée est due partiellement à la perte en biotopes annexes, et en particulier à la pauvreté biologique des affluents. Une planification cantonale de revitalisation des cours d'eau est en cours et doit être terminée pour fin 2014.



Les zones alluviales comme celle de Finges sont très rares et éloignées les unes des autres.

UN CORRIDOR BIOLOGIQUE INTERROMPU

Le Rhône est un élément continu qui structure la plaine et permet les déplacements biologiques. Il constitue une liaison à la fois terrestre et aquatique et a pour vocation de former la colonne vertébrale du réseau écologique de la plaine du Rhône, de sa source jusqu'au Léman. Le Réseau écologique cantonal (REC), concept directeur établi conjointement par les Cantons de Vaud et du Valais, indique quels sont les axes de liaison, ainsi que les zones à haute biodiversité à recréer ou à renforcer, pour assurer le fonctionnement écologique du réseau. Aujourd'hui, cette fonction de liaison est interrompue en de nombreux endroits.

UNE OPPORTUNITÉ À SAISIR

La 3^e correction du Rhône, par sa nécessité de redimensionner le fleuve pour garantir la sécurité des personnes et des biens, permettra en partie au Rhône d'assurer sa fonction de corridor biologique. Des élargissements ponctuels complémentaires offriront la possibilité de création de zones relais plus riches.

1.8 ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES: PERMETTRE LE DÉVELOPPEMENT DE LA PLAINE ET SE RÉAPPROPRIER LE FLEUVE

LE BÂTI ET LES INFRASTRUCTURES

De 1950 à nos jours, les surfaces bâties sont passées de moins de 4% de la surface de la plaine à environ 14%. Le sentiment de sécurité face aux crues du Rhône a favorisé l'essor de la plaine notamment par le développement des réseaux de transport. La construction de l'autoroute et les améliorations de la ligne du Simplon en sont des exemples récents. Ce réseau de communication performant a favorisé l'implantation des grandes industries et d'un réseau dense de petites et moyennes entreprises. Il a aussi rendu le Valais plus accessible aux grands flux touristiques. Cet essor a principalement concerné la plaine du Rhône, dont la population et les activités économiques se sont accrues de manière importante.

Sur le plan de l'aménagement du territoire, après une période d'urbanisation intense, on constate une volonté de limiter le développement des zones de construction et de préserver les grands espaces ouverts. Il est admis que la planification doit également se faire au niveau inter-communal ou régional.

Le développement futur de la plaine sera lié à sa sécurisation, mais aussi à d'autres aspects qui peuvent être favorisés par la 3^e correction du Rhône, comme l'approvisionnement en eau potable et en énergie, ou l'offre en loisirs et en espaces naturels.

L'AGRICULTURE

L'endiguement du Rhône, la construction du réseau de canaux et les opérations d'améliorations foncières ont contribué au développement de l'agriculture. La mécanisation, les remaniements parcellaires et la concentration de la commercialisation entre les mains de grands centres de distribution ont fortement réduit la proportion de la main d'œuvre travaillant dans ce secteur, qui n'est plus aujourd'hui que de 3%. A la production de denrées alimentaires se sont récemment ajoutées des fonctions d'intérêt public comme le maintien de la biodiversité et l'entretien du paysage. Les agriculteurs, soumis à de fortes pressions et préoccupés par la rentabilité économique, doivent s'adapter aux nouvelles exigences du marché et de la nouvelle politique agricole.

Ces dernières impliquent notamment :

- l'exploitation des avantages comparatifs offerts par les conditions naturelles du Valais dans un marché plus ouvert;
- l'orientation vers des produits originaux (appellations d'origine contrôlée) et de qualité (label bio);
- la prise en compte accrue des critères de qualité du paysage, de biodiversité et de compensations écologiques dans le système d'octroi des paiements directs.

Même si la 3^e correction du Rhône cherche à limiter les emprises sur les meilleures terres agricoles, le secteur agricole sera affecté par une réduction de ses surfaces. Par le biais de mesures d'accompagnement en faveur de l'agriculture (améliorations foncières intégrales, projet de développement régional, ...), le projet cherchera toutefois à compenser cette perte autant que possible.

L'INDUSTRIE ET L'HYDROÉLECTRICITÉ

L'implantation en Valais des grandes industries, telles que Lonza, Ciba ou Alusuisse, dès le début du XX^e siècle, est étroitement liée à la mise en valeur de l'énergie hydraulique. La construction des grands barrages entre 1950 et 1970 a porté la capacité de rétention à près de 1,2 milliards de m³ et a fait du Valais le principal producteur d'énergie de la Suisse. L'énergie hydraulique représente ainsi un atout économique important qui connaît actuellement un regain d'intérêt avec plusieurs projets en lien avec le Rhône visant l'amélioration des installations existantes et le développement de nouvelles centrales au fil de l'eau ainsi que la réalisation d'ouvrages de pompage-turbinage produisant de l'énergie de pointe ou de réglage. Les synergies potentielles entre la production d'électricité et la 3^e correction du Rhône ont été identifiées et sont en cours de développement. Plusieurs aménagements sont mentionnés dans le PA-R3, comme par exemple le palier de Massongex, le projet Lavey* et celui de Rhôdix.

Une autre activité économique qui s'est développée en relation étroite avec le Rhône est celle des gravières. Ces dernières fournissent des matériaux au secteur de la construction et resteront nécessaires à l'avenir pour assurer la stabilité du fond du lit du fleuve.

LE TOURISME

Longtemps confinés dans les régions de montagne, le tourisme et surtout les loisirs se sont récemment développés en plaine grâce à l'apparition des nombreuses activités comme le golf, les parcs d'attraction, la baignade, l'agro-tourisme, le camping, le vélo, l'équitation ou encore le rafting. Malgré la forte densité d'activités humaines dans la plaine, les études relatives aux aspects sociaux liés au fleuve[607] concluent à un potentiel important pour les activités de loisirs et de tourisme du grand public.

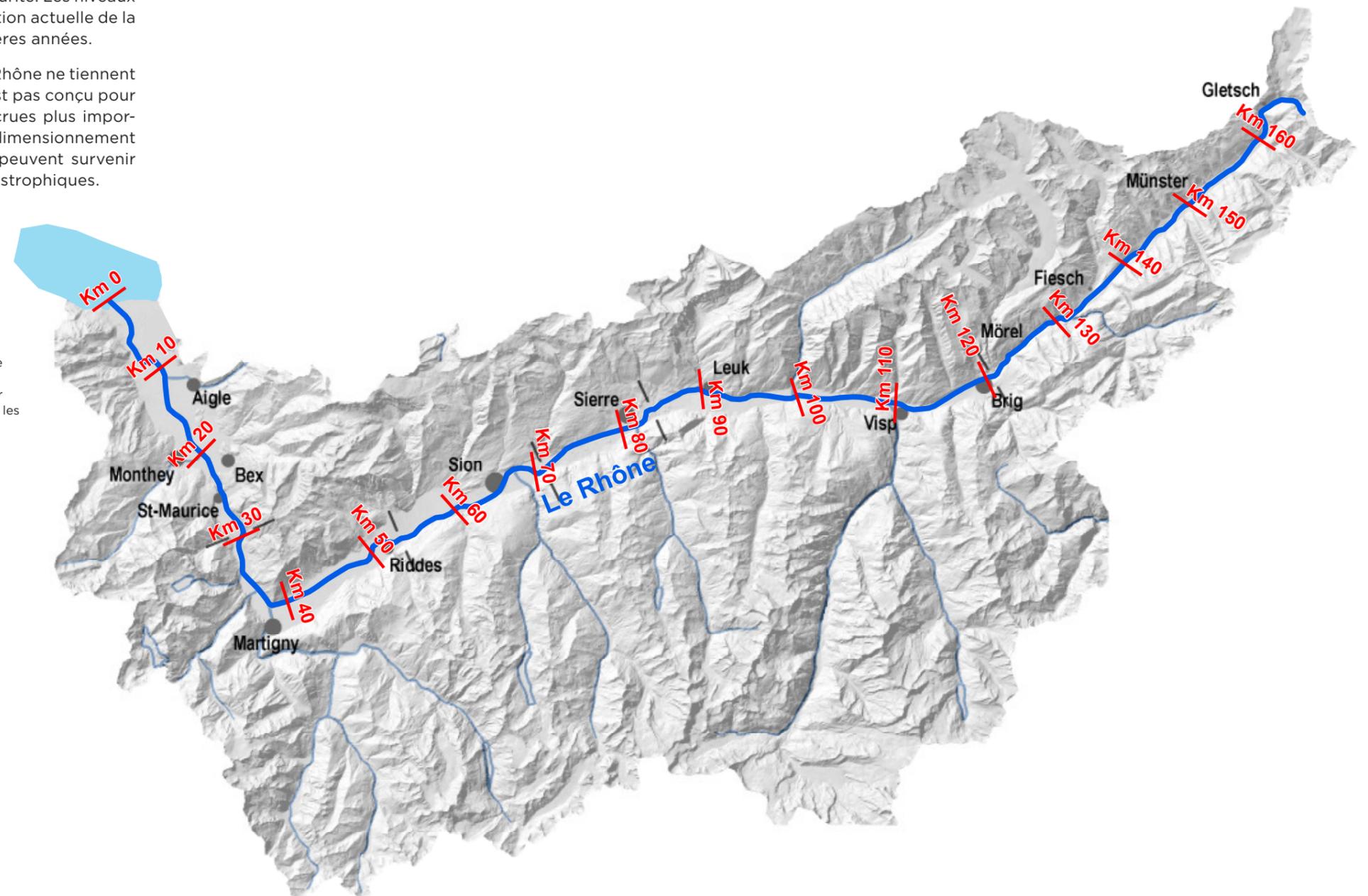
1.9 LA 3^e CORRECTION: UNE NÉCESSITÉ ABSOLUE POUR LA PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS

L'analyse actuelle de la capacité du fleuve et de l'état des digues confirme la gravité de la situation: ces ouvrages, souvent vieux de plus de cent ans, sont fragiles et ne garantissent plus la sécurité. Les niveaux de protection ne sont pas 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 tiennent pas compte des cas de surcharge: le fleuve actuel n'est 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. Dans cette situation, des ruptures de digues peuvent survenir presque n'importe où, en engendrant des dégâts catastrophiques.

ETENDUE DE LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE LE DIAGNOSTIC SÉCURITAIRE EST CLAIR

L'aménagement actuel du Rhône ne suffit pas à protéger la plaine, toujours plus densément bâtie. Il doit être refait sur une majeure partie de son linéaire, de sa source au Léman (160 km). Le PA-R3 présente l'avant-projet de la 3^e correction du Rhône sur ce linéaire. Il s'agit, pour la partie intercantonale du fleuve (30 km), d'un dossier commun entre les cantons de Vaud et du Valais.



DIAGNOSTIC DES DÉFICITS ACTUELS

DES RISQUES INACCEPTABLES

En cas de crue centennale (dont le niveau est susceptible d'être atteint ou dépassé en moyenne une fois tous les 100 ans), près de 12'400 hectares sont menacés. Les dégâts potentiels sont estimés à plus de 10 milliards de francs et ce montant va augmenter pendant les prochaines décennies (durant la réalisation de la 3^e correction) en raison du développement de la plaine. Lorsque les zones à bâtir actuelles seront construites, le montant des dégâts pourrait doubler.



*Octobre 2000: les eaux du Rhône touchent le tablier du pont Alcan.
(source: Alcan)*

Les risques pour les personnes (42'000 habitants en périmètre de danger) et les biens, ainsi que les importantes restrictions à la construction (allant jusqu'à l'interdiction) constituent les principales raisons de la 3^e correction.

L'augmentation de la fréquence des fortes crues, les probables augmentations des débits 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 aujourd'hui indispensable une intervention. Les risques doivent être diminués. Le niveau de protection sera adapté aux dégâts potentiels. Ainsi, toute la plaine sera plus sûre et les zones bâties denses ainsi que les grandes industries seront particulièrement bien protégées.

DES DÉFICITS ÉCOLOGIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES

Si la nécessité de la 3^e correction est sécuritaire, les mesures de protection devront prendre en compte les aspects environnementaux et socio-économiques. La loi impose en effet aux autorités qui pratiquent des interventions de sécurisation des cours d'eau de rétablir leurs fonctions écologiques. Or les corrections successives ont dégradé, voire supprimé les milieux naturels liés au Rhône, restreints aujourd'hui à quelques vestiges. Les domaines socio-économiques liés à la plaine du Rhône, comme l'agriculture, le tourisme et l'hydroélectricité, possèdent aussi un potentiel à valoriser.

LA NÉCESSITÉ D'UNE APPROCHE GLOBALE

Si les dégâts provoqués par les crues récentes ont été relativement modestes, ils ont en revanche confirmé que le danger d'inondation dans la plaine du Rhône est réel, et que des mesures doivent impérativement être prises pour 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 de la 1^{re} et de la 2^e correction 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 de mesures cohérent entre la source du Rhône et le Léman, dans les deux cantons concernés (Valais et Vaud), et en coordination avec le travail similaire qui se fait par ailleurs 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.

2 BASES LÉGALES, OBJECTIFS, DÉMARCHE ET ORGANISATION

2.1 ÉVOLUTION DES PRINCIPES DE LA PROTECTION CONTRE LES CRUES ET BASES LÉGALES

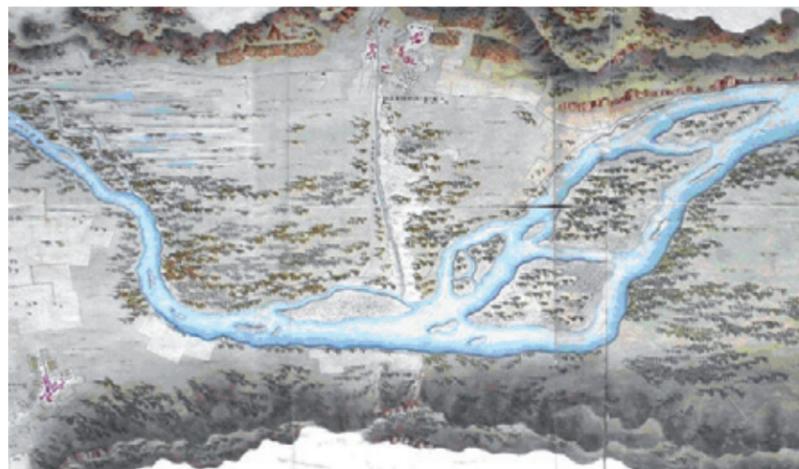
LES PRÉCÉDENTES CORRECTIONS DU RHÔNE

Face aux énormes dégâts que peuvent provoquer les eaux du Rhône dans la plaine, des mesures de sécurisation doivent être mises en œuvre. Cependant, la protection contre les crues est loin d'être une préoccupation récente. Il est donc utile de rappeler quels furent les objectifs et principes des précédentes corrections du Rhône avant d'aborder les principes modernes de la protection contre les crues, issues de l'expérience des dernières grandes crues.

AVANT LES CORRECTIONS

Avant les premières corrections du fleuve, les descriptions de la plaine présentent le Rhône comme une force de la nature, vagabondant dans la plaine. Les cartes de l'époque, notamment la carte Napoléon (1802) et les cartes Dufour (1844), montrent un Rhône formant des tresses et des méandres, aujourd'hui disparus. C'est le cas notamment dans le secteur de Baltschieder-Rarogne, dans la plaine de Loèche, entre Noës et Bramois ou encore entre Saillon et Mazembroz.

Pour protéger leurs cultures et leurs biens contre les crues, les habitants de la plaine construisent alors des digues de protection et des ouvrages ponctuels, qui contiennent en partie les débordements et permettent de gagner des terres cultivables. En témoignent les noms des lieux-dits : « Marais Neufs », « Portions Neuves ». Ces travaux n'ont que peu modifié le cours général du fleuve et sa morphologie.



Extrait de la carte Napoléon à St-Léonard. Le Rhône y est représenté avec des bras en tresse (1802). (Centre historique des archives nationales CHAN, F/14/1091-1092, cliché M. Lechevalier).

1^{re} ET 2^e CORRECTIONS DU RHÔNE

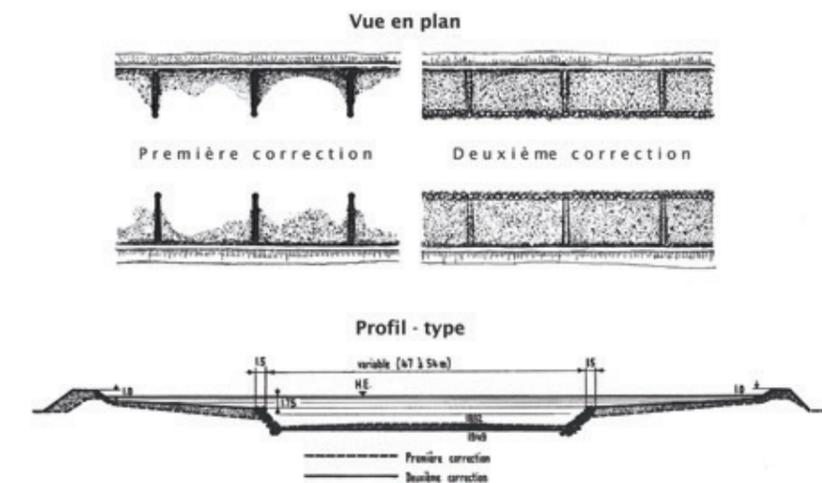
La première correction du Rhône (de 1863 à 1884) a mis en place de manière systématique deux digues parallèles en remblais qui donnent un nouveau lit et parfois un nouveau tracé au fleuve dont les limites sont fixées. Les écoulements sont concentrés vers le centre du lit par des épis opposés et perpendiculaires à l'axe du fleuve, qui protègent également les rives. Cependant, certains petits affluents voient leurs eaux bloquées par les nouvelles digues, puis s'épancher dans la plaine. Cela conduit à l'apparition de zones marécageuses. Un réseau de canaux est donc mis en place pour la collecte et l'évacuation de ces eaux stagnantes. Sa construction débute avec la 1^{re} correction. Elle est fortement améliorée entre la 1^{re} et la 2^e correction.

Les crues du début du XX^e siècle – en particulier celles de 1920, 1935 et 1948 – causent de nombreux dégâts qui ébranlent la confiance dans les aménagements de la 1^{re} correction du Rhône. Elles révèlent les faiblesses de ces ouvrages, l'exhaussement du lit sur certains tronçons ou la mauvaise résistance des digues.

Une deuxième correction généralisée du Rhône fut donc nécessaire, de 1930 à 1960. Les digues sont surélevées et la forme de la section modifiée. Un lit majeur est créé en comblant l'espace qui sépare les épis. Les eaux s'écoulent dans l'espace restant. Une rangée d'enrochements linéaires assure la protection du lit majeur.

LES PRÉCÉDENTES CORRECTIONS DU RHÔNE

L'espace entre les épis de la première correction (en haut à gauche) est comblé lors de la 2^e correction pour former un lit majeur.



Ces travaux ne résolvent pas le problème du dépôt de sédiments dans le lit. Il faut attendre l'essor des gravières dans la deuxième moitié du XX^e siècle pour que les extractions massives de matériaux permettent d'éviter l'exhaussement continu du lit.

Jusqu'il y a peu, la deuxième correction du Rhône semblait avoir sécurisé définitivement la plaine. Il s'avère que les digues, qui ont une conception rudimentaire, ont vieilli et sont désormais fragiles et que le Rhône est incapable d'évacuer des crues récentes sans déborder. Alors, si le but de la 3^e correction du Rhône est fondamentalement le même que celui des deux premières corrections – soit de protéger la plaine, elle prend en revanche en compte les nouvelles connaissances issues de l'observation des grandes crues et tire les enseignements des faiblesses constatées des anciens aménagements du fleuve.

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 et de la violence des intempéries, on ne peut plus se contenter de prendre des mesures en pensant qu'on a supprimé tout danger. Il faut aussi définir quels sont les risques que l'on peut raisonnablement accepter. La question devient donc: quelle quantité d'eau peut passer, et où? Tout en recherchant les solutions les plus robustes, il reste 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?

LA SÉCURITÉ ABSOLUE N'EXISTE PAS

La protection contre les catastrophes naturelles est une condition fondamentale pour le développement durable et la prospérité d'une société. Toutefois, comme le font remarquer les directives de 2001 de l'Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), une sécurité absolue face aux crues n'existe pas. Ce constat s'est notamment imposé après les crues catastrophiques récentes. Elles ont montré que toutes les mesures constructives de protection ont des limites.

Le potentiel de dommages n'a cessé d'augmenter. Il est souvent dû:

- à la construction dans des zones menacées d'inondation;
- aux lits rétrécis et canalisés qui accélèrent les écoulements et augmentent les débits de pointe à l'aval;
- à l'insuffisance des zones de rétention ou d'évacuation des crues.

On constate en même temps que les cours d'eau ont souvent été corsetés dans des canaux uniformes et rectilignes, qui ne remplissent pas leurs fonctions écologiques et paysagères. Enfin l'occupation du sol à proximité immédiate de la rive ne laisse plus de place aux variations naturelles et dynamiques du cours d'eau.

L'expérience des grandes crues a donc permis de faire évoluer les principes d'aménagement des cours d'eau qui doivent aujourd'hui prendre en compte une protection différenciée, la gestion du risque résiduel et l'espace des cours d'eau.

Plus globalement, la révision récente du cadre légal régissant les interventions sur les cours d'eau, tant au niveau fédéral qu'au niveau cantonal, intègre les aspects environnementaux en plus des aspects sécuritaires. La 3^e correction du Rhône s'inscrit dans le cadre défini par ces bases légales et par les directives qui en découlent.

LA LÉGISLATION FÉDÉRALE SUR LA PROTECTION CONTRE LES CRUES

Les principales dispositions fédérales sur la protection contre les crues et l'aménagement des cours d'eau sont définies dans la Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (LACE) et son ordonnance. D'autres normes fédérales concernent ce domaine, comme la Loi fédérale sur l'aménagement du territoire, la Loi fédérale sur la protection des eaux, la Loi fédérale sur la pêche ou encore la Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage.

La Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau du 21 juin 1991 a pour but (art. 1) de protéger les personnes et les biens matériels importants contre l'action des eaux, en particulier contre les dommages causés par les inondations, les érosions et les alluvionnements (protection contre les crues). Elle définit le cadre stratégique global d'intervention. Celui-ci 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. La loi prévoit en outre (art. 4 al. 2) 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) ils 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'ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau (OACE), état au 1^{er} juin 2011, précise certains aspects. Elle stipule (art. 21) que les cantons désignent les zones dangereuses. L'OACE précise aussi les responsabilités des Cantons dans la surveillance et l'entretien des cours d'eau, ainsi que celle des services d'alerte.

En 2011, la LEaux a été modifiée suite à l'initiative «eaux vivantes» déposée par les pêcheurs dans le but notamment de définir et renforcer la notion d'espace réservé aux eaux. Elle prescrit à son art. 36a que les cantons déterminent, après consultation des milieux concernés, l'espace nécessaire aux eaux superficielles (espace réservé aux eaux) pour garantir: leurs fonctions naturelles, la protection contre les crues et leur utilisation. Son ordonnance d'application en définit les modalités (art. 41a OEaux).

Les bases légales cantonales ont par la suite aussi été adaptées dans ce sens et fixent les procédures d'approbation des espaces réservés aux eaux. Une ordonnance spécifique concernant la détermination des espaces réservés aux grands cours d'eau dont le Rhône fait partie devrait être adoptée en 2014.

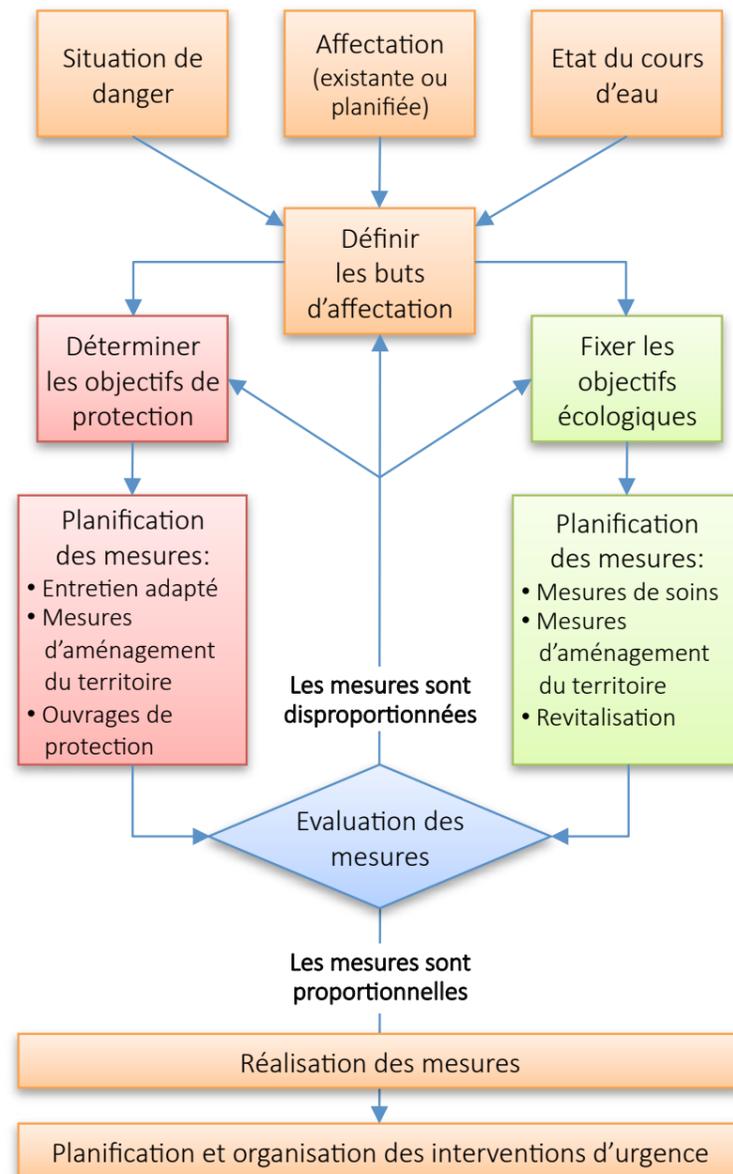
LES NOUVEAUX PRINCIPES DE LA PROTECTION CONTRE LES CRUES

L'application des bases légales fédérales est définie dans les directives sur la protection contre les crues des cours d'eau, établies en 2001 par l'ancien Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG)[500]. Ce texte pose les principes permettant la détermination de l'espace nécessaire aux cours d'eau. Il indique également comment assurer la préservation de cet espace au travers des plans directeurs cantonaux et des plans d'affectation communaux.

Pour assurer à long terme aussi bien la protection contre les crues que les fonctions écologiques des cours d'eau, ces deux objectifs doivent être traités en parallèle et en toute équité (voir diagramme page suivante). Les principes suivants, définis dans la directive de l'OFEG, s'appliquent au projet de 3^e correction du Rhône:

- Apprécier la situation de danger, en analysant les événements passés et en établissant une carte indicative des dangers.
- Différencier les buts de protection: les objets de grande valeur doivent être mieux protégés que ceux de moindre valeur. Les mesures doivent conserver une proportionnalité technique, économique et écologique avec leurs objectifs.
- Créer des sections d'écoulement suffisantes pour assurer la protection contre les crues tout en réduisant les interventions pour le maintien du bilan des matériaux solides et donc assurer la stabilité du fond du lit.
- Assurer le fonctionnement et la résistance des ouvrages en cas de surcharge et prévoir des corridors d'évacuation des crues extrêmes.
- Préserver ou recréer les zones naturelles de rétention de crues afin d'écarter (diminuer) les pointes de crues.
- Garantir l'entretien et planifier l'intervention d'urgence.
- Identifier les déficits écologiques et y remédier. Une protection contre les crues durable doit se soucier d'une végétation des rives prospère et laisser suffisamment d'espace pour le développement d'une diversité naturelle des structures pour la vie aquatique, amphibienne et terrestre. Elle crée des liaisons entre les habitats.
- Garantir l'espace nécessaire au cours d'eau: l'utilisation du sol doit respecter une distance suffisante au cours d'eau.

STRATÉGIE D'INTERVENTION SUR UN COURS D'EAU EN CAS DE DÉFICIT DE PROTECTION CONTRE LES CRUES ET DE DÉFICIT ÉCOLOGIQUE SIMULTANÉ (adapté d'après les directives de l'OFEG, 2001).



Les « Idées directrices pour une politique de gestion durable de nos eaux », établies en 2003 par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, l'Office fédéral des eaux et de la géologie, l'Office fédéral de l'agriculture et l'Office fédéral du développement territorial, précisent notamment les principes à respecter et les mesures à prendre pour réserver un espace suffisant aux cours d'eau.

La protection contre les crues doit intégrer les objectifs écologiques, garantir des sections et un espace suffisants au cours d'eau, et prévoir les cas de surcharge.

BASES LÉGALES CANTONALES

La LcACE, ainsi que son ordonnance d'application (OcACE), 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, la LcACE indique (art. 14, après modification par la nouvelle Loi cantonale sur la protection des eaux LcEaux du 16 mai 2013) :

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

Les plans d'aménagement et de revitalisation 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 :

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

L'ordonnance cantonale précise :

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. Il prend en compte les cartes de danger et sert de base à l'élaboration des projets d'exécution. Il est établi à l'échelle 1:10'000, si nécessaire à l'échelle 1:5'000. Il contient, outre les exigences de l'art. 14 al. 2 de la loi, les éléments suivants :

- l'emprise du projet et la délimitation précise de l'espace du cours d'eau ;
- 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 ;
- les composantes de la gestion des eaux du bassin versant, notamment les captages, l'extraction des matériaux, les purges et vidanges, les restitutions ;
- une comparaison des variantes d'aménagement envisageables sur la base des objectifs du projet ;
- pour la variante choisie, une notice, le cas échéant un rapport d'impact sur l'environnement.

Les bases légales cantonales applicables dans le Canton de Vaud sont précisées dans le Plan sectoriel Vaud et ne sont donc pas reprises ici.

2.2 OBJECTIFS ET PRINCIPES DE LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE ET DU PLAN D'AMÉNAGEMENT

DÉCISION DU GRAND CONSEIL VALAISAN DE SEPTEMBRE 2000

Le diagnostic de la situation actuelle ainsi que les objectifs et principes de la 3^e correction ont fait l'objet d'un rapport de synthèse en juin 2000. Ils ont été présentés au Grand Conseil valaisan qui les a adoptés en septembre 2000 et a demandé l'extension de la 3^e correction (initialement prévue de Brigue à Martigny) de Gletsch au Léman, en collaboration avec le Canton de Vaud sur la partie intercantonale.

DÉMARCHE D'ÉTABLISSEMENT DES OBJECTIFS

Les objectifs et principes généraux ont été déclinés par les partenaires thématiques du projet (Services de l'Etat et associations concernés). Les objectifs de la 3^e correction sont issus de ce travail de partenariat et ont été intégrés dans la ligne directrice du projet, puis dans le Plan sectoriel Rhône. Tous deux ont été adoptés par le Conseil d'Etat valaisan. Le Canton de Vaud a lui aussi adopté ses objectifs et principes en lien avec cette 3^e correction du Rhône dans le Chablais vaudois.

Ces objectifs et principes sont détaillés ci-après. Leur degré d'atteinte est présenté au chapitre 5.

OBJECTIF GÉNÉRAL DE LA 3^e CORRECTION

L'objectif général de la 3^e correction du Rhône a été défini comme suit: Contribuer aux conditions cadre du développement de la plaine par un réaménagement du Rhône garantissant les fonctions du fleuve (sécurité, environnement, aspects socio-économiques) de manière durable. Cet objectif de base est précisé par une série d'objectifs, de tâches et de principes spécifiques, présentés ci-dessous.

OBJECTIFS CADRES

Garantir le financement: Le financement du projet doit être assuré à long terme afin de permettre la réalisation globale de cet ouvrage nécessaire au développement économique.

Réaliser un projet global selon une démarche participative: le projet s'étend à tout le Rhône, de sa source au Léman. Fruit d'une collaboration entre les deux Cantons sur la partie commune, il tient compte des objectifs des différents domaines concernés ainsi que des attentes communales et régionales.

Accompagner le processus participatif par une démarche de communication: La communication est nécessaire à la connaissance du dossier par les partenaires et vise la sensibilisation du public aux questions de protection durable contre les crues.

Définir et réserver l'espace nécessaire au Rhône: L'espace Rhône a été défini et géré dès 2006 par le Plan Sectoriel. Cette notion a été reprise dans le PA-R3.

Organiser l'intervention d'urgence: La situation actuelle – tout comme celle qui résultera de la 3^e correction du Rhône – doit être gérée par l'élaboration d'un plan d'intervention d'urgence visant à diminuer les risques en cas de crue. La mise à l'enquête des zones de danger a permis de sensibiliser les collectivités aux risques. Les communes les plus menacées ont mis sur pied leur plan d'intervention d'urgence et d'évacuation en collaboration avec le Service en charge de la sécurité civile et militaire.

OBJECTIFS ET TÂCHES DU PLAN D'AMÉNAGEMENT

Augmenter partout la sécurité: La sécurité des personnes et des biens doit être augmentée partout et de manière différenciée, en correspondance avec les affluents et en gérant de manière optimale les risques résiduels.

Minimiser l'entretien: le concept d'aménagement du fleuve doit permettre de maintenir la sécurité avec un entretien minimum, notamment par la prise en compte de la notion de largeur de régime permettant un auto-entretien par le fleuve lui-même. Le projet participera en outre à l'élaboration d'un concept cantonal de gestion des matériaux.

Valoriser les ressources naturelles: Les ressources naturelles du Rhône (production d'énergie, de graviers, d'eau d'extinction, renouvellement du stock d'eau potable, pêche) doivent être maintenues et valorisées en assurant en particulier la coordination avec les projets planifiés de production hydroélectrique ou à buts multiples.

Offrir à l'agriculture, dans les secteurs d'élargissement, **les conditions d'une exploitation durable** de la plaine au moyen d'améliorations foncières intégrales (AFI). Celles-ci sont prises en charge par le projet selon les effets de la 3^e correction sur le territoire, selon les résultats de l'analyse d'utilité réalisée sur tout le périmètre d'inondation et proportionnellement aux autres intérêts.

Augmenter la valeur naturelle et paysagère du Rhône en participant à la constitution du réseau écologique de la plaine, en définissant le paysage du Rhône et en développant des variantes cohérentes avec ce dernier.

Favoriser les synergies et la multifonctionnalité: La coordination des projets qui ont un effet sur l'utilisation du sol doit être recherchée au moyen d'un projet de développement de la plaine basé sur des concepts régionaux de développement de la plaine (CDP).

Gérer la nappe phréatique: La gestion de la nappe doit être faite de manière à favoriser l'exploitation agricole durable et à préserver l'alimentation en eau potable.

Définir les priorités: Les priorités doivent être définies en fonction des risques (personnes et biens matériels), mais aussi en garantissant l'amélioration simultanée des aspects nature et sécurité.

Faire du Rhône un axe touristique: Le projet doit permettre de faire du Rhône un axe touristique principal intégrant les aspects culturels, sportifs et de promotion des produits locaux.

Mener des études et projets de recherche: Les études et recherches nécessaires doivent être menées en favorisant la centralisation des projets ainsi qu'en rassemblant et mettant en valeur les informations historiques récoltées.

OBJECTIFS PAR DOMAINE

En complément des objectifs ci-dessus, des objectifs spécifiques par domaine ont été définis avec les partenaires concernés. Leur mise en œuvre est assurée dans le cadre du projet Rhône, mais de manière conjointe, et sous la responsabilité des services cantonaux concernés.

SEPTEMBRE 2015

2.3 PROCESSUS DE LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE ET CONTENU DU PLAN D'AMÉNAGEMENT

LES PRINCIPALES ÉTAPES DE LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE

Le projet de 3^e correction du Rhône peut être divisé en quatre étapes majeures au sein desquelles s'inscrit le Plan d'aménagement :

1. BASES ET SYNTHÈSE DES BASES

Ces documents établissent un diagnostic de l'état actuel du fleuve, selon les aspects sécuritaires et environnementaux. Le rapport de synthèse de juin 2000 a défini les objectifs et les principes de la 3^e correction du Rhône.

2. PLAN SECTORIEL (PS-R3)

- Le Plan sectoriel de la 3^e correction du Rhône (PS-R3) définit une politique cohérente d'aménagement du territoire et de protection contre les crues du Rhône, en délimitant notamment l'espace Rhône, un espace inconstructible réservé au projet de 3^e correction du Rhône. Ce document a été adopté par le Conseil d'Etat Valaisan en juin 2006, suite à une procédure de consultation.
- Sa mise en consultation a aussi permis de rassembler les attentes locales utiles à l'élaboration du Plan d'aménagement.

3. PLAN D'AMÉNAGEMENT (PA-R3)

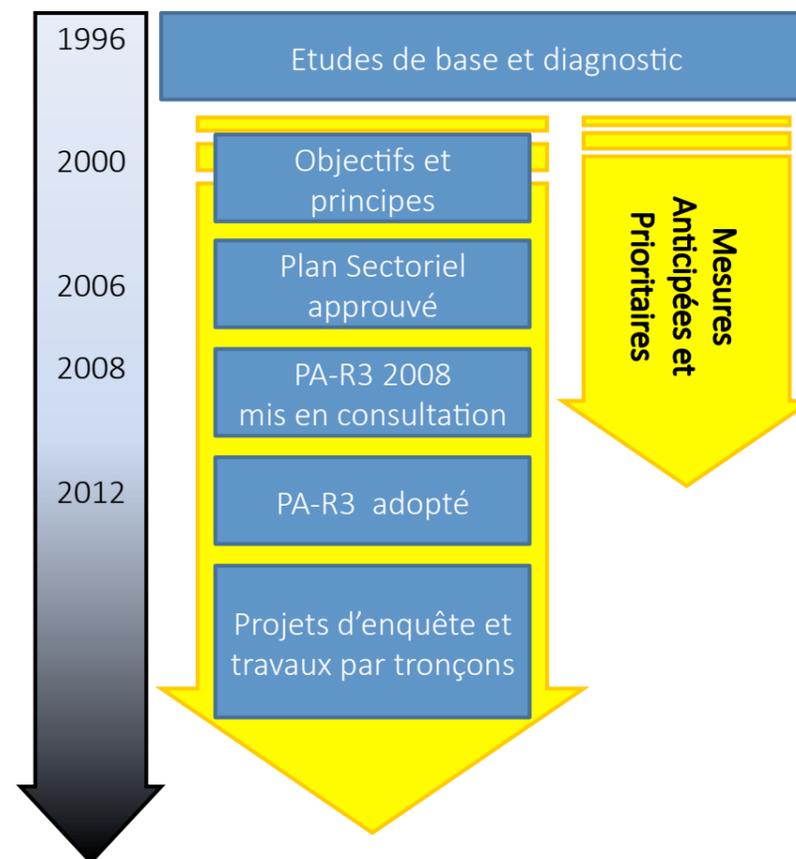
Le Plan d'aménagement (PA-R3), dont les étapes sont décrites aux paragraphes suivants, est un avant-projet général de la 3^e correction du Rhône. Il est l'objet du présent rapport de synthèse.

4. PROJETS D'EXÉCUTION PAR SECTEUR, MIS À L'ENQUÊTE PUBLIQUE

- Ces projets préciseront, sur la base du PA-R3, la solution localement retenue.
- Ils comportent plusieurs phases: dossier d'exécution mis à l'enquête, projet de détail, puis travaux.
- Ils sont définis dans le temps en fonction des priorités fixées par le PA-R3.

Toute cette démarche se fait en partenariat avec les représentants des intérêts cantonaux et régionaux. Ce procédé offre l'avantage d'une solution concertée et durable, mais prend du temps. Comme la sécurisation des sites prioritaires doit se faire à court terme, l'élaboration du plan d'aménagement et la mise en œuvre de mesures anticipées ou prioritaires s'est faite en parallèle.

DÉMARCHES PARALLÈLES DANS LE CADRE DE LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE POUR ASSURER UNE SÉCURISATION RAPIDE



MESURES PRIORITAIRES ET MESURES ANTICIPÉES

Comme l'illustre la figure ci-contre, les mesures anticipées ou prioritaires ont été définies pour parvenir à une sécurisation rapide de certains sites soumis à des risques élevés pour les personnes (mesures anticipées) ou à forts dégâts potentiels (mesures prioritaires), avant la finalisation du PA-R3.

Certaines mesures prioritaires ont été définies à partir de 1998. C'est le cas de Viège, Chippis et Sion. La mesure de Viège a été approuvée et est actuellement en travaux. La mesure de Sierre-Chippis a été mise à l'enquête. Elles correspondent au PA-R3. Les autres mesures sont définies dans le PA-R3 adopté.

Par ailleurs, depuis que les grandes lignes du PA-R3 ont été définies en 2008, des mesures anticipées ont été décidées pour renforcer les digues au droit de zones densément bâties, afin d'éviter que des ruptures de digues puissent mener à des destructions massives. Il s'agit de digues qu'il est prévu de conserver dans le PA-R3, à Sierre (Iles Falcon), Granges, Sion, Aproz, Massongex, Collombey (raffinerie), Illarsaz, Vouvry et Port-Valais.

Côté vaudois, une mesure urgente a été définie pour protéger la rive droite du Rhône dans le Chablais, en particulier la zone industrielle d'Aigle. Le renforcement des digues a été réalisé dans une première étape uniquement dans les secteurs qui ne sont pas touchés par les élargissements prévus par le PA-R3.

Des mesures d'organisation destinées à améliorer l'intervention d'urgence ont aussi été définies et prises peu après la crue 2000.

2.4 ORGANISATION POUR L'ÉLABORATION DU PLAN D'AMÉNAGEMENT

ORGANISATION GÉNÉRALE: DEUX CANTONS POUR UN PROJET

En tant que propriétaires du fleuve, les Cantons du Valais et de Vaud sont les maîtres d'ouvrage de la 3^e correction du Rhône. Le Canton du Valais assume ce rôle à travers le Département des transports, de l'équipement et de l'environnement. Côté vaudois, la représentation de la maîtrise de l'ouvrage revient au Département de la sécurité et de l'environnement.

Dans chaque canton, le pilotage politique du projet est assuré par un Conseil de pilotage (COFIL) présidé par les chefs de départements respectifs de chacun des cantons et comprenant les chefs des principaux services concernés.

La conduite technique est assurée dans chacun des cantons par le principal service concerné, soit le Service des routes, transports et des cours d'eau (SRTCE) pour le Valais et la Direction générale de l'environnement - Eau (DGE-DIRNA-Eau, anciennement SESA) pour le canton de Vaud.

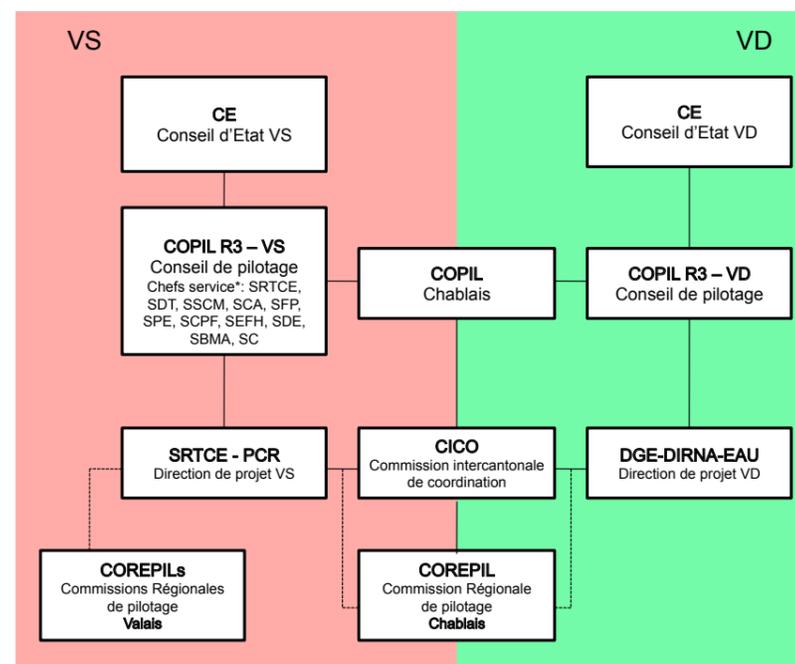
Une commission intercantonale de coordination (CICO) réunissant les représentants des deux cantons et de la Confédération assure la coordination entre ceux-ci.

Des commissions régionales de pilotage (CORÉPIL), composées de représentants des communes riveraines, des associations régionales et des divers domaines concernés ont assuré l'accompagnement général de l'élaboration du PA-R3 à l'échelle locale et régionale.

Tous les partenaires qui ont été associés à l'élaboration du projet ont également pu se prononcer dans le cadre de la procédure d'information publique.

La Confédération, représentée par l'OFEV, est directement intégrée dans les organes de conduite politique et technique de ce projet d'importance nationale. Cette collaboration permet d'assurer le traitement de questions spécifiques relevant de la compétence fédérale, une validation des principes et des emprises du projet, ainsi que de ses principales étapes.

ORGANIGRAMME PRÉSENTANT LA CONDUITE TECHNIQUE DE LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE DANS LES DEUX CANTONS ET LE CHABLAIS



INGÉNIEURS ET EXPERTS AUTEURS DU PA-R3

L'élaboration du PA-R3 a été assurée par des mandataires : des bureaux d'études et des experts spécialisés dans différents domaines. Le maître d'ouvrage, en particulier l'équipe Rhône conduite par la Section de Protection contre les Crues du Rhône (PCR) rattachée au SRTCE, a assuré la conduite de ces études. Le travail, de par sa nature participative, a aussi été complété par les partenaires internes et externes.

L'équipe de la Section PCR est structurée selon une perspective régionale (Chablais, Bas-Valais, Valais Central et Haut-Valais) et une perspective thématique (protection contre les crues, aménagement du territoire, agriculture, nature et paysage, hydrogéologie).

Les mandataires chargés de l'étude de base du Plan d'aménagement (2005-2008) ont été un groupement de 27 bureaux d'études spécialisés, comme pour l'équipe du maître de l'ouvrage, dans différents domaines et différents secteurs géographiques. Un travail d'appui important a été réalisé dans le cadre de mandats séparés concernant, entre autres, l'étude du transport solide (charriage), l'établissement d'un outil prédictif de l'évolution des milieux riverains, l'établissement des lignes directrices paysagères pour le Rhône et pour la plaine et l'appréciation du potentiel de réalisation d'améliorations foncières intégrales (AFI). D'autres bureaux ont par la suite participé dans les phases d'adaptation et d'optimisation du PA-R3 entre 2008 et 2012 en collaboration avec les communes concernées, jusqu'à sa version validée en 2012 par les Conseils d'Etat des deux cantons.

L'étude du Plan d'aménagement a également été accompagnée par un groupe d'experts reconnus dans les principaux domaines concernés (hydraulique et protection contre les crues, morphologie alluviale, transport solide, nappe, nature, paysage, hydrobiologie, agriculture, hydrogéologie, etc.).

BASES LÉGALES, OBJECTIFS, DÉMARCHE ET ORGANISATION

2.5 DÉMARCHE PARTICIPATIVE GLOBALE

Afin de favoriser l'adhésion au projet et d'assurer sa bonne adéquation avec les attentes de la population, les besoins de tous les intéressés ont dû être cernés. Pour y parvenir, une démarche participative a été mise en place. Elle a impliqué les principaux partenaires du projet Rhône (Etat, communes, associations, groupes d'intérêt) dans l'élaboration du projet. Ils ont ainsi pu partager leurs connaissances, donner leur avis et faire valoir leurs intérêts lors des étapes clés de l'élaboration du PA-R3.

A l'échelle cantonale valaisanne, les partenaires externes associés aux travaux du COPIL sont les associations et groupement d'intérêt suivants:

- la Fédération des communes valaisannes,
- la Fédération des bourgeoisies valaisannes,
- la Chambre valaisanne de commerce et d'industrie,
- la Chambre valaisanne d'agriculture,
- l'Association valaisanne des producteurs d'énergie,
- les Forces Motrices Valaisannes SA,
- la Fédération valaisanne des sapeurs-pompiers,
- la protection civile Valais Romand / Oberwallis,
- Valais Tourisme,
- la Commission internationale pour la protection des eaux du Léman CIPEL,
- Pro Natura Valais,
- le WWF Valais,
- l'Institut Universitaire Kurt Bösch,
- la Fédération valaisanne des chasseurs,
- la Fédération cantonale valaisanne des pêcheurs amateurs.

A l'échelle locale et régionale, l'implication des représentants des différents domaines concernés (agriculture, protection de la nature, économie et tourisme, pêche, etc.) s'est faite dans le cadre des 5 commissions régionales de pilotage (COREPILs) constituées autour des communes riveraines du Rhône de Brig au Léman.



Séance de travail de la commission régionale de pilotage (Corépil) de Sierre. Avis et intérêts des partenaires se confrontent.

INFORMATION ET COMMUNICATION

L'information au public a permis de fournir à la population les éléments pour lui permettre de cerner les enjeux et de prendre connaissance des éléments et principes de base de la protection contre les crues. Elle a été diffusée par la Direction de la 3^e correction du Rhône au moyen des outils suivant:

- Le *rhone.vs*: ce bulletin d'information est distribué à toutes les Valaisannes et à tous les Valaisans. Il donne notamment la parole à des représentants de divers milieux et apporte des réponses aux questions les plus fréquemment posées. Le numéro spécial de juin 2008 accompagnant la publication du PA-R3 2008 a aussi été distribué sur le Chablais vaudois.
- Le site internet www.vs.ch/rhone: ce site permet d'accéder aux principaux documents et plans établis dans le cadre du projet de la 3^e correction du Rhône.
- Le site internet www.rhone3.ch ainsi que les réseaux sociaux associés complètent l'information avec une approche plus générale.
- Des expositions dans des lieux publics ou stands d'information ad hoc.
- Des conférences et communiqués de presse: ils ont ponctué les moments-clés de la démarche.
- Un programme de communication spécifique (élaboration et diffusion de documents de différents niveaux de détail) accompagnant la mise en consultation du Plan d'aménagement.



Les bulletins d'information rhone.vs sont édités à 145'000 exemplaires et distribués à tous les ménages valaisans deux fois par année.

2.6 ÉTAPES D'ÉLABORATION DU PLAN D'AMÉNAGEMENT

Le PA-R3 de 2008 a présenté une première ébauche complète d'avant-projet de sécurisation du fleuve à l'échelle 1:10'000. Il a été le résultat d'une démarche d'élaboration structurée en une série d'étapes de travail. Durant une première phase d'étude, un important travail de synthèse et de mise à jour des informations de base (historique, technique, etc.) a été réalisé. Les objectifs, les critères et les indicateurs permettant d'évaluer les variantes du projet ont été définis avec les différents acteurs (conseils de pilotage, services cantonaux, etc.). Un concept de développement de la plaine a été élaboré par les Commissions régionales de pilotage (COREPIL).

Au cours de la phase d'élaboration de l'avant-projet proprement dit, différentes variantes ont été générées puis évaluées à l'échelle 1:25'000 par tronçons de 20 km environ. Différentes options de gestion des débits dépassant le débit de dimensionnement et différentes options techniques (rétention, déviation, approfondissement du cours d'eau, élargissement, etc.) ont été combinées à cet effet. Les variantes qui ne répondaient pas à une série de critères éliminatoires techniques et légaux ont été écartées; les variantes restantes ont été comparées à l'aide des critères précédemment établis. Les variantes sélectionnées ont été améliorées en recherchant des synergies avec les objectifs socio-économiques. Au terme de l'évaluation multicritères et de la démarche participative, la solution retenue a été développée et optimisée à l'échelle 1:10'000. Cela a permis de développer ensuite l'avant-projet sommaire de la solution retenue. L'élaboration du rapport d'impact sur l'environnement et du cahier des charges des projets d'exécution a été réalisée en parallèle.

ADAPTATIONS ET OPTIMISATIONS ENTRE 2008 ET 2012

Suite à l'information publique réalisée avec le PA-R3 (version 2008), un certain nombre de modifications du projet ont été réalisées (chap. 3.12) 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;
- accélérer les délais globaux de réalisation;
- améliorer la prise en compte des autres projets en profitant de synergies.

