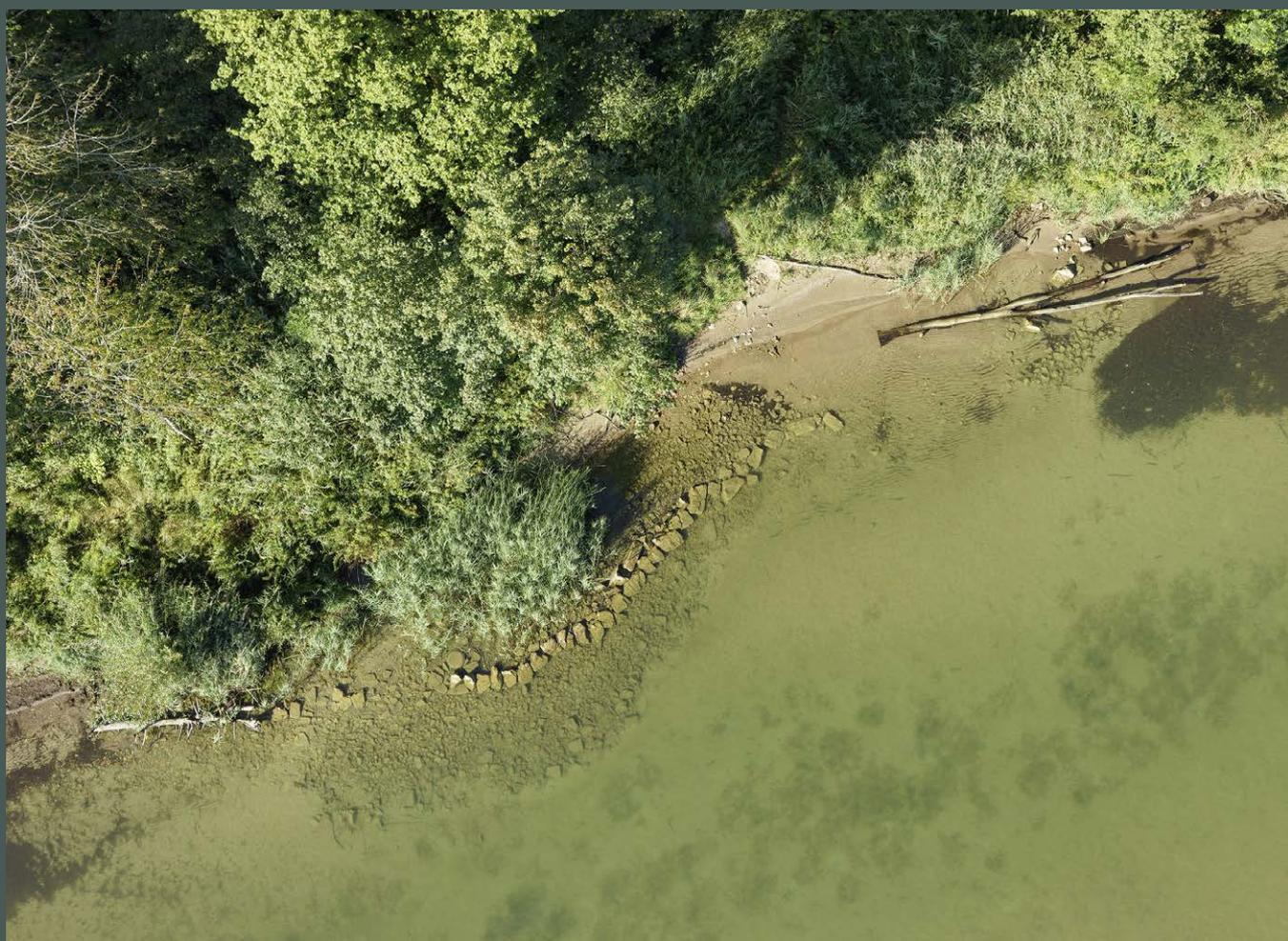


Revitalisation des rives lacustres – Planification stratégique

Un module de l'aide à l'exécution « Renaturation des eaux »



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

Revitalisation des rives lacustres – Planification stratégique

Un module de l'aide à l'exécution « Renaturation des eaux »

Impressum

Valeur juridique

La présente publication est une aide à l'exécution élaborée par l'OFEV en tant qu'autorité de surveillance. Destinée en premier lieu aux autorités d'exécution, elle concrétise les exigences du droit fédéral de l'environnement (notions juridiques indéterminées, portée et exercice du pouvoir d'appréciation) et favorise ainsi une application uniforme de la législation. Si les autorités d'exécution en tiennent compte, elles peuvent partir du principe que leurs décisions seront conformes au droit fédéral. D'autres solutions sont aussi licites dans la mesure où elles sont conformes au droit en vigueur.

Éditeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV)

L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Auteurs

Gregor Thomas (OFEV)

Rédaction

Evi Binderheim (Sponsolim)

Groupe d'accompagnement

Philip Baruffa (canton SZ), Martina Brennecke (canton ZG), Christian Clerc (Association de la Grande Cariaie), Heinz Ehmann (canton TG), Susanne Haertel-Borer (OFEV), Christoph Iseli (groupe de travail sur les rives lacustres de l'association pour le génie biologique), Urs Kempf (canton ZG), Brigitte Lods-Crozet (canton VD), Stephan Lussi (OFEV), Antoine Magnollay (OFEV), Vinzenz Maurer (canton BE), Sandro Peduzzi (canton TI), Cornelia Renner (OFEV), Patrick Steinmann (canton ZH), Marcel Tanner (canton TG), Pascal Vonlanthen (Aquabios), Simona Weber (OFEV)

Développement de l'outil SIG

Anita Bertiller (Sigmoplan), Christoph KÖnitzer (Sigmoplan)

Référence bibliographique

OFEV (éd.) 2018 : Revitalisation des rives lacustres – Planification stratégique. Un module de l'aide à l'exécution «Renaturation des eaux». Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1834 : 46 p.

Traduction

Service linguistique de l'OFEV

Mise en page

Cavelti AG, Marken. Digital und gedruckt, Gossau

Photo de couverture

La rive du lac de Morat, près de l'aire avec places fixes Le Bey de la commune d'Avenches (VD).

© Herbert Böhler & Flurin Bertschinger/Ex-Press/OFEV

Téléchargement au format PDF

www.bafu.admin.ch/uv-1834-f

(il n'est pas possible de commander une version imprimée)

Cette publication est également disponible en allemand et en italien. La langue originale est l'allemand.

© OFEV 2018

Table des matières

Abstracts	5	5	Rapport de planification	32
Avant-propos	6	6	Financement	34
Résumé	7	6.1	Financement des travaux de planification	34
		6.2	Financement des projets de revitalisation	34
1 Introduction	8	7	Annexes	35
1.1 Révision de la loi fédérale sur la protection des eaux	8	7.1	Liste des abréviations utilisées	35
1.2 Aide à l'exécution « Renaturation des eaux »	8	7.2	Installations et effort d'aménagement dans la bande riveraine et la zone littorale	36
1.3 Module « Revitalisation des rives lacustres – Planification stratégique »	8	7.3	Compatibilité avec IGKB	39
1.4 Bases légales	8	7.4	Proposition de représentation des résultats (intermédiaires) de la planification	46
2 Situation initiale	10			
2.1 Tour d'horizon des lacs en Suisse	10			
2.2 Objectifs des revitalisations de rives lacustres	11			
2.3 Objet et destinataires du module « Revitalisation des rives lacustres – Planification stratégique »	11			
3 Espace considéré, notions et définitions	12			
3.1 Espace considéré	12			
3.2 Notions et définitions	13			
4 Méthode de planification stratégique des revitalisations	14			
4.1 Sélection des lacs	15			
4.2 Relevé des données de base	15			
4.2.1 État écomorphologique des rives lacustres	15			
4.2.2 Installations sises dans la bande riveraine et la zone littorale	16			
4.2.3 Topographie des rives	16			
4.2.4 Importance écologique et paysagère des rives lacustres	16			
4.3 Analyse SIG	16			
4.3.1 Conversion des données de planification en valeurs numériques	17			
4.3.2 Calcul du potentiel de valorisation	22			
4.3.3 Calcul du bénéfice basé sur le SIG (compte tenu de l'importance écologique et paysagère)	27			
4.4 Contrôle de vraisemblance	28			
4.5 Définition des priorités	29			
4.5.1 Prise en compte des synergies et des conflits d'intérêts	29			
4.5.2 Choix du type de mesures et délais de mise en œuvre	30			

Abstracts

This module of the enforcement aid «Restoration of watercourses» outlines a practical approach for meeting the requirements of waters protection legislation in relation to the planning of restoration measures. It describes the preparatory work necessary for planning, the individual planning stages and primarily addresses the strategic planning of the restoration of lake shores, which must be adopted by the cantons by 2022. The module shows how to identify the lake shore sections for which restoration can be implemented with the greatest possible benefit for nature and landscape in relation to the anticipated effort, and how scheduling priorities can be set for these sections.