Par ailleurs, deux expertises ont été réalisées en 2008 et 2012; elles ont confirmé qu'un abaissement du fond du Rhône en alternative à l'élargissement n'était pas une solution viable et que, plus généralement, les variantes alternatives prétendument plus rapides, moins chères et sans emprises n'assuraient en fait pas la sécurité durable et ne respectaient pas le cadre légal.

3 SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE

3.1 ÉTUDIER TOUTES LES SOLUTIONS POSSIBLES

RETENIR, DÉRIVER OU AUGMENTER LA CAPACITÉ ?

La très mauvaise qualité générale des digues impose de les renforcer presque partout. Cela ne suffit cependant pas à assurer la sécurité de la plaine. La capacité actuelle du lit du fleuve est insuffisante. Dans un premier temps, en commençant par l'éventail de solutions le plus large possible, trois grandes familles peuvent être considérées pour pallier à cette incapacité du Rhône à évacuer les crues sans débordement :

- **Retenir, c'est-à-dire stocker temporairement une partie du volume de la crue.** On peut envisager différents types de rétention : dans les barrages actuels, dans de nouveaux barrages à construire sur les affluents du Rhône ou 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, par exemple dans un deuxième chenal ou une galerie souterraine.
- **Augmenter la capacité d'écoulement du fleuve lui-même.** Trois options sont possibles : le rehaussement des digues, l'abaissement du fond et l'élargissement du lit.

Les deux premières familles reposent sur des mesures prises en dehors du Rhône. Une analyse détaillée a permis de vérifier si elles permettaient de renoncer à un réaménagement du Rhône lui-même. Cette réflexion est résumée dans les deux chapitres suivants.

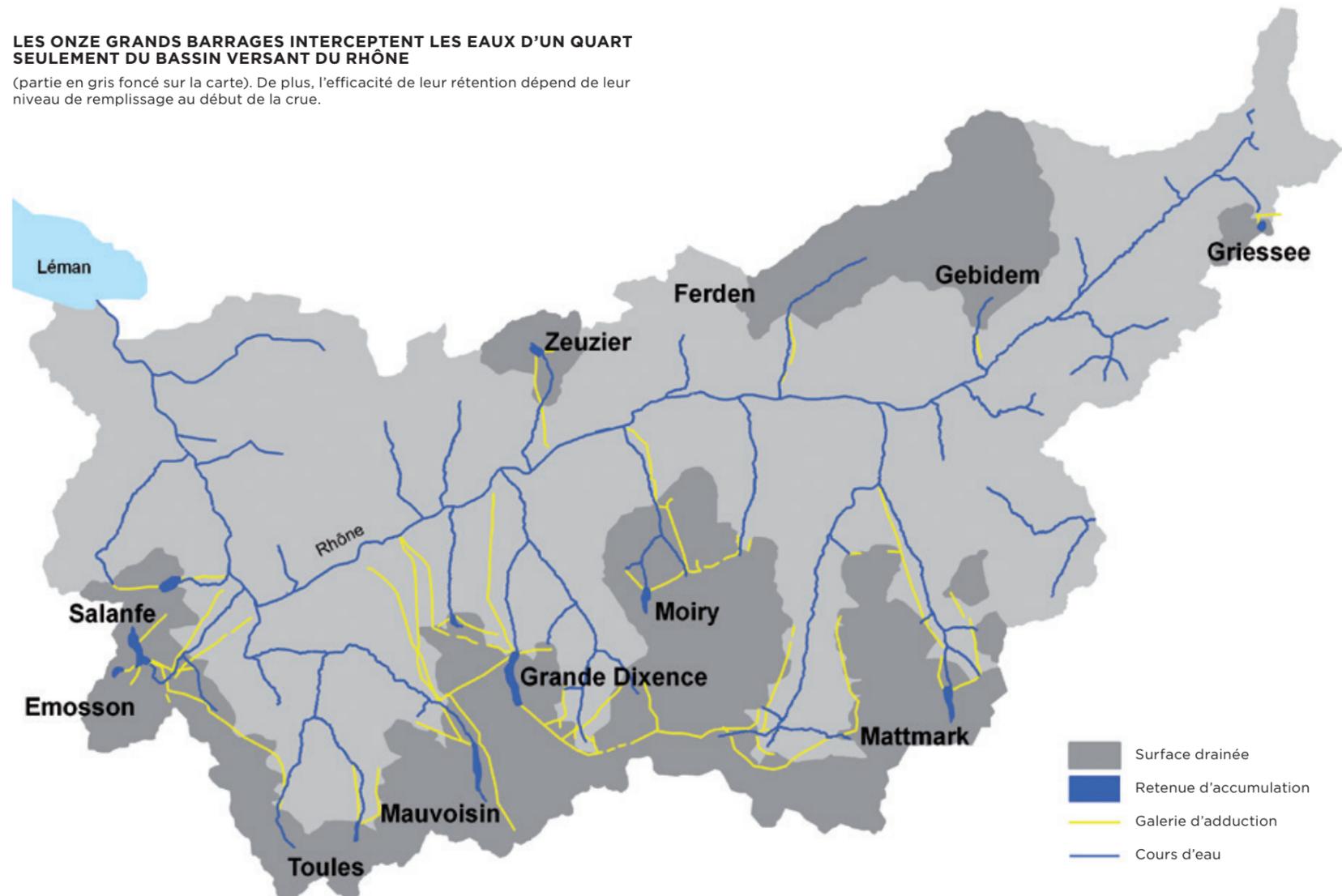
3.2 RÉTENTION : STOCKER LES CRUES TEMPORAIREMENT POUR ÉVITER DES DÉBORDEMENTS

RÉTENTION DANS LES BARRAGES

Les crues passées ont démontré l'utilité des barrages pour retenir une partie des crues. Dans quelle mesure pourront-ils servir à l'avenir pour gérer les crues rares ou extrêmes ? L'étude MINERVE, réalisée à l'EPFL y répond (voir ci-dessous).

LES ONZE GRANDS BARRAGES INTERCEPTENT LES EAUX D'UN QUART SEULEMENT DU BASSIN VERSANT DU RHÔNE

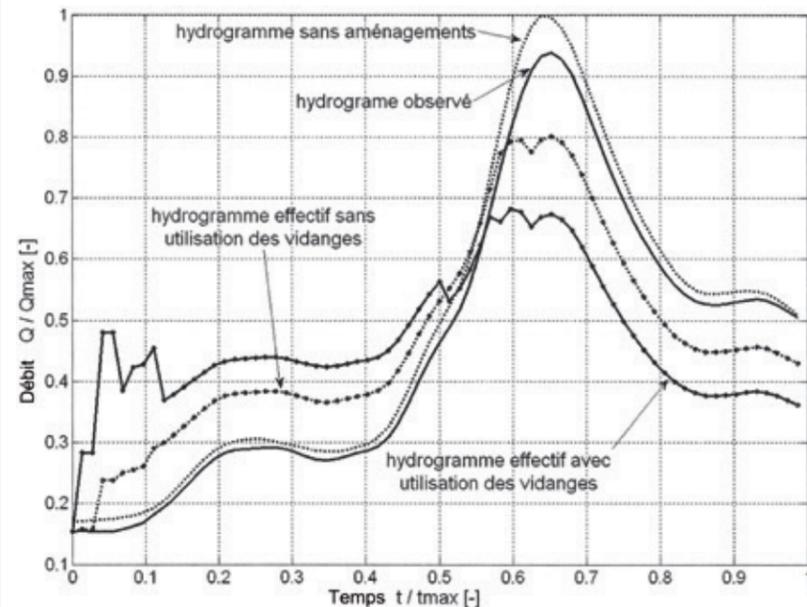
(partie en gris foncé sur la carte). De plus, l'efficacité de leur rétention dépend de leur niveau de remplissage au début de la crue.



SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE

PROJET MINERVE: MIEUX UTILISER LES RÉSERVOIRS QUE SONT LES BARRAGES

Le projet MINERVE (Modélisation des Intempéries de Nature Extrême des Rivières Valaisannes et de leurs Effets), développé pour l'Etat du Valais par l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), montre les effets des aménagements hydroélectriques sur la réduction des débits de crue du Rhône et de ses affluents.



Influence des aménagements hydroélectriques sur la crue de 1993 à Lavey et effets qu'auraient eu des opérations préventives optimales en pour-cent (turbinage et vidanges préventifs).

Les dix aménagements hydroélectriques les plus influents du Valais ont fait l'objet d'un modèle de gestion. Les données (quantité de pluie, température) introduites dans le modèle proviennent des relevés en temps réel des stations météorologiques. Elles sont complétées par les prévisions de MétéoSuisse. Lorsqu'une crue est prévue, ce modèle propose des mesures préventives de gestion des barrages comme le turbinage et la vidange. Elles permettront de libérer du volume de rétention et d'utiliser au maximum l'effet des barrages dans la réduction des crues. Ce modèle académique a été repris et développé par le CREALP pour une utilisation continue en conditions réelles. A terme, le modèle pourra fonctionner comme système de prévision des crues et d'aide à la décision. Le cas échéant, il permettra au Conseil d'Etat de donner l'ordre de vidanger en partie certains barrages.

Cette option a l'avantage de tirer profit des aménagements existants. Elle permettrait de réduire de 20 à 30% les débits de pointe d'une crue centennale. A condition que se conjuguent plusieurs facteurs très favorables: excellente fiabilité des prévisions météorologiques à trois jours ou niveau de remplissage des retenues pas trop élevé.

Les avantages de ce système sont cependant limités. Les barrages ne peuvent retenir que les pluies qui tombent à leur amont. Celles-ci ne représentent qu'un quart environ de la surface du bassin versant total du Rhône (voir carte) sur lequel les précipitations se font de plus partiellement sous forme de neige. Par ailleurs, plus le volume de la crue est important, moins le système est efficace. Pour les crues extrêmes, les volumes en jeu sont tels que les barrages sont remplis avant l'arrivée de la pointe de crue, et donc faiblement efficaces au moment le plus crucial. Enfin, le fait que les crues exceptionnelles apparaissent souvent entre août et septembre, lorsque les barrages sont pleins, contribue également à limiter l'efficacité et la fiabilité du système.

Une bonne gestion des barrages en période critique, avec l'aide d'outils informatiques comme ceux développés par le projet MINERVE, diminuera les risques en plaine, et réduira les dégâts provoqués par des crues rares. Mais elle ne suffira pas à garantir la sécurité de la plaine.

C'est pour cela qu'elle est combinée avec l'aménagement du Rhône selon une stratégie globale de protection contre les crues (chap. 3.5)

Le Valais compte un grand nombre d'aménagements hydroélectriques avec des barrages dont le volume total dépasse le milliard de mètres cubes. Pourrait-on utiliser ces énormes réservoirs pour absorber l'eau des affluents et éviter que le Rhône ne déborde?

Les barrages existants ont un effet de rétention des crues du Rhône. Ils contribuent à la sécurisation de la plaine par la diminution des pointes de crues mais ne suffisent pas à éviter d'importants travaux de redimensionnement du fleuve car leur effet est limité à une petite partie seulement de la surface du bassin versant.

NOUVEAUX BARRAGES SUR LES AFFLUENTS

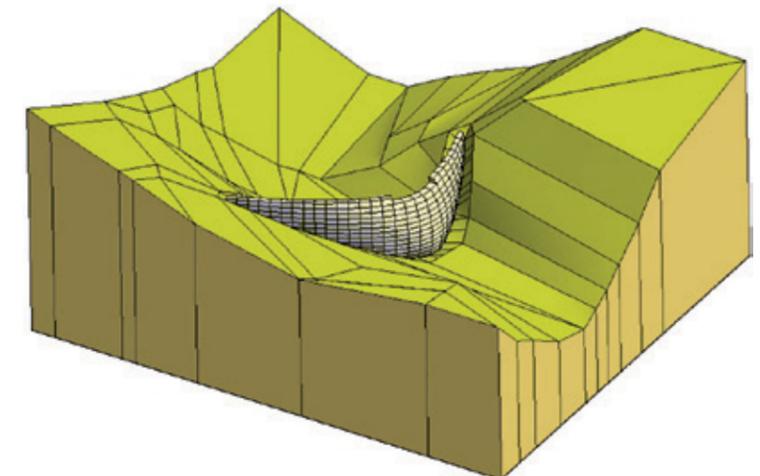
Si les barrages actuels n'interceptent qu'une partie des pluies du bassin versant et que leur efficacité est incertaine, pourquoi ne pas créer de nouveaux barrages sur les grands affluents? Ils seraient construits plus près de la plaine et dédiés spécifiquement à la protection contre les crues. Différents sites possibles d'installation d'ouvrages de ce type ont été investigués.

NOUVEAU BARRAGE DE 60 MÈTRES SUR LA DRANSE

La région du Brocard, sur la Dranse à l'amont de Martigny, est un des sites possibles de rétention des crues avant leur arrivée en plaine. L'aménagement se composerait d'un barrage voûte de 60 mètres de haut pour un volume utile de 6 millions de mètres cubes. Il serait généralement vide, afin de pouvoir jouer son rôle lors de très fortes crues et de permettre le transit de la route et du chemin de fer, noyés en cas de remplissage du barrage.

MODÈLE NUMÉRIQUE D'UN BARRAGE DE RÉTENTION DES CRUES SUR LA DRANSE

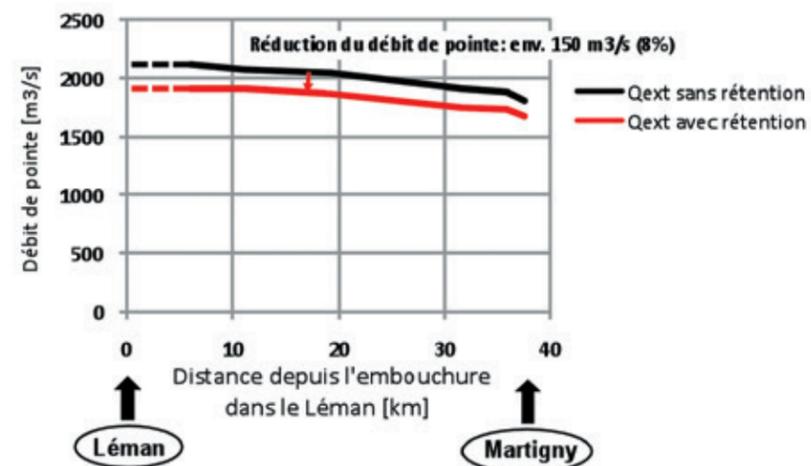
(Travail de diplôme réalisé à l'EPFL par F. Hachem)



Des ouvertures dans le barrage permettraient le passage de la route cantonale du Grand-Saint-Bernard et de la voie de chemin de fer. En cas de crue, ces ouvertures seraient fermées par des portails.

SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE

Il est très difficile de trouver des sites favorables pour construire de tels barrages dans les grandes vallées alpines. Un d'entre eux serait celui du Brocard, sur la Dranse (voir encadré page précédente). On peut imaginer d'autres aménagements directement sur le Rhône dans la vallée de Conches, et sur la Vispa. L'emprise de tels projets serait néanmoins très importante, leur intégration complexe, et les impacts sur la nature et le paysage considérables. Les coûts seraient très élevés: environ 100 millions de francs pour le barrage de la Dranse. Une somme importante pour une efficacité limitée. La retenue ne réduirait le débit de pointe du Rhône que de 8% (voir graphique ci-dessous.)



Un barrage sur la Dranse ne réduirait que de 8% les débits de pointe en cas de crue extrême.

Mais le plus grand inconvénient est ailleurs. La fiabilité de tels ouvrages est difficile à garantir à cause des violents processus de charriage, d'érosion et de glissements de terrains sur les affluents en cas de crue extrême. Très vite, le barrage pourrait être obstrué et partiellement comblé par des matériaux, et sa capacité de retenue diminuée.

La conclusion est la suivante: la rétention dans les affluents n'est pas une solution fiable techniquement. De plus, ses coûts et ses impacts sont beaucoup trop importants pour une efficacité très limitée.

DES RETENUES EN PLAINE

La création de zones d'accumulation en plaine pourrait théoriquement réduire les débits des crues extrêmes, et diminuer les investissements nécessaires à l'aménagement du Rhône plus à l'aval. Il s'agirait d'immenses casiers limités par des digues de 4 à 6 mètres de haut.

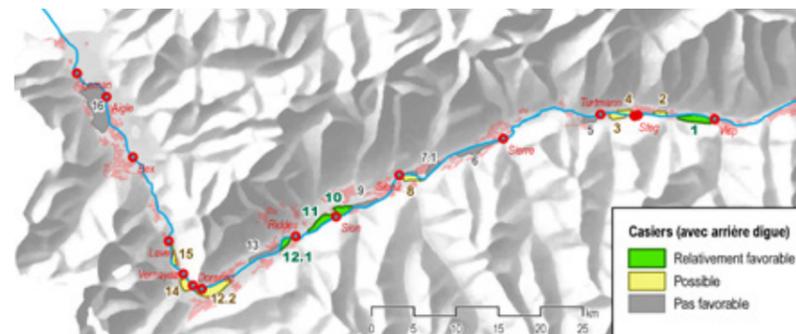
Toutefois, l'étude des casiers potentiels (voir encadré) révèle une difficulté importante: la capacité maximale de rétention se situe vers

20 millions de m³. Au-delà, les volumes et surfaces occupées par les casiers deviennent trop importants en regard de leur efficacité réduite. Globalement, la rétention en plaine permettrait de réduire les débits extrêmes de 100 m³/s environ, voir 200 m³/s sur certains tronçons mais en inondant une partie importante de la plaine. Cette diminution des débits extrêmes n'est pas suffisante. Elle ne peut remplacer les travaux d'aménagements du Rhône en aval.

LES POSSIBILITÉS DE RÉTENTION EN PLAINE

16 zones de plaine pourraient théoriquement servir de casiers pour retenir les crues et réduire les débits du Rhône. Pour être efficaces, ils devraient remplir les critères suivants:

- volume utile d'au moins 1 million de m³,
- arrière-digues de hauteur modérée,
- dégâts relativement peu importants en cas de remplissage,
- retour des eaux déversées au Rhône sans difficultés techniques majeures.



Les zones potentielles de rétention des crues dans la plaine du Rhône («casiers»).

L'une des meilleures configurations, raisonnable en termes de coûts, consisterait à utiliser le casier n° 1 près de Viège et le casier n° 10 à l'amont de Sion. Le volume de stockage atteindrait 20 millions de mètres cubes. On pourrait réduire ainsi le débit de la crue extrême de 100 m³/s entre Viège et Sion (soit 7%) et de 200 m³/s entre Sion et Martigny (soit 12%). En aval, l'effet est moins important. Si par exemple les précipitations touchent particulièrement la région du Grand-Saint Bernard, la diminution du débit ne serait que de 100 m³/s seulement (environ 5%).

DES RÉTENTIONS COMBINÉES

La rétention dans les barrages existants, dans de nouveaux barrages de basse altitude ou dans la plaine, présente des défauts majeurs: soit elle est peu efficace, soit elle manque de fiabilité.

L'EPFL a mené une étude pour analyser dans quelle mesure la combinaison de ces trois solutions ouvrirait une alternative au redimensionnement du fleuve. Les principales conclusions sont synthétisées ci-après. Au final, quel que soit le scénario de rétention considéré, la capacité actuelle du Rhône (inférieure ou égale à Q_{100min}) demeure insuffisante pour garantir le transit des crues sans débordement.

Les retenues latérales, dont la faisabilité reste à vérifier, apportent une réduction locale de débit entre Viège et Branson.

La présence des aménagements hydroélectriques existants garantit par contre une réduction minimale du débit de l'ordre de 12% entre Viège et Branson, soit environ 200 m³/s par rapport à la valeur Q_{ext}.

Peut-on construire de nouveaux barrages sur les affluents et des bassins de rétention en plaine pour diminuer fortement les crues du Rhône et éviter un redimensionnement du fleuve?

Non, même si on réalisait plusieurs barrages sur les principaux affluents et de grands bassins de rétention dans toute la plaine agricole valaisanne, avec des digues de 4 à 6 mètres de haut, cela ne suffirait encore pas à éviter les débordements du fleuve et donc son redimensionnement. De plus, le fonctionnement de ces ouvrages n'est pas toujours garanti. Et le développement territorial de la plaine serait préterité car il faudrait bloquer des surfaces importantes pour les bassins de crue et leurs digues.

3.3 DÉRIVER LES CRUES POUR ÉVITER DE TOUCHER AU FLEUVE

DÉRIVATION SOUTERRAINE

Lorsque la capacité d'écoulement du Rhône est insuffisante, pourrait-on dériver l'excédent des eaux dans une galerie souterraine? Une telle solution limiterait à première vue les emprises territoriales nécessaires à la sécurisation de la plaine et pourrait remplir plusieurs fonctions: accueillir des conduites d'eau potable et d'énergie, renforcer la digue du Rhône et limiter les brusques variations de niveau provoquées par les retenues hydroélectriques. Cette option exigerait toutefois de très grandes galeries, et coûterait très cher. Sa fiabilité technique est quant à elle très problématique, en raison de la difficulté de gérer les alluvions et les flottants, le transit de la crue se faisant en souterrain sans que l'on puisse anticiper les problèmes ni intervenir.

Certains aspects constructifs comme la traversée des villes et le croisement des affluents sont très complexes. Cette solution pose surtout un problème très important: si la crue amène des débits supérieurs à ceux qui ont servi au dimensionnement de la galerie, aucune solution n'est prévue pour gérer les cas de surcharge: la catastrophe peut survenir n'importe où et par surprise. Il ne s'agit donc pas d'une option viable.

LA CONSTRUCTION DE GALERIES SOUTERRAINES POUR ÉVACUER LES CRUES DU RHÔNE N'EST PAS ENVISAGEABLE À CAUSE DE SON MANQUE DE FIABILITÉ

Ses dimensions poseraient par ailleurs des difficultés d'implantation.



Peut-on dériver le surplus d'eau que le Rhône n'arrive pas à écouler dans un nouveau chenal distant du Rhône ou dans une galerie souterraine?

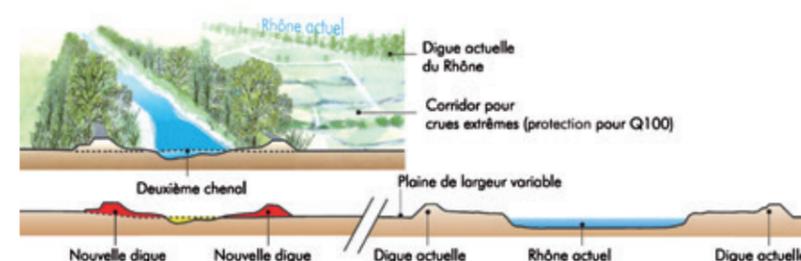
Non, de Viège au Léman, ce surplus représente en moyenne 700 m³/s dans différents secteurs stratégiques comme les traversées de villes. Or, c'est à peu près ce que peut évacuer le Rhône aujourd'hui. A travers Sion par exemple, il faudrait, en théorie, une section en béton de 30 mètres sur 4 pour évacuer les 650 m³/s nécessaires, ce qui correspond à trois fois la taille d'une galerie autoroutière, et sur une distance beaucoup plus longue. Par ailleurs, le fonctionnement en crue de ce type d'infrastructure n'est pas fiable, ce qui la rend inappropriée à la sécurisation de la plaine. Les canaux sont quant à eux incapables d'accepter de tels débits: les plus grands n'en évacuent que 10%.

UN DEUXIÈME CHENAL D'ÉCOULEMENT

La création d'un deuxième chenal d'écoulement a été présentée dans le Rapport de synthèse de juin 2000 [001] (voir illustration ci-dessous). Cette solution est flexible, peut s'adapter en taille et en parcours aux besoins et aux contraintes locales. Elle permet de créer un couloir pour l'évacuation des crues extrêmes, entre le Rhône et le nouveau chenal. Cette solution ménage l'environnement, en permettant la création de milieux naturels et d'un corridor de liaison.

LE DEUXIÈME CHENAL

Une emprise au sol trop importante (source: Rapport de synthèse 2000 [001])



Ses coûts sont toutefois très importants car cette solution impose la construction de deux nouvelles digues pour limiter le nouveau chenal dont l'emprise serait toujours supérieure à celle nécessaire à un élargissement du Rhône. Et cela n'éviterait pas l'assainissement des vieilles digues du Rhône actuel qui sont en mauvais état.

Il s'agit donc d'une solution faisable, mais qui ne serait pas rationnelle en termes de coût et d'espace. Elle peut quand même s'avérer utile dans certains cas bien particuliers, lorsque des contraintes fortes ne permettent pas d'intervenir sur le Rhône et qu'un corridor alternatif peut être créé pour évacuer une partie des crues.

LA DÉRIVATION POUR LA PRODUCTION HYDROÉLECTRIQUE

Les Forces Motrices Valaisannes (FMV) ont étudié un cas de dérivation dans le cadre d'un projet hydroélectrique entre Saillon et Lavey. Une galerie de 7 à 10 mètres de diamètre, longue de 4 kilomètres, acheminerait une partie des eaux du Rhône à la centrale de Lavey, qui devrait être agrandie. La galerie dériverait 300 à 350 m³/s en situation de crue, et réduirait l'ampleur des travaux de la 3^e correction du Rhône entre Riddes et Saint-Maurice. Le coût du percement d'une telle galerie est très élevé, alors qu'une part importante de la chute est déjà exploitée par l'actuel aménagement hydroélectrique de Lavey. Enfin, sa fiabilité serait incertaine en cas de crue exceptionnelle, avec notamment un risque de dépôts de sédiments ou d'obstruction de la prise d'eau et des grilles qui en protégeraient l'entrée. Comme les autres solutions de dérivation, cette alternative n'épargnerait pas l'assainissement des digues du Rhône et son bilan écologique serait défavorable.

3.4 BILAN DE LA RÉTENTION ET DE LA DÉRIVATION DE CRUES

Les solutions de dérivation ne sont pas une alternative possible à l'augmentation de la capacité du lit: elles sont peu fiables, leur emprise et leur coût sont trop élevés.

Les solutions de rétention de crue, même exploitées au maximum et complétées avec la création de nouveaux barrages et des casiers de plaine omniprésents, ne suffisent pas à assurer la protection contre les crues de la plaine. Ce sont cependant des solutions complémentaires intéressantes à combiner avec un redimensionnement du fleuve pour gérer correctement les risques résiduels.

3.5 LA BONNE SOLUTION: UNE GESTION DES CRUES À TROIS NIVEAUX

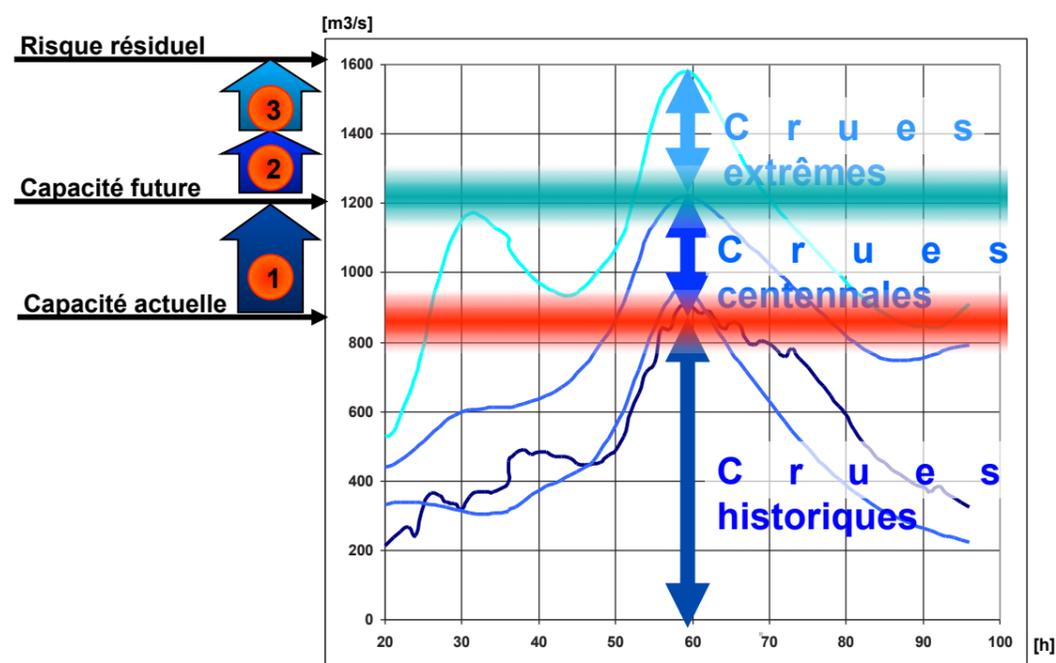
La rétention des barrages ne peut à elle seule garantir la sécurité de la plaine. Il faut la combiner avec un redimensionnement du fleuve.

La 3^e correction du Rhône vise une gestion intégrale des risques: on ne tient pas seulement compte de la capacité d'écoulement du fleuve. On analyse aussi ce qui se passe à des débits supérieurs, pour limiter les dégâts par des mesures de gestion du territoire, d'entretien et d'interventions d'urgence. Pour un système aussi grand que le Rhône à l'amont du Léman, cela nécessite la combinaison de plusieurs mesures de protection (voir figure ci-dessous).

Premièrement, le redimensionnement du Rhône doit à lui seul permettre l'évacuation sans danger des crues centennales sur tout son parcours. Leur probabilité d'occurrence est de 100 ans. Ensuite, en cas de crue supérieure, le système de prévision et de gestion des crues MINERVE décrit au chapitre 3.2 est utilisé pour favoriser la rétention dans les barrages et réduire les pics de débit. Si ces deux systèmes ne suffisent pas, le «corridor de gestion du risque résiduel» est activé: les surplus d'eau débordent dans des points définis où se trouvent des digues submersibles, résistantes à l'érosion et éloignées des centres densément construits ou habités. L'eau s'écoule à travers des zones de moindres dommages, avant de regagner le lit du fleuve.

LES FIGURES CI-DESSOUS ILLUSTRONT LA GESTION DES CRUES EXTRÊMES À TROIS NIVEAUX

1. Le redimensionnement du fleuve permet partout l'évacuation des crues centennales en faisant passer la capacité actuelle d'environ 900 m³/s à 1200 m³/s (dans l'exemple de la figure).
2. La rétention des crues dans les barrages, optimisée par le système MINERVE, permet d'absorber des crues supérieures sans débordement dans la plaine.
3. Quand l'effet de rétention des barrages est dépassé, des débordements dans la plaine peuvent survenir, mais sans rupture intempestive de digues (grâce à des digues submersibles résistantes aux débordements) et sont circonscrits par des arrière-digues protégeant les secteurs les plus densément bâtis.



SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE

3.6 LES DIFFÉRENTES SOLUTIONS ENVISAGEABLES POUR AUGMENTER LA CAPACITÉ HYDRAULIQUE DU FLEUVE: REHAUSSER, ABAISSER OU ÉLARGIR

Les paragraphes précédents ont mis en évidence la nécessité de redimensionner le fleuve pour lui permettre d'évacuer sans déborder des crues plus importantes que celles qu'il peut absorber aujourd'hui. Il s'agit en règle générale de permettre l'évacuation d'un débit de 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. Ce redimensionnement peut théoriquement se faire en hauteur, en profondeur ou en largeur. Ces trois solutions ont donc été étudiées et comparées.

LE REHAUSSEMENT DES DIGUES

Le renforcement et le rehaussement des digues du Rhône ont été les solutions appliquées lors des précédentes corrections du Rhône. L'objectif de ces digues resserrées et hautes était surtout d'augmenter au maximum la capacité du fleuve à transporter les matériaux qu'il charrie. Les conséquences d'une crue supérieure à la capacité n'étaient pas prises en compte.

Aujourd'hui, une surélévation des digues de 1,5 mètres permettrait d'augmenter la capacité du fleuve de 400 m³/s. Paradoxalement, cela serait très défavorable du point de vue de la sécurité globale, car le niveau des eaux du fleuve en crue - exutoire naturel de toutes les

eaux du Valais - serait encore plus haut qu'aujourd'hui, avec les conséquences suivantes :

- Toutes les digues des canaux devraient être surélevées.
- Toutes les digues des affluents dans les secteurs d'embouchure devraient être surélevées.
- Tout débordement ou rupture de digue libérerait les eaux encore plus rapidement sur la plaine, et avec une énergie et un volume plus grands.
- L'intégration des digues actuelles, vieillissantes et fragiles, engendrerait un risque accru de défaillance des digues.
- De plus, cette solution de rehaussement n'offre aucune souplesse pour permettre par exemple aux générations futures d'augmenter la capacité du fleuve afin de faire face aux changements climatiques ou encore pour mieux protéger de nouveaux investissements dans la plaine.

L'expérience montre que, loin de résoudre de manière satisfaisante les problèmes de gestion de crues, cette mesure, lorsqu'elle est mise en œuvre systématiquement, les a souvent aggravés en entraînant des dommages catastrophiques. Elle n'est pas conforme à la stratégie de protection contre les crues définie dans les lois et les lignes directrices fédérales. De plus, elle ne permet pas d'atteindre les objectifs environnementaux exigés par la loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau. Cette option n'est acceptable qu'à titre exceptionnel, sur de très courts tronçons, lorsque, en raison de contraintes fortes, aucune autre mesure ne permet d'assurer les capacités requises.

Pourquoi ne pas simplement surélever les digues, comme on l'a déjà fait pour la 2^e correction ?

Les digues actuelles font déjà 4 à 5 mètres et menacent la plaine. En cas de rupture ou de débordement, elles empêchent l'eau de revenir vers le Rhône. Les surélever encore pour atteindre 6 mètres et plus augmenterait ces problèmes et les reporterait sur les affluents.

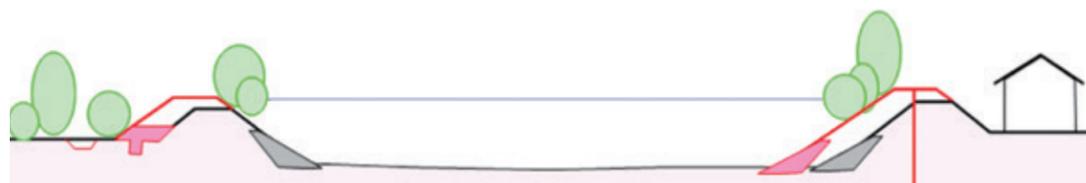
L'ABAISSEMENT DU FOND

Comme le rehaussement des digues, l'option de l'abaissement du fond maintient le cours d'eau dans un espace restreint. A l'inverse du rehaussement, l'abaissement permet cependant un abaissement des niveaux d'eau de crue par rapport à l'état actuel, ce qui est très intéressant pour la sécurité. Un abaissement du fond de 2 à 3 mètres permettrait une hausse de la capacité de 50%, soit environ 400 m³/s vers Martigny.

La mesure ne peut se limiter au creusement du fond du lit: elle rend nécessaire la prolongation des dispositifs de protection des berges (épis, enrochements) en profondeur, sur les deux rives.

Il faut aussi rappeler que la surexploitation des gravières a déjà conduit, au cours des cinquante dernières années, à un abaissement moyen important du lit du Rhône, de 1 à 2 mètres (chap. 1.3), de sorte que le fond est déjà aujourd'hui très bas, menaçant la stabilité de certains tronçons de digue.

REHAUSSEMENT DES DIGUES (état actuel en noir, nouvelles mesures en rouge)
Une solution qui augmente potentiellement le danger.



ABAISSEMENT DU FOND (état actuel en noir, nouvelles mesures en rouge)
Une solution intéressante mais souvent difficile à mettre en œuvre à cause de son effet sur le niveau de la nappe phréatique.



SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE

L'adaptabilité et la robustesse de cette solution sont donc limitées. Pour des débits très élevés, le comportement d'un tronçon abaissé est moins favorable que celui d'un tronçon élargi: pour un même accroissement de débit, le niveau de l'eau monte plus rapidement.

Un abaissement peut avoir des incidences fortes et difficiles à gérer sur la nappe phréatique qui est souvent en lien avec le Rhône: risques généralisés de tassements des bâtiments fondés sur des sols fins ou encore assèchement des installations qui y prélèvent de l'eau pour l'agriculture ou la consommation.

L'effet des abaissements du fond du Rhône sur le niveau de la nappe a donc été évalué. Il en résulte les observations suivantes:

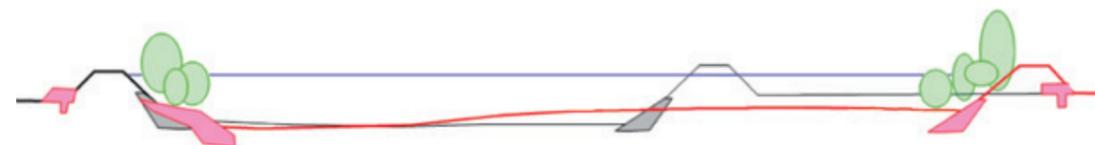
- Un abaissement systématique du fond de 2 à 2,5 mètres de Brigue au Léman, en alternative à des élargissements, n'est pas possible en raison de son effet trop important sur la nappe phréatique.
- Les conséquences d'un tel abaissement de la nappe sont surtout importantes dans les secteurs à matériaux fins, mais sont plus faibles dans les secteurs de cône de déjection composés de matériaux graveleux peu sensibles aux tassements.

Cette option d'abaissement généralisé ne permettrait pas non plus de satisfaire les exigences environnementales légales à l'intérieur du périmètre des digues et devrait être accompagnée de compensations externes dont les surfaces seraient supérieures ou égales à celles nécessaires pour un élargissement.

Elle est toutefois à préférer en cas de contraintes latérales fortes dans des zones de cônes de déjection à matériaux grossiers (souvent le cas au voisinage des villes), peu sensibles aux modifications de nappe, en association avec des mesures d'équilibrage écologique en dehors du lit du fleuve.

ÉLARGISSEMENT DU LIT (état actuel en noir, nouvelles mesures en rouge)

Une solution robuste qui permet d'abaisser le niveau d'eau en crue



L'ÉLARGISSEMENT

L'élargissement consiste essentiellement en un agrandissement latéral du lit du fleuve avec, en principe, le déplacement de l'une des digues du Rhône seulement. La capacité nécessaire est donc atteinte par une augmentation de la largeur d'écoulement. Cette solution offre des avantages en termes de sécurité et d'exploitation:

- Elle permet d'abaisser significativement les niveaux d'eau en cas de crue: la menace qui pèse sur la plaine en cas de débordement ou de rupture de digue est donc moindre car les vitesses d'inondation sont plus lentes, l'étendue et les profondeurs de l'inondation moins importantes et les crues des affluents plus facilement gérées.
- Le niveau de l'eau dans le lit monte également moins vite, ce qui facilite les interventions d'urgence.
- Il s'agit d'une solution plus robuste et adaptable en cas de besoin.
- Les variations des quantités de sédiments apportées par le Rhône et ses affluents sont plus faciles à gérer: les dépôts ou les érosions se font sur une plus grande largeur.
- L'entretien des berges est moins contraignant.

Ces raisons font qu'au niveau suisse et international, il y a un large consensus des spécialistes en protection contre les crues en faveur de cette solution, qui permet par ailleurs d'atteindre les objectifs environnementaux exigés par la loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau en intégrant les aspects liés à la nature à l'intérieur de l'espace nécessaire à la sécurité. L'élargissement est donc la meilleure option pour assurer une sécurité durable.

Pourquoi ne pas abaisser le fond, le draguer ?

Pour évacuer les crues en jeu, il faudrait abaisser le fond de plusieurs mètres. Ce n'est la plupart du temps plus possible car la nappe phréatique serait fortement modifiée avec des tassements consécutifs importants pour les sols et donc des risques élevés de fissures aux bâtiments. Cette mesure reste cependant intéressante sur certains tronçons appropriés, lorsque l'effet sur la nappe phréatique le permet.

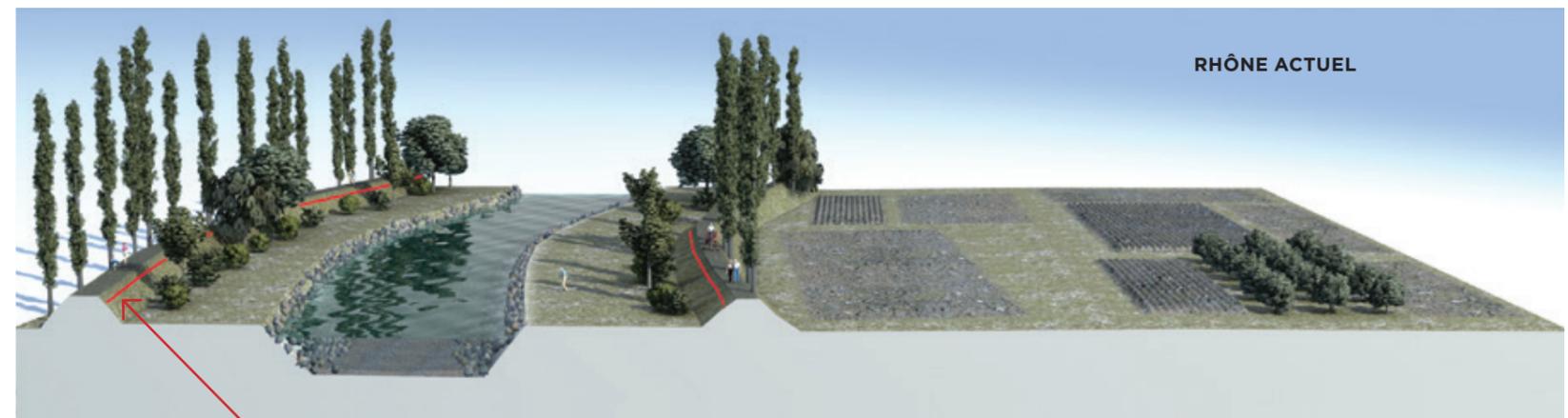
3.7 ÉLARGIR : LA MEILLEURE SOLUTION POUR LA SÉCURITÉ DE LA PLAINE

La surélévation des digues du Rhône nécessite la surélévation des digues des canaux sur plusieurs kilomètres et des affluents sur plusieurs centaines de mètres, ce qui est souvent impossible compte tenu du bâti et de l'occupation du sol, comme par exemple pour le canal Vissigen à Sion.

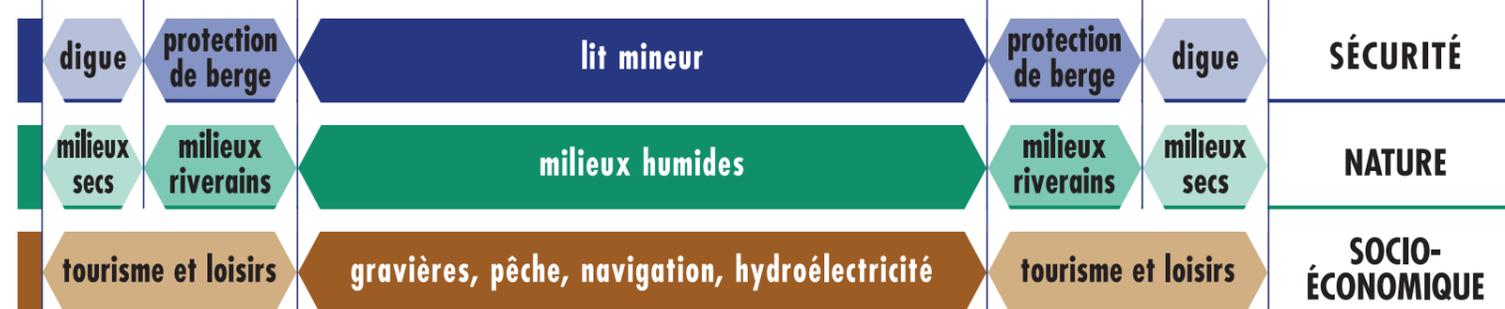
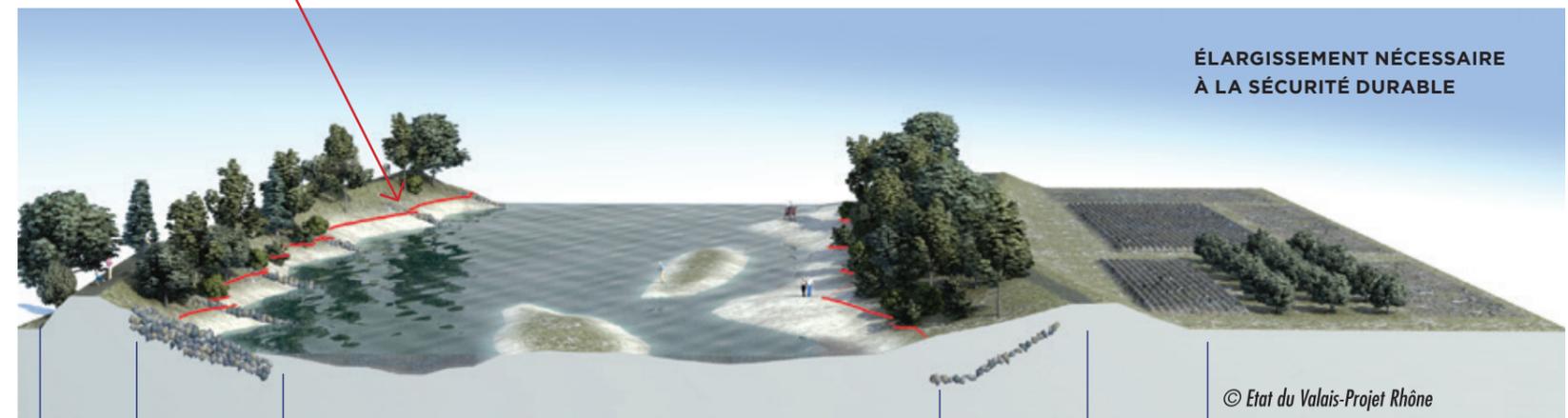
L'abaissement du fond pour sa part n'est possible que dans des conditions particulières de nappe phréatique. L'élargissement permet le transit de crues importantes sans surélever la ligne d'eau, ce qui facilite la recherche de solutions sur les affluents et garantit une sécurisation durable de la plaine. C'est le profil répondant au mieux aux objectifs sécuritaires du projet ainsi qu'aux lois et directives de protection contre les crues.

Ce type d'aménagement demande des surfaces supplémentaires mais permet, étant donné son caractère multifonctionnel, l'utilisation de la surface dévolue à la sécurité par d'autres usages, comme la nature et les loisirs-détente.

L'ÉLARGISSEMENT : UNE EMPRISE NÉCESSAIRE POUR LA SÉCURITÉ MAIS UTILE POUR LES ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX ET ÉCONOMIQUES



TRAIT ROUGE : NIVEAU D'EAU D'UNE CRUE



3.8 DE COMBIEN ÉLARGIR ?

De combien faut-il élargir le fleuve afin d'atteindre les objectifs de la 3^e correction du Rhône, étant entendu que l'emprise doit être limitée au strict nécessaire pour préserver les surfaces agricoles ?

L'ÉLARGISSEMENT SÉCURITAIRE MINIMAL

Les fleuves ont une largeur de lit mineur naturelle, appelée la largeur de régime, à l'intérieur de laquelle les crues fréquentes, celles qui surviennent tous les deux à cinq ans en moyenne, ne laissent pas se développer de végétation importante. Les crues nettoient cette section à intervalles réguliers et les bancs de graviers qui s'y forment sont régulièrement déplacés. Si l'endiguement d'un fleuve réduit sa largeur en deçà de la largeur de régime, les deux berges doivent être massivement protégées contre l'érosion, c'est-à-dire contre l'attaque par les eaux qui cherchent à rétablir la largeur de régime du fleuve. Cette largeur de régime constitue la largeur minimale à donner à un cours d'eau lors d'un élargissement, du point de vue hydraulique et de stabilité du profil. Elle permet d'avoir des hauteurs d'eau minimales et donc aussi des hauteurs de digues relativement faibles. Pour le Rhône, la largeur de régime est de l'ordre de 60 mètres à Brigue, et de l'ordre de 80 à 90 mètres à l'aval de Sion. Il faut ajouter à cela, au minimum, la largeur nécessaire à la protection des berges et la largeur des digues. La protection des berges peut être faite à l'aide d'épis perpendiculaires au lit mineur, une solution éprouvée, relativement bon marché et appliquée partout en Suisse et dans le monde avec de très bons résultats. La largeur des digues est fonction de leur hauteur, de la largeur du sommet et des pentes latérales. Des valeurs standard, basées sur l'expérience et le type de matériaux disponibles, existent pour ces paramètres, afin de satisfaire aux exigences de résistance des digues face à la pression d'eau ainsi qu'à celles de la circulation pour l'entretien des digues et pour les piétons et les cyclistes. En additionnant les largeurs nécessaires pour ces aménagements techniques sécuritaires, on obtient une largeur totale du Rhône, de pied de digue extérieur à pied de digue extérieur, qui est de l'ordre de 1,5 à 1,6 fois la largeur actuelle.

En procédant à un élargissement minimal du Rhône qui correspond à la largeur de régime, la hauteur actuelle des digues sera généralement suffisante pour faire passer la crue centennale, et pourra même être abaissée dans certains cas. Cette solution peut être combinée avec un abaissement du fond.

En ce qui concerne les objectifs liés à la nature, la largeur de régime permet le développement de bonnes conditions pour la fonction de biotope aquatique du fleuve même si elles ne sont pas optimales, étant donné la problématique résiduelle du marnage. Sur les rives, elle ne permet que le développement d'un cordon boisé réduit.

Quelle est la largeur minimale d'un élargissement sécuritaire ?

L'emprise minimale pour la sécurisation durable est la somme de l'emprise nécessaire pour augmenter l'écoulement et pour élargir les digues. Elle vaut de l'ordre de 1,5 à 1,6 fois l'emprise actuelle. Cela permet d'évacuer les crues de dimensionnement avec des niveaux relativement bas et de réaliser une protection de berge et des digues solides.

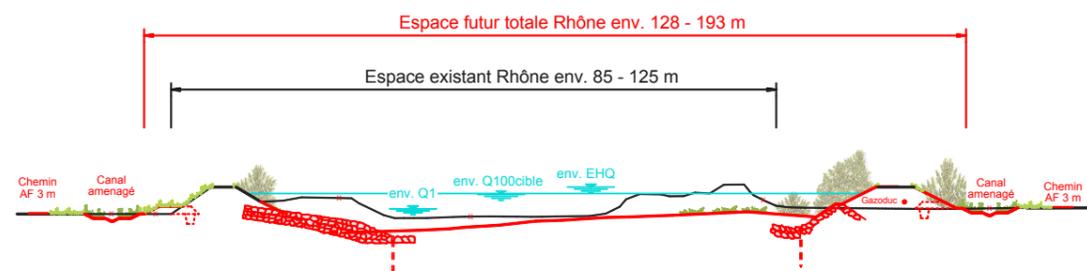
L'ÉLARGISSEMENT NÉCESSAIRE À LA SÉCURITÉ DURABLE

L'élargissement minimal est basé sur les débits actuels du fleuve qui reflètent la situation hydrologique récente mais ne tiennent pas compte de l'effet possible du réchauffement climatique sur l'augmentation des débits de crue. Ces débits correspondent par ailleurs à un niveau de protection actuel à atteindre pour la plaine, compte tenu des dégâts potentiels élevés. En cas de réalisation de nouveaux investissements dans la plaine (création ou extension d'une zone industrielle par exemple), le niveau de protection et par conséquent le débit de dimensionnement devrait être revu à la hausse. L'élargissement minimal ne permet que difficilement cette souplesse, le profil idéal de sécurisation durable de la plaine est plus large: il vaut environ 1,9 fois la largeur actuelle du Rhône.

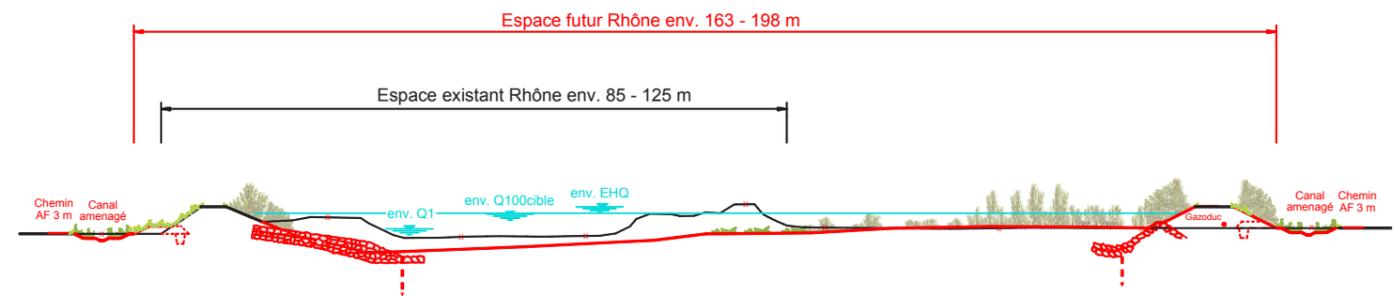
De plus, les fonctions naturelles du cours d'eau doivent être améliorées, comme le demande la loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau et comme le précisent les objectifs du projet dans le domaine de la nature. Cela passe par la réalisation d'élargissements plus conséquents que l'élargissement minimal.

Une étude spécialisée sur les milieux riverains du Rhône a permis de définir l'espace minimal nécessaire au fleuve pour atteindre ces objectifs. Cette étude, qui a reçu l'aval de la Confédération, a fixé à 30 mètres sur chaque rive l'espace nécessaire à la nature le long du Rhône, en dehors de la largeur de régime. Cette bande ne garantit qu'une partie des fonctions écologiques des biotopes riverains que la loi vise à rétablir. Elle ne s'inscrit que partiellement dans l'espace nécessaire à la protection des berges. L'emprise totale qu'elle nécessite est en effet supérieure à celle de l'élargissement minimal: elle est d'environ 1,9 fois la largeur actuelle, mesurée de pied de digue extérieur à pied de digue extérieur.

ÉLARGISSEMENT MINIMAL POUR ASSURER LA SÉCURITÉ (1,6 fois la largeur actuelle)



ÉLARGISSEMENT ÉQUILIBRÉ, OPTIMUM NÉCESSAIRE À LA SÉCURITÉ DURABLE (1,9 fois la largeur actuelle)



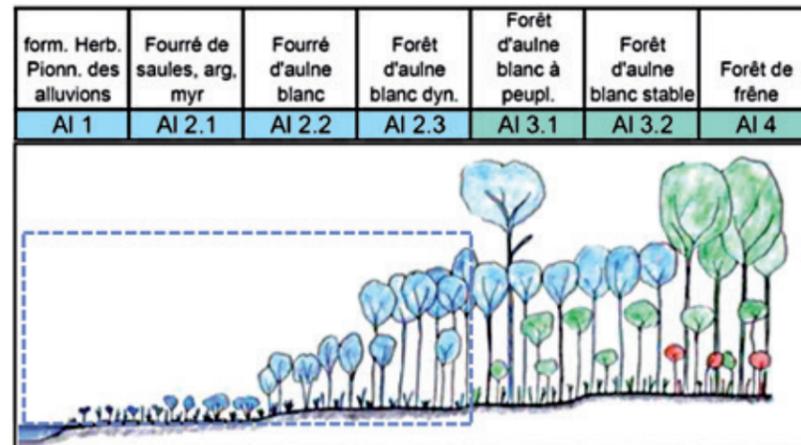
SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE

Ce profil d'élargissement offre aussi une marge de sécurité à la capacité hydraulique et permet de garantir la robustesse et l'adaptabilité de la solution. Il peut donc être considéré comme celui qui est nécessaire à la sécurité durable. Bien que le gain en sécurité par rapport à l'élargissement minimal – spécialement en robustesse et en adaptabilité – soit évident, il serait illusoire de vouloir quantifier numériquement ce gain, étant donné les incertitudes qui pèsent sur les paramètres hydrologiques et sur l'interaction future entre crues, développement de la végétation et entretien.

Ce type d'élargissement sera par la suite aussi appelé « élargissement équilibré ». Outre l'atteinte des objectifs dans les domaines de la sécurité et de la nature, il permet aussi de maintenir ou de développer les activités socio-économiques liées au fleuve : chaque partie de l'espace remplit des fonctions différentes dans les domaines de la sécurité, de la nature et du domaine socio-économique.

VÉGÉTATION ALLUVIALE CORRESPONDANT À UN RHÔNE « NATUREL »

Les milieux AI 1 à AI 2.3 sont les plus étroitement liés au fleuve. Les élargissements « standard » leur permettront de s'établir.



Quel est l'élargissement idéal pour la sécurité ?

Compte tenu des incertitudes actuelles sur les débits et de leur tendance à la hausse, mais surtout vu le développement intensif de la plaine qui va rapidement demander dans certains secteurs un degré de protection supérieur à celui actuellement prévu, un élargissement majoré à environ 1,9 fois la largeur actuelle serait nécessaire. Il permettrait en outre d'atteindre une majeure partie des objectifs environnementaux exigés par les bases légales en matière de protection contre les crues et d'aménagement de cours d'eau.

LES ÉLARGISSEMENTS PONCTUELS

Cet élargissement équilibré ne peut pas être mis en œuvre sur tout le linéaire du Rhône en raison notamment de son insertion parfois difficile dans le territoire. Afin d'améliorer la sécurité offerte par l'élargissement minimal et de rétablir un niveau suffisant d'atteinte des objectifs nature, il sera nécessaire de prévoir des élargissements ponctuels plus importants.

Les élargissements ponctuels, dont la largeur peut atteindre deux à trois fois la largeur actuelle du Rhône, sont directement utiles pour la sécurité. En effet, lors de crues supérieures aux crues de dimensionnement du lit, une partie des eaux devra être déversée dans la plaine à travers les couloirs de gestion du risque résiduel, puis restituée au Rhône. Judicieusement placés, les élargissements ponctuels offrent des conditions idéales pour permettre ces retours au Rhône. Près des embouchures des affluents, ils facilitent de plus la gestion des matériaux apportés par ces derniers.

Ils permettent aussi le développement local des milieux qui manquent dans les élargissements plus petits : forêts à bois dur de peupliers et de frênes, milieux humides annexes. Ils augmentent également la robustesse écologique du Rhône en offrant des réservoirs de biodiversité indispensables au fonctionnement de l'ensemble, permettant par exemple d'assurer une recolonisation suite à des crues qui auraient localement décimé certaines populations d'espèces.

Les élargissements ponctuels peuvent aussi offrir un espace très intéressant du point de vue des fonctions socio-économiques recherchées (chap. 3.10).

La réalisation systématique en dehors des zones bâties d'un profil élargi à 1,6 fois la largeur actuelle suffit-elle ?

Non. Pour des raisons notamment sécuritaires, il est intéressant de réaliser des élargissements ponctuels plus importants permettant le retour dans le lit des écoulements provenant des couloirs de risque résiduel, la gestion des matériaux ou à l'amélioration du fonctionnement des embouchures des affluents. Ces élargissements ponctuels ont par ailleurs une valeur naturelle importante et permettent d'atteindre les objectifs fixés par le projet et surtout de satisfaire les bases légales. Finalement, ils sont très souvent en lien avec des activités de tourisme et loisir, ou agricoles extensives, qui pourraient utiliser une partie de leur surface.

SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE

3.9 UN TRÈS GRAND NOMBRE DE VARIANTES CONSIDÉRÉES

UNE RÈGLE ABSOLUE: LA PRISE EN COMPTE DU CAS DE SURCHARGE

Les crues de ces dernières décennies nous ont montré la faille sécuritaire la plus importante des anciens aménagements de cours d'eau: un débit supérieur à celui prévu aboutit à une catastrophe avec ruptures de digues intempestives et des inondations générales.

L'enseignement: il ne s'agit pas seulement de dimensionner le cours d'eau pour qu'il puisse évacuer en toute sécurité sa crue de dimensionnement (1'000 m³/s par exemple) mais il s'agit aussi de prendre en compte ce qui se passe en cas de dépassement de ce débit (1'100 m³/s par exemple). Sans réflexion débouchant sur la conception d'aménagements spécifiques, ce surplus de débit amène à des ruptures de digues incontrôlées avec, dans le cas du Rhône, des quantités d'eau phénoménales qui se déversent sur la plaine. Il s'agit donc, dès le début de la génération de variantes, de prendre en compte la crue dépassant la crue de dimensionnement, ce qui se fait principalement par un concept de gestion des débits adapté.

Pourquoi, si on prend déjà en compte des débits bien supérieurs à ceux observés jusqu'ici, doit-on encore prévoir leur dépassement ?

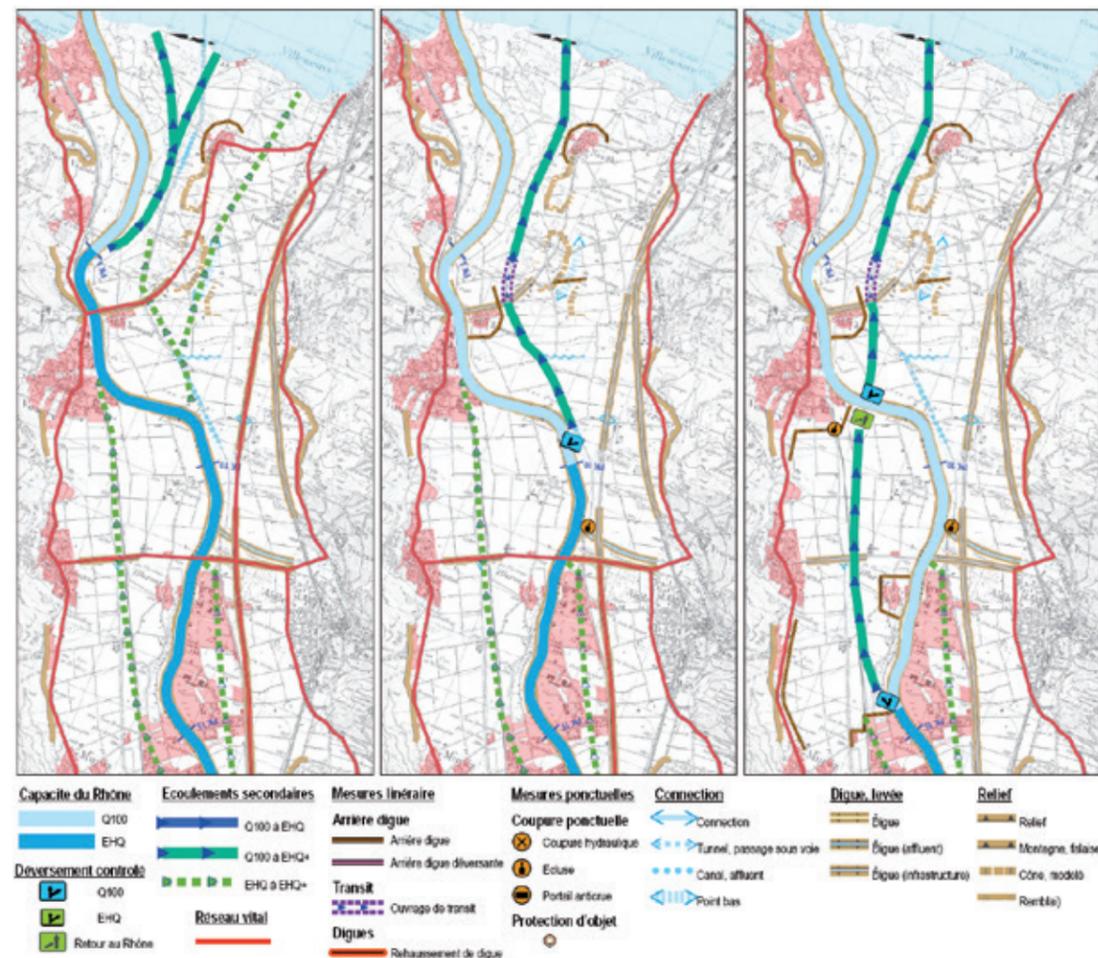
Parce que des vies et des biens importants sont en jeu. Une crue supérieure à celle servant au dimensionnement du cours d'eau peut toujours survenir, comme nous l'ont montré les événements de l'été 2005 en Suisse centrale. Dans ces cas extrêmes, des inondations et des dégâts sont inévitables, mais il faut se protéger contre le pire et garantir que les ouvrages de protection ne cèdent pas de manière intempestive et que les centres densément habités et les sites les plus vulnérables soient hors danger.

LES CONCEPTS DE GESTION DES DÉBITS

La première étape de l'élaboration des variantes a consisté à découper le Rhône en 32 tronçons d'étude selon des critères morphologiques, puis à définir pour chacun d'eux les concepts de gestion des débits envisageables, c'est-à-dire les scénarios d'écoulement des crues dans le Rhône et dans la plaine, en fonction de l'intensité de la crue.

EXEMPLES DE CONCEPTS DE GESTION DES DÉBITS (TRONÇON N°32=CHABLAIS)

Sur chaque tronçon, toutes les options possibles pour gérer les cas de surcharge ont été étudiées.



Les concepts de gestion des débits permettent notamment de définir ce qui se passera en cas de surcharge. Ils prennent en compte non seulement les inondations possibles à partir de la crue centennale, mais aussi celles qui se produiront au-delà de la crue extrême, en délimitant dans la plaine des corridors d'évacuation des crues qui épargnent, dans la mesure du possible, les zones et les objets pour lesquels les dégâts potentiels sont les plus élevés. Cette gestion contrôlée des débordements permet également de garantir la préservation d'au moins un axe de circulation principal en cas de crue extrême.

Les concepts de gestion des débits retenus à l'issue de cette étape sont conformes aux objectifs de protection: toute la plaine est protégée jusqu'à la crue centennale et les zones de hauts dégâts sont protégées jusqu'à la crue extrême. Ils présentent également les garanties suffisantes de fonctionnement sur le plan technique, en particulier pour la maîtrise des points de déversement contrôlés et le maintien des eaux déversées dans les corridors délimités. Leur faisabilité est également confirmée et l'ampleur des travaux est proportionnée.

DES VARIANTES TECHNIQUEMENT FAISABLES

On peut concevoir dans un premier temps un très grand nombre de variantes en croisant l'ensemble des concepts de gestion des débits retenus avec l'ensemble des solutions-types pour l'augmentation de la capacité hydraulique du Rhône, à savoir les élargissements, les approfondissements du lit et les rehaussements de digues. Toutefois, dans le cadre de l'étude du PA-R3, les variantes retenues pour une analyse plus détaillée devaient être techniquement faisables et compatibles avec le cadre légal.

Pour cela, les variantes devaient satisfaire à des conditions liées notamment au fonctionnement hydraulique et à la stabilité du fond du lit. Un bon fonctionnement hydraulique implique non seulement des capacités hydrauliques suffisantes dans chaque section, mais aussi un enchaînement satisfaisant des mesures le long du Rhône. Ainsi, un abaissement du fond du lit ne peut être hydrauliquement efficace que s'il se poursuit bien à l'aval de la section considérée, parfois sur plusieurs kilomètres. En revanche, les digues ne peuvent assurer la protection de la plaine à un endroit donné que si elles le font le long de tout le casier de plaine considéré: il faut éviter que les eaux d'une crue débordent à l'amont, ou qu'elles remontent depuis l'aval.

D'autre part, les modifications de la section d'écoulement par approfondissement ou par élargissement induisent des changements de la capacité de transport des matériaux solides par le fleuve, et donc des phénomènes d'érosion et de dépôt. Ces phénomènes doivent être compatibles avec les hypothèses sur la position du fond du lit qui sont introduites dans les calculs hydrauliques en anticipant l'effet des extractions des gravières. A titre d'exemple, un approfondissement sur un tronçon court sera faisable s'il est précédé à l'amont d'un élargissement permettant au fleuve de déposer une partie de ses sédiments qui seront extraits, puis il sera suivi, dans l'idéal, d'un élargissement à l'aval permettant de maintenir le plan d'eau à un niveau bas.

L'analyse des avantages et inconvénients des profils types (surélévation des digues, abaissement du fond ou élargissement) présentée aux chapitres 3.6 et 3.7 montre l'intérêt de la solution élargissement. Les conclusions de cette analyse ont aussi servi à définir les critères.

LES CRITÈRES ÉLIMINATOIRES

Une liste de critères techniques éliminatoires a été dressée en intégrant les impératifs techniques liés à la sécurité ainsi que la notion de proportionnalité du rapport coûts/bénéfices. Une fois validés par la Confédération, ces critères, présentés de manière résumée dans la grille de la figure ci-dessous ont été appliqués aux variantes.

Critère	Satisfait	Remarque/raison
1 Pas de réhaussement systématique des digues	OUI	
2 Solution avec élargissement si espace disponible	OUI	Si déficit de capacité demande d'intervenir
3 Abaissement compatible avec nappe	OUI	
4 Pas de risque résiduel important (et d'enjeux forts)	OUI	
5 Pas de disproportion entre mesures et objectifs	NON	
6 Maintien des connexions (life-line)	OUI	
7 Compatible avec l'amont et l'aval (continuité)	OUI	
Alternative conservée?		

VARIANTES RETENUES POUR L'ANALYSE

Les variantes retenues au terme de cette étape pour une étude plus détaillée se distinguent les unes des autres par des variations importantes liées aux concepts de gestion des débits, à la distribution des élargissements le long du parcours du Rhône ainsi qu'aux choix des rives sur lesquelles les principales mesures étaient appliquées. Elles ont été soumises à une comparaison multicritères pour identifier la meilleure d'entre elles. Cette étape est présentée au paragraphe suivant.

Combien de variantes ont-elles été étudiées ?

A part les familles de solution décrites au chapitre 3.6, chaque tronçon de Rhône, le long des 160 kilomètres de fleuve a fait l'objet de développement puis d'études de variantes. Virtuellement, si on combine ces solutions, ce sont des milliers d'alternatives qui ont été générées.

Quelle méthode a été suivie pour générer puis trier ces variantes ?

Il y a eu principalement trois étapes. Le concept de gestion des débits d'abord, qui consiste à déterminer quel est le débit de dimensionnement du Rhône et où passe le surplus en cas de dépassement de ce débit. Les critères techniques éliminatoires ensuite, de manière à garantir que la solution développée soit techniquement fiable et faisable. Finalement, la comparaison des variantes ayant passé ce filtre s'est faite en prenant en compte de multiples critères issus des objectifs du projet et de ceux des partenaires.

3.10 ANALYSE MULTICRITÈRES DES VARIANTES

CONTEXTE D'APPLICATION

A ce stade, entre deux et quatre variantes ont été retenues par tronçon de dix kilomètres. Elles satisfont aux conditions minimales pour être acceptables du point de vue sécuritaire et légal. Il s'agit maintenant de les comparer pour choisir laquelle atteint au mieux les objectifs définis en les notant à l'aide d'une grille multicritères. La grille multicritères est un outil technique d'aide à la décision, qui permet de donner des notes aux différentes caractéristiques de chaque variante, afin de rendre la comparaison plus objective et transparente.

LES OBJECTIFS, SOUS-OBJECTIFS ET LEURS POIDS

Cette grille se base sur les objectifs adoptés par le Conseil de pilotage du projet (COPIL-VS, chap. 2) et reprend la proposition de pondération des principaux volets du projet, conformément à ce qui a été défini dans la ligne directrice adoptée par le COPIL-VS, à savoir: une pondération de 50% pour les aspects sécurité-durabilité, de 25% pour les aspects naturels et environnementaux et de 25% pour les aspects socio-économiques, tout en laissant ouverte la possibilité d'une analyse de sensibilité (analyse de la variation des conclusions de l'analyse en cas de modification des pondérations). Toutes les variantes soumises à cette grille remplissant déjà les objectifs de base, cette grille permet donc de les départager en mettant en évidence ce qu'elles apportent en plus, par rapport à ces objectifs de base, et ce qu'elles ont comme désavantages.

En ce qui concerne les aspects territoriaux et socio-économiques, la définition des sous-objectifs et de leurs poids a été soumise aux partenaires régionaux (les Commissions régionales de pilotage, CORÉPIL) pour discussion et modification éventuelle selon les priorités locales. En revanche, les sous-objectifs concernant la sécurité, les caractéristiques du projet et l'environnement – ainsi que leurs poids respectifs à l'intérieur du poids total attribué au domaine dont ils font partie – ont été définis sur la base de considérations d'ordre scientifique et technique. Les objectifs, sous-objectifs et leurs poids sont donnés dans le tableau ci-contre. A noter que l'ensemble des sous-objectifs se rapportant à l'atteinte de la sécurité a été scindé en deux parties: la sécurité proprement dite (poids total: 35%), et les caractéristiques du projet (poids total: 15%).

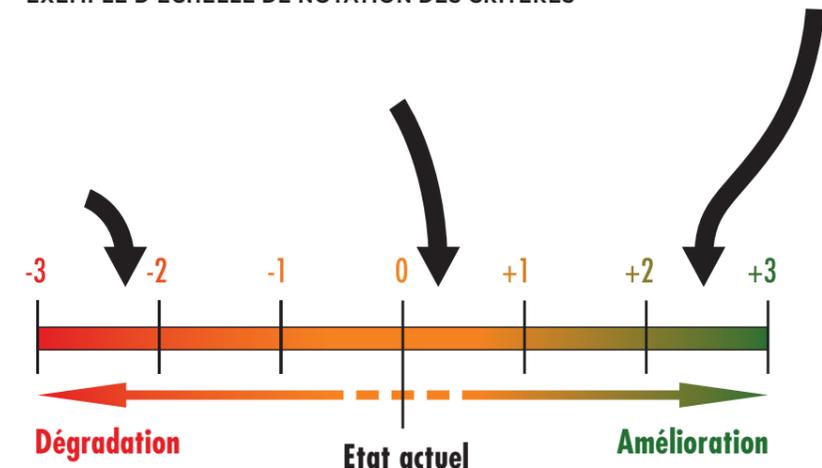
PONDÉRATION DES OBJECTIFS ET SOUS-OBJECTIFS DU PA-R3

Objectifs	Sous-objectifs	Pondération (%)
SECURITÉ 35%	S1 Protéger la plaine de manière différenciée	25
	S2 Garantir la faisabilité technique	20
	S3 Réduire les risques résiduels	25
	S4 Assurer la durabilité en stabilisant le charriage	20
	S5 Eviter le transfert de risque à l'aval	10
CARACTÉRISTIQUES 15%	C6 Assurer la flexibilité de la mesure et favoriser le phasage des travaux	20
	C7 Eviter ou intégrer les contraintes	30
	C8 Minimiser les coûts	40
	C9 Assurer une cohérence d'ensemble	10
ENVIRONNEMENT 25%	E1 Rétablir la dynamique fluviale	10
	E2 Améliorer qualité / diversité des habitats aquatiques	20
	E3 Améliorer qualité / diversité des habitats riverains	20
	E4 Favoriser la mise en réseau des milieux	20
	E5 Favoriser la qualité des eaux du Rhône et du Léman	15
	E6 Assurer une protection qualitative et quantitative des eaux souterraines	15
SOCIO-ÉCONOMIQUE 25%	SE1 Favoriser le développement territorial et optimiser l'occupation du sol	30
	SE2 Minimiser et compenser les atteintes à l'agriculture	30
	SE3 Maintenir/valoriser les ressources liées à l'eau potable, l'énergie et au gravier	20
	SE4 Renforcer l'attractivité paysagère et l'appropriation du Rhône, en particulier pour les loisirs et le tourisme	20

CRITÈRES, INDICATEURS ET RÈGLES D'ÉVALUATION

Après la définition des sous-objectifs, un ensemble de critères a été associé à chacun d'eux. Il s'agit de l'ensemble des conditions qui doivent être remplies pour considérer qu'un sous-objectif est bien atteint. Par la suite, des indicateurs ont été associés à chaque critère. Ce sont des paramètres qui caractérisent les variantes et dont la valeur peut être reliée au degré de satisfaction du critère par une règle simple. Afin d'homogénéiser les notations, une échelle commune allant de -3 à +3 a été utilisée pour attribuer des notes aux critères (voir illustration ci-dessous).

EXEMPLE D'ÉCHELLE DE NOTATION DES CRITÈRES



SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE

L'ensemble des critères utilisés est donné dans les tableaux par domaine (voir ci-dessous), qui fournissent aussi un résumé des règles d'évaluation utilisées.

Au total, chacun des 43 indicateurs a été évalué pour 15 variantes, soit deux à trois variantes dans chacun des 6 secteurs correspondant aux Commissions régionales de pilotage (CORÉPIL). Les tableaux de remplissage de cette « grille » multicritères ont été discutés avec les CORÉPIL, afin d'y apporter les modifications que celles-ci ont jugé nécessaires en particulier dans le domaine socio-économique. L'exposition des résultats dépasserait largement le cadre de ce rapport de synthèse. Les exemples de graphiques de la page suivante montrent les résultats, agrégés par domaines, de l'évaluation multicritères pour deux secteurs.

Critères SECURITE		Conditions recherchées (note maximale)
S1.1	Niveau d'objectif de protection atteint ou dépassé	Protection de la plaine dépassant les objectifs de R3
S2.1	Faisabilité hydraulique et technique	Solutions classiques, fonctionnant facilement; mise en œuvre simple
S3.1	Robustesse de la variante par rapport aux risques résiduels	Plans d'eau larges et niveaux d'eau bas (comportement favorable en cas de surcharge)
S3.2	Réduction des dégâts potentiels état actuel – état futur	Dégâts potentiels réduits à un minimum, même en cas de crue extrême
S3.3	Risque induit par les mesures (aléa technologique)	Digues fortement abaissées ou éliminées; pas d'organes mécaniques
S3.4	Circulation possible lors de crues	Tous les principaux axes de circulation restent utilisables en cas de crue extrême
S3.5	Intervention humaine ou hydromécanique inutile	Pas d'évacuations ni de fermetures de vannes, etc., nécessaires jusqu'à la crue extrême
S4.1	Stabilité du fond	Profil en long correspondant aux prédictions du modèle numérique du charriage
S5.1	Variation de débit entre amont et aval du tronçon imputable à R3	Pas d'augmentation du débit (zones d'épanchement des crues maintenues)

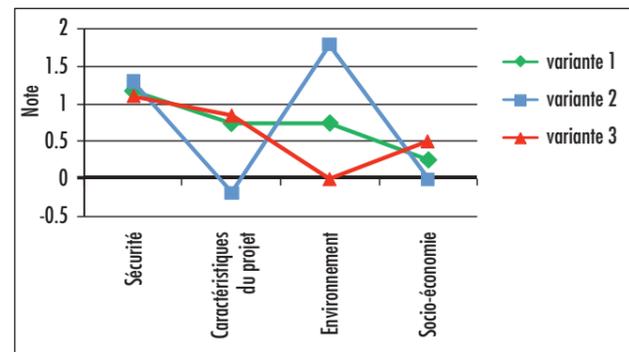
Critères CARACTERISTIQUES		Conditions recherchées (note maximale)
C1.1	Extension / adaptation possible	Espace disponible tout le long du Rhône pour une extension / adaptation future
C1.2	Possibilité de réalisation par étapes et de travailler en hautes eaux	Les zones de concentration des dégâts potentiels peuvent être protégées rapidement
C2.1	Projets induits	Pas de besoins de reconstruire des ponts et autres infrastructures du voisinage du Rhône
C2.2	Equilibre des matériaux	Pas d'excès de matériaux devant être mis en décharge, ni de déficits
C2.3	Sites contaminés	Le tracé évite les sites contaminés dont l'assainissement est coûteux
C2.4	Sites archéologiques ou objets patrimoniaux	L'emprise évite les sites archéologiques et les objets patrimoniaux ou les protège
C2.5	Aménagement affluents/canaux	Les objectifs d'aménagement des affluents deviennent plus faciles à atteindre
C3.1	Coûts de construction	Faibles coûts de construction
C3.2	Coûts d'entretien	Coûts d'entretien plus faibles que dans l'état actuel, voire nuls
C3.3	Coût – bénéfice (retour sur investissement annualisé)	Relation coût – bénéfice très favorable d'après les critères économiques (dont ceux de l'OFEV)
C4.1	Cohérence - homogénéité de la variante	Variante permettant de satisfaire à tous les objectifs de R3, tout le long du tracé

Critères ENVIRONNEMENT		Conditions recherchées (note maximale)
E1.1	Surface dynamique	Lit du Rhône large, variété de formes d'écoulement de l'eau
E1.2	Intensité de la dynamique alluviale	Formation de bancs de sable et de graviers (lit du Rhône large, dans lequel une accumulation d'alluvions est permise)
E1.3	Débit résiduel / marnage artificiel	Largeur suffisante pour éviter un fond plat; débit de base augmenté; réduction des variations de débit des centrales
E2.1	Variat. écoulement + profond	Frayères et zones calmes; fosses; lien avec végétation riveraine
E2.2	Qualité du substrat / colmatage	Bancs d'alluvions mobiles, bonne granulométrie
E3.1	Surface riveraine	Augmentation importante de la surface «nature» riveraine
E3.2	Diversité des espèces et régénération des milieux	Grandes zones «nature» et relais à intervalles réguliers le long du fleuve
E3.3	Connectivité des milieux riverains et biotopes annexes	Connectivité longitudinale des milieux riverains (corridors «nature»)
E4.1	Complémentarité zones nature de valeur	Complémentarité / intégration des zones protégées, renaturations; proximité des élargissements
E4.2	Elimination des obstacles	Suppression des obstacles (seuils, passages étroits, tunnels) dans le Rhône et ses affluents (aux confluences)
E5.1	Fonction auto-épuration	Critère très proche de E5 (colmatage), noté identiquement
E5.2	Incidence rejets de STEP	Bonne aptitude du Rhône à diluer et épurer les rejets de STEP
E6.1	Modification / variation du niveau de la nappe	Effets favorables sur l'exploitation de la nappe; pas d'effets négatifs sur les constructions
E6.2	Sites contaminés assainis	Assainissement des décharges (favorable pour la nappe phréatique)
E6.3	Teneur en polluants de la nappe	Abaissement de la nappe au droit des décharges

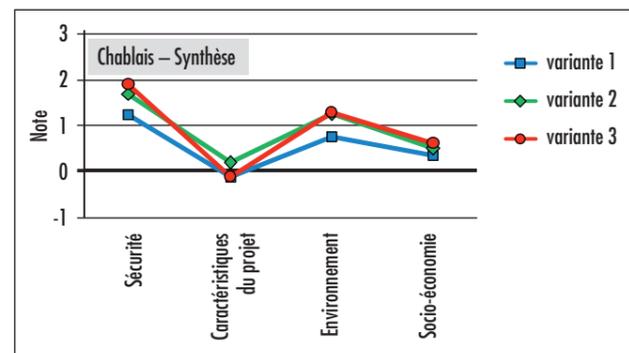
Critères SOCIO-ECONOMIQUES (1)		Conditions recherchées (note maximale)
SE1.1	Optimiser la compatibilité et les synergies avec des projets locaux / régionaux	Compatibilité et synergies fortes avec les projets locaux / régionaux (évaluation qualitative)
SE1.2	Optimiser les effets de R3 sur les infrastructures voisines et créer des synergies	Déplacement ou remplacement favorables d'infrastructures avec création d'une forte plus-value
SE1.3	Minimiser les pertes de surfaces à bâtir	Pas de pertes de surface à bâtir, ou pertes entièrement compensées
SE1.4	Minimiser les surfaces de gestion liées aux risques résiduels	Pas de contraintes / limitations pour le développement futur par des surfaces de gestion des risques résiduels
SE2.1	Minimiser les pertes en surfaces d'assolement (SDA)	Pas de pertes de surfaces d'assolement
SE2.2	Emplois agricoles	Pertes d'unités de main d'œuvre minimisées
SE2.3	Perturbations des infrastructures agricoles	Pas de perturbations des infrastructures d'irrigation et de drainage, des chemins et des bâtiments
SE2.4	Potentiel de réalisation d'une amélioration foncière intégrale	Critère déterminé par une étude ad-hoc (expert AFI)
SE3.1	Maintenir et valoriser le potentiel d'exploitation de l'eau potable	La qualité de l'eau est améliorée en augmentant les distances de filtration (profond. nappe > 2m)
SE3.2	Minimiser les contraintes pour l'exploitation hydroélectrique	Effets fortement positifs sur l'exploitation hydroélectrique existante
SE3.3	Valoriser le potentiel hydroélectrique	Très bonne compatibilité avec une exploitation hydroélectrique supplémentaire
SE3.4	Optimiser l'incidence sur l'exploitation du gravier	Les lieux d'exploitation du gravier correspondent aux souhaits des communes
SE4.1	Favoriser la continuité du réseau pédestre, cycliste, mobilité douce	La continuité des réseaux pédestres et cyclables est assurée par les aménagements du Rhône
SE4.2	Créer des zones de détente et de loisirs	Fort potentiel de réalisation de zones de détente et de loisirs
SE4.3	Améliorer les relations homme-fleuve et l'attractivité des zones sécurisées	Fort potentiel de réalisation d'aménagements ou de points d'accès au Rhône
SE4.4	Favoriser la compatibilité avec les visions paysagères	Bonne compatibilité avec la vision paysagère de la plaine du Rhône

SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE

EXEMPLE DE RÉSULTAT GLOBAL DE L'ANALYSE MULTICRITÈRES DANS LE CAS DE VARIANTES CONTRASTÉES (VALLÉE DE CONCHES)



EXEMPLE DE RÉSULTAT GLOBAL DE L'ANALYSE MULTICRITÈRES DANS LE CAS DE VARIANTES PEU DIFFÉRENCIÉES (CHABLAIS)



Le type de variante qui s'est généralement profilé lors de l'évaluation multicritères privilégie les combinaisons d'élargissements linéaires (de l'ordre de 1,5 à 1,6 fois la largeur actuelle) avec des élargissements ponctuels plus importants implantés à des endroits stratégiques pour la sécurité. Cette combinaison a été évaluée comme favorable des points de vue du paysage, des effets sur les infrastructures voisines et de l'utilisation du territoire. Ce résultat correspond pour l'essentiel à l'appréciation des COREPIL. Les possibilités d'extension et d'adaptabilité future ne sont pas aussi bonnes que dans le cas des variantes à élargissement uniforme à 1,9 fois la largeur actuelle sur toute la longueur du fleuve. Les risques résiduels sont cependant 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 variante et permet aussi d'envisager plus sereinement un phasage qui ne soit pas dicté par une logique de transfert de risque qui obligerait à commencer de manière systématique la 3^e correction du Rhône à partir de l'aval.

3.11 LE PROJET DE 2008 ET LA CONSULTATION PUBLIQUE

SOLUTION RETENUE EN 2008

Deux grandes familles de solutions ont été comparées grâce à l'analyse multicritères. La première prévoit un élargissement systématique du fleuve de l'ordre de 1,9 fois la largeur actuelle dans les secteurs non bâtis.

La seconde combine l'abaissement du fond et un élargissement linéaire du fleuve de 1,5 à 1,6 fois la largeur actuelle dans les secteurs non bâtis, complété par des élargissements ponctuels plus importants.

Après analyse multicritères et discussion avec les Commissions régionales de pilotage afin de tenir compte au mieux des contraintes et projets locaux de développement de la plaine, c'est cette deuxième solution qui a été retenue. Elle a fait l'objet d'une présentation et discussion aux Conseils de Pilotage vaudois et valaisan et a été consolidée par le Conseil d'Etat valaisan dans sa décision du 19 décembre 2007 qui stipulait que l'établissement du plan d'aménagement pouvait se poursuivre sur cette base.

CONSULTATION DU PROJET 2008 ET REMARQUES

La mise en consultation publique du PA-R3 (version 2008) a été faite au courant de l'été 2008. Elle a mis en évidence deux demandes importantes d'amélioration de ce dossier: réduire l'emprise sur l'agriculture et accélérer les délais de réalisation. La publication du plan des zones de danger d'inondation du Rhône en 2011 a encore accentué la demande de réalisation plus rapide des travaux.

Entre 2008 et 2012 - date de validation du projet par le Conseil d'Etat - différentes alternatives ont été proposées et ont fait l'objet d'expertises, avant que le projet de 2008 ne soit finalement amélioré en collaboration avec les communes concernées, puis validé.

L'ADSA (Association de Défense du Sol Agricole) a proposé une variante abaissement systématique du fond en alternative au projet de PA-R3 2008. Le Conseil d'Etat a demandé l'expertise de cette variante. Les experts désignés par le Conseil d'Etat ont rendu leur verdict en février 2009. Cette option a un impact trop important sur la nappe phréatique. Elle provoquerait un assèchement des terrains agricoles, des tassements sur les bâtiments et une diminution des réserves d'eau. Elle ne répond pas aux directives suisses de protection contre les crues et ne satisfait pas non plus les lois, selon l'avis du Conseil fédéral. Les experts ont donc recommandé la mise en œuvre du projet présenté par les autorités cantonales.

En février 2010, le Conseil d'Etat a décidé de confirmer les principes d'aménagement du fleuve prévus dans le PA-R3 (combinaison d'élargissement du fleuve avec abaissement du fond et renforcement des digues) ainsi que l'emprise globale de l'ordre de 871 ha (dont 691 ha pour le Valais), tout en demandant de diminuer l'emprise sur les surfaces agricoles.

Un bureau d'ingénieur a néanmoins développé des variantes dites alternatives, en affirmant qu'elles étaient à même « d'atteindre pleinement les objectifs de protection » trois fois plus rapidement avec des « emprises nettement réduites » et des coûts « trois à six fois inférieurs » au projet officiel. Ces affirmations ont suscité un intérêt légitime des communes concernées et le Grand Conseil a demandé en septembre 2010 d'expertiser ces études.

Le Conseil d'Etat a ainsi décidé de mandater en février 2011 trois experts dans les domaines juridique, de la protection contre les crues et de la nappe phréatique: MM. Zimmerli, Speerli et Höhn. Le choix des experts, les questions posées ainsi que la démarche de l'expertise ont été validés par les communes concernées. Les experts ont rendu leurs conclusions en mars 2012, après une année d'études et de nombreuses séances sur le terrain avec les communes ainsi que l'auteur de ces projets. Ils ont répondu aux trois questions du Conseil d'Etat posées sur ce dossier, à savoir si les projets alternatifs sont durables en matière de sécurité, conformes aux règles de l'art en matière de protection contre les crues et conformes aux bases légales.

Les réponses des experts à ces trois questions furent clairement négatives: les variantes alternatives ne sont pas durables en matière de sécurité (il peut même en résulter « une mise en danger des personnes bien plus grande »), elles ne respectent pas les règles de l'art et se trouvent en « contradiction évidente » avec la loi.

Le Conseil d'Etat a pris note de ces conclusions. L'amélioration du projet de Plan d'aménagement 2008 s'est donc poursuivie depuis mars 2012 sur la base de sa décision de 2010 confirmant les principes d'aménagement du PA-R3 2008 et visant une diminution de l'emprise sur les surfaces agricoles. Les discussions initiées avec les communes en 2010 et interrompues durant la période d'expertise ont pu reprendre.



SEPTEMBRE 2015

3.12 ADAPTATIONS DU PROJET SUITE À LA CONSULTATION PUBLIQUE (2008 - 2012)

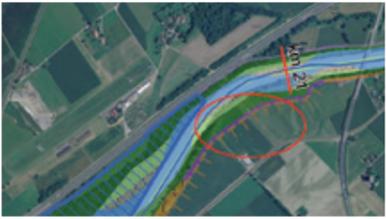
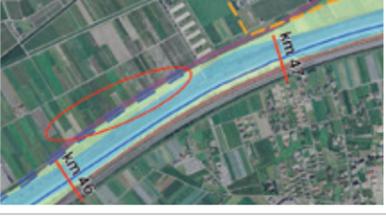
Les adaptations concernent notamment des changements quant à la localisation des nouveaux élargissements ponctuels, des modifications de gabarit, des adaptations de l'aménagement prévu sur les ouvrages latéraux, etc. Ci-dessous quelques exemples d'adaptations réalisées:

MODIFICATIONS DE L'EMPRISE

N°	TYPE DE MODIFICATIONS	DESCRIPTION	EXEMPLE				
			KM	RIVE	MODIFICATION		
1	Adaptation du tracé de l'élargissement pour prendre en compte des contraintes locales	Modification du tracé de l'élargissement (déplacement longitudinal, réduction, etc.) par rapport à ce qui été prévu en 2008 en vue d'une optimisation de l'emprise	Km 11.42 -11.62	Droite	Réduction de l'élargissement à l'aval du pont de Vionnaz	PA-R3 2008	ILLUSTRATION PA-R3 2012
2	Création d'un élargissement local pour intégrer des surfaces nature existantes	Nouvel élargissement sur l'une des deux rives	Km 12.13 -12.42	Droite	Élargissement local pour intégrer dans l'espace Rhône des surfaces déjà « Nature »	PA-R3 2008	ILLUSTRATION PA-R3 2012
3	Déplacement de l'élargissement sur la rive opposée pour intégrer des surfaces forestières existantes	Élargissement en rive gauche à la place de la rive droite ou inversement	Km 17.39-18.44	Droite/gauche	Élargissement en rive droite au lieu de la rive gauche	PA-R3 2008	ILLUSTRATION PA-R3 2012
4	Restriction du gabarit ou optimisation pour prendre en compte de nouvelles infrastructures ou projets communaux	Restriction du gabarit hydraulique dans le but d'éviter le déplacement d'infrastructures existantes	Km 38.34-38.59	Gauche	Restriction du gabarit pour maintenir la déchetterie	PA-R3 2008	ILLUSTRATION PA-R3 2012

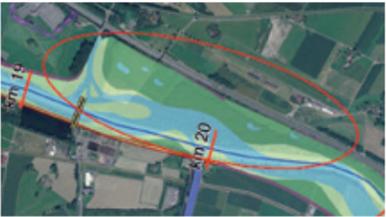
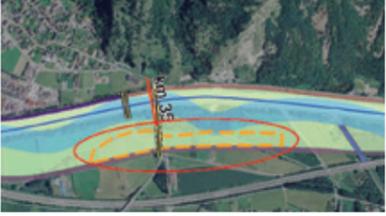
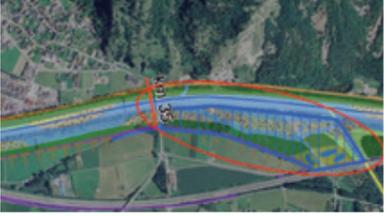
SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE

PRISE EN COMPTE DES ASPECTS LOCAUX

N°	TYPE DE MODIFICATIONS	DESCRIPTION	EXEMPLE				
			KM	RIVE	MODIFICATION	PA-R3 2008 ILLUSTRATION PA-R3 2012	
5	Suppression de l'élargissement pour diminuer l'emprise sur l'agriculture	Suppression de l'élargissement prévu initialement en 2008 sur l'une des deux rives	Km 20.14-21.00	Gauche	Suppression de l'élargissement en rive gauche		
6	Suppression des canaux existants pour diminuer l'emprise globale	Suppression de certains canaux situés en pied de digue suite à un élargissement de la rive	km 37.65-38.25	Droite	Suppression du canal suite au déplacement de l'embouchure du canal de Fully		
7	Prise en compte de l'aménagement de nouveaux canaux dans l'emprise globale	Remplacement des canaux situés en pied de digue par de nouveaux canaux suite à un élargissement de la rive	Km 46.35-46.62	Droite	Aménagement d'un nouveau canal au pied de la nouvelle digue		
8	Intégration d'emprises supplémentaires hors dynamique du Rhône	Acquisition d'une emprise supplémentaire hors dynamique Rhône pour des aménagements divers (terrassement, zone nature, etc.)	Km 70.88-71.04	Droite	Emprise supplémentaire zone nature hors dynamique Rhône		

SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE

AMELIORATION DES SYNERGIES

N°	TYPE DE MODIFICATIONS	DESCRIPTION	EXEMPLE			
			KM	RIVE	MODIFICATION	
9	Prise en compte des projets hydroélectriques	Emprise en synergie avec des mesures de compensation du projet de palier hydroélectrique Massongex-Bex-Rhône (MBR)	Km 19.14-20.64	Droite	Adaptations selon le projet de palier hydroélectrique Massongex-Bex-Rhône (MBR)	 
10	Prise en compte des projets hydroélectriques	Emprise en synergie avec des mesures de compensation de Nant de Dranse	Km 34.82-35.87	Gauche	Optimisation de l'emprise du projet de compensation de Nant de Dranse	 
11	Emprise d'un projet en synergie avec la 3 ^e correction du Rhône intégrée à l'emprise du PA-R3	Elargissement de la rive gauche et acquisition d'une surface supplémentaire pour y intégrer l'emprise de la synergie prévue en 2008	Km 38.59-39.52	Gauche	Intégration de la synergie prévue initialement en 2008 dans l'emprise du PA-R3	 
12	Prise en compte de projets d'aménagement aux embouchures des affluents (projets en synergie) dans l'emprise globale	Emprise en synergie avec le projet d'aménagement à l'embouchure de la Morge	Km 60.03-60.33	Droite	Intégration et prise en compte des mesures d'aménagement à prévoir à l'embouchure de la Morge.	 

3.13 BILAN DES ADAPTATIONS ET VALIDATION DU PROJET 2012

EMPRISES : DIMINUTION DES SURFACES SUR LES SDA

Emprise globale

L'emprise globale de 871 ha est maintenue par le PA-R3 2012. Cette emprise comprend différentes surfaces souvent non incluses en 2008, à savoir les emprises indirectes, dues au déplacement de canaux ou routes situés en pied de digue, ainsi que des surfaces utiles à d'autres grands projets (voir ci-après).

Cette emprise comprend aussi 15 ha liés à des arrière-digues optionnelles, dont la réalisation ou non sera décidée dans les phases ultérieures du projet en fonction d'une analyse coût-bénéfice.

Emprise sur les surfaces agricoles

L'emprise directe sur l'agriculture a été diminuée d'environ 70 ha (310 au lieu de 382 ha). A cette surface peuvent être ajoutés environ 25 ha de SDA qui pourraient être récupérés par adaptation de la forme des digues pour permettre leur mise en culture (digues intégrées).

Il faut aussi prendre en compte les emprises communes, comptées à double avec d'autres grands projets (MBR, Nant de Drance, réduction du marnage, A9), pour une surface totale de 95 ha, dont 40 ha de SDA. La prise en compte de ces surfaces dans le bilan R3 permet d'éviter de futures emprises programmées sur l'agriculture. Cette surface comprend notamment environ 30 ha nécessaires à la réduction du marnage et qui pourront également être utilisés par le projet de pompage-turbinage Rhodix. L'intégration de ces surfaces dans le PA-R3 est une volonté cantonale claire.

Compte tenu de ces éléments, on peut dire que le PA-R3 2012 diminue d'environ 100 ha l'emprise sur l'agriculture, voire de près de 200 ha si on prend en compte les synergies avec les grands projets.

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT AGRICOLES

Les mesures initialement prévues pour accompagner l'agriculture (soutien financier pour les AFI), estimées à 200 millions de francs, sont toujours nécessaires malgré la diminution de l'emprise mais pourraient être redimensionnées pour tenir compte de l'impact réduit sur l'agriculture.

SÉCURITÉ DURABLE ET RESPECT DES BASES LÉGALES

Les principales conditions à satisfaire pour le PA-R3 sont garanties, malgré la diminution de l'emprise sur l'agriculture.

Sécurité durable

Le concept d'aménagement du fleuve prévu en 2008 a été maintenu. Il permet l'abaissement de la ligne d'eau de l'ordre de 2 à 3 mètres pour une crue de type octobre 2000. Cet abaissement du niveau d'eau est un paramètre essentiel à la durabilité de la sécurité. Il est rendu possible par la combinaison des solutions de renforcement des digues, d'abaissement du fond et d'élargissement du fleuve.

Les objectifs de protection initiaux ont été maintenus: protection de toute la plaine contre les crues centennales, protection des centres habités denses contre les crues extrêmes et gestion du risque résiduel pour les crues supérieures à ces seuils. La réalisation de la correction du Rhône permet ainsi de supprimer les zones de danger élevé (rouges), ainsi que moyen et faible (bleues et jaunes). Les cartes des dangers seront mises à jour au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

L'expérience des grandes crues a été prise en compte et les différentes disciplines concernées ont été intégrées (hydraulique, charriage, morphologie, géologie, hydrogéologie, biologie, environnement), en respectant les règles de l'art dans l'aménagement des cours d'eau et dans chacune des disciplines concernées.

Respect des bases légales

L'amélioration environnementale voulue par la loi est assurée par le PA-R3 2012, bien que cette version soit moins bonne dans ce domaine que la version 2008, qui avait un bilan nature plus favorable. Le concept de base de fonctionnement en réseau avec des secteurs relais (élargissements ponctuels) est maintenu. Les élargissements ponctuels ont été déplacés hors des surfaces agricoles chaque fois que cela était possible.

Les emprises prévues sur les surfaces naturelles existantes sont possibles sous condition que la fonction nature soit maintenue ou que l'aménagement du Rhône y amène une plus-value. Pour les élargissements sur les forêts par exemple, la plus-value se fera sous forme de restauration de la dynamique alluviale. Dans le remblayage des lacs, la fonction piscicole sera maintenue.

COORDINATION AVEC LES COMMUNES

Les modifications du PA-R3 (tant les emprises que les délais) ont été présentées à chacune des communes concernées, discutées et retenues en cas d'accord communal. Un courrier de confirmation de la prise en compte de leurs demandes a été fait en juin 2012 par la Délégation R3 du Conseil d'Etat.

La traversée de Sion a fait l'objet d'une étude spécifique via un concours d'urbanisme. Le résultat de cette démarche (position et taille des élargissements) est intégré au PA-R3 2012.

SYNERGIES AVEC LES GRANDS PROJETS ET COORDINATION TERRITORIALE

Énergie

La 3^e correction du Rhône veut faciliter le développement, l'acceptation et la réalisation des nouveaux projets de production hydroélectrique en intégrant leurs surfaces (surfaces de compensation, bassin de marnage) au PA-R3 et en coordonnant les délais de réalisation et les travaux. L'intégration au PA-R3 de projets hydroélectriques permet de résoudre la question de la compensation des SDA via la procédure spécifique prévue pour le Rhône (voir paragraphe Territoire ci-dessous).

La stratégie cantonale de valorisation du potentiel hydroélectrique du Rhône a fait l'objet d'une étude spécifique. Elle 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 Riddes (en lien avec Rhodix), Lavey +, Palier MBR. Ces différents objets sont coordonnés et représentés dans le PA-R3.

Eau potable

La question de la valorisation de l'eau potable a été abordée via les réflexions politiques liées à l'aqueduc (idée de valorisation du stock d'eau des barrages). Un espace de 10 m a été réservé le long du Rhône en 2006 (via le Plan Sectoriel Rhône) pour permettre notamment la réalisation d'une infrastructure de transport de l'eau à l'échelle régionale, voire de galerie technique. Un groupe de travail a été désigné par le Conseil d'Etat pour développer une stratégie de l'eau en Valais.

La 3^e correction du Rhône, par son impact potentiel sur la ressource en eau, le besoin de renouvellement des puits existants et le savoir-faire accumulé dans la connaissance de la nappe phréatique, pourrait soutenir une démarche régionale voire cantonale d'investigation sur les ressources en eau disponibles, les besoins des différentes communes, les possibilités de mise en réseau des réseaux d'eau et d'exploitation à des fins commerciales de l'eau potable de la nappe phréatique et des sources.

Marnage (éclusées)

La diminution du marnage est une tâche des propriétaires d'installations hydroélectriques, mais elle permet d'atteindre des objectifs complémentaires à ceux fixés pour la 3^e correction du Rhône. Le concept de gestion du marnage (intégrant un lac d'accumulation pour le marnage, un projet de pompage-turbinage et éventuellement un palier hydroélectrique) a donc été coordonné avec le PA-R3 et intégré à la version 2012.

Territoire

Il revient au Plan directeur cantonal (PDC) de régler la coordination entre le projet Rhône et les autres intérêts relatifs à l'utilisation du sol. Le projet R3 sera intégré dans le PDC à travers la nouvelle fiche de coordination f.901 qui définit la façon de coordonner les différentes activités concernées (principes) et l'ordre dans lequel cette coordination est à mettre en œuvre (marche à suivre) ainsi que les tâches des différents acteurs institutionnels. La fiche a été mise à l'enquête publique fin 2012. Le PDC devra également assurer une coordination entre R3, les plans d'affectation des zones (PAZ) et les infrastructures existantes et projetées d'importance nationale ou cantonale.