Le présent module de l'aide à l'exécution «Renaturation des eaux» propose une méthode efficace pour répondre aux exigences de la législation sur la protection des eaux dans le domaine de la planification des revitalisations. Il décrit les travaux préparatoires et les différentes étapes de la planification et traite prioritairement de la planification stratégique des revitalisations de rives lacustres, que les cantons doivent adopter d'ici à 2022. Le module montre comment identifier les tronçons de rive dont la revitalisation est la plus bénéfique pour la nature et l'environnement au regard des coûts prévisibles et comment fixer le calendrier des priorités correspondant.

Das vorliegende Modul der Vollzugshilfe «Renaturierung der Gewässer» zeigt ein zweckmässiges Vorgehen auf, wie die Anforderungen der Gewässerschutzgesetzgebung bezüglich der Planung von Revitalisierungen erfüllt werden können. Es beschreibt die für die Planung notwendigen Vorbereitungsarbeiten, die einzelnen Planungsschritte und behandelt primär die strategische Planung der Revitalisierung der Seeufer, welche von den Kantonen bis 2022 verabschiedet werden muss. Das Modul zeigt auf, wie diejenigen Seeuferabschnitte identifiziert werden können, für welche mit dem grösstmöglichen Nutzen für die Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand eine Revitalisierung umgesetzt werden kann und wie für diese Abschnitte die zeitlichen Prioritäten festgelegt werden können.

Il presente modulo dell'aiuto all'esecuzione «Rinaturazione delle acque» illustra un procedimento adeguato che consente di soddisfare le esigenze poste dalla legislazione sulla protezione delle acque per la pianificazione delle rivitalizzazioni. Descrive i lavori di preparazione necessari e le singole fasi di pianificazione, trattando in primo luogo la pianificazione strategica della rivitalizzazione delle rive lacustri, che i Cantoni devono approvare entro il 2022. Il modulo spiega come identificare i tratti di rive lacustri dove un progetto di rivitalizzazione può essere attuato con il massimo beneficio per la natura e il paesaggio rispetto ai costi previsti, e come stabilire le priorità temporali per i tratti in questione.

Keywords:

Strategic restoration planning, waters protection act, lake shores, restoration, geodata analysis

Mots-clés :

planification stratégique des revitalisations, loi fédérale sur la protection des eaux, rives lacustres, revitalisation, analyse des géodonnées

Stichwörter:

Strategische Revitalisierungsplanung, Gewässerschutzgesetz, Seeufer, Revitalisierung, Geodatenanalyse

Parole chiave:

pianificazione strategica delle rivitalizzazioni, legge sulla protezione delle acque, rive lacustri, rivitalizzazione, analisi dei geodati

Avant-propos

La législation fédérale sur la protection des eaux vise avant tout à garantir une protection intégrale des eaux et de leurs multiples fonctions ainsi que leur exploitation durable par l'homme. La récente modification de la loi fédérale sur la protection des eaux poursuit ce même objectif : trouver des solutions pour protéger les eaux tout en respectant à la fois les impératifs de la protection et les besoins d'utilisation. Le Parlement a adopté les modifications proposées en décembre 2009, sous forme de contre-projet à l'initiative populaire «Eaux vivantes», après quoi l'initiative a été retirée.

Les révisions consacrées à la renaturation de la loi et de l'ordonnance sur la protection des eaux sont entrées en vigueur respectivement le 1^{er} janvier et le 1^{er} juin 2011 et représentent un nouveau grand pas en avant vers la protection des eaux en Suisse. Elles ont en effet pour but de revaloriser les écosystèmes que forment les cours d'eau et les étendues d'eau, afin de les rendre plus proches de l'état naturel et de contribuer ainsi à la conservation de la biodiversité. En bref, il s'agit de redonner plus d'espace aux eaux sévèrement endiguées et d'atténuer les effets néfastes de l'exploitation de la force hydraulique.

L'aide à l'exécution «Renaturation des eaux» doit assister les cantons dans l'application des nouvelles dispositions légales et garantir une exécution du droit fédéral uniformisée et coordonnée à l'échelle de la Suisse. Subdivisée en modules, elle couvre les divers aspects de la renaturation des eaux dans les domaines suivants : revitalisation des cours d'eau et des étendues d'eau, zones alluviales, rétablissement de la migration des poissons et du régime de charriage, assainissement des éclusées et coordination des activités de gestion des eaux. L'application du droit environnemental incombant aux cantons, des représentants cantonaux ont siégé au sein des groupes de travail qui ont suivi de près l'élaboration de cette aide à l'exécution.

Le présent module de l'aide à l'exécution est consacré à la planification stratégique des revitalisations de rives lacustres. Il explique comment les cantons peuvent, au niveau stratégique, planifier à long terme la revitalisation de leurs rives lacustres et, par la suite, améliorer l'état de celles-ci en mettant en œuvre des mesures de revitalisation appropriées.

L'OFEV tient à remercier toutes les personnes qui ont contribué à la préparation de cette publication, en particulier les membres du groupe d'accompagnement, ainsi que les cantons de Berne et de Schwyz, qui ont testé la procédure et contrôlé sa vraisemblance parallèlement à l'élaboration des méthodes.

Franziska Schwarz
Sous-directrice
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

Résumé

Le présent module de l'aide à l'exécution «Renaturation des eaux» décrit la démarche à adopter pour répondre aux exigences posées par la législation relative à la protection des eaux en matière de planification de la revitalisation des rives lacustres. À cet égard, la loi fédérale sur la protection des eaux charge les cantons de planifier et de réaliser la revitalisation de leurs eaux. La planification relative aux étendues d'eau doit être adoptée par les cantons d'ici à 2022 et le projet correspondant, soumis à l'OFEV un an auparavant. Dans le cadre de leur planification stratégique, les cantons doivent identifier les tronçons de rive lacustre présentant un état dégradé et dont la revitalisation peut apporter un bénéfice important pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles. La planification inclut la définition des types de mesures et des délais de leur mise en œuvre.

Le présent module décrit une planification de revitalisation en cinq étapes. La première étape détaille le processus de sélection des lacs à inclure dans la planification stratégique. La deuxième étape précise les données de base qui doivent être recueillies pour la planification stratégique, de même que leur forme. La troisième étape propose une méthode de traitement et de mise en relation des données de base au moyen d'une analyse SIG, qui permet de calculer et de représenter, pour l'ensemble des rives lacustres, le bénéfice d'une revitalisation pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles. La quatrième étape explique comment contrôler la vraisemblance du bénéfice calculé au moyen de l'analyse SIG et identifier les tronçons de rive dont la revitalisation apportera un bénéfice important ou moyen pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisionnels. La cinquième étape, enfin, présente les synergies et les conflits d'intérêts à prendre en compte dans la définition des délais de mise en œuvre des mesures de revitalisation et propose des types de mesures et des calendriers de délais.

Pour le calcul automatique de l'analyse SIG et la saisie des résultats de la planification, un outil SIG est disponible parallèlement à l'aide à l'exécution.

1 Introduction

1.1 Révision de la loi fédérale sur la protection des eaux

Le 11 décembre 2009, les Chambres fédérales ont adopté un projet modifiant la loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux, RS 814.20), la loi fédérale du 21 juin 1991 sur l'aménagement des cours d'eau (RS 721.100), la loi du 26 juin 1998 sur l'énergie (RS 730.0) et la loi fédérale du 4 octobre 1991 sur le droit foncier rural (RS 211.412.11). Entrées en vigueur le 1^{er} janvier 2011, ces modifications décidées par le Parlement portent sur la renaturation des eaux. Elles définissent deux orientations principales :

- encourager les revitalisations (rétablissement, par des travaux de construction, des fonctions naturelles d'eaux superficielles endiguées, corrigées, couvertes ou mises sous terre; art. 4^m LEaux) et garantir un espace réservé aux eaux avec exploitation extensive de cet espace;
- réduire les effets négatifs de l'utilisation de la force hydraulique, en réduisant les effets des éclusées en aval des centrales hydroélectriques, en réactivant le régime de charriage et en procédant aux assainissements au sens de la loi fédérale du 21 juin 1991 sur la pêche (RS 923.0, art. 10), tel le rétablissement de la migration des poissons.

Les modifications du 11 décembre 2009 de la LEaux ont nécessité notamment que l'on adapte en conséquence l'ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (OEaux, RS 814.201). L'OEaux révisée est entrée en vigueur le 1^{er} juin 2011.

1.2 Aide à l'exécution « Renaturation des eaux »

La présente publication est un module de l'aide à l'exécution « Renaturation des eaux », destinée à aider les cantons à mettre en œuvre les dispositions légales nouvellement entrées en vigueur. Cette dernière aborde tous les aspects importants de la renaturation des eaux,

dont la revitalisation des cours d'eau, la revitalisation des rives lacustres, la restauration des zones alluviales, le rétablissement de la libre migration des poissons, l'assainissement des éclusées, la restauration du régime de charriage et la coordination des projets relevant de la gestion des eaux. Cette aide à l'exécution comporte divers modules, consacrés à la planification stratégique, à la mise en œuvre des mesures, au financement, aux modèles de données, aux exigences applicables aux données en vertu de la législation en vigueur sur la géoinformation, ainsi qu'un module dépassant le cadre thématique de la renaturation, consacré à la coordination des projets touchant à la gestion des eaux (Figure 1).