La coordination avec le développement territorial s'est faite dans un premier temps à travers les Concepts de Développement Régionaux élaborés en collaboration avec les COREPILs. Ce travail a permis de mettre en évidence les synergies et les conflits potentiels qui ont été pris en compte et traités dans le PA-R3 2012. Cette réflexion est poursuivie dans le cadre du projet Développement Territorial 2020 (DT2020) qui prévoit l'élaboration du concept cantonal de développement territorial et la révision du plan directeur cantonal, ainsi que dans les projets d'agglomération, les planifications agricoles, les planifications locales, etc.

Cette interaction entre le PA-R3 et le développement de la plaine peut être illustrée par les exemples suivants :

- L'étude « Sion-sur-Rhône » a fixé la ligne directrice de l'aménagement du fleuve à travers la commune de Sion, d'Uvrier aux Iles. Elle a été intégrée au PA-R3 2012.
- Les différentes réflexions en cours sur les « Agglos » ont été prises en compte. Par exemple, le secteur de la mesure prioritaire de Sion a été étendu jusqu'à Vétroz par cohérence avec la vision du projet « Agglo-Sion », qui considère Vétroz comme un site industriel prioritaire pour l'agglomération.
- Le secteur de Finges et Loèche a fait l'objet d'une coordination territoriale spécifique sous l'égide d'un groupe de travail constitué par le Conseil d'Etat et intégrant les emprises prévues des grands projets (A9, R3), de manière coordonnée.

Concernant les surfaces d'assolement (SDA), la réalisation de R3 n'est pas remise en cause par le fait qu'elle impliquera l'utilisation des SDA. La réalisation des mesures prioritaires et l'adoption du PA-R3 peuvent se faire indépendamment de la question des SDA qui doit être traitée pour elle-même, dans le cadre du processus d'adaptation des outils d'aménagement du territoire (PDC, PAZ).

DÉLAIS DE RÉALISATION DE LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE

Les délais de réalisation ont été accélérés globalement pour l'entier de la correction du Rhône. Les trois étapes de réalisation de 10 ans préalablement planifiées dans la version 2008 ont été ramenées à deux étapes de 10 ans environ. Les délais sont indicatifs à ce stade, car ils se basent sur la date non encore connue (T0) de l'adoption du dossier PA-R3 et de la mise à disposition des ressources nécessaires tant humaines que financières.

Parallèlement à cette accélération générale, des Mesures anticipées II (en complément aux Mesures anticipées I déjà décidées) ont été planifiées. Elles permettent de diminuer rapidement le risque pour les personnes ou d'accélérer la protection des secteurs les plus fréquemment menacés. Il s'agit de mesures ponctuelles sous forme de renforcements de digue principalement (Sion-Ronquoz, Fully) ou de réalisation de la nouvelle digue du Rhône (St-Léonard, Collonges).

VALIDATION DU PA-R3 2012

Le PA-R3 2012 atteint les objectifs fixés de diminuer l'emprise sur l'agriculture et d'accélérer les délais, tout en garantissant la sécurisation durable de la plaine et le respect des bases légales. Les améliorations prévues vont dans le sens des demandes des communes.

Les Gouvernements vaudois et valaisan ont validé le PA-R3 2012 en novembre 2012. Cette décision fixe la variante d'aménagement du fleuve du glacier jusqu'au Léman ainsi que son emprise et les délais de réalisation.

SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE

EXEMPLE DE MODIFICATION ENTRE LE PROJET 2008 MIS EN CONSULTATION
ET LE PROJET 2012 VALIDÉ PAR LE CONSEIL D'ÉTAT

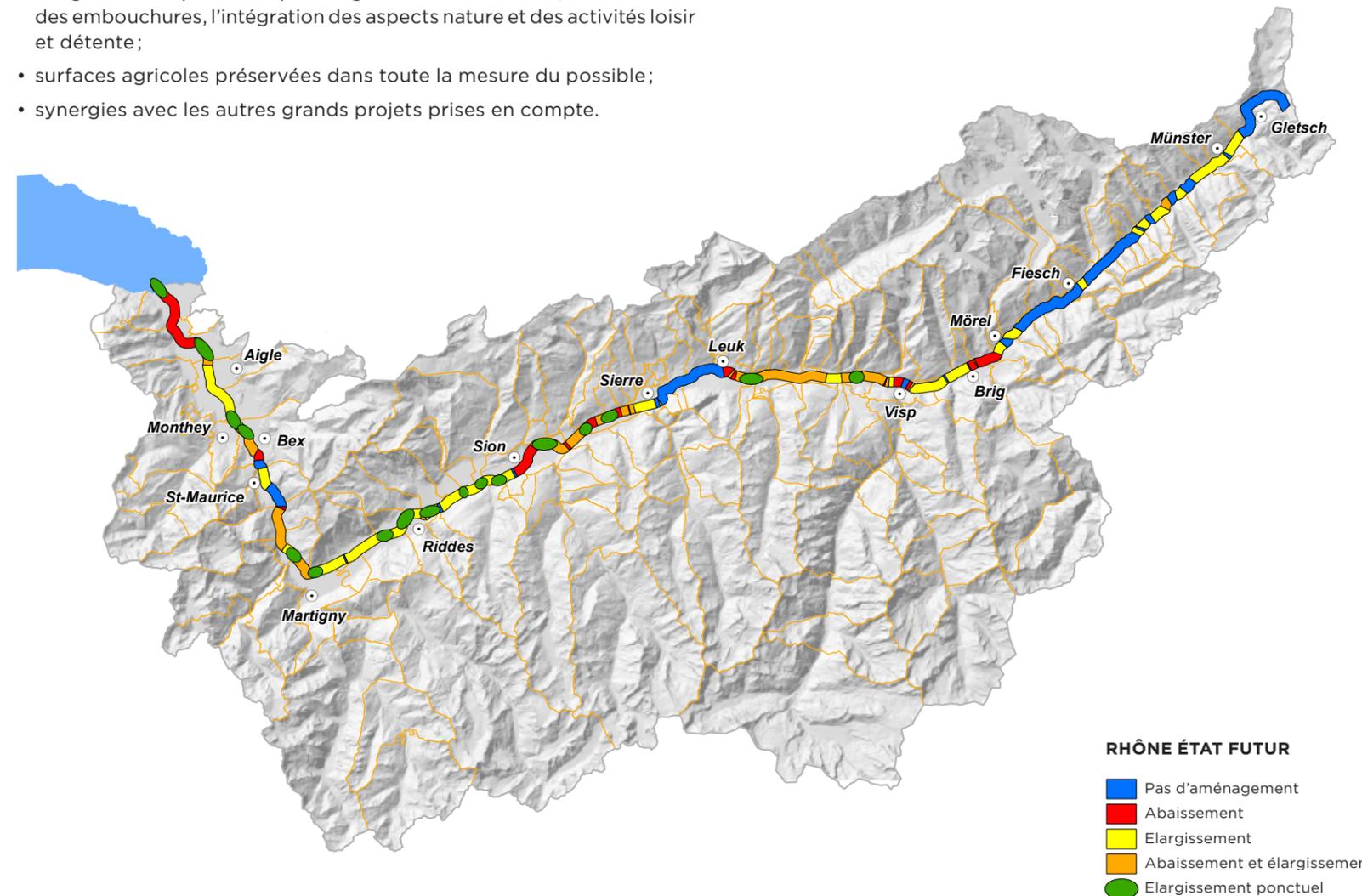


Chablais, tronçon de Massongex à la raffinerie de Collombey. Ici comme ailleurs, l'emprise sur l'agriculture a été diminuée. Le Rhône est toujours élargi pour augmenter la sécurité des habitants et des industries, mais ces élargissements ont été déplacés le plus possible hors des surfaces agricoles. Ici, les surfaces d'élargissement prévues en 2008 (représentées en rouge) sur des zones agricoles ont été abandonnées au profit d'autres surfaces prises sur la forêt en rive droite (représentées en vert, nouveau projet).
En bleu strié, les surfaces utilisées par d'autres projets en synergie avec la 3^e correction. Ici, les 26,9 hectares (bleu) serviront aussi de compensation au projet du palier hydroélectrique de Massongex-Bex-Rhône (MBR).

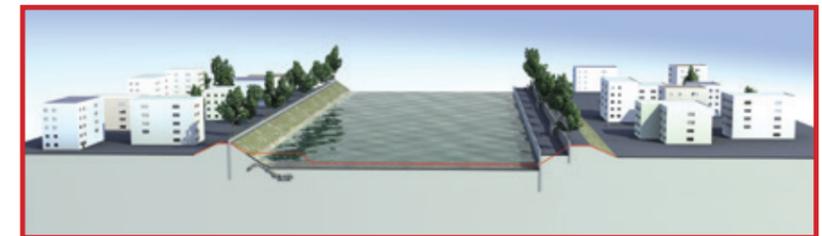
SOLUTIONS ÉTUDIÉES POUR UNE PROTECTION DURABLE CONTRE LES CRUES DU RHÔNE

Le Plan d'aménagement de la 3^e correction du Rhône validé en 2012 possède les caractéristiques principales suivantes :

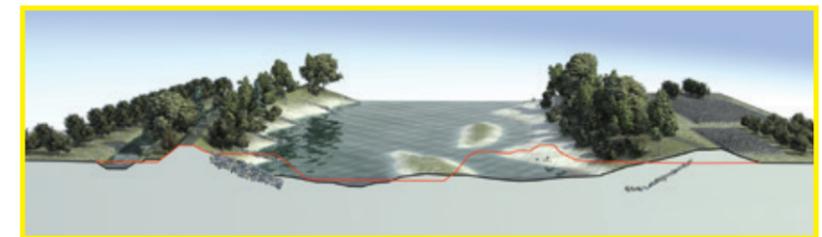
- intervention uniquement dans les secteurs à déficit sécuritaire (pas systématique dans la vallée de Conches, ni à Finges, ni au Bois Noir ou sur le tronçon à l'aval de l'île des Clous dans le Chablais);
- abaissement du fond dans les secteurs des traversées de ville, là où il est acceptable en raison de la bonne stabilité des sols en cas d'abaissement de la nappe, avec traitement urbain des berges;
- élargissement sécuritaire continu sur de grands linéaires;
- élargissements ponctuels pour la gestion des matériaux, l'amélioration des embouchures, l'intégration des aspects nature et des activités loisir et détente;
- surfaces agricoles préservées dans toute la mesure du possible;
- synergies avec les autres grands projets prises en compte.



PROFIL TYPE D'ABAISSEMENT



PROFIL TYPE D'ÉLARGISSEMENT



- Profil actuel
- Profil type d'abaissement
- Profil type d'élargissement sécuritaire

4 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PROJET : LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE

4.1 PRINCIPES GÉNÉRAUX D'AMÉNAGEMENT

RAPPEL DES OBJECTIFS

L'ensemble du projet est dicté par l'atteinte des objectifs qui lui sont assignés, à savoir :

La sécurité durable par :

- la recherche d'un abaissement de la ligne d'eau, par un élargissement adapté (chap. 3.6 et 3.7), ou par un abaissement du lit;
- un dimensionnement hydraulique adapté (chap. 4.2);
- la mise en place de concepts de gestion des débits robustes, en particulier vis-à-vis des risques résiduels (chap. 4.3) et du transport solide (chap. 4.6).

L'intégration des aspects environnementaux par :

- le développement d'une majeure partie des fonctions nature du cours d'eau dans l'emprise dévolue à la sécurité;
- la réalisation d'élargissements ponctuels complémentaires, en lien avec le réseau écologique cantonal (REC).

L'amélioration des aspects socio-économiques par :

la sécurisation des surfaces construites – condition cadre du développement économique – mais aussi par les synergies avec la production d'électricité, la dynamisation du paysage et la plus-value pour le tourisme, les loisirs et la détente. Cela passe par une insertion harmonieuse du projet dans le territoire en recherchant :

- la cohérence avec les enjeux territoriaux et les concepts de développement de la plaine (chap. 4.14)
- la préservation des terres de meilleure qualité et la compensation des surfaces perdues.

CONFIGURATION GÉNÉRALE

Comme expliqué au Chapitre 3, le principe généralement retenu consiste à implanter l'élargissement sécuritaire minimal, en le complétant par des élargissements ponctuels qui s'appuient sur les opportunités que peut offrir le territoire.

Rappelons que l'alternative que constituerait un élargissement intégré continu a été écartée du fait de son incidence plus lourde sur la plaine. Elle serait également beaucoup moins riche en termes de qualité et diversité des espaces et milieux créés. Rappelons aussi que les expertises réalisées entre 2008 et 2012 ont confirmé les choix réalisés pour la variante d'aménagement du fleuve.

L'INSCRIPTION DU PROJET DANS LA PLAINE

L'implantation de l'élargissement sécuritaire minimal s'appuie sur les principes décrits ci-après.

Les emprises supplémentaires seront en priorité sur des secteurs de (relativement) moindre valeur ou qualité. Cette analyse se base tout d'abord sur l'occupation du sol actuelle ou envisagée, mais intègre également des notions de qualité des terres agricoles, d'ensoleillement, d'enclavement ou de potentiel de développement.

Le déplacement d'une seule digue sera recherché autant que faire se peut, pour des raisons évidentes d'économie et pour permettre de conserver sur l'autre digue le cordon boisé et les circulations de manière à minimiser les incidences de la phase de réalisation.

En plaine, l'image du Rhône est celle d'un fleuve dynamique d'allure naturelle; on recherche donc une géométrie souple dans ses formes, sans changement brusque de direction ni de cassure. En revanche, dans nombre de tronçons, le Rhône actuel s'appuie sur des infrastructures linéaires (A9, voies CFF). Ces grands alignements sont alors maintenus.

La continuité de l'ensemble des fonctions de la plaine doit être assurée. Le respect de cette cohérence d'ensemble peut induire des écarts locaux par rapports aux principes d'aménagement généraux.

LES ÉLARGISSEMENTS PONCTUELS

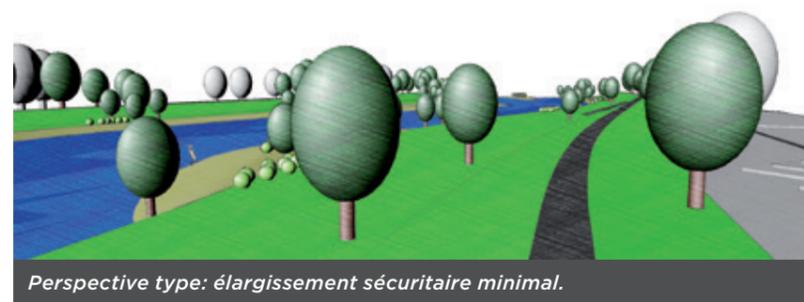
Les élargissements ponctuels sont nécessaires pour que le projet puisse atteindre l'ensemble de ses objectifs. Leurs implantations répondent aux fonctions qu'ils doivent assurer.

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 le demande, ils constituent également des zones de retour très favorables.

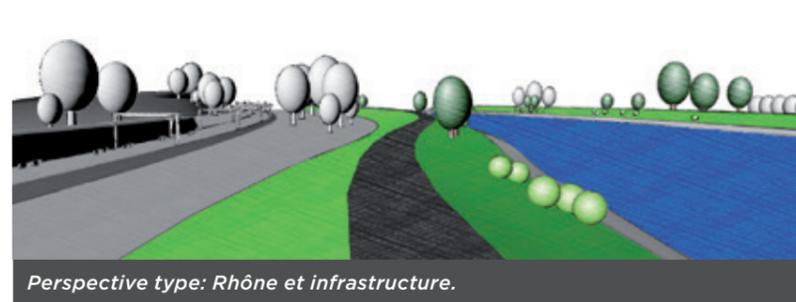
Ces élargissements constituent des sites privilégiés de mise en valeur du fleuve et peuvent permettre le développement d'usages de loisir, détente ou récréation. Ces pôles d'attractivité s'insèrent dans les concepts de développement de la plaine et les renforcent. Peuvent également s'y développer des synergies efficaces avec d'autres domaines d'activités tels que l'hydro-électricité (et en particulier la gestion du marnage) ou l'extraction de graviers.

Par leur ampleur, ils permettent le développement d'une plaine dynamique alluviale et l'installation des principaux milieux et biotopes associés au cours d'eau. Ce chapelet d'élargissements ponctuels constitue également un réseau de haltes et refuges vital pour la biodiversité de l'ensemble de la plaine, encore renforcé lorsqu'ils peuvent s'appuyer au mont.

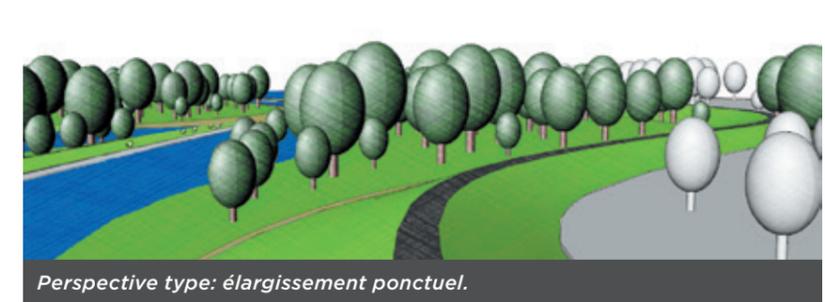
Leurs implantations visent à les insérer au mieux dans la plaine. Ainsi, des opportunités telles que d'anciennes forêts alluviales actuellement déconnectées du Rhône, une topographie favorable permettant d'éviter une arrière-digue, des terrains enclavés ou délaissés, sont favorables.



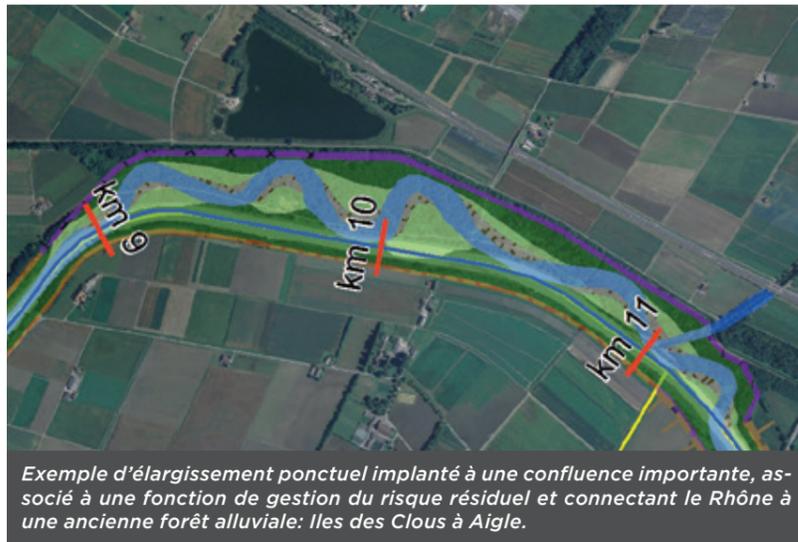
Perspective type: élargissement sécuritaire minimal.



Perspective type: Rhône et infrastructure.



Perspective type: élargissement ponctuel.



De manière générale, ces élargissements ponctuels pourront être réalisés en déplaçant l'une des digues, charge au Rhône de créer ensuite sa morphologie en allant éroder dans la terrasse alluviale qui lui est offerte. Cette dynamique pourra être localement initiée par des mesures simples et temporaires telles que des épis ou déviateurs, ou des affaiblissements localisés de la berge.

Lorsque la topographie est favorable (rencontre avec le mont ou un cône de déjection), l'arrière-digue pourra être supprimée, permettant ainsi une liaison douce avec la plaine. Cela peut même permettre dans certains cas de maintenir dans la frange supérieure de la terrasse alluviale des usages compatibles avec leur caractère inondable.

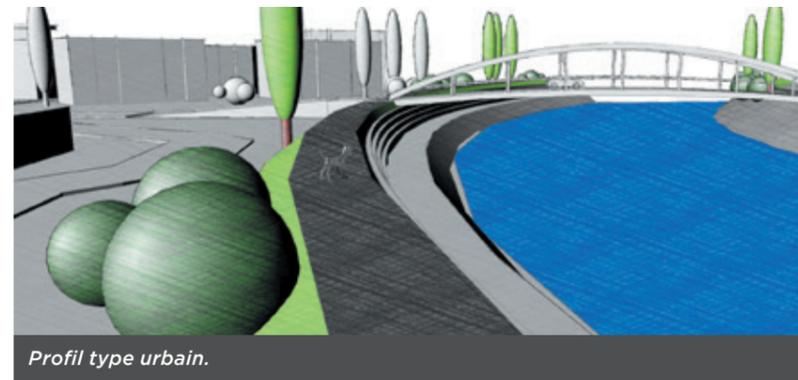
LES POINTS PARTICULIERS

Comme toute règle, ces principes généraux souffrent d'exceptions découlant de particularités locales.

Les traversées urbaines

Dans les agglomérations, les possibilités d'emprises supplémentaires sont extrêmement limitées par le bâti et les infrastructures. La dynamique naturelle du Rhône induira un abaissement du lit dans ces rétrécissements localisés, ce qui se révélera très favorable pour le bon transit des crues. Les élargissements à l'amont et à l'aval font donc partie intégrante de la sécurité de ces agglomérations.

En milieu urbain, c'est le caractère construit qui dicte la forme. Les berges seront réaménagées en favorisant des 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 dégageant plus d'espace en pied pour le lit.



Les secteurs sans intervention

La troisième correction ne prévoit pas d'interventions 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. 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 et, dans le Chablais, le secteur à l'aval des Iles des Clous.

LES MODIFICATIONS DU PROFIL EN LONG

Examiné en détail, le profil en long du Rhône présente quelques accidents qui peuvent offrir des opportunités d'abaissement du lit, donc des lignes d'eau, et par conséquent des digues, ce qui permettrait une meilleure gestion du risque. La première limite à ces abaissements est leur incidence sur la nappe, et par là sur les pratiques agricoles, voire les bâtiments dans des secteurs de sols compressibles. Des investigations détaillées ont été menées pour identifier au mieux ces impacts. Ces abaissements doivent enfin pouvoir être garantis à long terme (pas de tendance à l'exhaussement). Au final, les tronçons remplissant ces critères sont principalement ceux situés au coude des Follatères à Martigny, à Sion, au secteur de Chalais, à l'amont du barrage de Susten et à Brigue.

Comme mentionné précédemment, les secteurs urbains qui resteront dans un gabarit proche de l'actuel verront naturellement leur lit s'abaisser.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PROJET : LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE

4.2 DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE

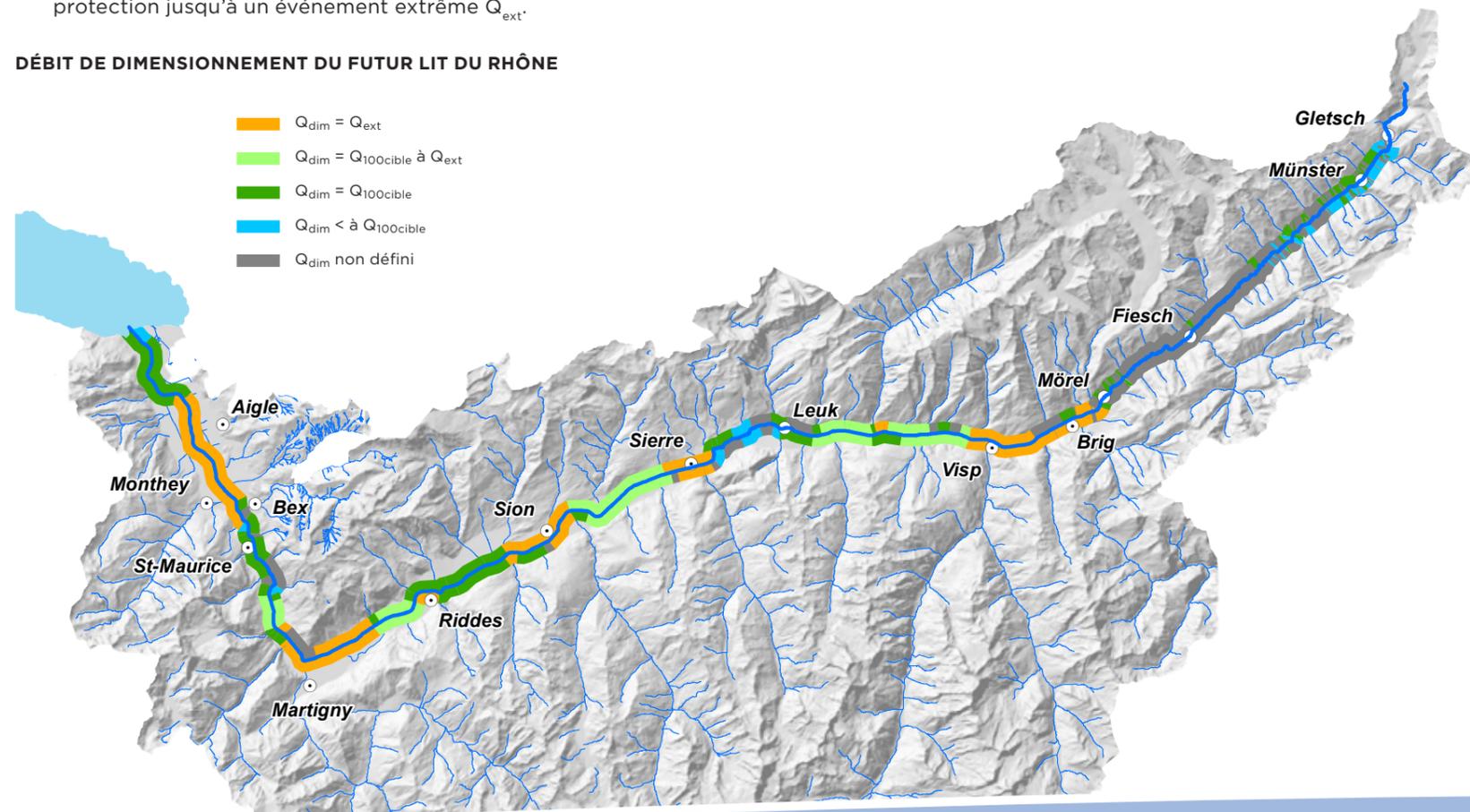
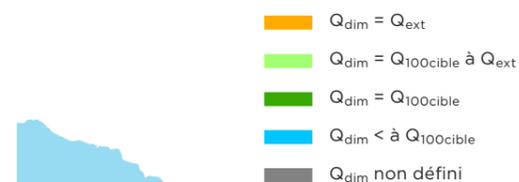
Les crues passées ont montré les limites de la capacité actuelle du Rhône: celle-ci doit être augmentée pour garantir la sécurité requise. Le dimensionnement hydraulique va déterminer la largeur du lit futur, ainsi que la position du fond et la hauteur des digues.

DÉBIT DE DIMENSIONNEMENT POUR L'AMÉNAGEMENT DU RHÔNE (Q_{DIM})

Pour le dimensionnement hydraulique du futur lit du Rhône, un débit de projet a été défini pour chaque tronçon du fleuve (Q_{dim}). Cette valeur découle des concepts de gestion de débits définis tronçon par tronçon sur la base des critères suivants:

- Objectifs de protection des secteurs avoisinants qui ont été 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} .

DÉBIT DE DIMENSIONNEMENT DU FUTUR LIT DU RHÔNE



- Prise en compte du cas de surcharge (chap. 4.3).
- Besoins des communes riveraines: augmentation du débit de dimensionnement permettant de renoncer à des arrières-digues, coûteuses en emprise, 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 futur lit du Rhône doit être dimensionné pour permettre le transit du débit de projet sans débordement ni rupture de digue. La largeur du lit et la hauteur des digues sont définies pour satisfaire ces exigences hydrauliques.

Les débits de dimensionnement, issus des études hydrologiques de base (chap. 1.2), sont compris entre la crue centennale ($Q_{100cible}$) et la crue extrême (Q_{ext}). L'analyse des solutions de rétention a montré que les volumes de rétention disponibles - ou à créer - ne permettraient pas de garantir une réduction des sections (chap. 3.1 et 3.3). Il est beaucoup plus rationnel d'utiliser ces volumes pour une meilleure gestion des crues extrêmes.

Une augmentation du niveau de protection - en principe de la crue centennale à la crue extrême - a été appliquée à certains tronçons, après examen du cas de surcharge et d'entente avec les communes concernées. Elle n'a été admise que lorsqu'elle était économiquement proportionnée. Le débit de dimensionnement se situe ainsi partout entre $Q_{100cible}$ et Q_{ext} . Il est représenté sur la figure ci-contre. Il peut être différent sur les deux rives en fonction des besoins locaux.

LE CALCUL DE LA LIGNE D'EAU

Le dimensionnement hydraulique du futur lit a été effectué à l'aide d'un modèle numérique de calcul de courbe de remous calé par l'Ecole polytechnique fédérale. Le calcul stationnaire fournit pour chacun des 1432 profils en travers un niveau d'eau et une ligne d'énergie et cela pour chaque débit.

La ligne d'énergie représente le niveau théorique que peut atteindre l'eau, en fonction de sa vitesse (énergie cinétique). Plus l'eau s'écoule rapidement, plus la ligne d'énergie est élevée. Des effets locaux peuvent se produire comme par exemple la formation de vagues ou des remous lors d'obstacles à l'écoulement. Hormis les débits de dimensionnement déjà décrits, l'hydraulique d'une rivière est déterminée par la largeur, le niveau du fond, la rugosité du lit ainsi que par la pente longitudinale.

Largeur du profil d'écoulement: la partie du lit entretenue par l'écoulement - la largeur de régime - a été calculée par un expert sur la base de la théorie de la largeur de régime de Yalin et da Silva, qui fournit les résultats suivants:

LARGEURS DE RÉGIME

CONCHES - ALETSCHE	LARGEUR VARIABLE
SALTINA - VISPA À VISP	60 m
VISP - LEUK	70 m
BOIS DE FINGES - NAVISENCE	75 m
NAVISENCE - BORGNE	80 m
BORGNE - DRANSE	90 m
DRANSE - EVIONNAZ	95 m
BOIS NOIR - LAVEY/ST.MAURICE	60 m
MASSONGEX - LAC LÉMAN	95 m

Le profil type sécuritaire minimal (1,5 à 1,6 fois la largeur actuelle) se compose exclusivement de cette largeur de régime et de l'emprise nécessaire pour la protection de berge et les digues.

Niveau du fond du lit: des formes du lit variables se développeront dans les élargissements sous forme de bancs de graviers, d'affouillements, de chenaux de basses eaux, etc.

Le projet prévoit dans certains tronçons – Reckingen, Brigue, Steg, Leukerfeld, Chalais, St-Léonard, Sion et Martigny – un **abaissement actif modéré** du fond du lit (par dragage). Ce fond peut également s'abaisser naturellement par érosion ou monter par déposition. Puisque ces processus dépendent du **bilan futur des matériaux charriés**, la prédiction du niveau du fond à long terme a été effectuée par un expert à l'aide d'un modèle de charriage. L'interaction entre le modèle de charriage définissant le niveau du fond du Rhône et le modèle hydraulique de calcul du niveau d'eau se présente comme suit:

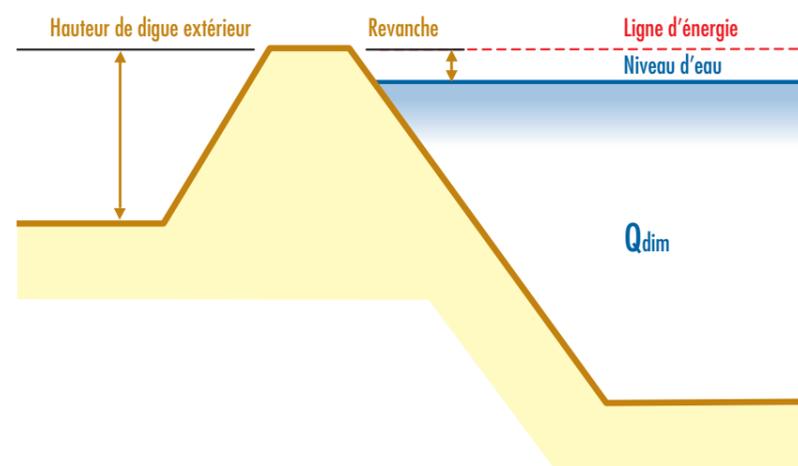
- définition d'un niveau de fond objectif sur la base d'estimations sommaires et de calculs préparatoires;
- optimisation des extractions des matériaux (emplacements, volumes extraits, voir chap. 4.5) permettant la stabilisation du fond à long terme;
- simulation à long terme à l'aide du modèle de charriage sur une période de 20 ans (Haut-Valais), respectivement de 27 ans (Valais romand);
- intégration du niveau du fond issu de la simulation à long terme dans le modèle hydraulique et calcul définitif des lignes d'eau et des hauteurs d'énergie.

Le modèle hydraulique effectue donc ses calculs avec un niveau de fond qui s'établira à long terme après la réalisation du projet.

Rugosité du fond du lit: les paramètres de rugosité du fond du lit ont été déduits à l'aide d'une formule empirique de la taille du granulat du matériel charrié. La rugosité des berges a été fixée à l'aide de valeurs empiriques pour la végétation riveraine future et la protection des berges prévue. Ces paramètres ont été ajustés pour que les calculs correspondent aux niveaux mesurés lors des crues récentes.

Pente longitudinale: la pente longitudinale globale est caractérisée par de longs tronçons à forte pente (Conches/Aletsch, Bois de Finges et Bois-Noir), avec des tronçons intermédiaires à faible pente, et ne peut être influencée dans le cadre du projet. Les conditions des pentes locales résultent du niveau du fond issu de la simulation du charriage à long terme.

LA REVANCHE HYDRAULIQUE



La revanche fait partie intégrante du dimensionnement hydraulique. Elle désigne la différence de hauteur entre le niveau d'eau du débit de dimensionnement Q_{dim} et celui du couronnement de la digue. La revanche devrait couvrir les incertitudes suivantes:

- effets dynamiques (formation de vagues): la revanche doit être supérieure à la ligne d'énergie de l'eau en écoulement;
- incertitudes par rapport à la section d'écoulement déterminante (changement de la largeur de régime ou du niveau du fond);
- incertitudes de la détermination de la rugosité du lit;
- incertitudes de la pente (évolution du fond);
- incertitudes sur la stabilité des digues dans un écoulement à plein-bord;
- imprécisions géométriques lors de l'interpolation entre des profils en travers.

Les auteurs du projet, les experts accompagnant le dossier et les représentants de la Confédération et des Cantons ont défini les règles suivantes pour la revanche:

REVANCHES CHOISIES DANS LE CADRE DU PLAN D'AMÉNAGEMENT:

DIGUES HAUTES NON RENFORCÉES (1.5 M ET PLUS À L'EXTÉRIEUR)	1.0 m
DIGUES BASSES (JUSQU'À 1.5 M À L'EXTÉRIEUR)	0.5 m
BERGE SANS DIGUE	0.0 - 0.5 m
DIGUES SUBMERSIBLES, DE DÉVERSEMENT	0.0 m

De plus, la ligne d'énergie (hauteur dynamique de l'eau en écoulement) doit toujours se situer sous le couronnement de la digue. Moins la hauteur d'une digue est grande, moins il y a de probabilité de rupture en cas de surcharge et moins il y a de dégâts. Pour une rive sans digue, l'eau se déverse, en cas de surcharge, progressivement dans la plaine avec des intensités d'inondation modérées. Une digue submersible est protégée contre l'érosion et ne peut de ce fait se rompre. C'est pour cette raison qu'il est possible de renoncer à la revanche dans ces cas de figure.

Dans une phase de projet ultérieure, la revanche sera optimisée sur la base d'études approfondies.

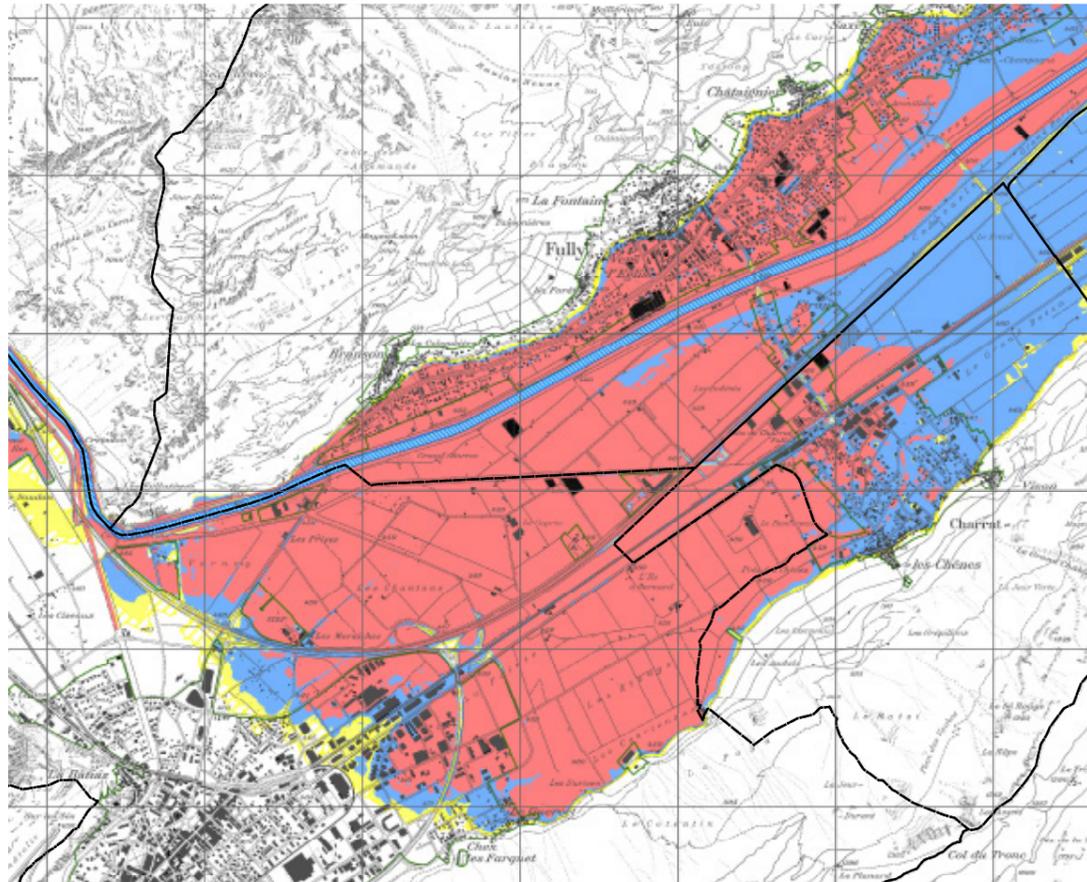
SEPTEMBRE 2015

4.3 EFFETS DE LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE SUR LES ZONES DE DANGER

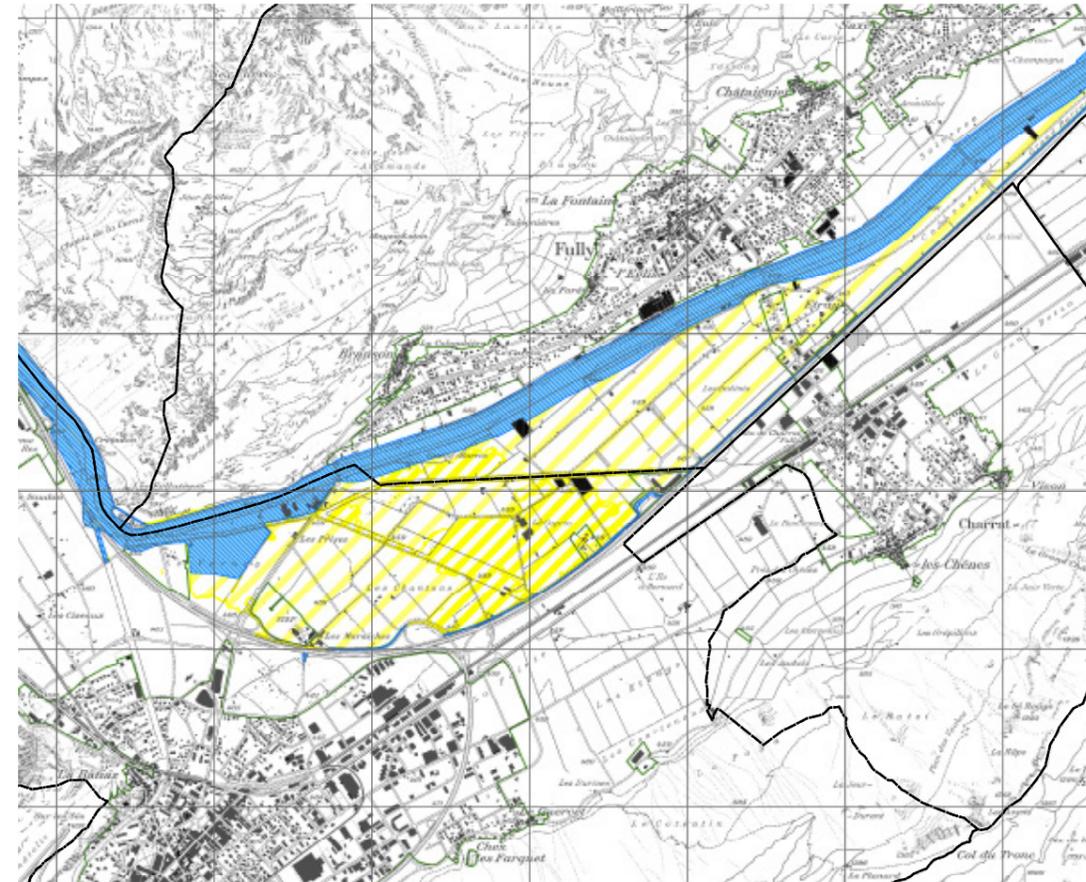
La 3^e correction du Rhône prévoit à terme la protection complète de la plaine contre les crues centennales. Il n'y aura donc plus de danger élevé (rouge), ni moyen (bleu), ni faible (jaune) après la réalisation du PA-R3. Il ne subsistera qu'un risque résiduel (représenté en blanc strié jaune) pour les crues supérieures.

La planification des travaux de sécurisation prévoit deux types de mesures : les mesures anticipées et les mesures prioritaires (chap. 2.3). Les zones de danger seront actualisées selon l'avancement des travaux.

DANGER AVANT LES TRAVAUX DE 3^e CORRECTION DU RHÔNE

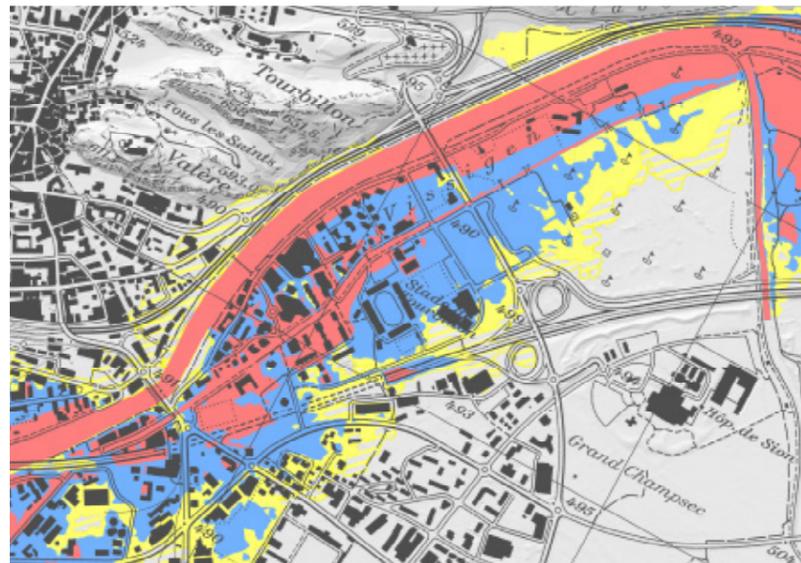


DANGER APRES LES TRAVAUX DE 3^e CORRECTION DU RHÔNE

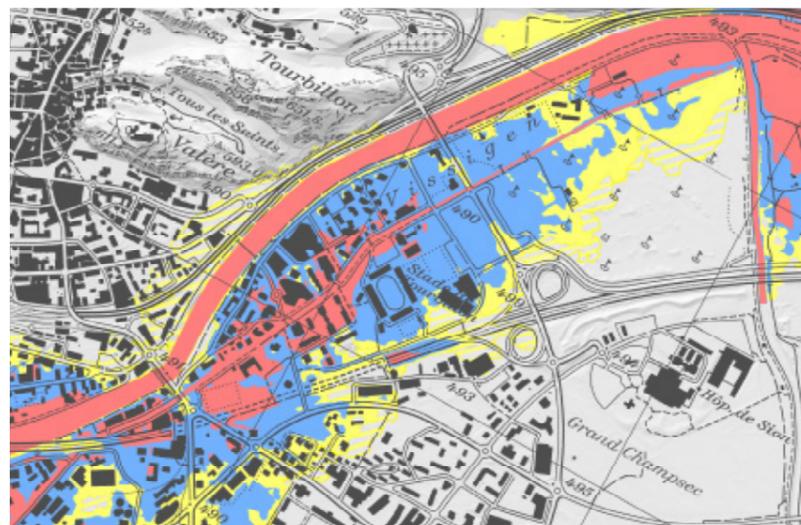


EFFET DES MESURES ANTICIPÉES DU PA-R3 SUR LES ZONES DE DANGER

Le renforcement de digues sur des secteurs particulièrement menacés permettra de supprimer la bande de concentration de vitesses en pied de digue, mais pas de supprimer le danger dans le périmètre global.



Situation de danger sur Vissigen AVANT TRAVAUX
Le risque élevé de rupture de digue provoque une bande de concentrations de vitesses sur 50 à 100 m en pied de digue, avec un danger élevé.

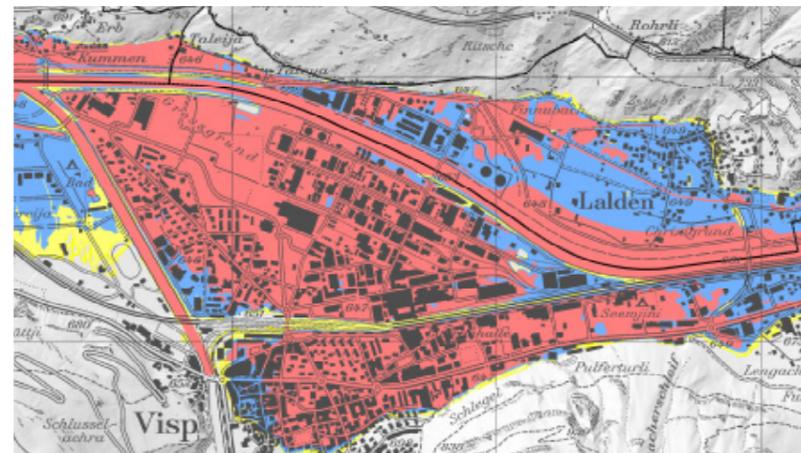


Situation de danger sur Vissigen APRES TRAVAUX
Après réalisation des travaux de renforcement prévus, le risque de rupture de digue disparaît, ainsi que la bande de danger élevé en pied de digue. Des débordements sont cependant encore possible et le secteur reste menacé.

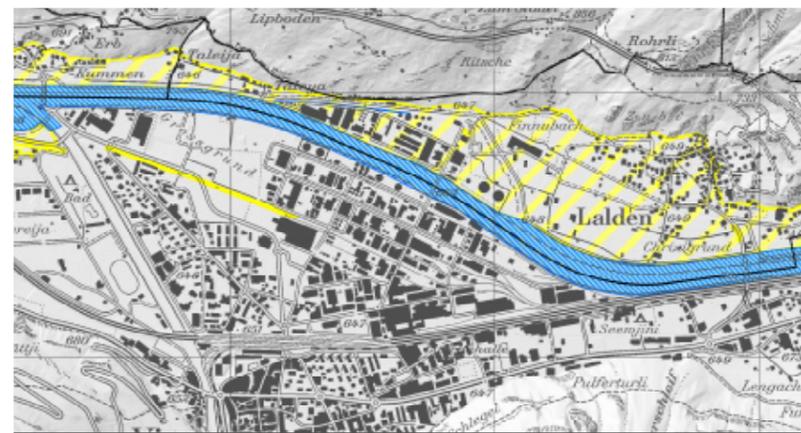
EFFET DES MESURES PRIORITAIRES DU PA-R3 SUR LES ZONES DE DANGER

Contrairement aux mesures anticipées, les mesures prioritaires assurent une sécurité globale en protégeant tout un secteur contre les inondations du Rhône. Elles concernent les secteurs à hauts dégâts potentiels (Viège, Sierre-Chippis, Sion, Fully-Martigny et Massongex-Aigle).

L'exemple de la carte de danger de Viège avant-après travaux met en évidence l'impact des travaux de la 3^e correction sur le danger.



Situation de danger sur VIEGE AVANT TRAVAUX
L'agglomération et la zone industrielle sont majoritairement menacées par du danger élevé (rouge).



Situation de danger sur VIEGE APRES TRAVAUX
Il n'y a plus de risque en cas de crue centennale. Il subsiste un risque résiduel en rive droite pour les crues supérieures à la crue extrême.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PROJET :

LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE

4.4 LA GESTION DES RISQUES RÉSIDUELS

PRINCIPES DE LA GESTION DES RISQUES RÉSIDUELS

L'aménagement de la 3^e correction du Rhône apporte un gain énorme de sécurité par rapport aux crues. Une sécurité absolue n'est néanmoins ni techniquement ni financièrement réalisable. Peu importe le niveau de protection, des événements extrêmes peuvent provoquer une surcharge du système et créer des inondations. Ce risque résiduel est considéré pour des crues très rares et significativement plus élevées que la $Q_{100cible}$ ou que la crue d'octobre 2000.

Dans le cadre d'un projet, les processus qui peuvent se produire en cas de surcharge du système doivent être examinés. Le concept de protection contre les crues doit alors satisfaire aux principes suivants:

PRINCIPES

- En cas de surcharge, le système de protection contre les crues doit se comporter de manière robuste et peu sensible.
- En cas de surcharge, des dommages d'inondation limités sont admis. Mais il faut absolument éviter des processus soudains avec une évolution des dommages non contrôlable.
- Des ruptures de digues non contrôlées causant des inondations soudaines, rapides et dangereuses doivent être évitées par des restitutions maîtrisées d'eau dans la plaine.
- Le déversement de digues hautes et non protégées ne peut être accepté à cause du risque de rupture brusque.
- Même en cas de surcharge, les risques résiduels doivent être minimisés autant que possible.

Un comportement robuste et peu sensible du système est obtenu par l'élargissement du fleuve et le respect d'une revanche suffisante. Par ce biais, les niveaux d'eau lors de crues sont abaissés de manière générale et la pression sur les digues est réduite. De plus, une augmentation du débit au-delà de Q_{dim} induit une surélévation du plan d'eau moins importante que pour un lit moins large.

DIGUES SUBMERSIBLES ET DÉVERSEMENTS

Des ruptures de digues non contrôlées doivent être évitées à tout prix aussi en cas de surcharge. Pour ce faire, la stabilité géotechnique des digues est améliorée et un système de déversoirs et de digues submersibles ainsi qu'une revanche suffisante, permettent d'éviter un débordement sur des hautes digues non protégées.

Les systèmes à appliquer pour chaque déversoir et digue submersible doivent être examinés dans le projet de détail à établir. De manière générale, les possibilités suivantes sont offertes:

- déversoir latéral avec un couronnement fixe;
- déversoir latéral avec un couronnement mobile permettant un décalage du moment de déclenchement;
- points de rupture préparés et contrôlés (digue fusible);
- systèmes de déversement contrôlés (blocs basculants).



Exemple d'un déversement latéral contrôlé avec couronnement mobile sur l'Engelberger Aa, après la construction et lors de la crue 2005.

MINIMISATION DU RISQUE RÉSIDUEL

Pour le cas de surcharge, les cartes du risque résiduel présentent des surfaces d'inondation limitées et des corridors d'évacuation de crues. Ces surfaces sont inondées progressivement, une fois le débit de dimensionnement du tronçon Q_{dim} dépassé. Cela peut aussi concerner des bâtiments et zones d'habitation.

Pour minimiser le risque résiduel, il est nécessaire de décharger le surplus d'eau du côté de la rive avec le plus faible dommage potentiel et de le faire transiter par des corridors d'évacuation où les dommages causés sont moindres. Cela est plus acceptable économiquement que d'inonder les deux rives de la plaine du Rhône. Le choix d'une rive pour la gestion du risque résiduel est donc objectif: il se base sur le dommage potentiel et la faisabilité technique.

Le fonctionnement hydraulique des corridors d'évacuation doit être assuré pour faire transiter l'eau déversée par le Rhône. Il n'est pas possible de définir un couloir préférentiel dans des casiers hydrauliques d'une étendue limitée.

Pour limiter encore davantage le risque résiduel, le projet prévoit une série de mesures proportionnées dans la surface d'inondation qui circonscrivent et canalisent l'inondation pour protéger au mieux les centres habités et les sites à grand potentiel de dégâts. Des arrières-digues, des corridors d'évacuation, des clapets anti-retour ou des stations de pompage sur les canaux font par exemple partie des mesures possibles.

CONCEPT PRÉVU POUR LA GESTION DES RISQUES RÉSIDUELS

Le risque résiduel après réalisation du projet est représenté en deux catégories:

- surface touchée par des événements très rares (débits entre $Q_{100cible}$ et Q_{ext});
- corridor d'inondation pour des événements extrêmement rares plus grands que la Q_{ext} .

L'aire de ces surfaces a été calculée sur la base de relevés de terrains et de modèles numériques de terrain dans le cadre de la modélisation numérique en deux dimensions de la plaine pour la cartographie des dangers.

Les surfaces hors périmètre de risque résiduel sont protégées contre les crues prises en compte. Néanmoins, un risque minime ne peut être exclu totalement parce que des événements et processus imprévisibles peuvent se produire lors de situations si exceptionnelles.

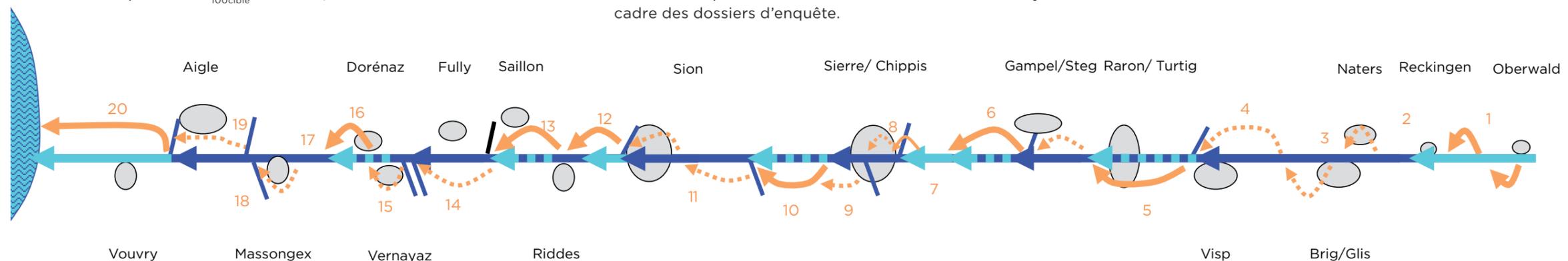
Dans les couloirs de risque résiduel, la situation de danger par rapport aux crues n'est nulle part aggravée, au contraire: dans toutes les surfaces et notamment celles restant dans des zones inondables et des corridors d'évacuation, la protection contre les crues est améliorée de manière significative par rapport à l'état actuel.

La gestion concrète du cas de surcharge peut être résumée, par tronçon, comme suit:

1. **Conches Oberwald-Reckingen:** dans les zones d'habitat, des déversements progressifs à partir de $Q_{100cible}$ par-dessus les berges non endiguées conduisent à des surfaces inondées localement délimitées.
2. **Conches/Aletsch Reckingen-Bitsch** (secteur de gorges sans grandes surfaces inondables): en cas de surcharge des voies de transports peuvent être localement mises en danger par des instabilités de berges et des érosions latérales.
3. **Naters-Brigue-Gamsen:** corridor de gestion du risque résiduel en rive droite à Naters et corridor en rive gauche au Glisergrund pour des événements extrêmement rares à partir de Q_{ext} .
4. **Brigerbad-Viège-Baltschiederbach:** corridor de gestion du risque résiduel en rive droite pour des événements extrêmement rares à partir de Q_{ext} .
5. **Viège-Rarogne-Steg:** corridor de gestion du risque résiduel en rive gauche Grosseya-Turtig-Schnydrigen pour des événements très rares à partir de $Q_{100cible} + 200 m^3/s$.

6. **Gampel-Loèche:** corridor de gestion du risque résiduel en rive droite Gampel-Niedergampel-Getwing pour des événements très rares à partir de $Q_{100cible} + 200 m^3/s$.
7. **Loèche-Sierre:** secteur dynamique de Finges. Risque résiduel limité par ligne de défense et intervention d'urgence.
8. **Iles Falcon Sierre:** corridor de gestion du risque résiduel en rive droite; pour des événements rares à partir du $Q_{100cible}$ dans le secteur à l'amont de la Route du Bois de Finges et pour des événements extrêmement rares à partir de Q_{ext} dans la zone industrielle Iles Falcon. Les deux secteurs sont séparés par une petite arrière-digue le long de la Route du Bois de Finges.
9. **Sierre-Chalais:** corridor de gestion du risque résiduel en rive gauche à l'aval de la confluence de la Navisence pour des événements extrêmement rares à partir de Q_{ext} .
10. **Chalais-Borgne:** corridor de gestion du risque résiduel en rive gauche Pramont-Granges-Poutafontana pour des événements très rares à partir de $Q_{100cible} + 200 m^3/s$. Le corridor doit être optimisé hydrauliquement au resserrement vis-à-vis de l'embouchure de la Lienne.
11. **Borgne-Sion-La Morge:** corridor de gestion du risque résiduel en rive gauche Borgne-Vissigen et en rive droite des Ronquois jusqu'à la Morge pour des événements extrêmement rares à partir de Q_{ext} . La nécessité d'une arrière-digue le long de l'A9 sera analysée dans le cadre du dossier d'enquête.
12. **La Morge-Riddes:** corridor de gestion du risque résiduel en rive droite depuis Les Iles jusqu'au pont CFF de Riddes, pour des événements rares à partir de $Q_{100cible}$. Le passage sous la Lizerne sera redimensionné. Les arrières-digues le long de l'A9 à Vétroz, Conthey et Sion sont prévues à ce stade. Leur intérêt sera analysé dans le cadre des dossiers d'enquête.

13. **Riddes-Saxon:** corridor de gestion du risque résiduel en rive droite Saillon pour des événements très rares à partir de $Q_{100cible} + 200 m^3/s$. Arrière-digue à l'aval de Mazembroz.
14. **Fully-Martigny:** corridor de gestion du risque résiduel en rive gauche Fully-Charrat-Martigny pour des événements extrêmement rares à partir de Q_{ext} . Arrière-digue le long de l'auto-route A9.
15. **Martigny-Vernayaz:** corridor de gestion des risques résiduels en rive gauche Trient - Vernayaz avec arrière-digue le long de l'A9; corridor à l'Est de l'A9 pour des événements rares à partir de $Q_{100cible}$ et pour des événements extrêmement rares à partir de Q_{ext} à l'Ouest de l'A9.
16. **Dorénaz-Evionnaz:** corridor de gestion du risque résiduel en rive droite Dorénaz-Collonges pour des événements très rares à partir de $Q_{100cible} + 200 m^3/s$.
17. **Evionnaz-Lavey-Massongex:** tronçon de gorges et surfaces bien délimitées qui sont inondés progressivement, une fois le débit $Q_{100cible}$ dépassé.
18. **Massongex:** surface d'inondation Massongex-La Vièze en rive gauche à partir de Q_{ext} .
19. **Massongex-Aigle:** Corridor de gestion du risque résiduel en rive droite La Gryonne - Grande Eau à l'ouest de l'autoroute pour des événements extrêmement rares à partir de Q_{ext} .
20. **Aigle-Vouvry-Lac:** corridor de gestion du risque résiduel en rive droite Les Iles des Clous-Chessel-Noville-Lac pour des événements rares à partir de $Q_{100cible}$. Arrières-digues pour protéger les zones d'habitation.



GESTION DU RISQUE RÉSIDUEL

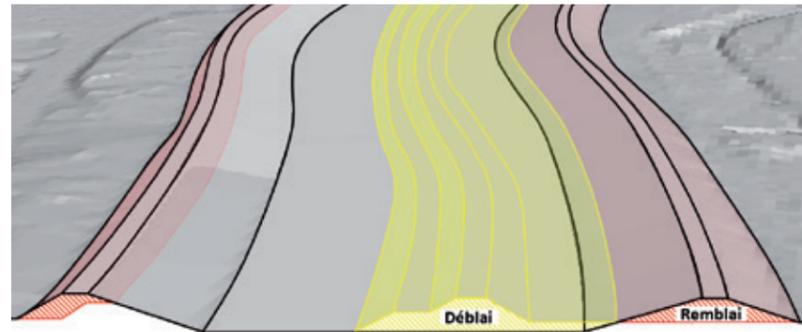
- Corridor dès Q entre $Q_{100cible}$ et Q_{ext}
- Corridor dès Q entre $Q_{100cible}$ et Q_{ext}
- Corridor dès Q_{ext}
- $Q_{dim} = Q_{100cible}$
- Q_{dim} entre $Q_{100cible}$ et Q_{ext}
- $Q_{dim} = Q_{ext}$

4.5 BILAN DES MATÉRIAUX DE CHANTIER

On distingue deux types de matériaux différents à gérer. D'une part les matériaux de chantier (chap. 4.5) issus de l'excavation nécessaire à l'élargissement et à l'approfondissement du Rhône (remblai et déblai). D'autre part, les matériaux de charriage (chap. 4.6) transportés par les cours d'eau ou prélevés au niveau des gravières au fil de l'eau.

Pour la gestion des matériaux de chantier, le bilan a été calculé à l'aide d'un modèle 3D entre les matériaux de déblai (digue à supprimer, élargissement) et les matériaux de remblai (nouvelle digue).

MODÈLE 3D - MATÉRIAUX DE CHANTIER (DÉBLAI-REMBLAI)



La gestion des matériaux de chantier permet de réutiliser au mieux les volumes d'excavation en minimisant les distances de transport et par conséquent les coûts. Le but est de tendre vers un bilan nul. La mise en décharge des matériaux est une opération très coûteuse et peut représenter jusqu'à la moitié des coûts d'un projet si aucune solution de réutilisation n'est proposée. Plusieurs variantes ont été étudiées pour optimiser le bilan et ne pas avoir recours à la solution de mise en décharge. Pour l'ensemble du tronçon Brigue-Léman, le volume total des déblais bruts est de plus de 30 millions de m³.

PROFIL-TYPE DE DIGUE

Les nouvelles digues seront réalisées avec les matériaux excavés pour diminuer les coûts et favoriser le bilan des matériaux. Leur géométrie est adaptée pour prendre en compte la qualité de ces matériaux. Afin de minimiser les coûts d'entretien, une surépaisseur peut être prévue pour accueillir le système racinaire des arbres et, par-là, préserver l'intégrité du noyau géotechnique. Cet aspect et le gabarit précis de la digue seront définis lors des dossiers d'enquête. Ces nouvelles digues utiliseront un volume de l'ordre de 6.8 millions de m³, selon la géométrie adoptée. Les digues plus larges seront plus robustes (moins sensibles à une érosion ou autre type de détérioration locale).

Sur les grands élargissements, seul le déblai concernant la largeur de régime du Rhône est prévu. Cette variante optimisée permet de réduire les volumes d'excavation de 7.1 millions de m³ (maintenus dans le lit du Rhône).

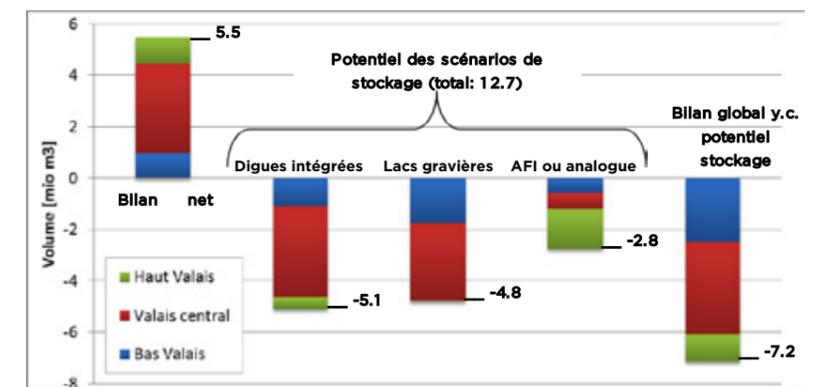
L'excédent de matériaux est ainsi ramené à 18.3 millions de m³. Selon les experts, 70% de cet excédent pourra être érodé par le fleuve (12.8 millions de m³). La moitié de ce volume érodé (éléments fins: limons/sables fins) est emportée jusqu'au Léman par transport en suspension. L'autre moitié (éléments plus grossiers: graviers) est transportée par le fleuve jusqu'à un site d'extraction où ces matériaux seront extraits et valorisés.

Le bilan net des matériaux excédentaires, après réutilisation dans les nouvelles digues, optimisation des volumes dans les grands élargissements et érosion par le fleuve est de 5.5 millions de m³.

Les scénarii suivants ont été étudiés pour le stockage de ces 5.5 millions de m³ excédentaires:

- prise en compte **des digues intégrées** prévues pour diminuer l'emprise sur l'agriculture (potentiel d'économie de 25 ha de SDA). Il s'agit de digues en pente douce (4%) potentiellement réalisées dans certains cœurs agricoles. Ces dernières permettent le maintien de l'agriculture, une très bonne intégration des digues dans le paysage et une excellente durabilité. Les digues intégrées permettent de réutiliser jusqu'à 5.1 millions de m³ de matériaux;
- stockage des matériaux excédentaires dans les anciens **lacs de gravière** de la plaine du Rhône, avec comme objectifs une meilleure protection des eaux souterraines et une augmentation de leur valeur naturelle. Le remplissage partiel de ces lacs permet de stocker environ 4.8 millions de m³, presque exclusivement en Valais Central et dans le Bas Valais. Une analyse de la faisabilité de ce type de stockage est en cours;
- utilisation de matériaux pour améliorer **la qualité des sols**, pour effectuer par exemple une surélévation de terrains agricoles trop proches de la nappe ou un 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.

BILAN DES MATÉRIAUX DE CHANTIER ENTRE BRIGUE ET LE LÉMAN - EXCÉDENT DE MATÉRIAUX - POTENTIEL DES SCÉNARIOS DE STOCKAGE - BILAN GLOBAL



Globalement sur tout le projet, les deux premiers scénarii permettent de stocker un volume potentiel supérieur aux excédents de la 3^e correction du Rhône. Cependant, l'analyse des volumes par région montre que la capacité de stockage est supérieure aux volumes produits par le projet en Valais Central et dans le Chablais/Bas Valais mais qu'il subsiste un excédent dans le Haut Valais (environ 0.5 mio m³). Le 3^e scénario permettra ainsi d'atteindre un volume de stockage supérieur aux volumes produits dans le Haut Valais.

4.6 GESTION DES MATÉRIAUX CHARRIÉS

Les matériaux de charriage sont amenés dans le Rhône au niveau des affluents. Une faible partie de ces matériaux peut être transportée par le Rhône. Le reste doit être extrait par les gravières sans quoi le lit du Rhône se comblerait. Actuellement, c'est l'inverse qui se produit : le lit du Rhône s'approfondit, car les volumes extraits par les gravières sont plus importants que les apports des cours d'eau latéraux (chap. 1.3).

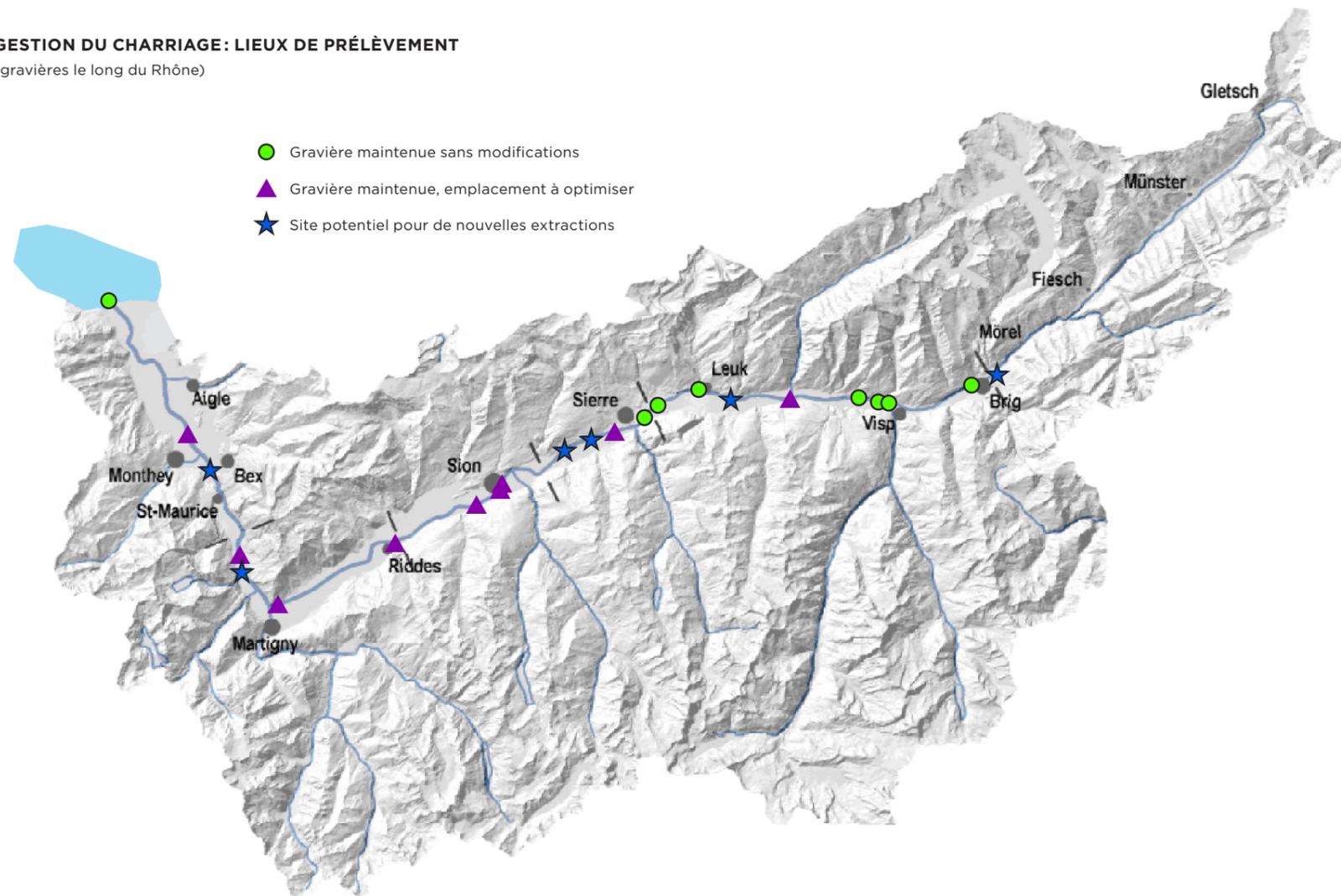
Les gravières le long du Rhône jouent donc un rôle régulateur dans le processus de charriage et ont à long terme une influence déterminante sur le niveau moyen du fond du lit. La gestion du charriage devra donc être adaptée au nouvel aménagement du Rhône, afin de garantir la stabilité du profil en long (c'est-à-dire du fond du Rhône, le long de l'axe du fleuve). Globalement, comme le montre le tableau ci-contre, les volumes de prélèvement auront tendance à diminuer de 7% environ entre l'état actuel et l'état futur (projet), notamment dans le Bas-Valais (Martigny - Léman) et dans le Haut-Valais (Vallée de Conches - Loèche).

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 des observations.

Une meilleure gestion des matériaux transportés par le Rhône implique une reconfiguration et une meilleure synergie entre les lieux de prélèvement, notamment au niveau des tronçons terminaux et aux embouchures des affluents. La majeure partie des prélèvements est effectuée entre Brigue et Martigny. La gestion doit toutefois pouvoir rester flexible, notamment sur le tronçon de Finges.

GESTION DU CHARRIAGE : LIEUX DE PRÉLÈVEMENT

(gravières le long du Rhône)



GESTION DES MATÉRIAUX D'EXTRACTION

N°	Secteur	1982-2002 (m³/an)	A long terme	Différence
1	LÉMAN-MARTIGNY	110'000	100'000	-9%
2	MARTIGNY-LOÈCHE	120'000	120'000	+0%
3	LOÈCHE-BRIGUE	60'000	50'000	-17%
4	TOTAL	290'000	270'000	-7%

La carte ci-contre montre les principales gravières le long du Rhône permettant de maintenir à terme la stabilité du profil en long. D'autres prélèvements seront effectués au besoin aux embouchures des affluents (possibilité de déplacer/d'optimiser certains lieux de prélèvements).

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PROJET :

LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE

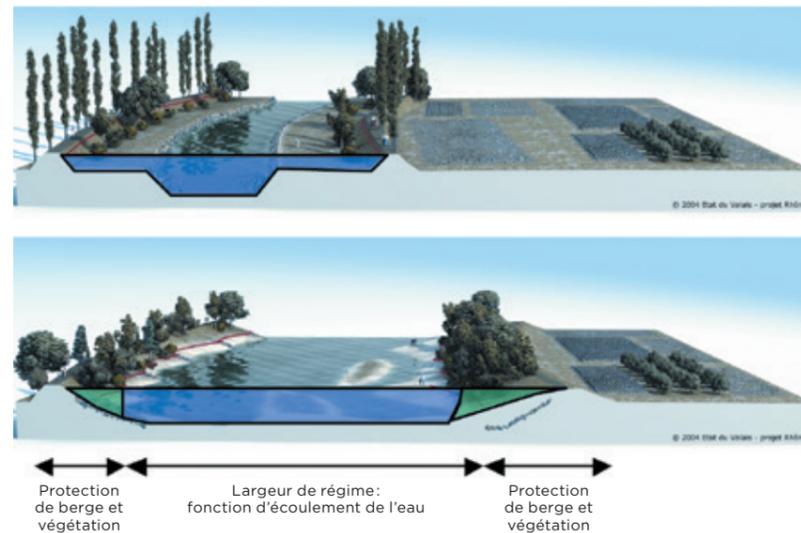
4.7 ENTRETIEN DU LIT ET DES BERGES

PRINCIPES DE BASE

Les profils types du Rhône pour le PA-R3 ont été élaborés dans le but de limiter au maximum l'entretien, tout en autorisant le développement de végétation arborescente là où la sécurité des digues le permet.

Le concept de double lit dans lequel coule le Rhône aujourd'hui (lit mineur bas et toujours en eau et lit majeur haut inondé en crues) est abandonné. Actuellement, sur ce lit majeur, la végétation se développe rapidement et demande un entretien régulier onéreux et néfaste à l'environnement (suppression de milieux naturels et disparition de la faune).

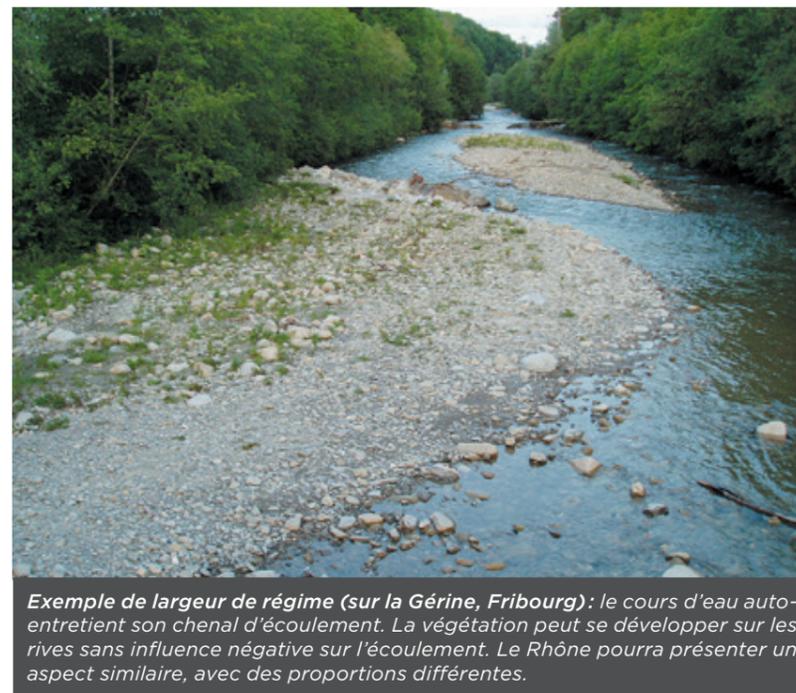
GABARIT D'ÉCOULEMENT ACTUEL (EN HAUT) ET ÉLARGI (EN BAS)



La figure ci-dessus montre (en bleu) le gabarit d'écoulement du profil actuel (2^e correction, figure du haut) et de l'élargissement type prévu par le PA-R3. Les épis par exemple, ou les pentes de berges douces, permettent de stabiliser les digues. Le profil actuel tient compte d'un écoulement complet sur les lits mineurs et majeurs, ce qui exige un entretien régulier du lit majeur. Le profil élargi est fondé sur une largeur de régime auto-entretenu par le Rhône, et libre de végétation. La végétation peut croître sur les rives sans perturber l'écoulement. Dans le profil type d'élargissement sécuritaire (1,5 à 1,6 x la largeur actuelle de pied de digue), l'espace où la végétation peut se développer (en vert) doit aussi assurer la protection de berges.

CONCEPT D'ENTRETIEN

A l'intérieur de la largeur de régime, aucun entretien régulier n'est nécessaire. Un suivi de l'évolution du fond et de la morphologie permettra le cas échéant de définir la nécessité d'entretiens épisodiques.



Exemple de largeur de régime (sur la Gérine, Fribourg): le cours d'eau auto-entretient son chenal d'écoulement. La végétation peut se développer sur les rives sans influence négative sur l'écoulement. Le Rhône pourra présenter un aspect similaire, avec des proportions différentes.

En dehors de la largeur de régime, l'entretien des digues sera différencié en fonction du type d'ouvrage et de la position en intérieur ou extérieur de digue.

En règle générale, sur le talus externe des digues la végétation devra être maintenue herbacée pour des raisons techniques (préservation du filtre des nouvelles digues ou conservation de l'intégrité du noyau géotechnique). 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 uniquement pour des raisons écologiques ou afin de sécuriser le chemin de digue pour les usagers (abattage des arbres menaçants).

Sur le talus interne des digues, une protection contre l'érosion des berges doit être mise en place, soit uniquement par de la stabilisation mixte (association minérale et végétale) soit par un système d'épis/de déflecteurs parfois complété d'une stabilisation mixte.

Dans le cas de la stabilisation mixte, celle-ci sera entretenue régulièrement lorsque la géotechnique de la digue n'autorisera pas le développement des grands arbres. Lorsqu'une strate arborée sera possible, la stabilisation mixte pourra alors bénéficier des mêmes conditions d'entretien que ces grands arbres (entretien écologique).

Dans le cas d'un système d'épis ou de déflecteurs, l'entretien appliqué est dépendant du type de végétation autorisé. Si les grands arbres sont acceptés, un entretien occasionnel pour des raisons écologiques est prévu. Si seule la strate herbacée est tolérée, un entretien annuel sera appliqué.

Le talus extérieur des digues servant à la gestion des risques résiduels doit être herbacé afin de permettre l'écoulement des eaux et nécessite donc un entretien soutenu pour conserver cet état.

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, aucun entretien n'est prévu pour des raisons sécuritaires hormis ceux servant à la gestion des risques résiduels. Dans ces cas particuliers, l'entretien sera adapté à cette fonction pour assurer l'écoulement des eaux.

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

PHASE DE TRANSITION

Dans la phase de transition, soit entre la situation actuelle et la situation future après travaux, l'entretien des secteurs adjacents non aménagés pourrait devoir être adapté pour tenir compte des effets des travaux déjà réalisés.

Dans les secteurs où les travaux sont planifiés, l'entretien sera diminué, pour réduire les coûts, dans les dernières années avant les travaux.

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. Les tâches à effectuer et les principes à respecter feront l'objet de contrats de prestations spécifiques.



Entretien du lit majeur tel que pratiqué aujourd'hui. Le Rhône futur maintiendra lui-même son lit libre de végétation sur la largeur de régime.

4.8 EMPRISE ET POLITIQUE D'ACQUISITION DES TERRAINS

EMPRISE

L'emprise future du projet représente l'ensemble des surfaces nécessaires à sa réalisation. Sont ainsi comprises dans l'emprise les surfaces correspondant :

- à la largeur de régime du cours d'eau;
- aux protections de berge;
- à la végétation riveraine;
- aux digues (existantes ou nouvelles);
- aux canaux et chemins d'accès en pied de digue dans l'emprise du PA-R3 à déplacer;
- aux éventuelles arrière-digues.

Les emprises supplémentaires sont synthétisées pour chaque secteur dans le tableau ci-dessous.

Les chiffres ci-après se reportent au linéaire complet du Rhône, pour les deux cantons.

Secteur	Longueur [km]	Emprise actuelle [ha]	Emprise supplémentaire [ha]
HAUT-VALAIS	89	472	228
VALAIS CENTRAL	32	339	200
BAS-VALAIS	56	478	263
CHABLAIS VD	29	163	180
TOTAL		1452	871

Le tableau suivant indique la répartition de l'emprise supplémentaire du Rhône en fonction de l'affectation actuelle du sol.

Type d'affectation	Emprise supplémentaire [ha]
ZONES D'HABITAT	11
ZONES INDUSTRIELLES ET ARTISANALES	30
ZONES D'INTÉRÊT GÉNÉRAL ET SPORTIVES	36
ZONES AGRICOLES	334
ZONES PROTÉGÉES / FORÊT	294
AUTRES OU SANS AFFECTATION	166
TOTAL	871

Un bilan de l'emprise sur les surfaces d'assolement (SDA) a aussi été effectué. Il est passé de 382 ha selon le plan d'aménagement 2008, à 310 ha, dont 14 ha dans le chablais vaudois, selon le plan d'aménagement 2012.

POLITIQUE D'ACQUISITION DES TERRAINS

L'Etat du Valais privilégie l'échange de surfaces plutôt que l'expropriation. Dans ce sens, il a mis en place une politique d'achats de terrains à l'amiable depuis fin 2002. A ce jour, cette démarche a permis l'acquisition de 116 ha, en majeure partie agricoles. La réalisation, en parallèle de la 3^e correction, d'améliorations foncières intégrales permettra d'améliorer encore les possibilités d'échange et de regroupement de parcelles.

Le projet de la 3^e correction du Rhône prendra en charge le remplacement des infrastructures et des bâtiments présents dans la future emprise du Rhône. Ce principe n'est cependant pas valable pour les infrastructures et les bâtiments situés à bien plaisir dans les digues du Rhône (par ex. le gazoduc) ou dont la construction n'est pas légalisée.

4.9 ÉTAPES DE RÉALISATION DES MESURES

LES PRIORITÉS DE RÉALISATION

La réalisation des mesures se fera en deux étapes principales :

- **mesures de priorité I (mesures prioritaires MP I)** : début des travaux fixé entre 3 et 5 ans dès adoption du PA-R3 et mise à disposition des ressources financières et humaines,
- **mesures de priorité II (MP II)** : début des travaux fixé entre 7 et 10 ans dès adoption du PA-R3 et mise à disposition des ressources financières et humaines.

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. Ces mesures permettent de réaliser l'aménagement définitif du PA-R3 sur un secteur déterminé. Par exemple, les MP I dans les traversées urbaines (secteurs de Sion, Viège ou Sierre) consistent principalement en un abaissement du fond du lit et un renforcement des digues existantes car l'espace à disposition est limité. Mais ces MP I « urbaines » prévoient également un élargissement (une nouvelle digue) en périphérie immédiate de l'agglomération.

La réalisation de ces mesures est prévue dans un intervalle de 3 à 5 ans dès mise à disposition des ressources et durera entre 5 et 10 ans.

En deuxième priorité (MP II), il s'agit également de zones à dégâts potentiels importants, mais dont la densité et l'urgence des objets à protéger sont moindres. La réalisation de ces mesures est prévue dans un intervalle de 7 à 10 ans dès adoption du PA-R3 et durera entre 5 et 10 ans.

La mise en œuvre de ces mesures a déjà débuté en 2009 dans le secteur de Viège et sera poursuivie durant les 20 prochaines années sur les autres secteurs.

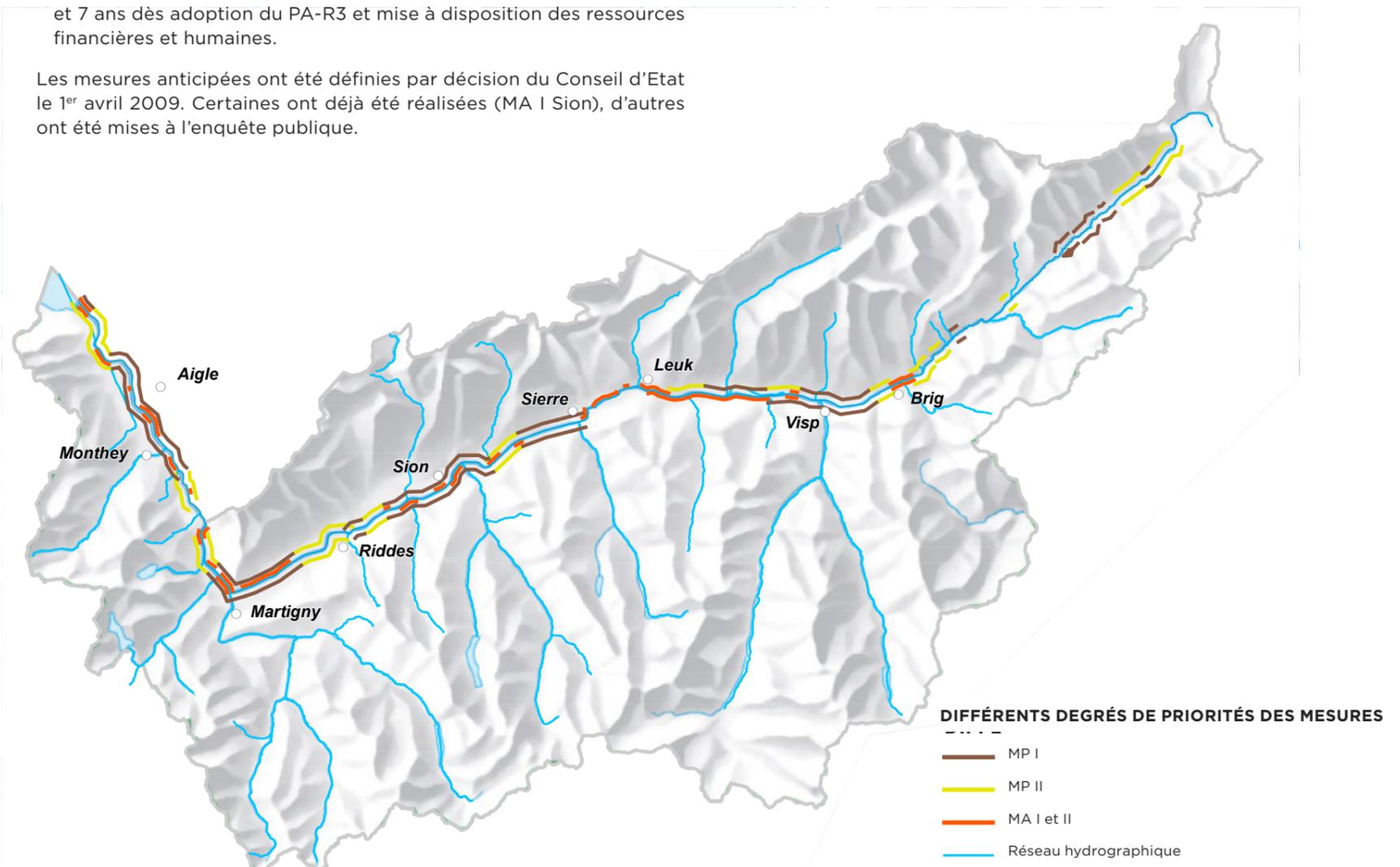
LES MESURES ANTICIPÉES

Des mesures plus ponctuelles peuvent être réalisées en parallèle aux mesures prioritaires. Il s'agit des mesures anticipées. Ces mesures consistent en la réalisation anticipée de l'aménagement prévu par le PA-R3 dans des secteurs à forte densité d'habitation au voisinage immédiat de la digue (degré de danger élevé).

La réalisation des mesures anticipées s'organisent en deux étapes :

- **les mesures anticipées I (MA I)** : la fin des travaux est fixée entre 0 et 5 ans dès adoption du PA-R3 et mise à disposition des ressources financières et humaines,
- **les mesures anticipées II (MA II)** : la fin des travaux est fixée entre 2 et 7 ans dès adoption du PA-R3 et mise à disposition des ressources financières et humaines.

Les mesures anticipées ont été définies par décision du Conseil d'Etat le 1^{er} avril 2009. Certaines ont déjà été réalisées (MA I Sion), d'autres ont été mises à l'enquête publique.



4.10 SECTEURS DE PREMIÈRE PRIORITÉ DU PROJET

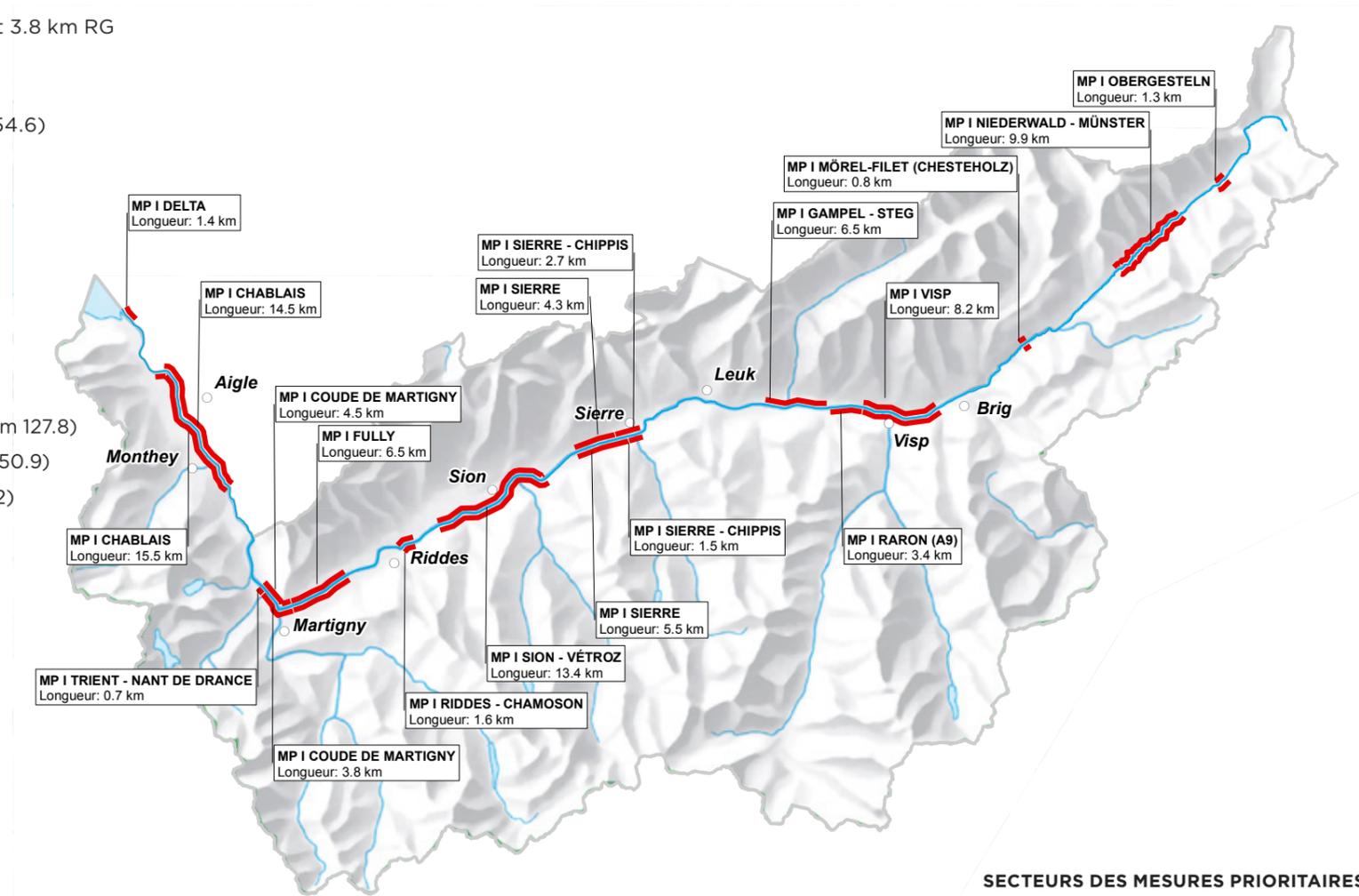
TRONÇONS DES MESURES PRIORITAIRES (MP I)

15 zones principales ont été définies pour faire l'objet de mesures de prioritaires (MP I) :

1. Secteur Delta (RD) : longueur 1.4 km (du km 0 au km 1.4)
2. Secteur Chablais : longueur 14.5 km RD (du km 8.7 au km 23.3) et 15.5 km RG (du km 7.8 au km 23.3)
3. Secteur Trient (RG), longueur 0.7 km (du km 35 au km 35.7)
4. Secteur Coude de Martigny : longueur 4.5 km RD (du km 35 au km 39.5) et 3.8 km RG (du km 35.7 au km 39.5)
5. Secteur Fully (RD et RG) : longueur 6.5 km (du km 39.5 au km 46)
6. Secteur Riddes-Chamoson (RD et RG) : longueur 1.6 km (du km 53 au km 54.6)
7. Secteur Sion-Vétroz (RD et RG) : longueur 13.4 km (du km 57.6 au km 71)
8. Secteur Sierre (RD) : longueur 4.3 km (du km 75.1 au km 79.4)
Secteur Sierre (RG) : longueur 5.5 km (du km 75.1 au km 80.6)
9. Secteur Sierre-Chippis (RD) : longueur 2.7 km (du km 79.4 au km 82.1)
Secteur Sierre-Chippis (RG) : longueur 1.5 km (du km 80.6 au km 82.1)
10. Secteur Gampel-Steg (RD) : longueur 6.5 km (du km 97.1 au km 103.6)
11. Secteur Raron (A9) (RG) : longueur 3.4 km (du km 103.9 au km 107.3)
12. Secteur Viège (RD et RG) : longueur 8.2 km (du km 107.3 au km 115.5)
13. Secteur Mörel-Filet (Chesteholz) (RD et RG) : longueur 0.8 km (du km 127 au km 127.8)
14. Secteur Niederwald-Münster (RD et RG) : longueur 9.9 km (du km 141 au km 150.9)
15. Secteur Obergesteln (RD et RG) : longueur 1.3 km (du km 155.9 au km 157.2)

COÛTS DES TRAVAUX DES MESURES DE PRIORITÉ I (MP I)

Le montant des travaux des MP I s'élève à 1.48 milliard de francs. Le calcul de ce montant a été réalisé avec une précision de plus ou moins 15%. Ces MP I permettront de protéger les zones à très hauts dégâts potentiels : des zones à forte densité d'habitations et à activité industrielle intense. Le montant global d'investissement pour la période 2015-2025 peut être estimé à 1 milliard de francs. Il permettra la réalisation de toutes les Mesures Anticipées (I et II) et d'une majeure partie des mesures prioritaires.



SECTEURS DES MESURES PRIORITAIRES

- MP I
- Réseau hydrographique

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PROJET :

LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE

TRONÇONS DES MESURES ANTICIPÉES I (MA I)

14 zones ont été définies comme secteurs devant faire l'objet de mesures anticipées de type I :

1. Secteur Port-Valais : longueur 1.2 km (du km 0.4 au km 1.6)
2. Secteur Vouvry : longueur 1.8 km (du km 6 au km 7.8)
3. Secteur Illarsaz : longueur 0.2 km (du km 12.2 au km 12.4)
4. Secteur Collombey Raffinerie : longueur 0.9 km (du km 15.6 au km 16.5)
5. Secteur Massongex : longueur 1.2 km (du km 21.3 au km 22.5)
6. Secteur Aproz : longueur 2 km (du km 59.1 au km 61.1)
7. Secteur Sion Ste-Marguerite : longueur 0.5 km (du km 65.2 au km 65.7)
8. Secteur Sion Vissigen : longueur 1.5 km (du km 65.7 au km 67.2)
9. Secteur Granges : longueur 0.7 km (du km 74.4 au km 75.1)
10. Secteur Ile Falcon : longueur 1.4 km (du km 82.1 au km 83.5)
11. Secteur Salgesch (A9) : longueur 1.7 km (du km 84.5 au km 86.2)
12. Secteur Varen (A9) : longueur 1.2 km (du km 86.4 au km 87.6)
13. Secteur Finges : longueur 0.3 km (du km 88.4 au km 88.7)
14. Secteur Finges : longueur 0.9 km (du km 90 au km 90.9)

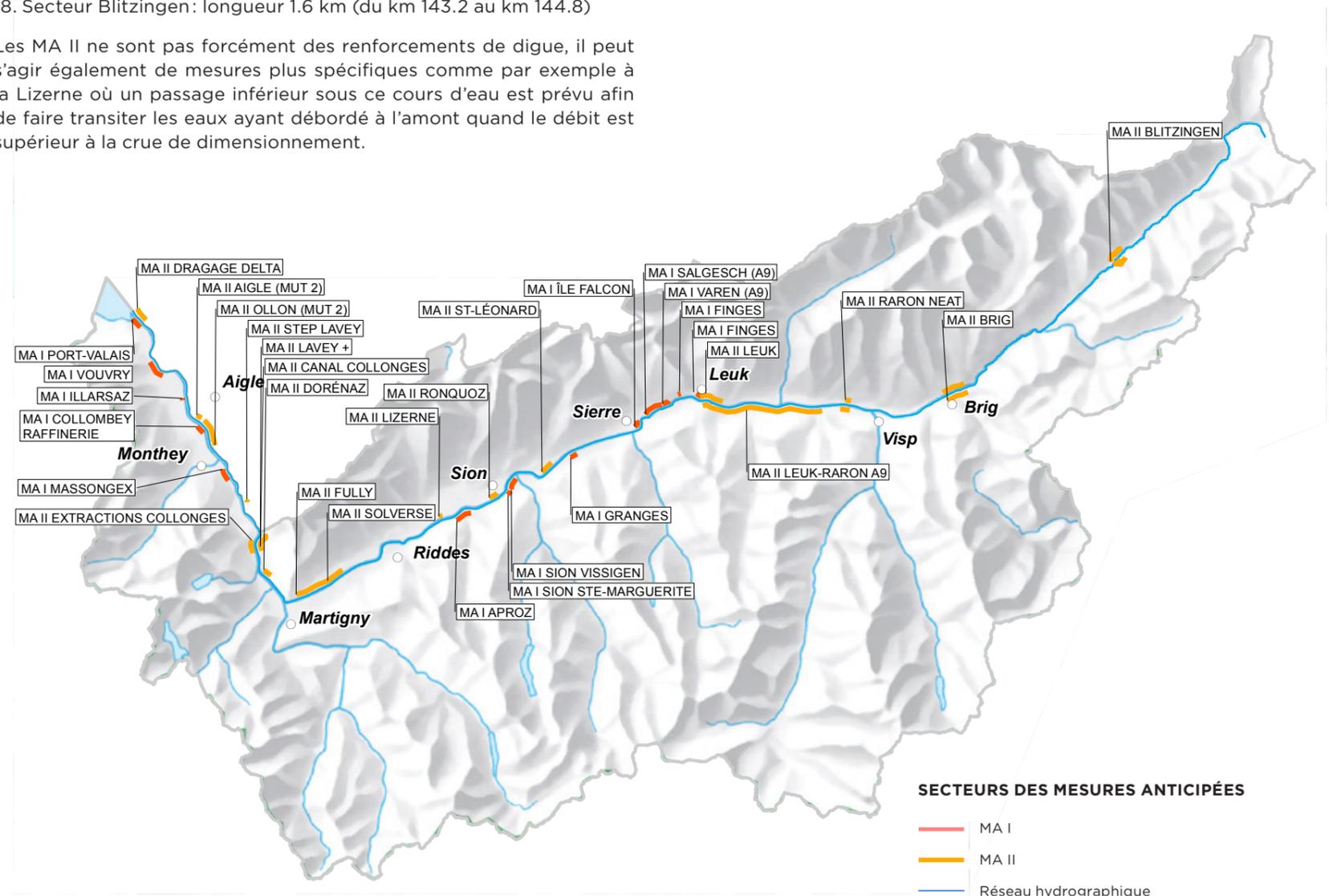
Les MA I consistent principalement en un renforcement de digue sur des secteurs où le renforcement de la digue existante est prévu par le PA-R3. Par exemple, sur le secteur de Sion, les MA I ont été réalisées en 2 étapes (2007 et 2011-2012), elles ont consisté en un renforcement de digue par mise en place de palplanches.

TRONÇONS DES MESURES ANTICIPÉES II (MA II)

18 zones ont été définies comme secteurs devant faire l'objet de mesures anticipées II :

1. Secteur Dragage delta : longueur 1.4 km (du km 0 au km 1.4)
2. Secteur Aigle : longueur 0.6 km (du km 14.8 au km 15.4)
3. Secteur Ollon : longueur 2.7 km (du km 15.6 au km 18.3)
4. Secteur Step Lavey : longueur 0.3 km (du km 25.3 au km 25.6)
5. Secteur Lavey+ : longueur 1.4 km (du km 29.6 au km 31)
6. Secteur Canal Collonges : longueur 1 km (du km 30 au km 31)
7. Secteur Extractions Collonges : longueur 1.2 km (du km 30.5 au km 31.7)
8. Secteur Dorénaz : longueur 0.9 km (du km 34.1 au km 35)
9. Secteur Fully : longueur 3.8 km (du km 39.5 au km 43.3)
10. Secteur Solverse : longueur 1.9 km (du km 43.3 au km 45.2)
11. Secteur Lizerne (y. c. passage inférieur) : longueur 0.4 km (du km 57.6 au km 58)
12. Secteur Ronquoz : longueur 1.1 km (du km 63.5 au km 64.6)
13. Secteur St-Léonard : longueur 1.4 km (du km 71 au km 72.4)
14. Secteur Leuk : longueur 2.3 km (du km 90.9 au km 93.2)
15. Secteur Leuk-Raron A9 : longueur 13 km (du km 90.9 au km 103.9)
16. Secteur Raron Neat : longueur 0.6 km en RD (du km 106.4 au km 107) et 1 km en RG (du km 106 au km 107)
17. Secteur Brig : longueur 2.4 km (du km 117.8 au km 120.2)
18. Secteur Blitzingen : longueur 1.6 km (du km 143.2 au km 144.8)

Les MA II ne sont pas forcément des renforcements de digue, il peut s'agir également de mesures plus spécifiques comme par exemple à la Lizerne où un passage inférieur sous ce cours d'eau est prévu afin de faire transiter les eaux ayant débordé à l'amont quand le débit est supérieur à la crue de dimensionnement.



4.11 DEVIS ESTIMATIF DU PROJET

PRÉCISION

Le devis du PA-R3 2012 a été calculé avec une précision de plus ou moins 15%. La moins-value que peut représenter une gestion optimale des matériaux par la mise en œuvre échelonnée a été estimée à 350 mio de Fr.

MÉTHODE

La méthode de calcul se base sur le SIG du PA-R3. Chaque aménagement hydraulique prévu (nouvelle digue, digue existante renforcée, arrière-digue, etc.) comprend une série de travaux dont les principaux sont les mouvements de terre, la protection des berges et le renforcement de digues. A ces aménagements s'ajoutent tous ceux qui concernent les infrastructures existantes dans l'emprise du projet (ponts, routes, bâtiments, réseaux souterrains et aériens, etc.). Enfin, des coûts d'acquisition de terrain en fonction du type de zones (zones à bâtir, zones industrielles, zones publiques, zones agricoles ou zones protégées, nature, forêt) dans l'emprise ont été intégrés au devis.

L'estimation des coûts est présentée ici par étape de priorisation de mesures. La description des étapes est fournie au chapitre 4.8. Les coûts des mesures anticipées sont inclus dans les estimations de chacune des étapes présentées ci-après car celles-ci prévoient la réalisation anticipée de certains aménagements des MP I et II.