1.3 Module « Revitalisation des rives lacustres – Planification stratégique »

À l'instar du module « Revitalisation des cours d'eau – Planification stratégique », publié en 2012, le présent module « Revitalisation des rives lacustres – Planification stratégique » présente une méthode conforme à la loi pour planifier les revitalisations de rives lacustres. Il est destiné à accompagner les cantons dans l'exécution des dispositions légales en matière de planification et de réalisation des revitalisations de rives lacustres.

1.4 Bases légales

La LEaux charge les cantons de revitaliser leurs eaux en tenant compte des bénéfices de ces revitalisations pour la nature et le paysage ainsi que de leurs répercussions économiques (art. 38a, al. 1, LEaux). Les cantons sont tenus de planifier les revitalisations et d'établir un calendrier des mesures. Cette planification doit être prise en compte dans les plans directeurs et les plans d'affectation (art. 38a, al. 2, LEaux).

Les cantons élaborent les bases nécessaires à la planification des revitalisations, lesquelles comprennent des données sur l'état écomorphologique des eaux, sur les installations sises dans l'espace réservé aux eaux

Figure 1

Vue d'ensemble de l'aide à l'exécution « Renaturation des eaux » (état : été 2018)

En rouge : le présent module. Les modules existants sont disponibles sur le site Internet : www.bafu.admin.ch/execution-renaturation.

Revitalisation des cours d'eau	Revitalisation des rives	Zones alluviales	Migration piscicole	Éclusées	Régime de charriage
Planification stratégique					
Publié (2012)	Présente publication		Publié (2012)	Publié (2012)	Publié (2012)
Mise en œuvre des mesures					
Planifié		Planifié		Publié (2017)	En cours d'élaboration
Financement					
Manuel sur les conventions-programmes conclues dans le domaine de l'environnement			Publié (2016)		
Modèles de données et données					
Publié (2013)	En cours d'élaboration	Publié (2017)	Publié (2013)		
Coordination des activités de gestion des eaux					
2013					

ainsi que sur le potentiel écologique¹ des eaux et leur importance pour le paysage (art. 41d, al. 1, OEaux). Une fois ces bases réunies, les cantons définissent pour une période de vingt ans les tronçons de rive à revitaliser, le type de mesures à prendre et les délais de mise en œuvre de ces mesures. Ils doivent donner la priorité aux revitalisations dont l'utilité

- a) est grande pour la nature et le paysage,
- b) présente un rapport avantageux au vu du coût prévisible,
- c) est accrue grâce à l'action conjointe d'autres mesures de protection de biotopes naturels ou de protection contre les crues (art. 41d, al. 2, OEaux).

Les cantons doivent coordonner au besoin leur planification avec les cantons voisins et avec d'autres mesures relatives à la protection des eaux et à d'autres domaines (art. 41d, al. 2, et art. 46, al. 1, OEaux).

Les cantons ont jusqu'au 31 décembre 2021 pour soumettre à l'approbation de l'OFEV un projet de planification des revitalisations. Ils adoptent² leur planification au plus tard le 31 décembre 2022 et remettent cette version définitive à l'OFEV (art. 41d, al. 3, OEaux). Ils doivent par ailleurs renouveler leur planification tous les douze ans pour une période de vingt ans (art. 41d, al. 4, OEaux).

La Confédération alloue aux cantons des indemnités pour la planification et la mise en œuvre de mesures destinées à revitaliser les eaux. Ces indemnités sont versées sous forme de contributions globales, sur la base de conventions-programmes (art. 62b, LEaux).

Des indemnités ne sont allouées pour des revitalisations que si le canton concerné a établi une planification des revitalisations répondant aux exigences de l'art. 41d OEaux (art. 54b, al. 5, OEaux). Le montant de ces indemnités dépend des critères définis à l'art. 54b, al. 1.

1 Le potentiel écologique des eaux est déterminé en fonction de l'importance écologique des eaux dans leur état actuel et de l'importance écologique que les eaux pourraient revêtir après réparation des atteintes nuisibles causées par l'homme, dans une mesure impliquant des coûts proportionnés (art. 33a, OEaux).