COÛTS DES TRAVAUX

La totalité des travaux de la 3^e correction du Rhône est devisée à 2,2 milliards de francs HT. Le montant comprend tous les travaux de génie civil pour l'aménagement du fleuve, le déplacement des infrastructures et intègre une optimisation de la gestion des matériaux, y compris pour Conches qui sera financé par ailleurs (projets de revitalisation).

AUTRES FRAIS

- Frais d'études (10%) : 220 mio de Fr.
- Améliorations Foncières Intégrées (AFI) : 200 mio de Fr. répartis sur l'ensemble du linéaire.
- Taxes (TVA, actuellement 8%).

FINANCEMENT

La protection contre les crues est une tâche conjointe de la Confédération et des Cantons. Ceux-ci ont droit à un soutien financier fédéral dont les principes sont définis dans la loi sur l'aménagement des cours d'eau. Les indemnités peuvent varier selon certains critères relatifs à la qualité du projet. En cas de difficulté de financement de projets prioritaires par les Cantons, la participation fédérale peut être augmentée.

Le taux de subventionnement maximum de l'Office fédéral en charge de la protection contre les crues (OFEV) est de 65%. A cela s'ajoute une participation de l'Office fédéral des routes (OFROU) pour la protection de l'autoroute A9.

En Valais, selon la loi cantonale sur l'aménagement des cours d'eau de 2007 (LcACE), les communes participent à l'aménagement du Rhône par une contribution de 20% des coûts restant reconnus - après déduction des participations de la Confédération et d'éventuelles contributions de tiers - mais au maximum de 5% des coûts totaux reconnus. La quote-part des intéressés (communes du même bassin hydrographique, collectivités et personnes morales ou physiques bénéficiant du projet, etc.) est fixée par le Conseil d'Etat sur préavis de la commission rhodanique, en tenant compte du degré d'intérêt de chacun.

4.12 RELATION COÛT - BÉNÉFICE DU PROJET

Le ratio dommage potentiel/coût du projet est un indicateur essentiel. Il est en effet utilisé au niveau fédéral pour définir les priorités de réalisation. Un ratio supérieur à 5 signifie un degré de priorité maximal. Ce ratio varie beaucoup en fonction des étapes de réalisation.

Les mesures réalisées en première priorité (MP I) permettent d'épargner environ 8 milliards de dégâts potentiels grâce à 1.48 milliard d'investissements (hors frais d'études, AFI et taxes).

Le ratio dommage potentiel/coût du projet étant très favorable, cette étape fait l'objet d'une planification spécifique au niveau valaisan.

Les étapes suivantes présentent un ratio moins intéressant. L'analyse de leur relation «coût/bénéfice» fera l'objet d'une étude détaillée dans le cadre de la révision du PA-R3 (le PA-R3 est valable 10 ans selon la loi, puis fait l'objet d'une révision).

Avec la réalisation des mesures de priorité I (MP I), la réduction des dégâts potentiels est de l'ordre de 90% (pour environ 57% des coûts du projet). L'intensité des travaux étant relativement constante au fil du temps, leur coût sur toute la durée de réalisation reste stable. En revanche, les dégâts potentiels diminuent rapidement au début, soulignant ainsi la pertinence de l'adoption des mesures les plus urgentes. La dernière étape (mesures de priorité II), dont le ratio coût/bénéfice est peu favorable, reste nécessaire pour assurer la cohérence et le fonctionnement d'ensemble de l'aménagement.

SEPTEMBRE 2015

4.13 PLAN D'INTERVENTION D'URGENCE

Ce chapitre s'attache principalement à la description des principes d'intervention d'urgence basés sur le PA-R3, après avoir rappelé les éléments essentiels de la situation actuelle.

SITUATION ACTUELLE

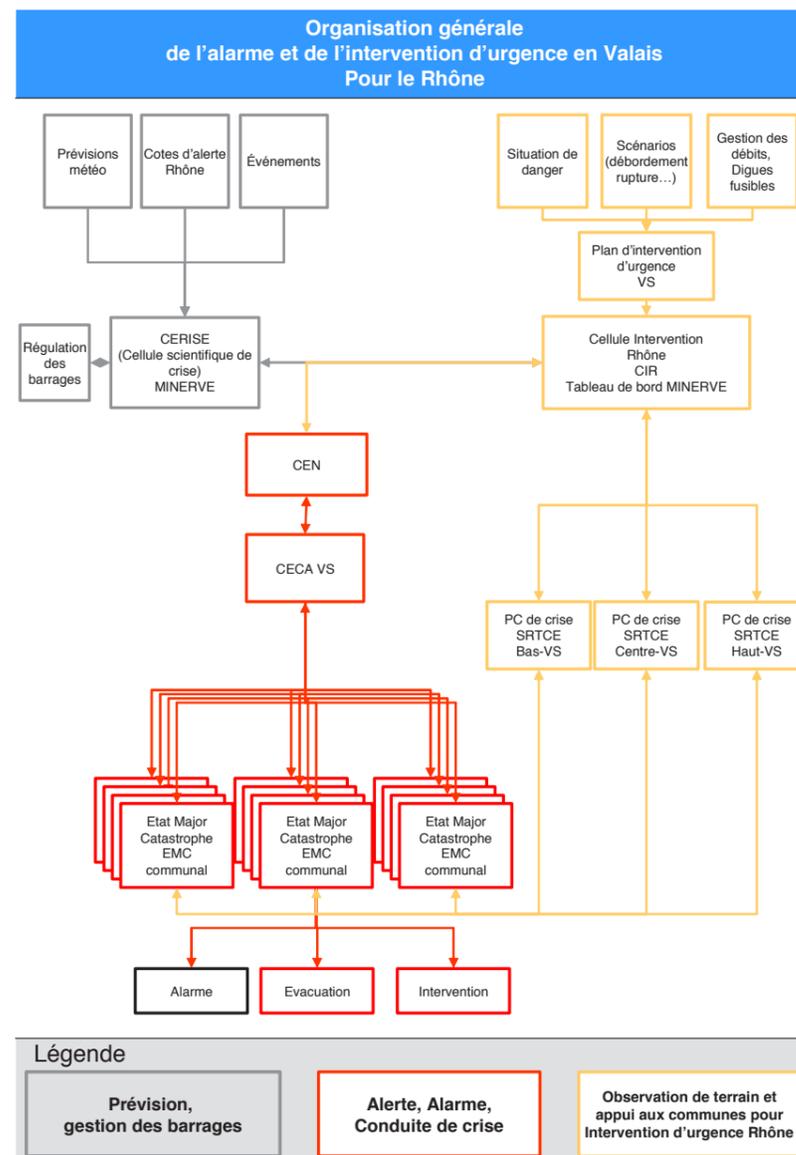
Dans la situation actuelle, des débordements et ruptures de digues peuvent survenir pour des crues de temps de retour de 50 ans déjà.

Les Cantons de Vaud et du Valais ont défini, sur la base de la capacité actuelle et de la résistance des digues, un système coordonné de suivi des crues et d'intervention d'urgence. Dans le Chablais, des seuils unifiés d'alerte et d'alarme ont été défini par les deux Cantons.

Le processus général d'organisation pour l'alarme et l'intervention d'urgence pour le Valais a fait l'objet d'une réflexion spécifique et a été consolidé dans le Plan Sectoriel Rhône. Il est repris à la figure ci-contre. Une cellule de gestion d'intervention d'urgence (CIR) a été constituée. Elle est chargée d'appuyer les communes dans leur tâche de suivi du terrain. La cellule scientifique de crise (CERISE), assure notamment le suivi et les prévisions de crue, et propose des consignes de gestion des barrages via le programme MINERVE (chap. 3.2).

PLAN D'INTERVENTION D'URGENCE UNE FOIS LE PA-R3 RÉALISÉ

Les zones de danger actuelles (rouge, bleu, jaune) seront supprimées. Il ne subsistera un danger que pour les crues extrêmes, supérieures à la crue centennale. Les zones situées dans ce danger résiduel feront l'objet d'un plan d'intervention d'urgence.



CADRE LÉGAL ET OBJECTIFS

La définition du concept d'intervention d'urgence doit se faire selon les directives et recommandations nationales et cantonales existantes, la priorité étant donnée à la protection des personnes. Sur le territoire valaisan, les mesures d'intervention d'urgence sont présentées dans les fiches de coordination relatives aux dangers naturels du Plan directeur du cantonal et les actions sont supervisées par la Cellule d'Intervention Rhône (CIR). Dans le Canton de Vaud, la fiche E13 du Plan directeur cantonal dresse les grandes lignes de la protection contre les dangers naturels, et un plan d'alarme et d'intervention a été préparé pour le Rhône vaudois. Selon les débits atteints par le fleuve, différentes entités sont mobilisées. Elles restent cependant toutes sous la responsabilité de l'Etat Major cantonal de conduite.

Les mesures sont en principe identifiées et définies pour les crues excédant la crue centennale (Q_{100} voir chap. 1.2). Pour les crues dépassant la crue extrême (Q_{ext}), les seules mesures définies sont celles visant à sauver des vies humaines en évacuant les zones habitées, ainsi que celles visant la prévention des dommages indirects mettant en péril des vies humaines ou pouvant produire une catastrophe écologique de grande ampleur (dommages induits par exemple par des matières dangereuses ou des usines de produits chimiques).

Il convient cependant de définir le déploiement des forces et des interventions au sein des communes et des Cantons. Ainsi, par exemple, la gestion préventive des aménagements hydroélectriques est du ressort des autorités cantonales.

MESURES D'INTERVENTION (VOIR AUSSI CHAP. 3.5)

Les mesures décrites ci-après sont déclenchées en fonction des prévisions de crues faites par la surveillance météorologique et des niveaux observés à l'amont dans le Rhône et ses affluents. Selon l'importance de la crue, elles peuvent s'additionner.

Crue inférieure à la crue centennale (Q_{100})

La surveillance des digues doit se faire par tronçons. Une restriction d'accès doit être mise en place en cas de crue. Il convient de ne pas circuler sur des digues ou à proximité. La gestion du réseau hydraulique secondaire (affluents, canaux) doit être définie en détail dans le cadre des projets d'exécution de l'aménagement afin d'éviter la propagation d'une inondation à travers ce réseau. Des organes tels qu'écluses et clapets anti-retour peuvent être installés à cet effet. La surveillance des confluences avec les cours d'eau latéraux permet d'identifier des apports importants de sédiments ou de corps flottants générateurs d'embâcles. Une restriction d'accès aux ponts doit être mise en place.

Crue supérieure à la crue centennale mais inférieure à la crue extrême (Q_{ext})

L'évacuation des zones de gestion du risque résiduel pour des crues supérieures à la crue centennale, mais inférieures à la crue extrême, peut être décidée si une telle crue devient probable. De plus, les consignes d'exploitation des organes de gestion du réseau hydraulique secondaire peuvent être modifiées. Enfin, il convient, le cas échéant, de mettre en place des dispositifs locaux de protection afin d'éviter la propagation de l'inondation ou de protéger des objets spécifiques.

Crue égale ou supérieure à la crue extrême

Les couloirs d'évacuation des crues extrêmes sont des zones étendues, parallèles au fleuve sur lesquelles l'inondation est circonscrite en cas de crue supérieure à la crue extrême. Leur évacuation préalable est donc nécessaire. Certains sites doivent faire l'objet d'une protection spécifique en raison de leur dangerosité pour les hommes et l'environnement. La sécurisation de ces sites doit se faire en coordination avec leurs propres équipes de sécurité et leur protection consiste essentiellement en la mise en place de mesures telles que des barrières étanches. La fermeture de routes (grands axes) ou de voies ferrées peut se révéler nécessaire, en particulier pour interdire l'accès aux couloirs d'évacuation des crues. Il convient cependant de conserver un réseau de communication longitudinal et transversal (réseau d'intervention d'urgence ou vital).

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PROJET : LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE

4.14 MISE EN OEUVRE DU PROJET DE 3^e CORRECTION DU RHÔNE EN LIEN AVEC LE DÉVELOPPEMENT DE LA PLAINE

Le développement et l'optimisation du projet de 3^e correction du Rhône ont mis en évidence la nécessité de l'insérer au mieux dans le territoire proche et d'exploiter les potentiels de synergie identifiés avec les communes riveraines ou avec les grands projets d'infrastructure.

La poursuite de ce processus d'interaction lors des phases ultérieures de mise en œuvre, par tronçon, de la solution retenue dans le PA-R3 peut être illustrée à l'aide des exemples du secteur Sierre-Chippis, de la traversée de Sion ou encore de la plaine de Grône-Chalais-Chippis-Sierre.

L'EXEMPLE DU SECTEUR DE SIERRE-CHIPPIS

En collaboration avec la Commune de Sierre, la Commune de Chippis et Sierre Région, une réflexion globale a été menée en vue d'une valorisation urbanistique et paysagère du secteur en lien avec l'étude de la mesure prioritaire de Sierre-Chippis et les intentions de développement des communes riveraines (étude de contextualisation urbanistique et paysagère).

Cette appréhension globale du territoire a permis de dégager diverses propositions d'aménagement en vue de reconsidérer l'urbanisation du secteur autour du pont entre Sierre et Chippis et de favoriser le contact de la population riveraine avec le fleuve.

Certaines propositions ont été directement intégrées dans la mesure prioritaire Sierre-Chippis: c'est le cas par exemple pour la réalisation d'une terrasse en rive droite au pied de la Colline de Géronde, ou la création d'un cheminement de mobilité douce en rive gauche le long de l'usine Alcan (voir illustration ci-dessous). D'autres seront réalisées de manière coordonnée, mais indépendamment du projet: réalisation d'un espace public reliant le site de Géronde au Rhône via l'établissement d'un plan d'aménagement détaillé sous la responsabilité de la Commune de Sierre.



Proposition de mise en valeur des berges du Rhône dans le secteur Sierre-Chippis (bureau Alpa, 2007)

L'EXEMPLE DE LA TRAVERSÉE DE SION

Conscients de l'occasion unique de changer le rapport des habitants avec le fleuve, en particulier sur le secteur de la capitale, la ville de Sion et le canton ont lancé un concours d'urbanisme pour définir la vision de l'aménagement du fleuve et de ses abords, de la Lienne à la Morge. Plusieurs équipes de spécialistes internationaux ont ainsi développé leur approche sur la base du projet de 3^e correction du Rhône et des perspectives de développement de la ville. Un jury a accompagné le développement des projets et proposé un lauréat au terme d'un processus long d'une année.

Le résultat obtenu affine et valorise les élargissements du fleuve prévus par la 3^e correction, en propose un nouveau à travers la ville, prévoit l'aménagement de places de parcs, de quais, ainsi que des espaces de loisir, détente et nature sur le secteur de la Borgne et des Iles, en profitant de la dynamique restaurée du fleuve. Elle prévoit également un redéploiement du tissu urbain de la ville en direction du fleuve.

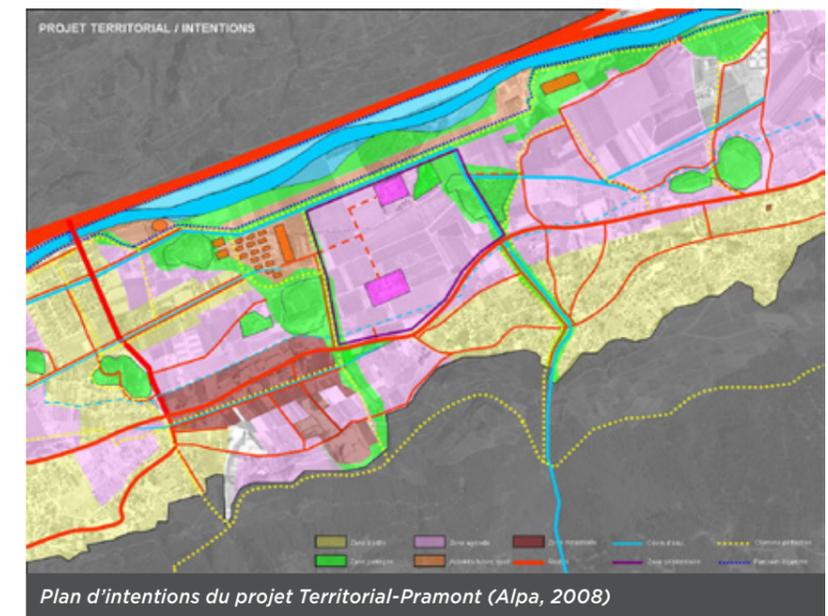
La vision proposée par le groupement lauréat servira de base aux réflexions devant être mises en œuvre par le Canton et la Ville dans la suite de leurs démarches respectives de planification et de travaux.



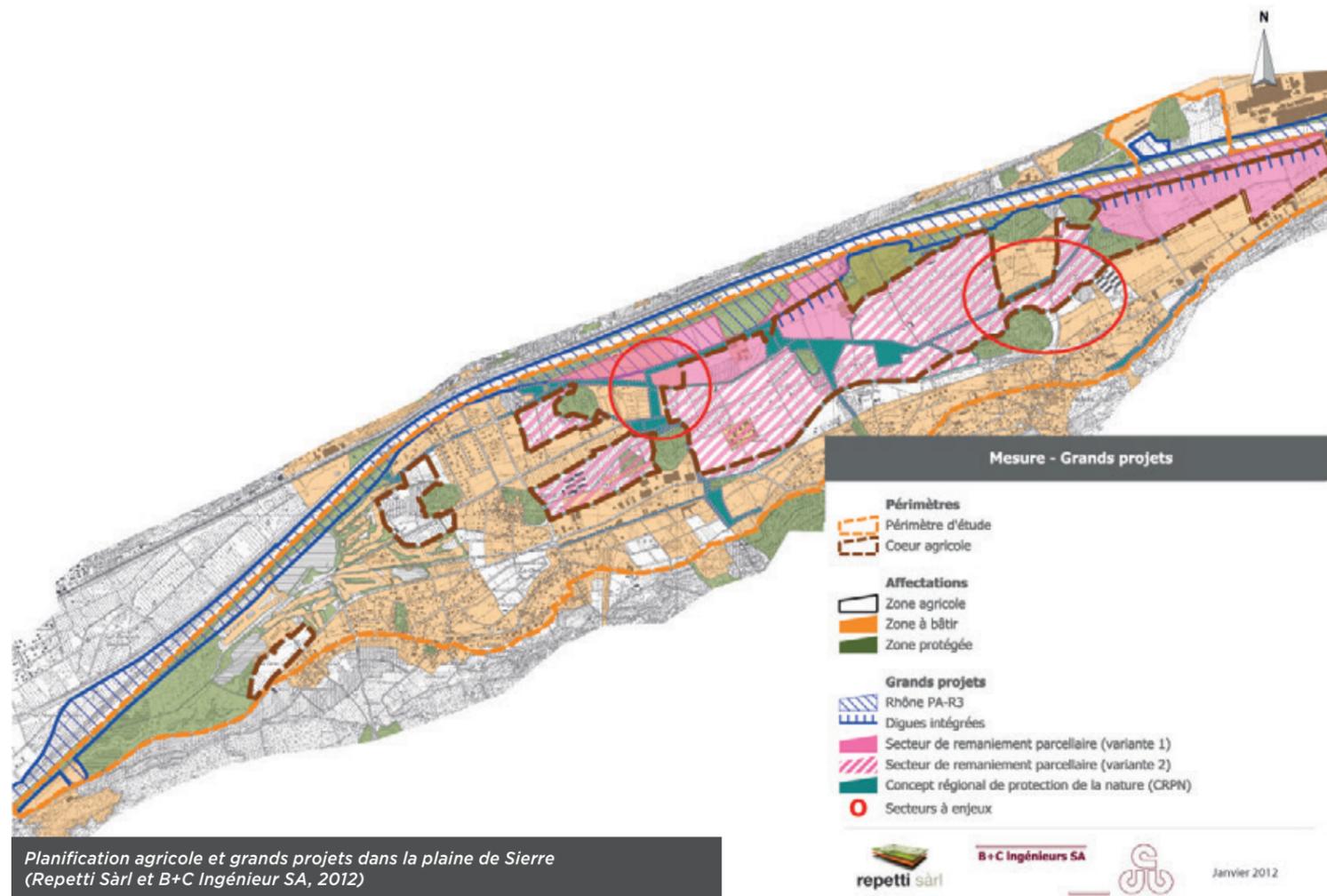
Proposition d'aménagement des «quais des berges» à Sion (groupement Paysagegestion, 2012)

L'EXEMPLE DE LA PLAINE DE GRÔNE - CHALAIS - CHIPPIIS - SIERRE

A partir de l'identification des enjeux du secteur de Pramont réalisée dans le cadre de l'établissement du concept régional de développement de la plaine, une première ébauche de projet territorial intégrant les différentes fonctions de cet espace et qui soit compatible avec le Plan d'aménagement du Rhône a été développée.



Désireux de poursuivre cette réflexion en veillant à une meilleure prise en compte des intérêts de l'agriculture, les agriculteurs de la région ont constitué une association pour la «valorisation durable du cœur agricole» et ont initié une démarche de planification agricole avec le soutien des instances cantonale et fédérale. Les résultats obtenus ont permis de planifier un ensemble de mesures agricoles cohérentes et de coordonner les principales interventions prévues dans le secteur, dont l'élargissement ponctuel du Rhône à Pramont. En vue de faciliter la mise en œuvre des propositions faites et de permettre la réorganisation du territoire qui en découle, il est prévu de réaliser un avant-projet d'amélioration foncière intégrale (AFI) sur le périmètre du cœur agricole.



Planification agricole et grands projets dans la plaine de Sierre (Repetti Sàrl et B+C Ingénieur SA, 2012)

5 ATTEINTE DES OBJECTIFS ET SOUS-OBJECTIFS

La solution d'aménagement du Rhône décrite au chapitre précédent doit atteindre de multiples objectifs dans les domaines de la sécurité, de l'environnement et du socio-économique. Ce chapitre passe en revue ces différents objectifs, ainsi que leurs sous-objectifs associés, pour évaluer la qualité de la solution retenue.

5.1 AMÉLIORATION DURABLE DE LA SÉCURITÉ

RAPPEL DES OBJECTIFS

Protéger la plaine de manière différenciée: A l'exception de quelques courts tronçons sans dégâts potentiels majeurs (Bois de Finges, Bois-Noir, tronçons de la Vallée de Conches), sur lesquels un nouvel aménagement ne se justifie pas, toute la plaine est protégée comme prévu jusqu'à la crue centennale, dont le débit a fait l'objet d'une estimation prudente. Le niveau de protection a été clairement différencié en fonction des dégâts potentiels (chap. 4.2). Ainsi, toutes les zones urbaines majeures et les objets à haut potentiel de dégâts sont protégés jusqu'à la crue extrême. Certaines opportunités ont même permis d'élever le degré de protection de zones à densités de dégâts intermédiaires à des niveaux entre Q_{100} (fort débit, qui se produit en moyenne tous les 100 ans) et Q_{ext} (débit extrême, qui se produit en moyenne tous les 1000 ans), sans remettre en cause la rationalité des mesures.

Garantir la faisabilité technique: A chaque étape de génération, développement puis tri des variantes, la notion de faisabilité technique, mais aussi de fiabilité, a été prise en compte. La solution retenue est techniquement faisable et fiable.

Réduire les risques résiduels: La solution adoptée est robuste, dans la mesure où elle permet, grâce aux élargissements, d'abaisser les niveaux d'eau en cas de crue. Les risques de rupture de digue sont de ce fait réduits, autant au niveau de leur probabilité qu'au niveau des conséquences possibles. Même dans les corridors de gestion des cas de surcharge (zones de risques résiduels), les risques sont fortement réduits par rapport à l'état actuel: il n'y a plus de dégâts potentiels jusqu'à la crue centennale. Pour toutes les crues supérieures, les corridors ont été définis, parfois bordés d'arrière-digues, de manière à éviter au mieux les zones les plus sensibles. Les secteurs planifiés de digues submersibles ou fusibles permettent de garantir dans les limites du possible qu'aucune rupture incontrôlée de digue ne se produise. Par ailleurs, en cas de crue extrême, un axe routier reste praticable afin de permettre aux secours d'accéder aux zones sinistrées («réseau d'intervention d'urgence»).

Assurer la durabilité en stabilisant le charriage: Le niveau du fond du lit du Rhône a été calculé sur la base de l'évolution du charriage au cours des prochaines décennies, en tenant compte du rôle des gravières. La solution retenue prévoit une modification importante de la largeur du fleuve sur une majeure partie du linéaire et permet une stabilisation du fond. Les gravières sont maintenues et les volumes d'extraction sont légèrement réduits.

Éviter le transfert de risque à l'aval: Le redimensionnement complet du fleuve, de manière unifiée entre Brigue et le Léman, pour des crues identiques, répond à cette préoccupation de transfert de risques amont/aval. La question du transfert du risque lors de la réalisation par étapes sera examinée ultérieurement pour réduire au maximum cet effet.

Assurer la flexibilité et favoriser la réalisation des travaux par étapes: L'élargissement représente l'option la plus flexible en termes de possibilités d'adaptation future. Un espace Rhône suffisant est par ailleurs maintenu dans les secteurs où la solution définitive n'est pas encore identifiée (Vallée de Conches, dernier tronçon du Chablais). La possibilité de réalisation par étapes est donnée, comme démontré au chapitre 4.9, en privilégiant en première étape les zones à plus forts dégâts potentiels. L'élargissement permet par ailleurs une réalisation par étapes des travaux en construisant d'abord la nouvelle digue, puis en élargissant la section d'écoulement.

Éviter ou intégrer les contraintes: Le nombre de projets induits par la 3^e correction du Rhône – les reconstructions de ponts, les aménagements d'embouchures d'affluents ou les assainissements de décharges – a été limité, en particulier dans la phase d'optimisation du projet. Lorsque ces projets induits sont inévitables, ils sont pris en charge par la 3^e correction du Rhône, sauf dans certains cas exceptionnels d'ouvrages tolérés «à bien plaisir» (gazoduc) ou dans le cas de pollueurs responsables eux-mêmes de l'assainissement de leur sol. Un important effort a été réalisé pour réutiliser les matériaux extraits à l'intérieur de l'emprise du projet (notamment dans les digues). Ainsi, même si un certain excédent devra être géré (chap. 4.5), les mises en décharge ont été grandement réduites.

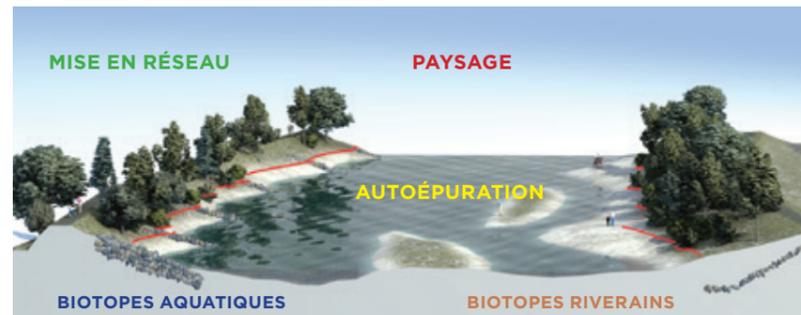
Minimiser les coûts: Quelle que soit la solution adoptée, les coûts d'aménagement d'un cours d'eau comme le Rhône sont élevés vu la nécessité d'augmenter de manière importante la capacité. L'élargissement permettra en revanche d'assouplir les contraintes d'entretien sous réserve d'une gestion des matériaux adaptée, et donc d'en diminuer les coûts à long terme. Lorsque le déficit de protection est limité, en particulier dans la vallée de Conches et tout à l'aval, il a été renoncé à un réaménagement du Rhône, même si les objectifs environnementaux le nécessitaient. Ces mesures pourront être proposées dans un autre cadre.

Réaliser un concept de mesures cohérent: La solution retenue est cohérente le long du Rhône: à conditions égales, les mêmes types de mesures sont appliqués partout (élargissement, approfondissement et confortement des digues) et s'enchaînent de façon logique. Cela a été vérifié grâce à la modélisation du débit et du charriage. L'alternative étudiée avec des élargissements plus conséquents (1,9 fois la largeur actuelle au lieu de 1,6 fois) et constants tout au long du fleuve aurait certes été meilleure en termes de robustesse et d'adaptabilité. Cependant le compromis trouvé (combinaison d'élargissements de type minimal avec des élargissements ponctuels plus importants) permet de mieux respecter les intérêts notamment de l'aménagement du territoire, de l'agriculture, du paysage et de l'environnement, tout en présentant une certaine souplesse dans la gestion des extractions de matériaux et du risque résiduel. Il s'agit donc d'une solution équilibrée.

5.2 AMÉLIORATION DE L'ENVIRONNEMENT

Parmi les sous-objectifs que doit atteindre la 3^e correction du Rhône, certains concernent l'environnement, et plus particulièrement la dynamique fluviale, les biotopes aquatique et riverain, la mise en réseau, l'autoépuration des eaux de surface et la protection des eaux souterraines. Dans ces domaines, les contraintes légales sont respectées et les sous-objectifs réalisés, comme expliqué ci-dessous. En revanche le projet ne règle que partiellement les déficits écologiques imputables à des tiers, comme les effets de l'exploitation hydroélectrique, mais propose des synergies à développer.

FONCTIONS ÉCOLOGIQUES AMÉLIORÉES PAR LE RHÔNE ÉLARGI



DYNAMIQUE FLUVIALE ET ASPECTS GÉNÉRAUX

L'élargissement minimal du lit (1,5 à 1,6 fois la largeur actuelle), réalisé partout où cela est possible, répond non seulement aux objectifs sécuritaires, mais garantit aussi au Rhône l'espace minimal nécessaire à certaines fonctions écologiques. Lorsqu'il aura atteint sa largeur de régime, le lit mineur du fleuve adoptera une dynamique naturelle, des bancs de sédiments se développeront en alternance et s'accompagneront de bandes riveraines. La trame des habitats typiques des milieux naturels les plus proches de l'eau pourra alors s'installer et accueillir une faune et une flore plus diversifiées. L'élargissement permettra aussi de reconstituer un tracé plus naturel.

Pour atteindre les buts fixés par l'Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau, des élargissements ponctuels plus importants sont indispensables. Ils permettront le développement de milieux aquatiques et surtout riverains plus étoffés. Ces élargissements permettront aussi de créer des zones où l'eau circule plus lentement, des « milieux lents ». Ceux-ci constitueront des habitats complémentaires et toutes les successions végétales alluviales pourront s'y développer. Ils constitueront aussi des refuges, des réservoirs de recolonisation en cas de crues exceptionnelles et des relais entre les zones alluviales d'importance nationale des Grangettes et celles de Conches. Par ailleurs, ces zones alluviales – comme les Iles des Clous notamment – seront revitalisées. Le Rhône et la plaine en général présentent un très fort déficit en milieux alluviaux et zones lentes; le projet restituera partiellement ces biotopes dans l'emprise du projet.

Les confluences des affluents, points stratégiques en termes de connexions latérales et d'enjeux biologiques, sont traitées par le projet lorsque ce dernier influence leur profil en long ou leur écoulement. Les embouchures sont en principe réaménagées, et dans certains cas incluses dans des élargissements ponctuels.

HABITATS RIVERAINS

Pour autant qu'entre les digues la dynamique des milieux soit conforme aux projections, qu'elle ne soit pas entravée par les ouvrages de protection des berges et que les conflits d'utilisation de l'espace riverain soient réduits, on s'attend à ce que des milieux riverains dignes de protection se développent dans l'emprise future du Rhône. Seul le Chablais accusera un déficit significatif sur le tronçon non élargi allant des Iles des Clous au delta du Rhône. Ainsi, les atteintes inévitables aux milieux dignes de protection existant à l'heure actuelle seront compensées dans l'emprise du projet avec un bilan positif.

Concernant les forêts, on doit s'attendre à un important changement qualitatif des peuplements, avec une augmentation des bois tendres et des stades juvéniles. Les forêts plus âgées pourront s'établir dans les élargissements ponctuels.

HABITATS AQUATIQUES

La faune aquatique – poissons, insectes, mollusques et crustacés – bénéficiera des améliorations du milieu aquatique. La qualité et la diversité des substrats et des habitats seront accrues, notamment avec la variation des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement. Le renouvellement des substrats réduira le colmatage. Ce nouvel environnement devrait également favoriser la remontée de la truite lacustre et de certaines autres espèces du Léman, pour autant que le barrage d'Evionnaz soit rendu franchissable par son propriétaire. Le développement de frayères dans certains élargissements ponctuels sera possible. Les élargissements ponctuels favoriseront les zones lentes et les milieux annexes, riches en espèces d'eaux plus calmes et plus chaudes. La truite sera la première à profiter de ces changements qui amélioreront les conditions de son maintien naturel.

MISE EN RÉSEAU DES MILIEUX

La morphologie future du Rhône favorisera le déplacement des poissons; l'accès aux sites de frai potentiels dans les affluents sera garanti par le nouvel aménagement des embouchures. Les déplacements de la faune terrestre le long du fleuve seront rendus possibles par les nouvelles bandes riveraines. Dans les endroits où les berges ne seront pas assez larges (contraintes fortes), des liaisons biologiques accompagnent le projet dans la plaine. Elles sont portées la plupart du temps par des canaux retenus par le réseau écologique cantonal (REC) tels le Laldnerkanal, le Canal de Vissigen, le Canal Sion-Riddes.

QUALITÉ DES EAUX

Le décolmatage des substrats et le réchauffement possible des eaux (de l'ordre de grandeur d'au maximum 1°C), en particulier dans les élargissements ponctuels, amélioreront la capacité d'autoépuration du fleuve. La qualité des eaux de la nappe phréatique – critère qualitatif retenu ici – est très peu influencée par le projet. Toutefois l'assainissement d'une série de décharges en bordure du Rhône contribuera à améliorer la qualité de l'environnement de la plaine.

ATTEINTE DES OBJECTIFS ET SOUS-OBJECTIFS

5.3 FAVORISER LE DÉVELOPPEMENT

Dans le domaine socio-économique, les bénéfices de la 3^e correction du Rhône étaient à optimiser, en particulier dans les domaines du développement territorial, de l'agriculture, de la valorisation du potentiel lié aux ressources naturelles (eau, énergie, gravier), de l'attractivité et de la qualité paysagère, du tourisme et des loisirs. Les effets du projet sont décrits ci-dessous en regard des quatre objectifs socio-économiques et de leurs sous-objectifs.

FAVORISER LE DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL ET OPTIMISER L'OCCUPATION DU SOL

Optimiser la compatibilité et les synergies identifiées avec des projets locaux / régionaux: Dans le cadre des concepts de développement de la plaine (CDP), la compatibilité et les synergies ont été identifiées et seront optimisées secteur par secteur, en collaboration avec les communes concernées.

Optimiser les effets sur les infrastructures voisines et créer des synergies: Le projet devra remplacer ou déplacer les infrastructures touchées directement par les aménagements ou affectées au niveau de leur fonctionnement ou de leur entretien. L'évaluation a tenu compte de la plus-value ou moins-value résultante.

Minimiser les pertes de surfaces à bâtir (habitat, zones industrielles): La réduction des surfaces bâties ou à bâtir n'est qu'exceptionnelle et elle s'est limitée aux endroits où la solution s'imposait.

Minimiser les surfaces de gestion des risques résiduels: Les surfaces liées à la gestion des risques résiduels n'entravent pas le développement du bâti mais peuvent imposer certaines contraintes. Ces surfaces ont en général été limitées à l'un des côtés de la plaine, celui où le préjudice est le moins important.

MINIMISER ET COMPENSER LES ATTEINTES À L'AGRICULTURE

Minimiser les pertes en surfaces d'assolement: Les surfaces d'assolement correspondent en principe aux surfaces agricoles productives (terres ouvertes, prairies, cultures spéciales) et garanties à long terme pour assurer l'approvisionnement alimentaire du pays. Bien qu'une emprise sur ces surfaces soit inévitable, le choix des élargissements minimaux a permis de réduire l'emprise, les discussions avec les Commissions régionales de pilotage sur la localisation des élargissements ponctuels et finalement la phase d'optimisation du projet suite à la consultation publique ont généralement permis de sauvegarder les meilleures terres agricoles.

Minimiser les pertes d'emplois agricoles: Cet indicateur est lié à la perte de surfaces agricoles et au type d'agriculture pratiquée. Comme pour les surfaces d'assolement, l'impact du projet pourra être relativement limité.

Minimiser les perturbations sur les infrastructures agricoles: certains impacts sur les systèmes d'irrigation et de drainage, ainsi que sur les chemins et bâtiments, sont inévitables. Les infrastructures seront cependant remplacées.

Contribuer au développement du territoire rural et des infrastructures agricoles: Au travers des améliorations foncières intégrales (AFI), dont le potentiel a été mis en évidence (chap. 6.3), le projet contribuera à améliorer les infrastructures agricoles et à offrir une plus grande multifonctionnalité et durabilité.

MAINTENIR / VALORISER LES RESSOURCES LIÉES À L'EAU POTABLE, À L'ÉNERGIE ET AU GRAVIER

Maintenir et valoriser le potentiel d'exploitation de l'eau potable: L'impact sur les eaux souterraines et les sources est faible, le projet n'autorise que de faibles incidences sur la nappe. La qualité des eaux sera marginalement améliorée par l'élimination d'une série de décharges en bordure du Rhône.

Minimiser les contraintes pour l'exploitation hydroélectrique: Les aménagements existants sont maintenus par la 3^e correction du Rhône. Une augmentation de la capacité d'évacuation des crues et des sédiments est cependant à prévoir à moyen ou long terme pour certains de ces barrages, à la charge des propriétaires.

Valoriser le potentiel hydroélectrique: Les aménagements prévus sont compatibles avec de nouveaux projets d'exploitation hydroélectrique, notamment à l'amont de Massongex. Les promoteurs de ces aménagements devront toutefois modifier localement les mesures de protection de la plaine.

Optimiser l'incidence sur l'exploitation du gravier: L'exploitation du gravier pourra se poursuivre aux principaux emplacements actuels. Certaines gravières pourraient être déplacées en fonction de l'emplacement des élargissements et du comportement du lit du fleuve à ces endroits. Les volumes d'extraction ne seront que peu modifiés par le projet.

RENFORCER L'ATTRACTIVITÉ PAYSAGÈRE ET L'APPROPRIATION DU RHÔNE, EN PARTICULIER POUR LES LOISIRS ET LE TOURISME

Favoriser la continuité des réseaux pédestre et cycliste et la mobilité douce: Il est prévu de développer la mobilité douce et de garantir autant que possible la continuité des réseaux pédestres et cyclables sur les digues ou du moins dans la plaine. Une digue préférentielle est définie dans ce sens.

Créer des zones de détente et de loisirs: Le nouvel aménagement offre des conditions-cadres favorables au développement de zones pour le tourisme et les loisirs, en coordination avec les espaces nature et les réseaux pédestres, cyclables et équestres.

Améliorer les relations homme-fleuve et l'attractivité des zones sécurisées: L'espace Rhône sera valorisé comme un espace de vie pour la population. Des zones ou des points d'accès au fleuve seront aménagés, en particulier dans les secteurs de traversées urbaines.

Favoriser la compatibilité avec les visions paysagères: La combinaison d'élargissements minimaux avec des élargissements ponctuels plus importants permet d'améliorer la qualité du paysage de la plaine du Rhône.

5.4 SUITE DU PROCESSUS ET CONTRÔLE DES RÉSULTATS DE LA 3^e CORRECTION DU RHÔNE

POURSUITE DE LA COORDINATION TERRITORIALE ET ÉTABLISSEMENT DE BASES ADDITIONNELLES

Dans le cadre des projets de mise à l'enquête des mesures du PA-R3 par secteurs, la concertation sera poursuivie et des études seront menées en collaboration avec les communes et partenaires concernés afin de préciser les solutions communes à concrétiser dans les «territoires à enjeux» identifiés dans les concepts de développement de la plaine, dans les périmètres potentiels d'améliorations foncières intégrales ou encore pour les points à coordonner.

La coordination de la 3^e correction du Rhône avec d'autres domaines ou projets sera par ailleurs renforcée au fur et à mesure que se définissent les objectifs et les mesures envisagées par ces derniers, notamment dans les domaines des infrastructures, des projets sur les affluents, de l'agriculture, de l'hydro-électricité, des extractions de gravier, de la nature et du tourisme.

Par ailleurs, certaines études générales permettront de compléter le cadre technique de référence pour les projets d'exécution. Une étude plus poussée des déversements et retours au Rhône en cas de surcharge (modélisation numérique en deux dimensions des écoulements) a notamment permis de fixer plus précisément leur localisation ainsi que les dimensions et hauteurs principales des ouvrages ainsi que les cartes des dangers détaillées avant mesures; des cartes de danger après mesures, accompagnées d'estimations mises à jour des dégâts potentiels, mettront en évidence au cas par cas, de manière plus détaillée, l'effet prévisible des mesures.

Des investigations seront aussi menées, en collaboration avec d'autres services de l'administration, dans les domaines où les solutions prennent du temps à être développées, tels que l'assainissement des sites pollués ou le déplacement de tracé de lignes électriques.

Si des aspects locaux ont été omis, d'autres compléments de bases décisionnelles ne sont pas à exclure.

Il faut également souligner que même si la faisabilité du projet est garantie, la réalisation grandeur nature dans les tronçons de première priorité (secteurs tests) et leur suivi dans le temps permettront également d'adapter certaines caractéristiques sans remettre en cause les principes du projet.

CONTRÔLE DES RÉSULTATS

Afin de mesurer le degré d'atteinte des objectifs de la 3^e correction du Rhône, un contrôle d'efficacité sera mené dès la fin des premiers travaux. Le but de ce contrôle est de pouvoir soit apporter des adaptations et des améliorations aux aménagements réalisés, soit en tirer les leçons pour les réalisations futures ou pour l'entretien des aménagements.

Un « Manuel du contrôle d'efficacité de la 3^e correction du Rhône » a été rédigé pour servir de guide pratique pour l'ensemble des intervenants qui participeront à l'élaboration des projets par tronçon, puis à leur suivi à long terme.

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. Il débute par la saisie de l'état initial dans le cadre des dossiers de mise à l'enquête publique, avec des indicateurs appropriés. La planification détaillée du contrôle est mise au point lors de l'élaboration du projet de détail. Après la réalisation des mesures, les contrôles périodiques donneront lieu à l'élaboration de rapports destinés au maître d'œuvre, qui en communiquera les résultats aux principaux intéressés.

Le « Manuel du contrôle d'efficacité » contient un catalogue d'indicateurs regroupés selon les trois objectifs généraux de la troisième correction du Rhône (sécurité, environnement et socio-économie) et leurs sous-objectifs. Ont été définis entre autres, pour chaque indicateur: les objectifs visés, la méthode de relevé de l'état initial et de l'état futur, l'échelle d'évaluation, la fréquence des relevés. Un seuil définissant si un objectif est atteint ou non sera fixé par les spécialistes en charge du contrôle d'efficacité. L'évaluation de l'ensemble des résultats fait l'objet d'une appréciation par les spécialistes. Sur la base des résultats du contrôle d'efficacité, la faisabilité de la mise en œuvre de mesures correctives devra au besoin être analysée au cas par cas, selon le principe de proportionnalité.

Les institutions académiques seront incitées à accompagner le processus afin d'encourager la production de recherches approfondies.

6 ASPECTS THÉMATIQUES

6.1 ROUTES ET COURS D'EAU

COORDINATION AVEC L'AMÉNAGEMENT DES AFFLUENTS

Le Rhône et ses affluents font l'objet d'une politique commune de protection contre les crues issue de directives fédérales, mais les canaux et les affluents sont placés sous la responsabilité des communes. La recherche de la solution d'aménagement du Rhône doit cependant prendre en compte les canaux et les embouchures des affluents. Leur comportement est en effet directement influencé par la solution trouvée sur le Rhône. Le PA-R3 étudie les implications des aménagements dans le Rhône sur les canaux et les affluents et y prévoit les mesures adéquates.

Plusieurs cartes de dangers, concepts de protection ou dossiers d'exécution sont disponibles ou sont en cours d'élaboration sur les cours d'eau latéraux. Ces éléments ainsi que les travaux qui en découlent sont coordonnés avec le PA-R3.

Des principes de protection coordonnée contre le danger de crues ont été définis: d'une manière générale, les objectifs de protection (chap. 4.2) devraient être semblables. Ils peuvent toutefois être parfois supérieurs pour le Rhône. En effet, ce dernier présente la particularité de concerner toute la plaine valaisanne: en cas de crue, les infrastructures de base risquent d'être touchées sur d'immenses surfaces, avec des conséquences amplifiées par cette échelle. Le Rhône répond aussi à une logique plus globale, avec la mise en place de corridors de gestion des risques résiduels sur de longues distances (chap. 4.4).

PLANIFICATION DES TRAVAUX

La coordination avec les affluents et les synergies possibles ont été intégrées dans la définition des priorités du PA-R3. Cela permet de réaliser simultanément les travaux sur les deux objets pour améliorer globalement et conjointement la sécurité des secteurs les plus menacés.

L'importance des sites prioritaires pour le Rhône et la nécessité de réaliser des mesures sur un grand linéaire pour sécuriser ces secteurs font qu'il n'est pas envisageable, dans une première étape du moins, de tenir compte des priorités des affluents pour définir celles de la 3^e correction du Rhône.

PLAN D'INTERVENTION D'URGENCE COMMUN

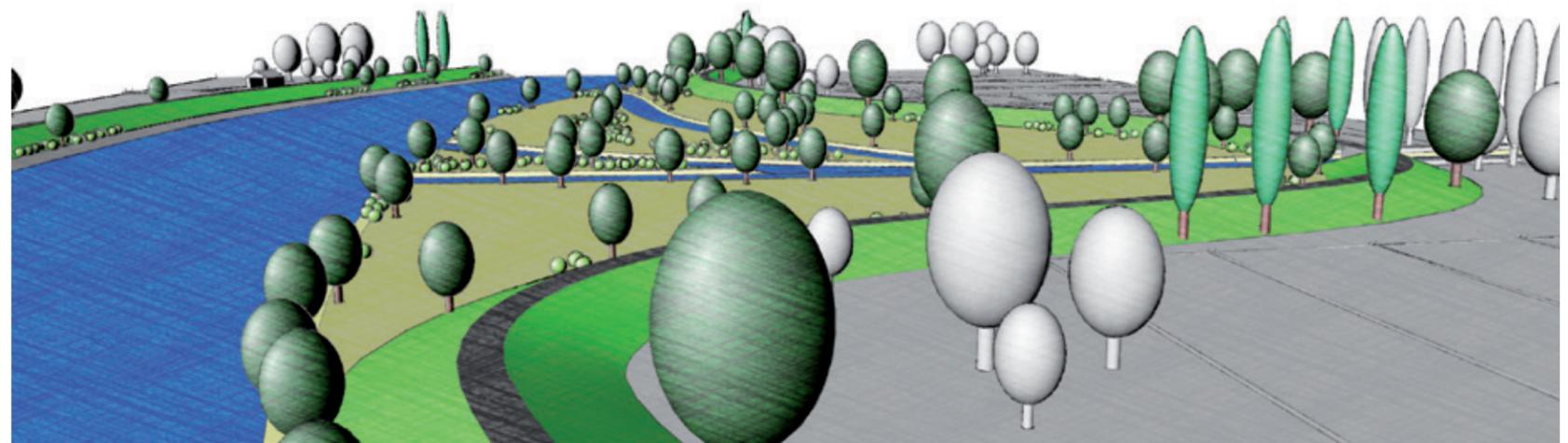
Les affluents et le Rhône satisfont à une philosophie commune d'interventions d'urgence et de gestion de crise qui intègre notamment un système de suivi de l'évolution de la situation sur le terrain. Le projet MINERVE, développé essentiellement pour le Rhône (chap. 3.2), qui propose une gestion optimisée des barrages en cas de crue, est aussi efficace pour les grands affluents.

CONFLUENCES

L'aménagement des affluents sur la longueur sur laquelle ils sont influencés par le Rhône est assuré par la 3^e correction. Il se fait en coordination avec les études et les projets en cours (gestion des crues, revitalisation, etc.). En fonction des caractéristiques et des potentialités de chaque affluent, le traitement des confluences doit permettre de gérer ou de contrôler les apports solides de l'affluent, et d'assurer une connectivité adéquate - hydraulique et environnementale - entre celui-ci et le Rhône.

Il s'agira d'adaptations locales sur l'affluent pour les confluences à enjeu réduit, ou pour celles dont le fonctionnement est satisfaisant et doit être maintenu. Sinon, les confluences seront autant que possible intégrées aux élargissements ponctuels, voire élargies spécifiquement. Relevons que, dans ces confluences élargies, la forte dynamique alluviale permet le développement de milieux à fort potentiel écologique, et que ces zones présenteront aussi un attrait paysager important.

EXEMPLE D'UNE CONFLUENCE



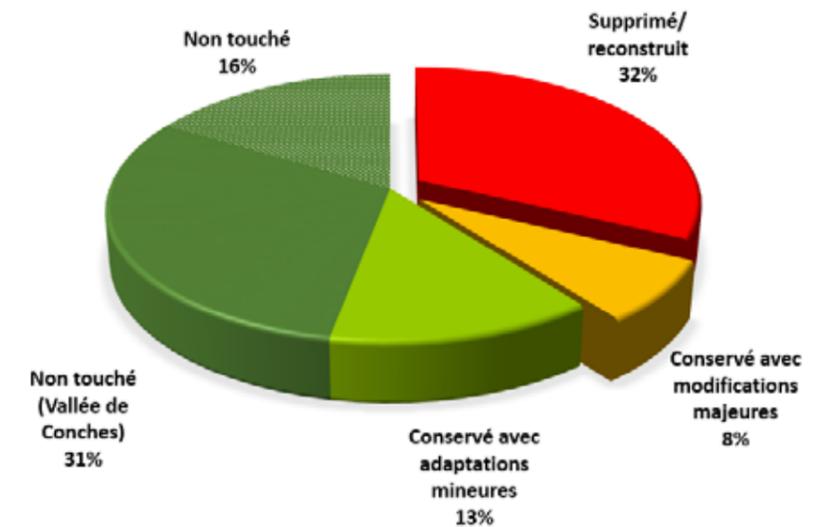
PONTS, ROUTES ET AUTRES INFRASTRUCTURES

Plus d'une centaine de ponts et passerelles franchissent le Rhône. Certains de ces ouvrages peuvent engendrer des débordements ou des embâcles. Ils constituent donc une source de danger supplémentaire. Pour permettre la mise en œuvre des mesures, plus d'un tiers environ de ces ouvrages seront reconstruits ou feront à terme l'objet d'adaptations importantes. 13% d'entre eux seront conservés grâce à des adaptations mineures, tandis que près de la moitié ne nécessitera aucune modification due à la 3^e correction du Rhône.

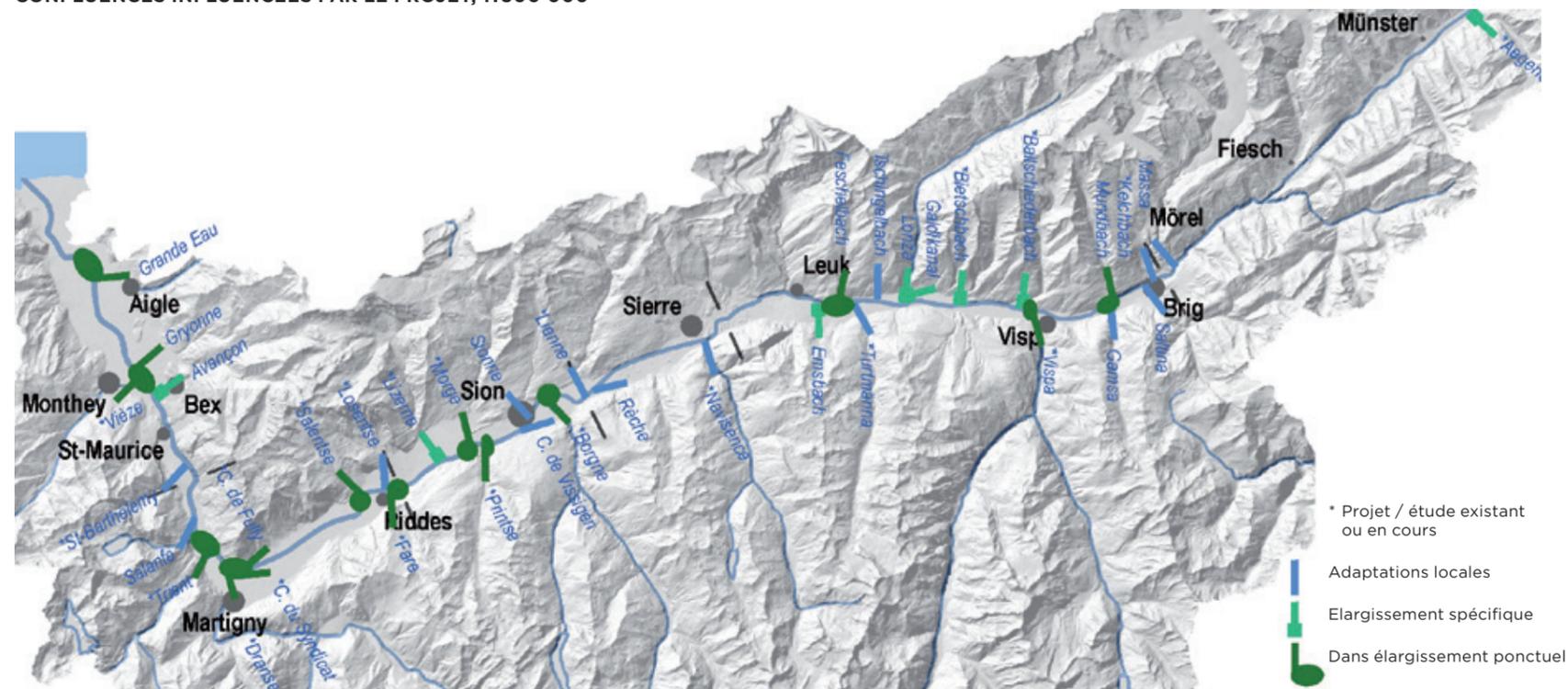
La nouvelle emprise du Rhône nécessitera la création de tracés alternatifs pour quelques routes, comme c'est le cas dans les mesures prioritaires réalisées ou actuellement à l'étude. Toutefois, le projet n'entre en conflit ni avec les lignes ferroviaires ni avec l'autoroute A9, qu'elle soit construite ou au stade de projet. Ces grandes infrastructures seront au contraire intégrées, lorsque cela est possible, comme élément contribuant à la stabilité de la digue du fleuve. La nouvelle route H144 construite récemment dans le Chablais est aussi pleinement compatible avec les aménagements prévus.

Plusieurs infrastructures sont localisées dans les berges et les abords immédiats du Rhône – gazoduc, oléoduc, lignes électriques. Certains objets sensibles, comme le gazoduc par exemple, devront être traités de manière appropriée s'ils sont concernés par la 3^e correction du Rhône. Il s'agit de contraintes ponctuelles, qui seront analysées et prises en compte au cas par cas. Il en sera de même pour les éléments du patrimoine: bâtiments et chemins historiques, vestiges archéologiques.

INFLUENCE DU PROJET SUR LES PONTS



CONFLUENCES INFLUENCÉES PAR LE PROJET, 1:500'000



6.2 AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

UNE OCCUPATION INTENSIVE DE LA PLAINE

Suite aux 1^{er} et 2^e corrections du Rhône, la plaine a connu des changements fondamentaux. Son assainissement et sa mise en exploitation ont occasionné un déplacement de l'agriculture valaisanne de la montagne vers la plaine. L'urbanisation, l'industrialisation et le développement des voies de circulation en ont également progressivement investi une grande partie.

Aujourd'hui, la plaine du Rhône représente la « gaine technique » du Valais et concentre les principaux centres urbains (Brigue-Viège, Sierre, Sion, Martigny et Monthey-Aigle), des installations industrielles importantes et le réseau principal de transport (route nationale A9 et lignes ferroviaires du Simplon et du Lötschberg).

Entre les centres urbains, de grandes surfaces sont encore utilisées par l'agriculture, les exploitations viticoles, fruitières ou maraîchères, mais elles se réduisent sous l'effet d'une urbanisation à la fois soutenue et diffuse.

Cette utilisation intensive de la plaine a été rendue possible par sa sécurisation contre les crues du Rhône, mais le potentiel de dégâts en a été accru d'autant. Une 3^e correction du Rhône est aujourd'hui nécessaire pour protéger la plaine de manière adéquate et permettre la poursuite de son développement.

LA COORDINATION DES CONSÉQUENCES SPATIALES DU PROJET DE 3^e CORRECTION DU RHÔNE VIA LES INSTRUMENTS DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

D'une manière générale, la solution d'aménagement proposée dans le cadre du projet de 3^e correction Rhône aura des effets importants sur l'utilisation du sol et l'organisation du territoire dans la plaine du Rhône. La coordination spatiale de ces effets sera assurée via les instruments de l'aménagement du territoire au niveau cantonal et communal.

A l'échelle cantonale valaisanne, on distingue les outils suivants :

- **Les études de base et les plans sectoriels**, qui donnent une vue d'ensemble de la situation spatiale actuelle et indiquent dans les grandes lignes les options générales de l'aménagement du territoire pour les différents domaines d'activités.

- 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 les différentes fonctions du fleuve ainsi que la réalisation du projet Rhône (carte de l'Espace Rhône). Il définit également les principes de gestion territoriale qui s'appliquent à ces surfaces.
- **Les objectifs d'aménagement**, qui définissent la politique générale d'aménagement du territoire et le développement spatial souhaité. Ces objectifs ont été fixés par décision du Grand Conseil le 2 octobre 1992.
- **Le plan directeur**, qui constitue un outil de coordination au service de la mise en œuvre des objectifs d'aménagement du territoire et définit la façon de coordonner les activités qui ont des effets sur l'organisation du territoire, compte tenu du développement spatial souhaité. Les principes et la marche à suivre en relation avec l'aménagement des cours d'eau et la protection contre les crues sont notamment fixés dans les fiches de coordination F.9/3 « Aménagements et entretien des cours d'eau » et I.4/2 « Dangers naturels: Crues ». La fiche de coordination f.901 « Troisième correction du Rhône » a été élaborée spécifiquement afin d'assurer la coordination territoriale des modifications d'utilisation du sol liées au projet de 3^e correction du Rhône. Cette fiche a fait l'objet d'une consultation publique, puis d'une mise à l'enquête publique. Actuellement en cours d'examen préalable par les offices fédéraux, elle sera adoptée par le Conseil d'Etat conjointement à l'adoption du Plan d'aménagement (PA-R3), avant d'être soumise à l'approbation du Grand Conseil et du Conseil fédéral.

Une révision globale de la législation et des outils d'aménagement du territoire à l'échelle cantonale est en cours dans le cadre du projet « développement territorial 2020 », avec notamment l'établissement d'un concept cantonal de développement territorial qui viendra remplacer les objectifs d'aménagement de 1992. Cette révision offre l'opportunité d'une meilleure prise en compte et d'une meilleure insertion du projet de 3^e correction du Rhône dans l'organisation future du territoire de la plaine.

Du **côté vaudois**, le nouveau plan directeur cantonal, dont plusieurs mesures font référence au projet de 3^e correction du Rhône, a été approuvé par le Conseil fédéral en 2008.

Le Canton a également élaboré un projet de plan sectoriel concernant la 3^e correction du Rhône sur son territoire. Ce plan est l'équivalent vaudois du PA-R3 valaisan.

Il identifie en particulier deux éléments importants :

- définition d'un espace Rhône non constructible,
- gestion territoriale hors espace Rhône en référence à la situation de danger.

Ce plan sectoriel est groupé avec le plan d'aménagement en un seul document. Un complément au plan directeur cantonal a été établi et mis en consultation en même temps que le plan sectoriel. La nouvelle Mesure E26 « Corrections du Rhône » a été soumise pour examen préalable aux offices fédéraux conjointement avec la nouvelle fiche de coordination f.901 du Plan directeur cantonal valaisan.

A l'échelle locale, les communes disposent d'un plan d'affectation des zones (PAZ), respectivement d'un plan général d'affectation (PGA) pour le Chablais vaudois, et d'un règlement communal des constructions en force.

Les communes directement touchées par le projet sont au nombre de 64 dont 7 dans le Chablais vaudois. Les surfaces supplémentaires requises par le Plan d'aménagement de la 3^e correction du Rhône (PA-R3) sont les suivantes :

Types d'affectation	Emprise supplémentaire VS [ha]	Emprise supplémentaire VD [ha]
ZONE D'HABITAT	11	0
ZONES INDUSTRIELLES ET ARTISANALES	29	1
ZONES D'INTÉRÊT GÉNÉRAL ET SPORTIVES	33	2
ZONES AGRICOLES	311	24
ZONES PROTÉGÉES / FORÊT	147	147
AUTRES OU SANS AFFECTATION	160	6
TOTAL	691 ha	180 ha

Par ailleurs, les plans d'affectation des zones, respectivement les plans généraux d'affectation des communes touchées par le PA-R3, devront progressivement être adaptés à la future emprise du Rhône.

Enfin, même si la 3^e correction du Rhône cherche à limiter les emprises sur ses meilleures terres, le secteur agricole sera affecté par une réduction de surfaces. Par le biais des améliorations foncières intégrales (AFI) et par l'adaptation des infrastructures (irrigation, drainage, chemins) et l'amélioration des conditions de production, le projet prévoit de compenser autant que possible cette perte.

LA PROBLÉMATIQUE DES SURFACES D'ASSOLEMENT (SDA)

Les surfaces d'assolement (SDA) désignent la partie du territoire qui se prête à l'agriculture. Les terres cultivables comprennent avant tout les terres ouvertes, les prairies artificielles intercalaires et les prairies naturelles arables. Ces surfaces ont été délimitées par les cantons et sont fixées dans le Plan sectoriel des surfaces d'assolement arrêté par le Conseil fédéral en 1992. Pour le Valais, ce sont 7350 ha qui doivent être garantis par des mesures d'aménagement du territoire (voir Fiche de coordination E.2/2 « Surfaces d'assolement » du Plan directeur cantonal).

Tout projet dont la réalisation implique l'utilisation de SDA doit faire l'objet d'une pesée d'intérêts dans laquelle la protection des SDA doit être dûment prise en compte en tant qu'intérêt national qualifié. Suite à cette analyse, si l'utilisation de surfaces d'assolement est inévitable, l'empiètement doit être réduit au minimum. Une première pesée d'intérêts a eu lieu dans le cadre du processus d'évaluation et d'optimisation des variantes d'aménagement du fleuve. A la demande du Conseil d'Etat suite aux résultats de la consultation publique, une nouvelle réduction de l'emprise sur les SDA a pu être obtenue suite à l'optimisation de la variante retenue en 2008. Ainsi, en Valais, la solution actuellement retenue pour la 3^e correction du Rhône a une emprise de 296 ha ou 4% du quota cantonal pour une emprise supplémentaire totale de 691 ha. Sur le Chablais vaudois, 14 ha sont concernés, pour une emprise supplémentaire totale de 180 ha.

Selon l'Office fédéral du développement territorial, la réalisation du projet de 3^e correction du Rhône n'est pas remise en cause par le fait qu'elle impliquera l'utilisation de SDA, en premier lieu parce que le projet présente un intérêt public majeur allant au-delà des intérêts d'un seul canton, et ensuite parce que sa philosophie de gestion des cours d'eau est exemplaire.

La procédure de traitement des SDA pour le Rhône a été définie d'entente avec la Confédération et prévoit 4 étapes :

- optimiser le projet en veillant à réduire l'emprise sur les SDA (réalisé dans le PA-R3 2012);
- procéder, une fois les résultats du PA-R3 connus, à un réexamen global de la situation des SDA dans le canton, en examinant les possibilités de compensation des emprises occasionnées par le projet (délai: 2 ans), en particulier dans les territoires non affectés ou dont l'affectation est différée ainsi que dans les zones à bâtir non encore construites et non équipées;

- éviter le report sur les SDA des pertes de surfaces en zone à bâtir ou en zone de forêt;
- présenter, en la justifiant, une demande de réduction du quota des SDA, respectivement d'adaptation du plan sectoriel fédéral SDA (voir également fiche E.2/2 du PDc).

L'AVENIR DE LA PLAINE: SAUVEGARDER LES GRANDS ESPACES OUVERTS

Les Commissions régionales de pilotage (CORÉPIL) constituées dans le cadre de la démarche participative adoptée pour l'élaboration du projet de 3^e correction du Rhône ont été chargées d'élaborer une vision commune de la plaine, synthétisée dans un concept régional de développement de la plaine (CDP).

Cette démarche, qui vise à assurer une bonne adéquation entre le projet de 3^e correction du Rhône et le développement communal et régional, a notamment permis de mettre 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 entre sécurité, nature, agriculture, paysage, détente et loisirs. Elle a également permis de faire un constat clair: si l'évolution de la plaine se poursuit au même rythme qu'aujourd'hui, on assistera au cours des prochaines décennies à une perte irréversible du patrimoine de la plaine.

Dans un territoire aussi limité, il est devenu essentiel de sauvegarder les espaces agricoles ouverts, tant pour favoriser la pérennité du secteur économique agricole que pour des raisons d'unité paysagère.

Le « vide » c'est-à-dire les espaces destinés à l'agriculture et à la nature constitue un élément de premier ordre pour valoriser le « plein », c'est-à-dire les zones urbaines, et réciproquement.

Se fondant sur le travail élaboré dans le cadre des concepts régionaux de développement de la plaine, sur la révision en cours des instruments d'aménagement du territoire du canton et sur l'opportunité offerte par le projet de 3^e correction du Rhône, la réflexion doit se poursuivre selon les axes suivants :

- les élargissements ponctuels prévus dans le projet de 3^e correction du Rhône ainsi que les territoires à enjeux, mis en évidence dans les concepts de développement de la plaine, sont à considérer comme des territoires spécifiques pour lesquels une réflexion territoriale approfondie doit être menée en collaboration avec les communes et les acteurs concernés, à l'exemple des études conduites dans le secteur de Sierre-Chippis ou dans le cadre de la traversée de Sion;
- l'importance d'une utilisation mesurée du sol dans la plaine en relation avec le projet de 3^e correction du Rhône est manifeste. Il s'agit notamment d'éviter une urbanisation incontrôlée du territoire et de maintenir les grands espaces agricoles nécessaires à la production agricole, qui remplissent également une fonction paysagère importante;
- enfin, les concepts de développement élaborés par les CORÉPIL comme les projets d'agglomération établis dans les régions de Brigue-Viège, de Sion et du Chablais montrent les limites d'une approche réduite à la commune et mettent en évidence la nécessité de poursuivre la réflexion d'aménagement du territoire à une échelle supra-communale.



Les espaces ouverts de la plaine, en particulier les zones agricoles, doivent être préservés. En Valais, 7350 ha de SDA sont garantis par des mesures d'aménagement du territoire.

6.3 AGRICULTURE

Le climat de la plaine du Rhône est chaud et sec. Il n'y a pratiquement aucune restriction climatique à la production végétale, si ce n'est le gel hivernal et les risques de gel de printemps (climat continental en hiver). Grâce aux travaux de la 1^{re} correction du Rhône et aux améliorations foncières qui l'ont suivie, les agriculteurs ont pleinement mis en valeur le potentiel élevé de fertilité des sols et le rendement de l'agriculture a fortement augmenté dans la plaine.

EFFETS SUR LA FERTILITÉ DES SOLS

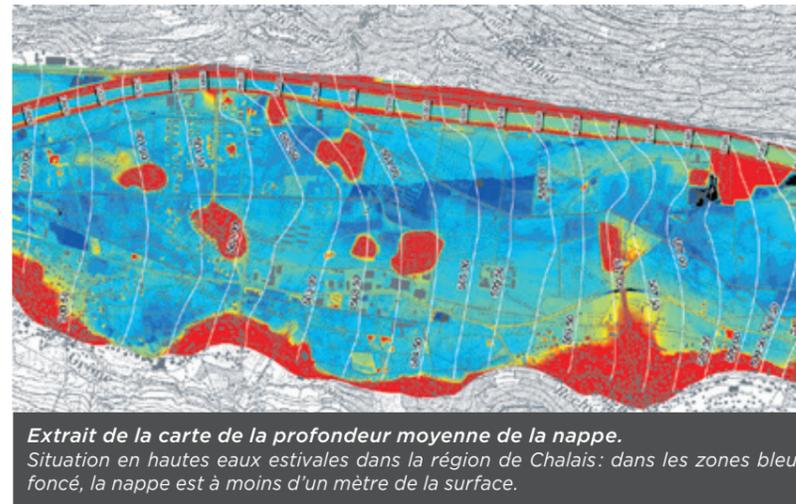
Les sols de la plaine valaisanne se sont formés sur un matériau géologique très hétérogène, principalement constitué de dépôts glaciaires et d'alluvions fluviales. Ce sont des sols jeunes et ils en ont les défauts : manque d'argile, manque de structure, faible capacité d'échange des cations. Dans le cadre du projet de 3^e correction du Rhône, les caractéristiques des sols sont décrites et synthétisées dans des cartes pédologiques qui couvrent la plaine et serviront de base aux projets de planification agricole ou d'améliorations foncières intégrales. La période de chantier, source d'interventions diverses sur les sols, pourrait endommager ceux-ci. Les principaux risques encourus lors des travaux sont la compaction, c'est-à-dire la disparition des pores grossiers du sol lors du passage de véhicules lourds ou lors de dépôts temporaires de matériaux, ainsi que l'érosion éolienne pouvant survenir lorsque les sols sont laissés nus, sans couverture végétale. Des mesures organisationnelles et de prévention des risques susmentionnés seront prises lors des chantiers.

Concernant 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 des emprises du projet) permettra de restituer des sols de qualité, et d'assurer ainsi le respect de l'Ordonnance sur les atteintes portées aux sols.

EFFETS SUR LA NAPPE

Parmi les facteurs naturels qui concourent à la productivité de l'agriculture de la plaine du Rhône, la présence de la nappe phréatique joue un rôle très important pour la croissance des cultures : par hydratation directe (capillarité et contact avec le système racinaire des cultures) et pour l'irrigation artificielle (puits de pompage).

La nappe phréatique sous la plaine du Rhône est alimentée par les précipitations, par le Rhône et via les versants. En un lieu donné, la hauteur de la nappe est sujette à des variations saisonnières et interannuelles importantes qui dépendent de la topographie, de la saison, des conditions climatiques, du type de sols et des échanges Rhône-nappe. D'expérience, les exploitants agricoles ont adapté le type de culture et les techniques culturales aux conditions locales imposées par la nappe.



La modification du niveau de la nappe, que celui-ci s'élève ou s'abaisse, peut avoir des effets néfastes sur les cultures. Parmi les effets les plus craints, on peut citer, en cas d'augmentation du niveau, l'asphyxie des cultures, le pourrissement des récoltes, l'impraticabilité et l'impossibilité d'accès aux cultures. Au contraire, une baisse du niveau de la nappe peut avoir pour conséquence la rupture de la capillarité, l'augmentation à la sensibilité au gel ou encore un recours plus important à l'irrigation artificielle.

Le monde agricole s'inquiète des effets potentiels négatifs de la modification du niveau de la nappe phréatique sur les cultures consécutives aux travaux de la 3^e correction du Rhône sur le lit du fleuve. La solution retenue pour le Plan d'aménagement répond à cette préoccupation en cherchant à limiter autant que possible les profondeurs d'abaissement du lit et, conséquemment, les effets sur la nappe phréatique (chap. 3.6).

Le monde agricole s'inquiète aussi de la possibilité de faire valoir ses droits en cas de dommages aux cultures. Pour y répondre, une solution non bureaucratique est recherchée, sans passer par la création d'une base légale formelle, visant au renversement du fardeau de la preuve. Reste à définir les modalités pratiques de mise en place d'un tel système.

LES AMÉLIORATIONS FONCIÈRES INTÉGRALES POUR RENFORCER LA COMPÉTITIVITÉ DE L'AGRICULTURE DE LA PLAINE ET POUR COMPENSER LES PERTES DE SURFACES AGRICOLES

Le projet aura une emprise importante sur les terres agricoles : 310 ha de surfaces d'assolement (chap. 6.2). Il s'agit donc de prévoir des compensations par une amélioration du potentiel de production. Lorsqu'une réorganisation du territoire rural et une adaptation des équipements agricoles sont nécessaires, la réalisation d'une amélioration foncière intégrale (AFI) est souhaitable. Il convient alors de procéder à un regroupement judicieux des terres et de tirer parti au mieux des possibilités de synergies, notamment sur le plan touristique, économique et environnemental.

Les AFI sont un outil pertinent pour intégrer les aménagements du Rhône dans la plaine. Elles ont pour objectif de favoriser la multifonctionnalité des projets d'améliorations structurelles subventionnées par la Confédération (ordonnance fédérale sur les améliorations structurelles). Elles permettent de réorganiser le territoire rural de façon globale, en prenant en compte l'ensemble des intérêts privés et publics : agriculture, développement régional, infrastructures, nature, paysage, loisirs, risques naturels, etc. Les AFI sont gérées par les propriétaires du sol, regroupés en syndicat, et bénéficient du soutien de l'Etat. Dans le territoire agricole, elles permettent donc aux agriculteurs et propriétaires de prendre en main la réorganisation du territoire et de décider des périmètres sur lesquels elles s'étendent ainsi que de l'importance des mesures à mettre en place. Les AFI sont généralement utilisées pour gérer le territoire en dehors des zones à bâtir, mais elles peuvent s'y étendre s'il existe une volonté d'intégrer les réflexions sur l'espace bâti et l'espace rural. En matière d'aménagement du territoire, les AFI sont le seul instrument qui permette de réorganiser le territoire jusqu'au niveau du foncier et des propriétaires, tout en garantissant la propriété privée et l'équité de traitement par une procédure très structurée.

Entre Oberwald et le Lac Léman, l'agriculture de la plaine du Rhône présente une importante diversité : élevage, arboriculture, maraîchage, grandes cultures et cultures de niche. Les solutions pour intégrer les aménagements du Rhône dans le territoire rural doivent donc être adaptées à chaque situation locale, en fonction de l'importance des grands projets, dont le projet de 3^e correction du Rhône, des enjeux agricoles, environnementaux et socio-économiques. Une analyse globale des enjeux a été faite pour proposer la meilleure solution pour chaque portion du territoire rural de la plaine.

Les solutions développées sont de trois types :

- des améliorations foncières intégrales;
- des améliorations foncières intégrales en interaction avec la planification générale du territoire;
- des projets de développement régional.

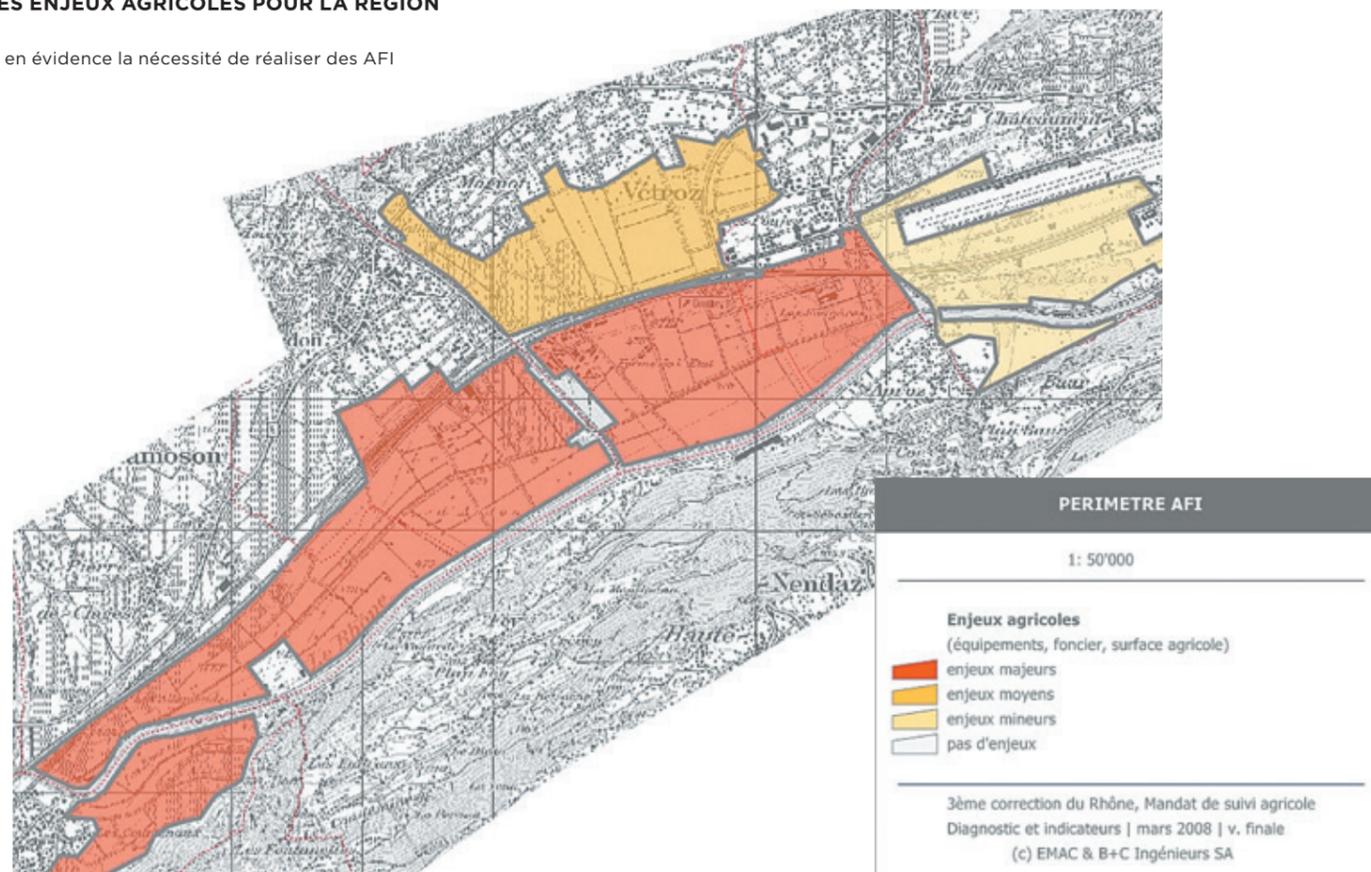
Un dossier présentant l'analyse des enjeux et des potentialités pour la plaine ainsi qu'une fiche par périmètre potentiel pour réaliser des améliorations foncières intégrales sont disponibles pour chaque portion du territoire de la plaine.

Une recommandation est également formulée à l'intention des pouvoirs politiques et des milieux agricoles de la région.

Le financement des AFI sera en grande partie à charge du projet de la 3^e correction du Rhône et des instances de subventionnement habituelles (Confédération, Canton, communes).

EXEMPLE DE LA CARTE DES ENJEUX AGRICOLES POUR LA RÉGION MORGE-LOSENTZE

Les secteurs en rouge mettent en évidence la nécessité de réaliser des AFI en première priorité.



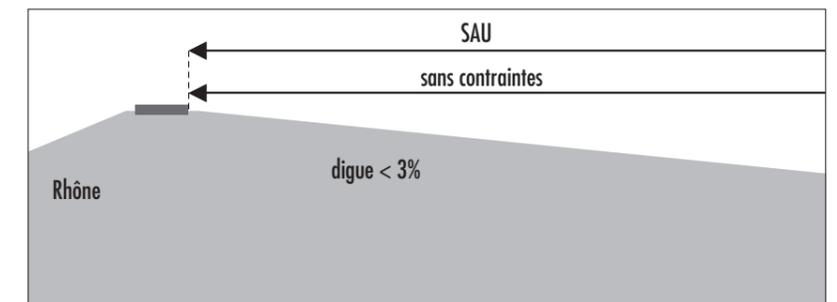
L'UTILISATION AGRICOLE DES DIGUES DU RHÔNE

Le monde agricole envisage des solutions pour minimiser les pertes de surfaces agricoles utiles (SAU) soit dans l'élargissement du fleuve, soit dans les surfaces de compensation écologiques (SCE). Une de ces solutions serait de pouvoir bénéficier de SAU et/ou de SCE dans l'emprise de la 3^e correction du Rhône, en particulier sur les talus des digues, ou sur le contre-canal lorsqu'un tel ouvrage est intégré au projet, en conformité avec la nouvelle législation sur la protection des eaux.

L'Ordonnance fédérale sur la terminologie agricole règlemente cette question pour les petits et moyens cours d'eau, mais pour les cours d'eau de la taille du Rhône, elle délègue aux cantons la définition de la SAU. Il ressort des premières réflexions que la marge de manœuvre « technique » est avérée pour le talus extérieur de la digue, en adaptant sa pente, et pour les berges du contre-canal. L'intérêt pour l'agriculture d'exploiter le talus de la digue, pour la fauche ou la pâture, voire davantage au cas où la pente est très douce, dépend des régions et des secteurs agricoles. Les deux figures ci-contre présentent quelques cas de figure analysés dans le cadre de la 3^e correction du Rhône.

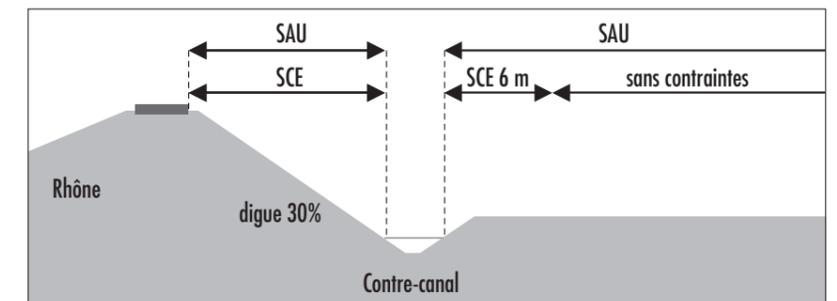
AMÉNAGEMENT DU TALUS EXTÉRIEUR DE LA DIGUE INTÉRESSANT DANS CERTAINES RÉGIONS DE LA PLAINE DU RHÔNE

L'exploitation agricole peut alors être prolongée jusqu'en sommet de digue.



AMÉNAGEMENT DE LA DIGUE INTÉRESSANT POUR L'AGRICULTURE LORSQU'UN CONTRE-CANAL EST NÉCESSAIRE

Il préserve au maximum les bonnes terres agricoles en permettant l'exploitation, certes difficile, du talus extérieur de digue.



ASPECTS THÉMATIQUES

6.4 NATURE

La thématique « nature » regroupe ici les milieux aquatiques et riverains, ainsi que la fonction « mise en réseau ». L'environnement au sens strict (effets sur la nappe et les sols, gestion des matériaux) est traité au chapitre 6.5 ci-après.

LE RHÔNE NATUREL AVANT LES CORRECTIONS

Un projet d'aménagement de cours d'eau doit s'inspirer des caractéristiques naturelles qui lui sont propres. Un rappel sur l'état naturel du Rhône s'impose donc au début de l'analyse des aspects en lien avec la nature dans la perspective de la 3^e correction du Rhône.

A l'état naturel, le Rhône et ses affluents s'écoulaient dans la plaine en tresses, bancs alternés ou méandres, avec des bras secondaires et des lônes (bras alimentés par l'aval). Leur dynamique naturelle était puissante et leur largeur atteignait plusieurs dizaines de mètres pour les affluents, plusieurs centaines de mètres pour le Rhône. Les rivières de plaine s'écoulaient en méandres et se perdaient dans les marais. Ceux-ci abritaient une flore et une faune aquatiques et palustres très riches.

SITUATION ACTUELLE: UN RHÔNE DÉFICITAIRE

Actuellement, le Rhône présente presque partout un cours endigué par des épis datant de la 1^{re} correction ou des enrochements de la 2^e correction. A peine 20 km (environ 12% du Rhône) bénéficient d'une morphologie naturelle ou peu atteinte: de Gletsch à Oberwald, dans les gorges entre Steinhaus et l'embouchure de la Binna, à Finges, dans le Bois-Noir où le Rhône s'écoule en partie librement, avec toutefois une forte influence anthropogène (réduction des débits, effets des purges, présence de digues sécuritaires). Il résulte de ces modifications, cumulées aux autres atteintes, un état actuel du Rhône très dégradé et déficitaire: cours linéaire fixe sans dynamique, absence d'habitats aquatiques, dénaturation des fonds (colmatage du lit), marnage dû à l'exploitation hydroélectrique (fluctuations rapides et fréquentes du niveau d'eau exondant puis inondant quotidiennement les marges du lit, les rendant stériles du point de vue biologique), forte réduction des milieux alluviaux accompagnés de formations végétales directement liées à la dynamique du fleuve.

A l'exception des cinq 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. Les deux zones alluviales d'importance nationale du Chablais vaudois (Iles des Clous et Les Grangettes) sont des structures entièrement séparées du Rhône par une digue continue; elles ont par conséquent aussi perdu toute dynamique.

EFFETS DU PROJET

Pour lui permettre d'assurer sa fonction de biotope aquatique, la morphologie générale du Rhône doit être modifiée pour améliorer la variabilité de la ligne de berge, la diversité des profondeurs, des vitesses d'écoulement et de la granulométrie des fonds, la capacité d'accueil des habitats et diminuer le colmatage. Sa fonction de biotope riverain dépend de la conservation et du développement des successions végétales, allant de la zone pionnière au stade de boisements. Une dynamique alluviale est assurée par une inondation régulière d'intensité plus ou moins forte qui permet la régénération des milieux. La fonction de mise en réseau des espèces que joue le Rhône, véritable colonne vertébrale de la plaine, doit être garantie: la faune aquatique doit pouvoir franchir les embouchures des affluents et des canaux et la faune terrestre, tant liée aux milieux humides que secs, doit voir ses déplacements facilités.

Le projet de 3^e correction du Rhône influencera positivement la morphologie, les milieux aquatiques et riverains, et la mise en réseau. Le concept d'élargissement minimal, avec de plus grands élargissements localisés dans les endroits stratégiques aussi bien du point de vue biologique que de l'occupation du territoire et de la sécurité, répond aux bases légales et aux objectifs écologiques.



Secteur de Granges: Rhône endigué, à morphologie très linéaire, sans milieux riverains.

L'obtention d'un lit de régime dynamique, avec formation de bancs alternés et de bandes riveraines, reconstitue un tracé plus naturel et garantit au Rhône l'espace minimal nécessaire à la préservation d'une partie de ses fonctions écologiques. On peut prévoir à la fois un meilleur renouvellement des substrats accompagné d'une réduction du colmatage, et une nouvelle structuration des fonds. Ces éléments, touchant à la qualité et la diversité des substrats, sont très positifs pour la faune aquatique (insectes, mollusques, crustacés et poissons). En ne créant aucun nouveau seuil et en aménageant les embouchures, le projet améliorera la libre migration des poissons.

Dans les élargissements ponctuels, les eaux seront plus lentes. Les milieux aquatiques et surtout riverains seront plus étoffés et diversifiés, avec un développement de toutes les successions végétales alluviales. Ces grands élargissements permettront de restaurer les milieux visés pour que le projet soit équilibré. Ils joueront le rôle de zones refuge, de réservoirs de recolonisation en cas de crues importantes et de relais entre Les Grangettes et les zones alluviales de Conches. Les zones alluviales des Grangettes, des Iles des Clous et de la vallée de Conches seront par ailleurs revitalisées en étant remises sous l'influence de la dynamique alluviale. Ces secteurs offriront aussi une souplesse dans la gestion des extractions de matériaux et du risque résiduel. Le Rhône à Finges est actuellement géré par l'Office de Construction des Routes Nationales (OCRN), en coordination avec la 3^e correction du Rhône.

Le projet respecte de façon satisfaisante les objectifs de l'Ordonnance fédérale sur l'aménagement des cours d'eau. Il garantit en particulier un espace minimal (sauf dans les tronçons contraints) et restitue au Rhône des conditions plus naturelles, favorables à une faune et à une flore diversifiées. Les buts visés par la Loi fédérale sur la pêche sont aussi respectés: diversité des espèces a priori améliorée, meilleures conditions de vie et reconstitution locale de biotopes détruits.

La nouvelle configuration du Rhône satisfera aussi les exigences liées aux déplacements de la faune terrestre. Dans les endroits contraints, des liaisons biologiques accompagneront le projet. Elles seront portées la plupart du temps par des canaux définis comme prioritaires dans le concept de réseau écologique cantonal (REC). Ce dernier a été développé par les administrations cantonales valaisanne et vaudoise pour assurer la protection durable de la nature dans la plaine du Rhône.

Il définit les surfaces à maintenir ou à créer et les liaisons biologiques, sans lesquelles les milieux et leurs hôtes seraient trop isolés et ne pourraient se maintenir à long terme.

Les projets d'exécution devront préciser certains éléments: type de protection de berge, aménagement d'un éventuel contre-canal, mode d'extraction des matériaux. Ils devront aussi répondre à quelques questions et initier par exemple des études plus académiques pour apprécier les différents types d'habitats, les variations des vitesses et des profondeurs ou encore les effets des éclusées. Le retour d'expérience des aménagements existants, appelé contrôle d'efficacité, permettra d'adapter les projets qui suivront. Des synergies seront aussi développées avec les autres acteurs du Rhône, par exemple pour limiter les éclusées (aussi appelées «le marnage») dues à l'exploitation hydroélectrique, ou pour promouvoir un tourisme écologique.

La réalisation de la 3^e correction du Rhône durera quelques 20 ans, les gains ne seront donc obtenus que sur la durée.

LES DÉFICITS TEMPORAIRES DU PROJET

Les améliorations présentées ci-dessus entraînent néanmoins un certain coût pour la nature, car elles impliquent la disparition de milieux dignes de protection – dont certains de valeur – qui ne pourront pas être restaurés avant de nombreuses années, comme les boisements âgés par exemple. Des défrichements et des emprises sur des objets protégés seront également nécessaires. Ces déficits sont néanmoins temporaires, à l'exception d'une diminution globale de 70 ha de forêts.

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 à travers un suivi environnemental de la réalisation (SER).



Un élargissement ponctuel du Rhône montrera une morphologie comparable constituée de bancs à granulométrie diverse sur lesquels une végétation alluviale peut s'installer.

SEPTEMBRE 2015

6.5 ENVIRONNEMENT

Les implications de la 3^e correction du Rhône sur l'environnement physique, et en particulier sur le sol et la nappe phréatique, telles qu'elles sont présentées ci-dessous, correspondent aux conclusions du rapport d'impact sur l'environnement (1^{re} étape) qui accompagne ce rapport.

EAUX SOUTERRAINES

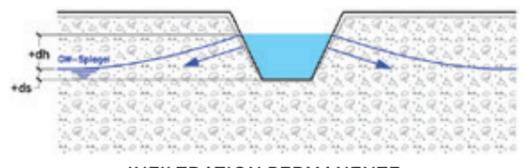
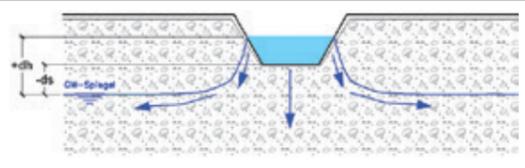
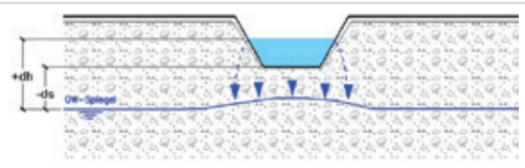
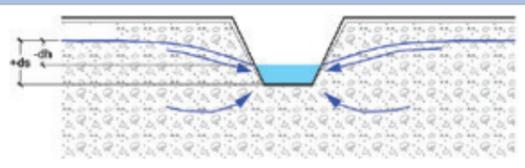
L'étude des eaux souterraines a permis d'apprécier les relations entre le Rhône et la nappe qui circule dans les dépôts alluvionnaires de la plaine. En règle générale, les eaux du fleuve s'infiltrent et alimentent la nappe, mais le phénomène inverse se produit également sur certains tronçons.

De nombreux pompages d'eau potable, ainsi que leurs zones de protection, sont localisés dans la plaine du Rhône, classée presque dans son intégralité en secteur Au de protection des eaux, sauf dans la vallée de Conches, qui accueille différents petits aquifères discontinus. Dans certains cas, les élargissements prévus par le PA-R3 empiètent sur ces puits 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 ont été analysés de manière détaillée. La figure ci-contre présente une synthèse des géométries possibles. Elles ne seront que peu modifiées par le projet. L'élargissement du lit conduira en général à un léger abaissement de la ligne d'eau du fleuve et par conséquent à une légère baisse de la nappe, de l'ordre de quelques dizaines de centimètres en période de hautes eaux estivales. Le niveau de la nappe 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. Dans certains tronçons, l'efficacité des petits pompages pourrait cependant diminuer.

RÉPARTITION DES DIFFÉRENTES TYPOLOGIES DE RELATION RHÔNE NAPPE DE BRIGUE AU LÉMAN

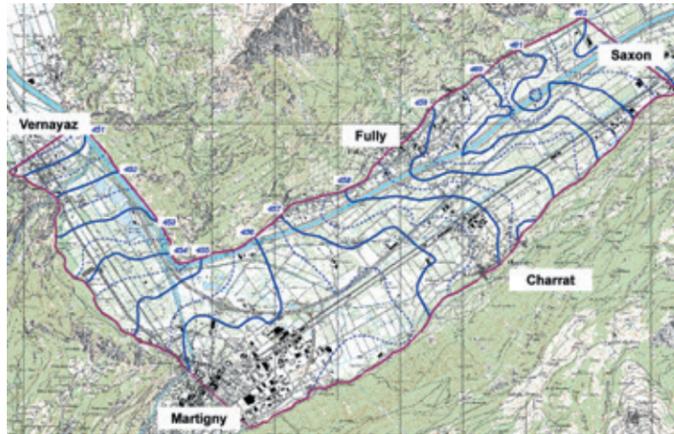
Le Rhône s'infiltrate le plus souvent dans la nappe.

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

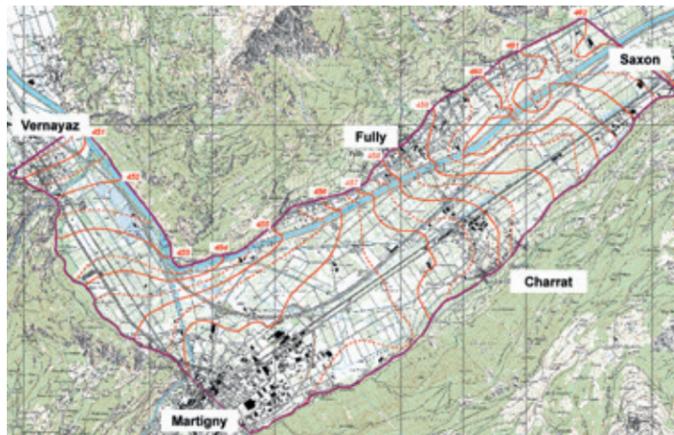
Les possibilités d'abaisser le lit sont limitées par leurs effets sur la nappe, qui engendre des tassements dans les sols sensibles. Ces effets sont surtout importants dans les secteurs à matériaux fins, mais sont plus faibles dans les secteurs des cônes de déjection composés de matériaux graveleux peu sensibles aux tassements. Il en résulte que l'abaissement est faisable sur certains tronçons et dans certaines limites ; cependant, un abaissement systématique du fond de 2 à 2,5 m de Brigue au Léman, en alternative à des élargissements, n'est pas possible en raison de son effet trop important sur la nappe phréatique.

Les cartes ci-contre présentent l'effet sur la nappe d'un abaissement du fond de 2 à 2,5 mètres au coude de Martigny. Cette variante a dû être adaptée avec un abaissement plus faible sur un tronçon réduit en raison des risques de tassement inacceptables qu'elle engendre dans les terrains fins de la zone bâtie de Branson.

POSITION ACTUELLE DE LA NAPPE EN HAUTES EAUX SUR LE TRONÇON RIDDES-EVIONNAZ

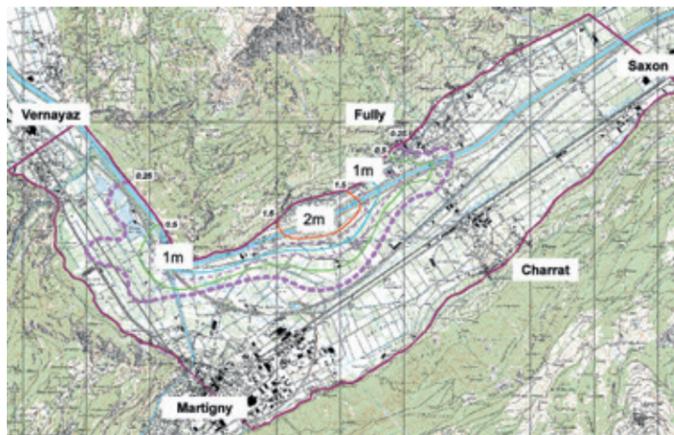


POSITION FUTURE DE LA NAPPE EN CAS D'ABAISSEMENT DU LIT DU RHÔNE DE 2,5 M DE PART ET D'AUTRE DU COUDE



BAISSE DE LA NAPPE EN RÉPONSE À L'ABAISSEMENT

les risques de tassement sont trop importants et la variante a dû être adaptée.



Dans quelques zones particulières, l'effet des abaissements devra encore être précisé lors des étapes postérieures.

L'effet du projet sur la nappe sur le long terme est neutre avec une légère tendance à l'abaissement. En phase de chantier, sur certains tronçons, une augmentation temporaire des infiltrations est possible. Pour éviter une hausse de la nappe qui pourrait préjudicier les cultures ou les biens, des mesures d'étanchéification ou de drainage seront prévues dans les projets d'exécution.

Les points encore en suspens touchant à l'évolution de la nappe seront précisés dans les études des projets d'exécution. Ces derniers répondront aux exigences de la Loi fédérale sur la protection des eaux et de son ordonnance d'application, en particulier en ce qui concerne l'état plus naturel du fleuve et la préservation des relations Rhône - nappe.

GESTION DES MATÉRIAUX

Les aménagements du lit - élargissements et abaissements - produiront d'importants volumes de matériaux d'excavation (chap. 4.5). Des options de valorisation de ces matériaux restent encore à consolider (stockage des matériaux sur la partie extérieure des digues du projet, dans des anciens lacs de gravière de la plaine du Rhône (comblement partiel), rehaussement de terres agricoles dans le cadre de projets d'améliorations foncières intégrales). Un concept de gestion des matériaux est en cours d'élaboration. Concernant la gestion des déchets, les mesures de tri sélectif et de revalorisation seront prises conformément aux directives en la matière: au besoin, des analyses chimiques seront effectuées au préalable afin de s'assurer de leur qualité.

Le respect des exigences de l'Ordonnance sur le traitement des déchets sera garanti par une gestion soignée des matériaux et des déchets durant le chantier. Ce point fera l'objet le moment venu de plans de gestion des déchets de chantier dans le cadre du suivi environnemental de la réalisation.

SITES POLLUÉS (DÉCHARGES)

Les cadastres cantonaux des sites pollués recensent dans l'emprise du projet 60 sites pollués, essentiellement des décharges. Les interventions directes sur ces sites (excavation ou remblayage) conduiront dans la majorité des cas à leur assainissement total ou partiel - ce qui est bénéfique pour l'environnement. Dans tous les cas, il sera vérifié que les mesures constructives n'entravent pas un assainissement ultérieur des sites pollués et qu'elles n'aggravent pas la situation de ces derniers. Par ailleurs, une meilleure sécurisation contre les crues entraînera aussi un effet positif en limitant le risque d'érosion des sites pollués. Cette appréciation doit cependant être nuancée pour la période de chantier, car il s'agit d'une phase sensible en regard de l'éventuelle mobilisation de polluants (y compris pour les sites localisés en dehors du périmètre d'emprise du PA-R3). Des analyses restent par ailleurs nécessaires afin de préciser les types et les volumes de matériaux à extraire, en vue de leur traitement conforme à l'Ordonnance sur le traitement des déchets.

Le respect de l'Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués devra être vérifié pour chaque cas particulier.

AUTRES DOMAINES

Seules les périodes de chantier produiront des polluants atmosphériques, des nuisances sonores et des vibrations. L'application des mesures établies sur la base des directives en la matière et le suivi environnemental de la réalisation permettront de respecter les exigences légales. Concernant les rayonnements non ionisants, l'éventuel déplacement de lignes électriques 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.

BILAN

D'un point de vue d'ensemble, le PA-R3 est un aménagement sécuritaire équilibré qui respecte, sur tout le linéaire, les exigences environnementales. Compte tenu de la durée de réalisation, il sera indispensable de s'assurer que les pertes et les gains au niveau local soient équilibrés.

6.6 CHASSE ET PÊCHE

Les objectifs de la 3^e correction du Rhône ne sont pas seulement sécuritaires et environnementaux. Ils intègrent aussi les loisirs et la détente. La chasse et la pêche sont considérées à ce titre.

En plaine, le territoire de chasse se concentre sur les berges du Rhône et des canaux, sur la surface agricole et sur quelques bosquets ou massifs forestiers comme Finges et le Bois-Noir, compte tenu des restrictions légales. Les espèces chassables – des mammifères de moyenne et grande taille, tels le cerf, le sanglier, le chevreuil ainsi que les oiseaux d'eau – sont soit résidentes, en fréquence plus ou moins élevée, soit migratrices. Les canards sont les espèces les plus chassées.

La pêche dans le Rhône et ses affluents de plaine est ouverte de début mars à fin octobre; la pause hivernale vise à protéger la truite, salmonidé emblématique pour les milieux halieutiques, pendant sa période de reproduction. Il n'existe actuellement aucune réserve de pêche sur le Rhône.

SITUATION ACTUELLE

Le Rhône offre à la faune terrestre un couloir de passage central – à l'aval de St-Maurice il constitue un corridor faunistique d'importance nationale – sur lequel se connectent les corridors des affluents, liaisons transversales entre la plaine et les coteaux. Les ongulés y sont toutefois rares en dehors des massifs forestiers. Les milieux riverains ont également une importance vitale comme gagnages pour les animaux qui fréquentent les terres agricoles environnantes (p.ex. le lièvre). Sans ces structures refuges, la diversité biologique de la plaine serait drastiquement réduite. Le fleuve endigué, souvent longé par des infrastructures (autoroute A9, lignes CFF, zones bâties, etc.), constitue en général un obstacle aux déplacements transversaux de la grande faune dans la plaine. Seuls quelques corridors biologiques transversaux relient encore les deux versants (par exemple ceux de Finges et du Bois-Noir). La fonctionnalité du corridor longitudinal constitué par le Rhône est elle aussi localement limitée par des ouvrages (ponts de Bœuferrant et de la Porte du Scex par exemple).

Concernant la pêche, la productivité et la diversité piscicole très faibles du Rhône actuel en font un milieu peu intéressant. D'accès facile, le fleuve est fréquenté par les pêcheurs dans l'attente de l'ouverture de la pêche dans les rivières de montagne au mois de juin. Dans les années 1882-1890, 18 espèces de poisson étaient recensées. Actuellement, on n'en compte plus que huit à l'aval du barrage d'Evionnaz si l'on inclut la truite de lac. De plus, les truites ne peuvent vraisemblablement pas se reproduire dans le Rhône en raison de l'absence de graviers non colmatés nécessaires aux frayères, sauf à Finges et dans le Bois-Noir. Les truitelles ne se maintiennent pas le long des rives et au milieu du fleuve par manque de structures appropriées et du fait du marnage quotidien (fluctuations rapides et fréquentes du niveau d'eau). L'existence d'obstacles à la migration piscicole (barrages d'Evionnaz, Susten, Mörel, Fiesch et Gluringen et quelques seuils moins importants) contribue à aggraver les déficits, en cloisonnant le Rhône et en le rendant inaccessible en amont d'Evionnaz aux populations vivant dans le lac, en particulier la truite lacustre. De même, de nombreux seuils situés aux embouchures des affluents s'avèrent infranchissables. Les populations de truites du Rhône ne sont donc pas naturelles et résultent du repeuplement.



Photo: Paul Marchesi

Chevreuil, assez fréquent dans les berges du Rhône dans le Chablais: endigué, le Rhône constitue un obstacle aux déplacements transversaux de la grande faune.