2 Selon l'esprit et la lettre de la disposition, le terme « adopter » signifie que la planification a fait l'objet d'une concertation à l'échelle cantonale et qu'une fois soumise, elle ne peut plus être modifiée au motif de divergences d'opinion au sein du canton. L'échelon cantonal auquel la décision doit être prise est déterminé par le droit cantonal en matière de procédures et d'organisation.

2 Situation initiale

2.1 Tour d’horizon des lacs en Suisse

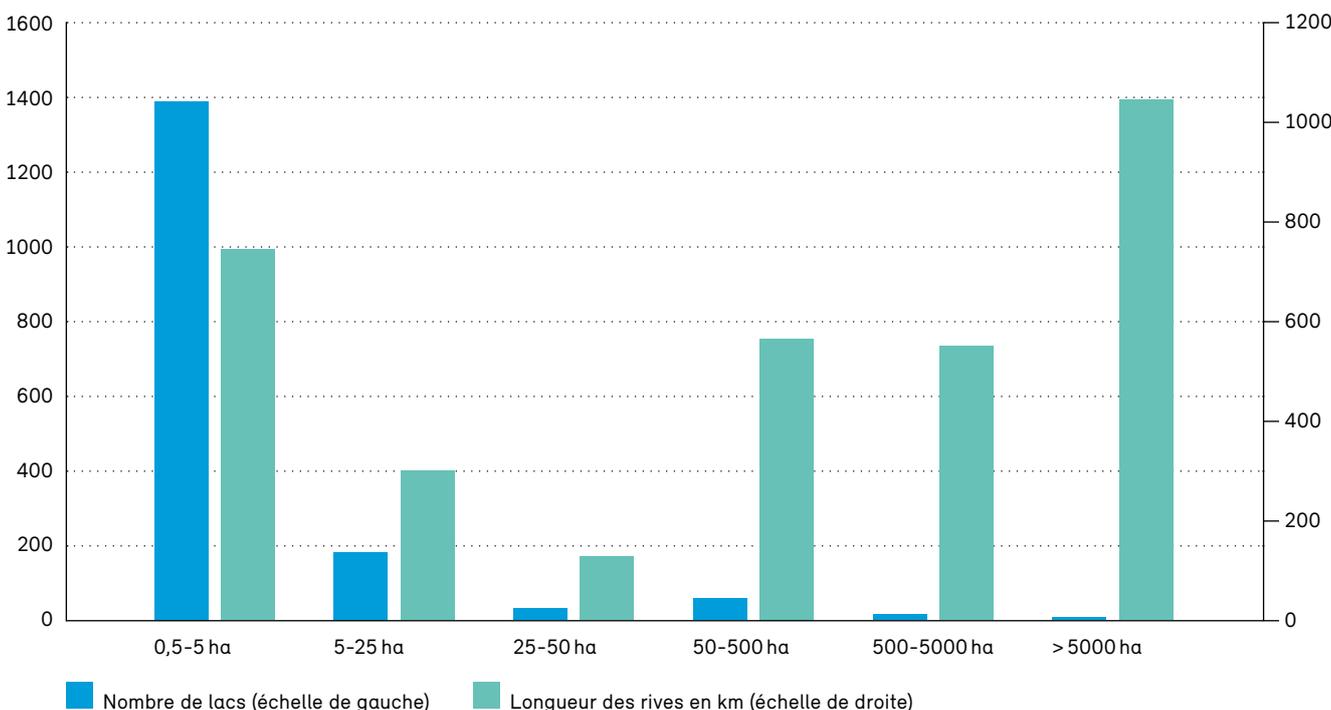
La Suisse est riche de lacs naturels et artificiels : on en dénombre près de 1700 d’une superficie supérieure à 0,5 ha. La longueur cumulée de leurs rives est estimée à environ 3200 km (Figure 2).

Les rives lacustres – en particulier celles des grands lacs – subissent souvent de fortes pressions liées à une diversité d’usages. Des aménagements imposés par les besoins de l’urbanisation, des transports, des loisirs et du tourisme, de même qu’une moindre fluctuation du niveau des lacs suite à la régulation ou à l’abaissement de celui-ci, altèrent de façon significative les fonctions naturelles des rives lacustres. Environ 85 % des plus grands lacs suisses sont régulés et ont ainsi perdu leur dynamique

naturelle. Par le passé, le comblement de baies peu profondes et l’assèchement de zones marécageuses ont permis d’accroître les surfaces cultivables. De nombreuses terres agricoles s’étendent souvent jusqu’au plus près des rives. Plus encore que les cours d’eau, les lacs attirent de nombreuses activités de loisir (p. ex. baignade, pêche, voile, navigation). Rares sont les rives naturelles ou dans un état proche de la nature au sein des zones d’habitation. En zone alpine, on compte de nombreux lacs de retenue aménagés à partir de lacs naturels ou créés artificiellement.