EFFETS DU PROJET

Mis à part les perturbations liées aux périodes de chantier, la 3^e correction du Rhône apportera pour la chasse et la pêche une augmentation de l'attractivité du fleuve et des embouchures de ses affluents, réaménagés par l'accroissement de la productivité et de la diversité des espèces qui devraient se produire. Par ailleurs, la modification du paysage fluvial, en lui rendant un caractère plus naturel, amènera une note plus sportive à ces activités de loisirs.

L'espace riverain plus étoffé du Rhône offrira des conditions plus favorables au gibier et facilitera le transit longitudinal de la faune. Une amélioration sensible de l'offre en biotopes et de la connectivité latérale est prévisible. L'élargissement du lit à la largeur de régime permettra l'apparition de bancs exondés et de hauts-fonds offrant, en basses eaux, de meilleures possibilités de traversée pour les espèces mauvaises nageuses.

Les projets d'exécution devront garantir une connectivité suffisante pour les déplacements de la faune terrestre et amphibie, et veilleront donc à supprimer les obstacles au transit de la faune et à assurer une densité suffisante de structures-relais le long du Rhône. En complément, ils définiront, en concertation avec le Service de la chasse, de la pêche et de la faune, les mesures appropriées pour limiter les risques de conflit avec l'agriculture: zones tampon, etc.

Dans les tronçons bénéficiant de la mise en place d'un lit de régime, la faune piscicole bénéficiera des améliorations du milieu aquatique. Qualité et diversité des habitats seront accrues notamment avec la variation, dans l'espace, des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement. Les élargissements ponctuels favoriseront les zones lentes et les milieux annexes, zones de refuge par excellence, et dans certains d'entre eux, le développement de frayères est attendu. La libre circulation des poissons sera facilitée. C'est la truite qui profitera en premier lieu de ces améliorations: l'abondance et la structure des populations devraient se rapprocher d'une courbe plus naturelle. Toutes les conditions seront aussi réunies pour l'accueil de la truite lacustre et certaines autres espèces du lac Léman, dont la remontée dépend de l'adaptation du barrage d'Evionnaz par son propriétaire. L'ombre pourrait aussi bénéficier du changement morphologique.

Les projets d'exécution devront définir les secteurs de contrainte pouvant rendre difficile la migration piscicole, du fait de vitesses d'écoulement trop élevées (secteurs non élargis, comme la traversée de Sion ou à Viège). Ils étudieront en détail les impacts du projet sur des sites existants hébergeant des espèces rares (écrevisses indigènes par exemple) et proposeront des solutions pour leur déplacement et leur protection. Des synergies seront développées avec les autres acteurs du Rhône pour rendre franchissables les barrages sur le Rhône, ceux d'Evionnaz et de La Souste en particulier.

La planification des travaux tiendra dans la mesure du possible compte des périodes sensibles pour la faune, tant piscicole que terrestre.

GESTION FUTURE DE LA PÊCHE ET DE LA CHASSE

Dans les secteurs du Rhône où les travaux de la 3^e correction du Rhône seront terminés, le Service de la chasse, de la pêche et de la faune analysera la nécessité de créer des réserves de pêche ou de chasse.

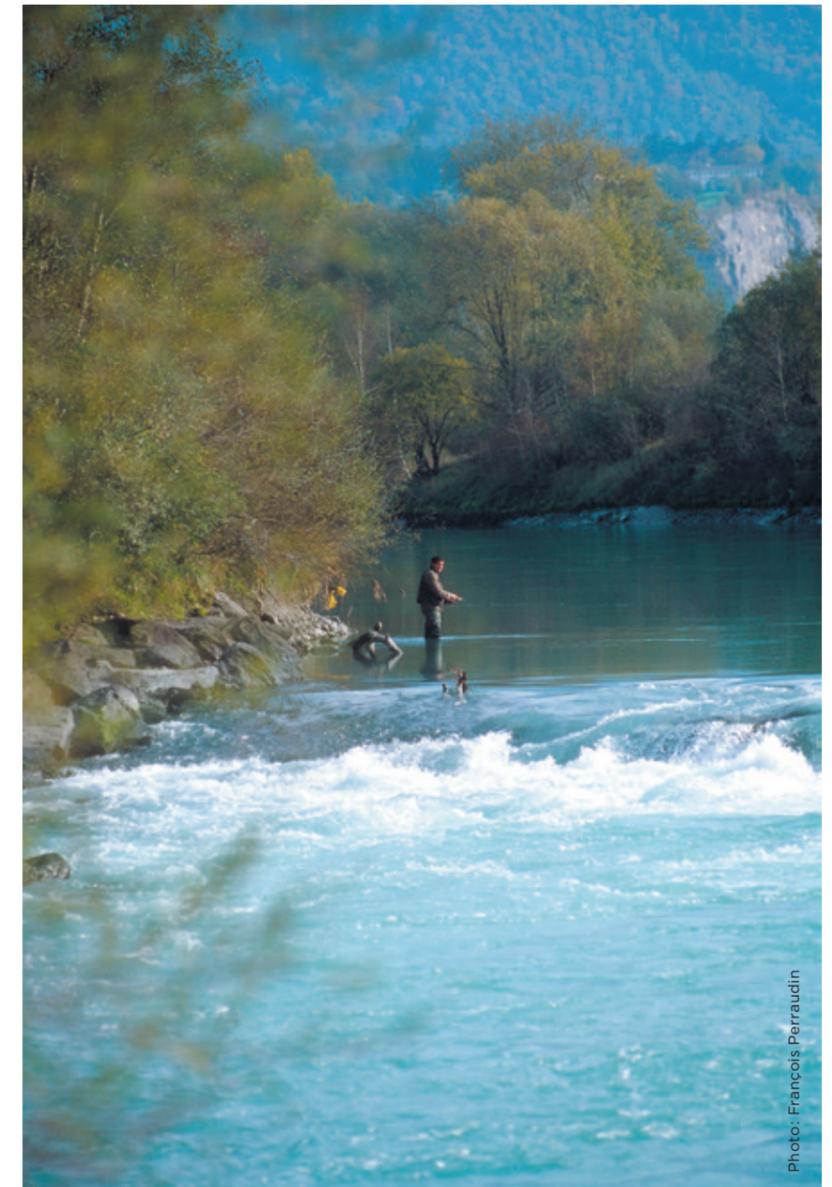


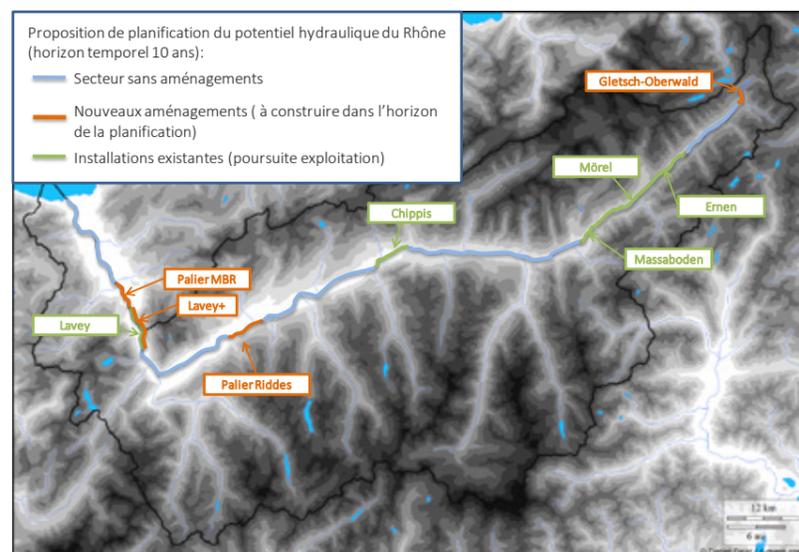
Photo: François Perraudin

La 3^e correction du Rhône améliorera l'attractivité du fleuve pour l'exercice de la pêche.

6.7 ÉNERGIE

INTÉGRATION DE LA VISION ÉNERGÉTIQUE

Le Département en charge de l'énergie a déterminé la vision de valorisation de l'énergie du Rhône pour ces 15 prochaines années. Cette vision (figure ci-dessous) prend en compte les aménagements actuels et définit de nouveaux aménagements. Le PA-R3 intègre les surfaces relatives de ces ouvrages et de leurs compensations quand elles sont liées au fleuve. Cela permet d'obtenir une vision coordonnée énergie-sécurité, de minimiser l'emprise globale et de favoriser les synergies et la coordination des travaux.



AMÉNAGEMENTS EXISTANTS

Actuellement, la force hydraulique du Rhône est exploitée pour la production d'énergie sur les sites de Mörel, Ernen et Massaboden dans la vallée de Conches, entre La Souste et Chippis dans le Valais central et entre Collonges et Lavey dans le Bas-Valais et le Chablais. Ces aménagements représentent une production d'environ 1'150 GWh par année. Ils sont en dérivation, c'est-à-dire que les eaux sont captées en un point du Rhône, dérivées latéralement sur plusieurs kilomètres, turbinées et restituées au Rhône. Ces aménagements sont implantés aux endroits les plus intéressants : les dénivellations importantes créées par les cônes de déjection de l'Illgraben et du St-Barthélémy ainsi que dans la vallée de Conches, où la pente du Rhône est forte. La compatibilité des aménagements actuels avec le PA-R3 est garantie, mais les aménagements devront augmenter leur capacité d'évacuation des crues pour tenir compte des nouveaux débits de dimensionnement. Cette adaptation devra se faire dans le cadre du renouvellement des concessions ou des installations.

PROJETS DE MISE EN VALEUR COMPLÉMENTAIRE DU POTENTIEL HYDROÉLECTRIQUE DU RHÔNE

A la demande du canton, les Forces motrices valaisannes (FMV) ont réalisé une étude sur le potentiel hydroélectrique du Rhône et ont procédé à l'évaluation de différents projets d'aménagement hydroélectrique sur la base d'une analyse multicritères. Les conclusions de ce rapport, adoptées par le Conseil d'Etat, conduisent à retenir comme objectif de planification à moyen terme la construction de quatre nouveaux aménagements sur le Rhône, pour une production supplémentaire de l'ordre de 270 GWh/an, à savoir :

- Gletsch-Oberwald ;
- Palier de Riddes ;
- Lavey ;
- Palier Massongex-Bex-Rhône.

GLETSCH-OBERWALD

Ce projet prévoit une valorisation énergétique des eaux du Rhône via un aménagement au fil de l'eau entre Gletsch et Oberwald. Les eaux sont récoltées et turbinées dans une galerie souterraine puis restituées au Rhône en amont de la zone alluviale existante. Ce projet n'a pas de lien avec le projet Rhône et se situe hors de l'emprise du PA-R3.

PALIER DE RIDDES

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, combinée avec une éventuelle installation de pompage-turbinage, la possibilité de réaliser un palier multifonctions dans le secteur des Epeneyes est également à l'étude. Il n'existe pas encore de projet concret à ce jour. Le PA-R3 intègre cependant une surface importante de l'ordre de 35 ha qui permet une réalisation conjointe de la 3^e correction du Rhône avec l'éventuelle réalisation de tout ou partie du projet Rhôdix.



Illustration du projet de palier Massongex - Bex - Rhône. Source: MBR.

LAVEY+

L'aménagement hydroélectrique de Lavey souffre d'importantes pertes de charge qui réduisent la production de l'ordre de 15%. De plus, le débit supplémentaire résultant de la remise en service de l'aménagement de Cleuson-Dixence ne peut pas être turbiné par manque de capacité et est déversé par-dessus le barrage. Le projet Lavey+ prévoit ainsi une meilleure exploitation du potentiel hydroélectrique du barrage d'Evionnaz via l'aménagement d'une nouvelle prise d'eau à l'amont de l'existante, le creusement d'une deuxième galerie souterraine parallèle à l'actuelle et l'aménagement d'une turbine supplémentaire à l'usine de Lavey. Il vise également une amélioration de la gestion sédimentaire en amont du barrage ainsi que 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.

PALIER MASSONGEX-BEX-RHÔNE (MBR)

Ce projet résulte de la volonté conjointe des cantons de Vaud et du Valais de réactualiser le palier No. 8 qui avait été développé dans le cadre du projet Hydro-Rhône en amont du pont CFF de Massongex (km 23.400 environ, illustration page précédente). Il a été démontré que la compatibilité entre le projet MBR et le PA-R3 était bonne. Une coordination étroite a été engagée avec le projet de 3^e correction du Rhône, 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 l'élargissement ponctuel du Rhône à la hauteur des 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 de la restitution des usines 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.

AUTRES PROJETS ÉTUDIÉS

Aménagement en dérivation sous la Dent de Morcles

Les Forces motrices valaisannes (FMV) ont étudié la faisabilité d'une galerie de dérivation des eaux du Rhône sous la Dent de Morcles avec une prise d'eau en aval du coude de Riddes, et une restitution soit en amont du barrage d'Evionnaz, soit à Lavey. Ce projet s'est avéré très coûteux et a été abandonné. Par ailleurs, comme les autres solutions de dérivation étudiées, il ne permettrait pas d'éviter l'assainissement géotechnique des digues du Rhône, et son bilan écologique serait défavorable (voir chap. 3.2).

Construction de nouveaux barrages d'altitude

Différents projets ou idées de rétention de crues dans les affluents (Conches, Vispa, Dranse) ont été analysés pour définir leur intérêt pour la protection contre les crues. Une analyse de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne a montré que le gain en sécurité n'était pas très élevé, mais surtout que ce type d'aménagement était peu fiable. De plus, leur configuration d'implantation dans des secteurs déjà occupés par des voies de communication (exemple de la Dranse, voir chap. 3.2) impose souvent un niveau de retenue faible, ce qui diminue leur intérêt pour la production électrique.

ASPECTS THÉMATIQUES

6.8 ÉCONOMIE ET TOURISME

La 3^e correction du Rhône, en sécurisant toute la plaine jusqu'à la crue centennale et les zones densément bâties jusqu'à la crue extrême, constitue une condition cadre indispensable pour la poursuite du développement économique de toute la plaine. Tous les secteurs économiques bénéficieront de cette nouvelle sécurité. Les activités plus particulièrement liées au Rhône ou influencées par le projet, comme l'agriculture, sont traitées dans d'autres parties du présent rapport de synthèse. Pour cette raison, ce chapitre traite essentiellement du secteur touristique, bénéficiaire potentiel particulier de la 3^e correction du Rhône.

Le Rhône et la plaine n'ont pas été envisagés jusqu'à présent comme un territoire touristique à proprement parler. Les habitants, et par conséquent les touristes, manquent d'espaces appropriés et proches des lieux d'habitat pour y évoluer pendant le temps de leurs loisirs.

Plusieurs lieux offrent toutefois des potentialités intéressantes pour le grand public, qu'ils s'agissent des secteurs où l'opportunité d'un rapprochement homme-fleuve est réelle ou des endroits où le fleuve est dans un état plus naturel. L'aménagement anticipé de l'un ou plusieurs d'entre eux serait utile pour mettre en évidence cette nouvelle attractivité.

PRINCIPES DU DÉVELOPPEMENT DU TOURISME DE PLAINE

Le Canton veut promouvoir le développement du tourisme doux. Il veut ainsi soutenir la mise en réseau, la diversification de l'offre, la création d'hébergements novateurs et de chaînes de valeur ajoutée, la commercialisation, l'agrotourisme et le tourisme de santé, la valorisation de l'espace rural et périurbain ainsi que du Rhône pour le tourisme de loisirs. La création d'une véritable économie touristique qui couvre toute la plaine valaisanne, du glacier du Rhône à l'embouchure au Léman, est un élément important pour la réalisation de cette stratégie. Le Canton a aussi défini des principes dans le cadre de la 3^e correction du Rhône, notamment dans ses lignes directrices paysagères pour le Rhône et pour la plaine. En application du principe de continuité des réseaux, une digue préférentielle pour la mobilité douce est ainsi définie sur toute la longueur du fleuve, parfois en rive droite, parfois en rive gauche, avec des adaptations locales possibles dans le cadre du développement ultérieur du projet. Un autre principe important est celui de la séparation des flux. Il s'agit de permettre aux piétons, aux cyclistes, aux cavaliers et aux «rollers» d'exercer leur activité dans de bonnes conditions et avec un risque minimum d'accidents. Pour cela, il s'agira de bannir à terme la circulation motorisée des digues.

Les concepts régionaux de développement de la plaine (CDP) ont tous abouti à la nécessité de valoriser l'eau en tant que fil rouge spécifique à la plaine. Cette richesse inestimable, constituée non seulement du Rhône et de ses affluents, mais aussi des nombreux canaux, plans d'eau (plages) et points d'attraction (piscines, centres thermaux et de loisirs aquatiques), bien distribués sur tout le territoire. Le Rhône réaménagé devra devenir la colonne vertébrale de la plaine pour le développement d'activités de sport, de loisirs et de détente. Partant du fait que l'offre est diversifiée mais atomisée, il faudra penser à la mettre en cohérence, notamment par l'élaboration de visions et de propositions à l'échelle cantonale ainsi que par un balisage approprié qui utilisera au mieux les potentiels offerts par le projet «SuisseMobile» qui est en train de faire de la Suisse une destination reconnue en matière de mobilité lente. Un accent particulier sera donné à l'amélioration des points critiques et à la mise en valeur de la Route du Rhône (Itinéraire N° 1 de La Suisse à vélo), notamment dans le cadre du groupe de travail «Route du Rhône RR1». Une démarche conjointe avec les partenaires suisses et français concernés est par ailleurs en cours afin d'inscrire la Route du Rhône N° 1 et l'itinéraire ViaRhôna dans le réseau européen EUROVELO. Enfin, il faut rappeler que la plaine du Rhône offre environ quatre mille places de camping, un atout important à valoriser.

FACTEURS-CLÉS DE SUCCÈS

La grande force de l'offre touristique de la plaine du Rhône est sa diversité, agrémentée la plupart du temps d'une bonne accessibilité. Il y a donc presque tout pour bien faire et la 3^e correction du Rhône donnera l'occasion d'améliorer l'offre à la satisfaction des habitants, des touristes et des opérateurs touristiques. La réussite du tourisme de plaine repose sur un système de quatre facteurs-clés de succès complémentaires qui sont la valorisation des pôles d'attractions, l'organisation de réseaux multimodaux, des transports et un accueil performants.

PÔLES D'ATTRACTION

La plaine regorge de pôles d'attractions très diversifiés. Ceux-ci ne sont malheureusement pas encore suffisamment mis en valeur et promus par une politique touristique concertée.

Les villes avec leur accessibilité privilégiée, leur caractère spécifique chargé d'histoire, leur offre culturelle diversifiée et leurs possibilités d'achats et d'hébergement, représentent les portes d'entrée les plus visibles de la plaine.



Photo: François Perraudin

Le Rhône futur: axe de mobilité douce et lieu de ressourcement.

La plaine offre ainsi de nombreux endroits favorables à la détente, par exemple les parcs d'attraction et les centres thermaux. L'offre sportive, notamment en lien avec les sports nautiques, ainsi que les pôles agro-touristiques, avec les possibilités d'accueil à la ferme, de cueillette à la ferme ou de gastronomie à la ferme, devront aussi être développés et mieux mis en valeur.

A certaines conditions, la nature représente également un potentiel touristique attractif. Les zones protégées doivent devenir des lieux organisés et gérés de manière à offrir une rencontre avec la nature, tout en ménageant cette dernière. La correction du Rhône permettra de compléter cette offre par la création d'une série de grands élargissements ponctuels qui constitueront un fil rouge aquatique et ombragé offrant des possibilités intéressantes de synergie avec les activités de loisirs et de détente. Ces potentiels d'interaction entre la 3^e correction du Rhône et le territoire ont d'ailleurs souvent été mis en évidence dans les CDP régionaux et ont été repris dans la mesure du possible dans le PA-R3.

RÉSEAUX MULTIMODAUX

Les pôles d'attraction, dont aucun ne dispose d'une offre suffisamment étoffée pour se suffire à lui-même, doivent être bien reliés entre eux. Avec la mise au point d'un réseau approprié sur toute sa longueur, la plaine peut devenir un paradis de la mobilité lente avec une saison d'été qui se prolonge en tout cas jusqu'à la fin des vendanges. En coopération avec SuisseMobile, les réseaux devront être complétés pour offrir de bonnes conditions pour la promenade, la randonnée, le cyclisme, le roller et l'équitation, tout en limitant les inconvénients pour l'agriculture. Ils pourront s'appuyer sur le Rhône corrigé, les sentiers et pistes existants, les canaux et le réseau écologique cantonal. Il s'agira en particulier de construire cinq à six nouvelles passerelles sur le Rhône à l'usage des piétons et des cyclistes entre Baltschieder et Bex. Les réseaux devront être conçus pour permettre de réaliser une grande variété de parcours allant de la courte promenade au raid à travers toute la plaine. Les liaisons avec les villes et villages devront être assurées de même qu'entre ceux-ci et les espaces de loisirs périurbains.

TRANSPORTS

Les activités touristiques de plaine s'appuieront sur un système de transport performant. Les villes devront être confirmées dans leur rôle de nœuds de transports publics routiers et ferroviaires reliant les destinations de plaine. Cela permettra à chacun, après une promenade, de rejoindre facilement son point de départ ou son lieu d'hébergement. Le trafic privé bénéficiera de bonnes conditions pour accéder aux pôles d'attraction, mais il ne sera pas favorisé en particulier. Une offre judicieuse de parkings devra cependant être assurée.

ACCUEIL

Comme ailleurs, le tourisme de plaine devra bénéficier d'une offre attrayante et diversifiée en matière de logement et de gastronomie. Le développement de l'hébergement se fera sur plusieurs niveaux. Il s'agira d'une part de mettre en valeur l'exceptionnelle offre de campings bien répartis dans toute la plaine, car elle est spécialement adaptée aux raids le long du Rhône. Les hôtels villageois et citadins pourront être valorisés. Pour répondre aux besoins spécifiques des cyclistes, on développera le label « Bike Hotel » à l'exemple de plusieurs destinations européennes.

PERSPECTIVES

Le projet de 3^e correction du Rhône présente un important potentiel pour permettre le développement de l'offre de loisirs et de détente dans la plaine. Il peut constituer la base du développement d'un tourisme de plaine, avec la promotion et la vente de produits touristiques spécifiques. Il s'agira de mettre à profit le projet, avec sa digue préférentielle pour la mobilité douce et ses grands élargissements, en proposant une offre complémentaire dans les domaines des transports et de l'hébergement.



Rafting sur le Rhône.

SEPTEMBRE 2015

6.9 PAYSAGE ET URBANISME

LA SITUATION ACTUELLE : DU CANAL ...

Le paysage du Rhône présente deux traits caractéristiques :

- le cadre végétal de chacune des rives ;
- la géométrie rectiligne de ses rives donnant le plus souvent l'image d'un canal.

La présence de végétation en bordure et sur les des digues joue un double rôle. D'une part, le cordon boisé visible depuis la plaine et depuis les coteaux permet de reconnaître l'existence du fleuve : c'est un élément essentiel de son identité et du paysage de la plaine. D'autre part, cette végétation induit une variété d'ambiances sur la digue avec des ouvertures tantôt sur le fleuve tantôt sur la plaine.



Vue plongeante depuis le versant montrant le Rhône dans la plaine avec son cordon boisé qui permet de localiser immédiatement le fleuve.

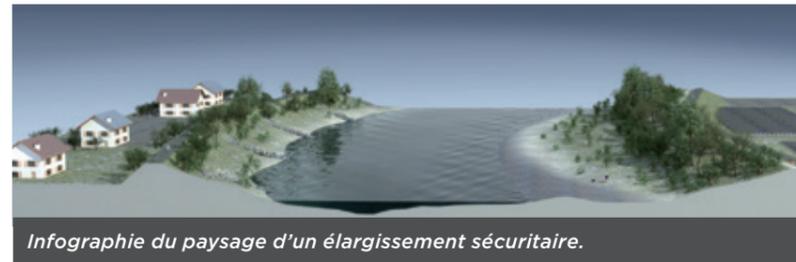
Au cours des 150 dernières années, le Rhône a été progressivement transformé en un ouvrage technique dont la mission était d'écouler l'eau avec le seul objectif de la sécurité : les préoccupations ayant trait à la nature et au paysage n'étaient pas d'actualité. Cependant l'entretien appliqué n'a pas paré au développement d'arbres sur ces ouvrages dorénavant boisés.

LE PROJET PAYSAGER : ... AU CORRIDOR DE VIE

La 3^e correction du Rhône doit transformer cet héritage : ce canal sera transformé en un véritable corridor de vie situé dans une plaine de plus en plus exploitée. Le Rhône deviendra progressivement une image de marque forte du Valais et du Chablais vaudois où, de Brigue au Léman, le randonneur pourra se promener sur 120 kilomètres, sans quitter les bords du fleuve et sans rencontrer de véhicules motorisés. Il s'agira d'une véritable artère de mobilité douce à partir de laquelle il sera possible de faire des incursions dans la plaine pour y découvrir des richesses culturelles et naturelles.

L'IMAGE GÉNÉRALE DES DIGUES

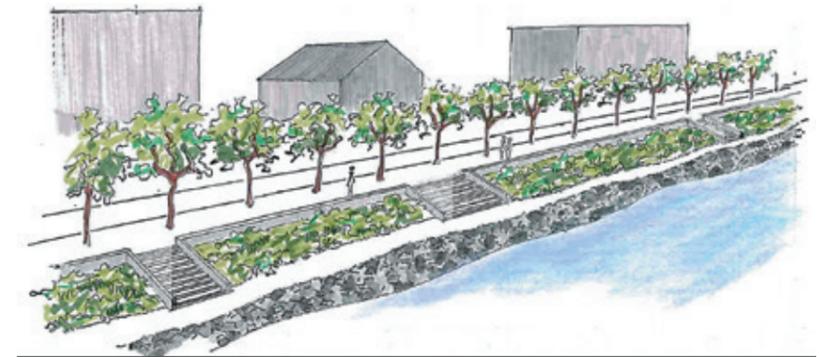
En règle générale, l'élargissement du fleuve se réalisera sur un seul côté, l'autre rive faisant l'objet d'une consolidation. Le tracé des nouvelles digues, soumis à des rétrécissements locaux et à des élargissements ponctuels plus importants, se fera grâce à des formes souples, en rapport avec la fluidité de l'eau, et en contraste avec la géométrie orthogonale de la plaine.



Infographie du paysage d'un élargissement sécuritaire.

Les digues existantes quant à elles se verront dotées soit d'un contrefort côté plaine soit d'un renforcement du cœur de digue. L'aspect général des digues existantes sera conservé tout en introduisant localement une diversité des ambiances.

En milieu urbain, le projet offre l'opportunité de repenser la relation de la ville avec son fleuve dans le sens d'un aménagement permettant aux citoyens de se l'approprier. Dans cette situation particulière, c'est la géométrie urbaine qui définit le caractère de la digue.



Esquisse de l'aménagement proposé en rive gauche du Rhône à la hauteur de Chippis. En ville, le contexte urbain définit le caractère de la digue. (Bureau Alpa - Mesure prioritaire Sierre-Chippis)

L'ESPACE MOUILLÉ DU FLEUVE

Dans l'espace situé entre les deux digues, le paysage sera façonné par la dynamique naturelle du fleuve et par les crues. La zone riveraine sera tantôt à sec, tantôt mouillée, voire inondée avec des bancs alternés de gravier d'une rive à l'autre. Le caractère de la végétation variera en fonction de la fréquence de son inondation et du déplacement des bancs de gravier.



Le «paysage Rhône» futur, un paysage en mouvement : exemple de la Thur.

L'ARBORISATION

L'arborisation constitue un élément identitaire du Rhône et fera l'objet de considérations différentes, selon qu'il s'agit de la digue maintenue ou de la digue nouvelle. Sur la digue maintenue, le fait de conserver ou non la végétation existante dépendra de l'état actuel de la digue et de la technique qui sera utilisée pour la renforcer. L'objectif d'une présence visible de l'arborisation continue constituera une donnée à prendre en compte pour la suite de l'étude.

Sur la digue nouvelle, une arborisation du talus intérieur sera autorisée grâce à une surépaisseur de matériaux protégeant l'intégrité de la digue de la pénétration des racines. Dans le cas des élargissements ponctuels supplémentaires, échelonnés sur toute la longueur du parcours de Brigue au Léman, une végétation alluviale abondante s'établira entre le fleuve et la digue. Ces surfaces importantes du point de vue du paysage seront destinées essentiellement à la nature, mais présenteront d'excellentes opportunités pour les loisirs, tout en ayant des rôles à jouer pour la sécurité.

LA CONTINUITÉ DES RÉSEAUX

De Brigue au Léman, la continuité biologique, la continuité des réseaux de mobilité douce et la continuité formelle seront assurées. Dans la conception et dans la mise en œuvre du projet, des dispositions seront prises pour assurer la continuité du corridor biologique, en particulier sous les ponts et si possible également en traversée urbaine. Pour ne pas affaiblir considérablement l'intérêt de la promenade, toute interruption du cheminement le long du Rhône, impliquant de quitter la rive en devant traverser des routes à trafic pour rejoindre à nouveau le fleuve, sera évitée.

LA DIVERSIFICATION DES CIRCUITS/PARCOURS

Le réseau de mobilité douce sera généralement intégré aux digues. Pour des raisons de conflits liés à la différence de vitesse, le circuit de promenade sera si possible séparé de celui du cyclisme sportif et du roller. Cette distinction peut s'opérer par différence de niveau sur la même digue ou en imaginant que les circuits se situent sur des digues différentes, avec des revêtements de sols différents. Une même signature sera recherchée pour la signalisation, les places de stationnement, l'accès aux digues, et d'une manière générale tous les signes qui caractérisent un parcours.



L'arborisation restera un élément essentiel du paysage Rhône (ici dans l'état actuel, près de Sion/Les Iles).

LE PAYSAGE DANS LE TEMPS

Contrairement aux ouvrages de génie civil ou d'architecture, le paysage ne connaît pas de situation finale. Une évolution permanente se fera pendant plus d'une trentaine d'années sur toute la longueur du Rhône. L'image revalorisée d'un nouveau fleuve sera précédée, durant la phase de construction, d'une situation de dénudation de la végétation. Elle durera une dizaine d'années par secteur en chantier. Cette période connaîtra la coupe des boisements et des vieux arbres, ainsi que des activités de chantier et des ruptures dans les réseaux. Ces effets peuvent être réduits selon l'ordre dans lequel les travaux sont entrepris. Des mesures d'accompagnement avant ou pendant le chantier peuvent également jouer un rôle positif.

A terme cependant, le nouveau paysage du Rhône offrira un tracé du fleuve plus généreux et plus souple, des contre-pentes adoucies et un boisement riverain renouvelé, à même de satisfaire les besoins de délasserment et de loisirs des habitants et des usagers de la plaine.

LES ESPACES PAYSAGERS DU RHÔNE FUTUR

Les différents types d'espace décrits ci-dessous sont représentés sur la carte « Affectation du sol et insertion territoriale » figurant en annexe.

La digue préférentielle: En raison des contraintes sur l'autre rive (autoroute, voie CFF, pied du versant), il existera généralement une rive considérée comme préférentielle pour la promenade, les loisirs, l'accès à l'eau, avec des aménagements appropriés pour ces usages (revêtement des sols, places de stationnement pour accéder à la digue, rampes d'accès, etc.). La circulation motorisée sur les digues sera évitée, entretien et surveillance exceptés.

Les élargissements ponctuels, les confluences et les territoires à enjeux: Dans ces secteurs stratégiques répondant à de nombreux objectifs (hydraulique, environnemental, paysager, de loisirs), le programme d'affectation et d'usage ainsi que l'aménagement qui en résultera devront faire l'objet d'études spécifiques en collaboration avec les groupes d'acteurs concernés (chap. 6.1).

Les traversées urbaines: En milieu urbain, le projet offre l'occasion de repenser la relation de la ville avec son fleuve. La conception des digues pour la traversée des agglomérations comme Sion et Sierre doit donc faire l'objet d'études particulières. Les études en cours montrent qu'il existe des possibilités intéressantes pour ouvrir la ville au fleuve et offrir aux citoyens une appropriation sous la forme de quais et de plans inclinés donnant accès à l'eau. En tenant compte des données hydrauliques, ce sont les données de l'urbanisme qui prévalent pour définir le caractère des digues.

Les espaces de transition entre le front bâti et le Rhône: Afin de rehausser la valeur paysagère du fleuve, un espace libre de toute construction devrait être préservé avant d'entamer la plaine urbanisée. Cet espace doit être abordé d'entente avec les intérêts locaux là où les zones urbanisées sont adjacentes au Rhône.

ASPECTS THÉMATIQUES

6.10 RECHERCHE, FORMATION ET CULTURE

Le projet de 3^e correction du Rhône, par son ampleur, sa complexité, sa pluridisciplinarité et le caractère original de son élaboration – basée sur une gestion par objectifs et une approche partenariale – suscite une vive curiosité non seulement auprès des groupes d'intérêts ou de la population mais également auprès des milieux de l'enseignement et de la recherche.

Le projet de 3^e correction du Rhône est ainsi devenu un sujet quasi inépuisable de travaux d'étudiants ou de recherche. Il est souvent retenu comme étude de cas dans des programmes plus ambitieux de recherche pluridisciplinaire, à l'échelle nationale et internationale.

COORDINATION « CULTURE, FORMATION ET RECHERCHE – RHÔNE »

Les Services cantonaux de l'enseignement et de la culture s'engagent en partenariat avec la Section protection contre les crues du Rhône pour développer une approche culturelle et pédagogique du Rhône. Dans ce but, ils cherchent à favoriser la création artistique, la mise en valeur des aspects patrimoniaux ainsi que le transfert de connaissances et des résultats de la recherche en lien avec le fleuve. Des conférences, des débats et des activités sur le fleuve sont ainsi organisés en collaboration avec les établissements scolaires.

SUIVI DE TRAVAUX DE RECHERCHE ACADÉMIQUES

Diverses institutions – l'Institut de recherche de l'eau du domaine des EPF (EAWAG), l'Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), les Ecoles polytechniques fédérales, l'Office fédéral de l'environnement, entre autres – ont mené un projet interdisciplinaire d'envergure intitulé « Aménagement intégral des cours d'eau », mais plus connu sous le nom de projet « Rhône-Thur ». La 3^e correction du Rhône a été étroitement liée à ce projet qui a produit de nombreuses thèses et rapports de diplôme, articles spécialisés, colloques et cours de formation continue. Les principaux thèmes qui ont été abordés sont les suivants: biologie/écologie, société/paysage, et aménagements hydrauliques.

Par ailleurs, d'autres études ont été suivies par l'Equipe de projet de la 3^e correction du Rhône:

- suivi du projet de recherche européen Cost C19 « Vulnérabilité des infrastructures urbaines et gestion de crise. Impacts et enseignements de cas d'inondation en Suisse » (étude du cas de Saillon);
- suivi du projet de recherche européen Harmonicop (Projet Rhône comme étude de cas suisse);
- suivi d'un projet de recherche doctorale de l'ETH Zurich, soutenu par le Fonds National de la Recherche Scientifique, sur le thème des grands projets de paysage en lien avec la lutte contre les inondations (Projet Rhône comme étude de cas suisse);
- suivi d'un projet de recherche doctorale de l'Université de Neuchâtel, sur le thème sur la modélisation des eaux souterraines dans la plaine du Rhône entre Sierre et Evionnaz;
- suivi d'un projet de recherche doctorale de l'Université de Lausanne sur le thème de l'hydrogéomorphologie et des paléoenvironnements fluviaux holocènes dans la vallée du Rhône suisse;
- accompagnement de travaux de maturité, de master et de thèses de doctorat consacrés à la thématique Rhône.

Le projet de 3^e correction du Rhône a été présenté lors de nombreuses journées d'étude ainsi que dans le cadre de plusieurs enseignements de caractère universitaire (Université de Lausanne, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Université de Neuchâtel, ...).

ECHANGES ET RELATIONS INTERNATIONALES

Des échanges et relations réguliers existent avec les partenaires concernés par le tronçon français du Rhône. Il s'agit notamment des contacts noués:

- dans le cadre du Plan Rhône français, qui entame une nouvelle étape de programmation associant davantage les partenaires suisses du Rhône,
- avec la Zone Atelier Bassin du Rhône, basée à Lyon et regroupant des équipes de recherches qui abordent par différentes disciplines, les interactions entre le milieu fluvial rhodanien et les sociétés qui se développent sur le bassin versant,
- avec la Maison du Fleuve Rhône, basée à Givors, en particulier sur les aspects culturels et socio-économiques liés au fleuve.

Le projet de 3^e correction du Rhône est également l'objet d'échanges d'expériences ou de présentation dans des colloques et des manifestations internationales.



Mémoires
du Rhône

LE RHÔNE ET SES RIVERAINS

7 décembre 2012

9^e colloque
sur le
RHÔNE
dans son
environnement
naturel et
humain



Photographie: Fernand Perret, Bibliothèque de la Ville de la Chaux-de-Fonds, Médiathèque Valais - Martigny

Ecole Professionnelle du Chablais | EPCA
AIGLE

Organisation

L'Association «Mémoires du Rhône» en collaboration avec l'École professionnelle du Chablais, le Musée historique du Chablais, l'Institut de géographie et durabilité de l'Université de Lausanne et la Direction de la 3^{ème} Correction du Rhône.

Avec le soutien du Service de la culture du Canton du Valais

GRUPE DE RECHERCHES « MÉMOIRES DU RHÔNE »

Le déficit de connaissances sur le passé du fleuve ainsi que sur l'évolution de sa relation avec la société a incité des chercheurs à créer une plateforme de réflexion interdisciplinaire, le Groupe « Mémoires du Rhône », qui réunit des scientifiques de diverses formations. Ce groupe, constitué en association depuis 2011, est soutenu depuis le début par le service de la culture et collabore régulièrement avec la Section Protection contre les Crues du Rhône.

Les objectifs de l'association sont :

- repérer, dans tous les domaines, les chercheurs dont l'activité concerne le Rhône dans son environnement naturel et humain ;
- mettre ces chercheurs en contact dans un réseau performant ;
- faire connaître les moyens de recherche disponibles, en Valais et ailleurs, sur le Rhône dans son environnement naturel et humain ;
- susciter des travaux qui exploitent, dans une perspective pluridisciplinaire, les résultats des divers domaines de recherche sur le Rhône.

Dans le même but de constituer progressivement les Mémoires du Rhône, la 3^e correction du Rhône a procédé à un dépouillement des données historiques et à l'établissement de leur inventaire sous la forme d'un catalogue (base de données informatique). Elle a également organisé la reproduction informatique de documents cartographiques anciens - la carte Napoléon, conservée aux Archives nationales de France, reproduisant la plaine du Rhône du Léman à Brigue et datant de 1802 - ou photographiques (photos aériennes de la plaine des années 30).



Extrait de la carte Napoléon à Sierre. (Centre historique des archives nationales CHAN, F/14/1091- 1092, cliché M. Lechevalier).

SEPTEMBRE 2015

GLOSSAIRE

(DÉFINITIONS ADAPTÉES AU PA-R3)

ARRIÈRE-DIGUE

Digue construite à distance de la berge d'un cours d'eau limitant l'étendue du risque résiduel.

CARTE INDICATIVE DE DANGERS

Carte synoptique établie selon des critères scientifiques et renseignant sur les dangers identifiés mais non analysés ou évalués en détail; avec indication grossière de la délimitation spatiale et deux degrés de danger; à l'échelle du 1:25000.

CARTE DE DANGER

Carte établie sur la base de critères scientifiques qui, à l'intérieur d'un périmètre bien défini, contient des indications détaillées portant sur le type de danger, les niveaux de danger et l'extension spatiale probable des processus dangereux; la partie cartographique (échelle environ 1:2000 à 1:10000) est généralement complétée par un texte.

CHARRIAGE

voir transport solide.

COULOIR D'ÉVACUATION

Zone de risque résiduel pour des crues supérieures à la crue extrême.

CRUE CENTENNALE (Q_{100})

Crue qui est atteinte ou dépassée en moyenne une fois tout les cent ans.

CRUE EXTRÊME (Q_{EXT})

Crue très rare, en principe supérieure au débit maximal connu (crue utilisée pour l'analyse des risques résiduels et définie comme un multiple de la crue centennale).

DYNAMIQUE ALLUVIALE

Modification de la morphologie du lit par les alluvions déposées et reprises alternativement par le cours d'eau.

EMPRISE DU RHÔNE

Espace égal à la surface comprise entre les deux pieds de digue extérieurs (ou sommet extérieur de digue si construit en déblai), y compris le contre-canal de filtration.

ESPACE NÉCESSAIRE À UN COURS D'EAU

Espace nécessaire pour assurer la protection contre les crues et les fonctions écologiques des cours d'eau.

ESPACE RHÔNE

(notion d'espace cours d'eau appliquée au cas du Rhône)
Surface réservée supplémentaire au Rhône actuel pour l'aménagement du cours d'eau, définie dans le plan sectoriel Rhône.

GEOTECHNIQUE

Etude des propriétés des sols et par extension de la résistance des digues du Rhône.

HYDROLOGIE (DANS LE CADRE DE CE RAPPORT)

Détermination des débits du Rhône en fonction des précipitations météorologiques et de la température.

HYDROGRAMME

Représentation d'un débit en fonction du temps (hydrogramme de crue).

LARGEUR DE RÉGIME

Largeur d'équilibre du cours d'eau (auto-curée et libre de végétation).

LIFE-LINE (RÉSEAU D'INTERVENTION D'URGENCE)

Route ou connexion garantie pour intervention d'urgence en cas de débordement.

OBJECTIFS DE PROTECTION

Degré de sécurité qui doit être atteint par les mesures de protection; en référence à un événement d'un temps de retour (fréquence) donné.

MARNAGE

Différence entre les hauteurs d'eau provoquée par un brusque changement de débit. Marnage dû à la fonte des neiges ou à l'exploitation des usines hydroélectriques.

PÉRIMÈTRE DE DANGER

Territoire menacé par des dangers naturels.

PÉRIMÈTRE DE RISQUE RÉSIDUEL

Zone à sécurité accrue (protégée contre une crue de type centennial) mais susceptible d'être atteinte par une crue extrême.

PÉRIMÈTRE D'INONDATION (= ENVELOPPE D'INONDATION)

Terrain contigu au lit d'un cours d'eau qui est submergé lorsque le débit dépasse la capacité du chenal.

PLAN D'AMÉNAGEMENT RHÔNE (PA-R3)

Avant-projet au 1:10'000 de l'aménagement du Rhône prévu par la 3^e correction.

PLAN SECTORIEL RHÔNE (VS) PS-R3

Document contenant la carte indicative des dangers au 1:25'000, la délimitation de l'espace Rhône, ainsi que les règles territoriales associées. Il a été adopté par le Conseil d'Etat valaisan en juin 2006 et est liant pour les autorités.

PLAN D'INTERVENTION EN CAS D'URGENCE (OU PLAN D'URGENCE)

Description des mesures à prendre en cas d'un événement qui permettent la protection des personnes et des biens.

PLAN D'ALARME (OU PLAN D'ALERTE)

Partie d'un plan d'urgence global qui décrit principalement les procédures de transmission de l'information et d'alarme.

PLAN D'ÉVACUATION

Partie d'un plan d'urgence global qui décrit principalement les mesures consistant à déplacer la population civile d'un lieu menacé ou touché par une catastrophe naturelle.

RÉTENTION

Diminution d'un débit de crue par déversement dans un bassin hors du cours d'eau.

REVANCHE

Hauteur entre la ligne d'eau correspondant à la crue de dimensionnement et le couronnement de la digue.

RUGOSITÉ (D'UN CHENAL)

Valeur représentative de la résistance à l'écoulement.

TEMPS DE RETOUR

Moyenne à long terme du temps ou du nombre d'années séparant un événement de grandeur donnée d'un second événement d'une grandeur égale ou supérieure.

TRANSPORT SOLIDE

Quantités de matériaux (sables et graviers) transportés par le cours d'eau. Syn. Charriage

ABRÉVIATIONS

ADU	Analyse d'Utilité	IFP	Inventaire fédéral des paysages	Q_{100MIN}	Estimation minimale du débit centennal
AFI	Améliorations foncières intégrales	ISOS	Inventar schützenwerter Ortsbilder der Schweiz	Q₁₀₀	Débit centennal
BDEAUX	Base de données cantonale du Diagnostic Environnement	GC	Grand Conseil	Q_{EXT}	Débit extrême
BD-FOR	Base de donnée cantonale forages, Etat du Valais	LACE	Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau	R3	3 ^e correction du Rhône
CDP	Concept de développement de la plaine	LcACE	Loi cantonale sur l'aménagement des cours d'eau (VS)	REC	Réseau écologique cantonal
CE	Conseil d'Etat	LAT	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire	RIE	Rapport d'impact sur l'environnement
CEP	Conception d'évolution du paysage	LCH	Laboratoire de constructions hydrauliques	SCCM	Service cantonal de la sécurité civile et militaire (VS)
CERISE	Cellule scientifique de crise	LSF	Canal Leytron-Saillon-Fully	SAT	Service cantonal de l'aménagement du territoire (VS)
CICO	Commission intercantonale de coordination Vaud - Valais	MINERVE	Modélisation des Intempéries de Nature Extrême des Rivières Valaisannes et de leurs Effets	SAU	Surfaces agricoles utiles
CIR	Cellule d'intervention d'urgence du Rhône	OFEG	Office fédéral des eaux et de la géologie, Confédération helvétique	SBMA	Service cantonal des bâtiments, monuments et archéologie (VS)
COCO R3	Commission de coordination de la 3 ^e correction du Rhône (VS)	OACE	Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau	SCE	Surface de compensation écologique
COFIL	Conseil de pilotage du projet de 3 ^e correction du Rhône	OAT	Ordonnance fédérale sur l'aménagement du territoire	SDA	Surface d'assolement
COPRO R3	Comité de projet de la 3 ^e correction du Rhône (VS)	ODT	Office fédéral du développement territorial	SER	Suivi environnemental de la réalisation type
COREPIL	Commission régionale de pilotage	OQE	Ordonnance fédérale sur la qualité écologique	SEFH	Service de l'énergie et des forces hydrauliques (VS)
CONSECRU	Concept de sécurité contre les crues	PA-R3	Plan d'Aménagement de la 3 ^e correction du Rhône, anciennement nommé «projet général»	SFP	Service des forêts et du paysage (VS)
DGE - EAU	Direction générale de l'environnement - Division Ressources en eau et économie hydraulique (VD)	PCR	Protection contre les Crues du Rhône (VS)	SIG	Système d'information géographique
DOP R3	Direction opérationnelle de projet de la 3 ^e correction du Rhône (VS)	PS-R3	Plan sectoriel de la 3 ^e correction du Rhône	SIRS-R3	Système d'information à références spatiales de la 3 ^e correction du Rhône (VS)
DTEE	Département des transports, de l'équipement et de l'environnement (VS)	PAZ	Plans d'affectation des zones	SPE	Service de la protection de l'environnement (VS)
EIE	Etude d'impact sur l'environnement	PDC	Plan directeur cantonal	SRTCE	Service des routes, transports et cours d'eau (VS)
EPFL	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne	PS-R	Plan sectoriel Rhône	WOLGA	Base de données hydrogéologiques cantonale (VS)
				ZA	Zones alluviales

BIBLIOGRAPHIE

A) DOSSIERS DU PA-R3 (DOCUMENTS AYANT SERVI À L'ÉTABLISSEMENT DU RAPPORT DE SYNTHÈSE)

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Historique 1.1 Historique général 1.2 Cadastre des événements 1.3 Cadastre des aménagements 1.4 Historique des profils du fleuve
 2 Synthèses des bases 2.1 Hydrologie et informations sur le bassin versant 2.2 Géotechnique des digues 2.3 Zones de danger et dégâts potentiels 2.4 Cadastre des ouvrages et plan des contraintes 2.5 Nappe phréatique 2.6 Environnement 2.7 Nature 2.10 Prise en compte des projets de recherche 2.11 Paysage: synthèse de l'analyse historique, fonction et typologie actuelle | <ul style="list-style-type: none"> 3 Critères et indicateurs 3.2 Définition des indicateurs, critères et poids 3.3 Grille d'analyse des variantes
 5 Variantes possibles 5.1 Gestion des débits et des risques résiduels
 6 Analyse des variantes 6.5 Synthèses des remarques des partenaires sur la composition des variantes
 8 Variante retenue Rapport technique de la variante retenue |
|---|---|

B) RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES (selon numérotation des documents de base du projet de 3^e correction du Rhône)

- [1] Rapport de synthèse, juin 2000
- [100] Dossier de projet de 3^e correction du Rhône, mars 1999
- [102] Bases danger et nature, vallée de Conches
- [103] Bases danger et nature, projet Rhône, Bas-Valais
- [105] Bases danger et nature, projet Rhône, canaux
- [106] Bases agriculture: préparation et accompagnement du secteur agriculture
- [114] Etude hydrologique CONSECRU 1
- [115] Etude hydrologique CONSECRU 2, y compris Bas-Valais
- [500] Directives «Protection contre les crues des cours d'eau», OFEG, 2001

DIRECTION DU PROJET Etat du Valais SRTCE, Section de Protection contre les Crues du Rhône (PCR)
Etat de Vaud DGE, Direction Générale de l'environnement

**EXPERTS/
SPÉCIALISTES**

Hydraulique	EPFL Laboratoire de construction hydraulique, Lausanne	Prof. A. SCHLESS
Hydrologie	EPFL-HYDRAM, Lausanne	
Charriage	Hunziker, Zarn & Partner AGI5000, Aarau	Roni HUNZIKER
Morphologie alluviale	Jäggi-Flussbau & Flussmorphologie, Ebmatingen	Prof. Martin JÄGGI
Faune piscicole	EAWAG, Dübendorf	Armin PETER
Nature	Service conseil Zones alluviales (SCZA), Yverdon	Christian ROULIER
Hydrogéologie	Rovina & Partner AG3953, Varen Université de Neuchâtel CHYN, Neuchatel	Hermann ROVINA Prof. Pierre PERROCHET
Sédimentation/ colmatage	Flussbau AG, Zurich	Ueli SCHÄCHLI
Paysage		Prof. Leopold VEUVE
Agriculture	B+C ingénieurs SA Montreux Emac, Montreux	Claude-Alain VUILLERAT Alexandre REPETTI
Géotechnique	EPFZ / Institut für Geotechnik, Zürich	Prof. S. Springmann

**GROUPEMENT
MULTIDISCIPLINAIRE
D'INGÉNIEURS**

Areaplan Raumplanung Siedlung Umwelt AG, Gampel	Glenz, Walther & Winkler AG Forstwesen, Hoch- und Tiefbau, Brig
Bonnard&Gardel (Valais) SA, Sion	HWB Bauberatung GmbH, Schattdorf
BIAG Beratende Ingenieure, Visp	IDEALP INGÉNIEURS SÀRL, SION
BISA, Sierre	Bureau d'études Impact SA, Sion
BSAP Ingenieure und Berater, Visp	Niederer + Pozzi Umwelt AG, Uznach
Ingenieurbüro André Burkard, Brig	PRONAT Umweltingenieure AG, Brig
BUWEG Büro für Umwelt und Energie, Visp	SDI Ingénierie Sion SA, Sion
CEP, Aigle	SITTEL Consulting SA, Sion
Drosera SA, Sion	Stucky SA, Renens
Etec écologie appliquée Sàrl, Sion	Teyseire & Candolfi AG, Visp
GEA SA - Paysagegestion SA architectes urbanistes associés, Lausanne, Sous-traitants	Géoval Ingénieurs-Géologues SA, Sion
Geoplan Geowissenschaftliches Büro, Steg	Imahorn Landschaftsarchitektur, Naters

**RENSEIGNEMENTS
QUESTIONS
SOUHAIITS**

CONTACTEZ-NOUS

Département des Transports de l'Équipement
et de l'Environnement

Service des Routes, Transports et Cours d'Eau (SRTCE)

Section Protection contre les Crues du Rhône (PCR)
Rue des Creusets 5
1950 Sion

Tony ARBORINO, chef de projet
T 027/606 35 20
rhone@admin.vs.ch

Sites internet :

www.vs.ch/rhone
www.rhone3.ch



Conception graphique :

Atelier Grand à Sierre

Illustrations/crédit photographique :

Etat du valais/SRTCE - Groupement d'ingénieurs mandatés -
Alcan SA - Marc Bernard - Paul Marchesi - François Perraudin
- Paysagegestion - Hydro-Rhône SA - Prof. Léopold Veuve