Les rives lacustres constituent de précieux milieux amphibies³. Elles représentent d’importantes zones de transition écologique et de connexion entre la terre et l’eau, qui doivent être conservées et dont les fonctions

Figure 2
Lacs et longueur de leurs rives en Suisse (estimation selon analyse SIG interne à l’OFEV)



³ Les milieux amphibies se distinguent par leur humidité variable, sont soumis à des fluctuations du niveau d’eau et se trouvent dans la zone de transition entre les milieux aquatiques et terrestres. Souvent, les milieux amphibies présentent également une végétation adventice caractéristique (roselière, plantules de saules, espèces herbacées pionnières).

naturelles doivent être restaurées par des revitalisations. Les lacs contribuent par ailleurs à définir le paysage et le caractère d'une région; c'est pourquoi ils figurent nombreux dans l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP), comme le lac de Baldegg (IFP 1304) ou les paysages de lacs de Haute-Engadine et de la Bernina (IFP 1908).

2.2 Objectifs des revitalisations de rives lacustres

Les revitalisations doivent contribuer à ce qu'un tronçon de rive aménagé puisse redevenir un milieu proche de l'état naturel et à rétablir les fonctions naturelles suivantes :

- une morphologie des rives typique de la station,
- une bonne connectivité entre l'eau et la terre,
- une connexion sans entrave et proche de l'état naturel des affluents et des effluents; la possibilité de formation de deltas naturels,
- une dynamique des berges et du fond de lit typiques de la station,
- une biodiversité typique de la station, incluant la reproduction naturelle et l'autorégulation des populations,
- une capacité de régulation naturelle et de résilience.

Par ailleurs, les revitalisations visent, outre des objectifs écologiques, un intérêt en matière d'usages récréatifs.

2.3 Objet et destinataires du module « Revitalisation des rives lacustres – Planification stratégique »

Le présent module s'adresse aux autorités cantonales chargées de la revitalisation des rives lacustres ainsi qu'aux bureaux de planification, bureaux d'ingénieurs et bureaux d'études en environnement mandatés dans le cadre de la planification.

La procédure décrite dans le présent module vise à déterminer :

- les données de bases pertinentes pour la planification de la revitalisation et le moyen de les traiter au sein d'une procédure lisible et transparente,
- la façon d'inclure les bases nécessaires dans la planification de la revitalisation de sorte à satisfaire aux exigences légales,
- les tronçons de rive lacustre dont la revitalisation apportera un bénéfice moyen ou élevé pour la nature et le paysage au regard des coûts,
- les synergies et les conflits d'intérêts susceptibles d'influer sur le calendrier des revitalisations et les types de mesures à prendre en considération.

3 Espace considéré, notions et définitions

3.1 Espace considéré

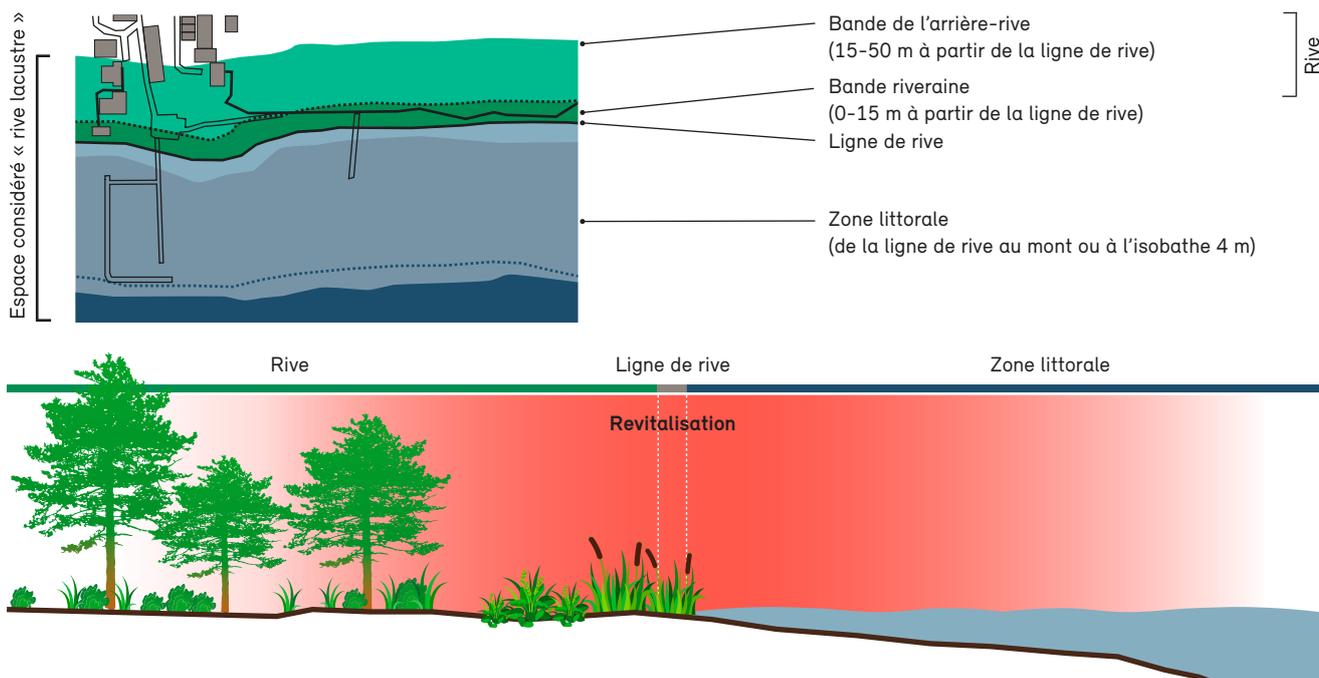
La rive lacustre comprend la ligne de rive, la rive bordant la ligne de rive côté terre et la zone littorale côté eau (Figure 3⁴). La rive se compose quant à elle d'une bande riveraine de 15 m de large et d'une bande d'arrière-rive de 35 m jouxtant la précédente. La ligne de rive possède une grande valeur écologique, car elle constitue une zone très dynamique des eaux naturelles. Le tracé de la ligne de rive varie ainsi en fonction du niveau d'eau et avec lui le taux d'humidité, de luminosité et de nutriments ou encore la composition des sédiments. Les revitalisations (au sens de l'art. 4, let. m, LEaux) de rives lacustres se concentrent sur la ligne de rive et les zones adjacentes.

L'espace minimal réservé aux étendues d'eau comprend la bande riveraine de 15 m côté terre (art. 41b, al. 1, OEaux). Mais comme il n'est pas possible de réaliser des revitalisations sans tenir compte de la partie aquatique, la zone littorale doit être incluse dans la planification. Les atteintes anthropiques présentes sur le périmètre sous forme d'installations doivent être éliminées ou réaménagées de sorte à restaurer les fonctions écologiques naturelles.

Figure 3

Représentation schématique de la rive lacustre avec ses compartiments en plan (en haut) et de profil (en bas)

Les revitalisations des rives lacustres se concentrent sur la ligne de rive et sur les zones adjacentes, c'est-à-dire la bande riveraine et la zone littorale (rouge dans le profil). L'évaluation écomorphologique porte sur la zone littorale, la ligne de rive et la rive.



4 Niederberger K., Rey P., Reichert P., Schlosser J., Haertel-Borer S., Binderheim E., 2016: Méthodes d'analyse et d'appréciation des lacs en Suisse. Module: Écomorphologie des rives lacustres. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1632: 73 p.

3.2 Notions et définitions

Les notions définies ci-après sont utilisées au chapitre 4 dans la description de la méthode de planification. En plus des bases légales dont l'intégration dans la planification stratégique est imposée par la LEaux et l'OEaux, sont citées des notions décrivant les résultats intermédiaires nécessaires à la traçabilité.

L'**état écomorphologique actuel** de la rive lacustre et des compartiments de rive (ligne de rive, bande riveraine, bande de l'arrière-rive, zone littorale) est déterminé par une évaluation écomorphologique et une analyse des déficits écologiques. Il permet d'estimer le besoin de revitalisation.

Par **installations**, on entend les bâtiments, les voies de communication ou autres ouvrages fixes ainsi que les modifications de terrain (art. 7, al. 7, LPE). Dans la présente aide à l'exécution, les carrières, les captages d'eaux souterraines et leurs zones de protection délimitées, les sites contaminés/pollués et les conduites figurent également parmi les installations.

Par **effort d'aménagement**, on entend l'effort lié à la suppression ou au déplacement d'installations. L'effort d'aménagement permet d'estimer les coûts proportionnés⁵ d'une revitalisation.

Le **potentiel de valorisation** représente la possibilité de rétablir, par des mesures d'aménagement, les fonctions naturelles d'une rive lacustre endiguée ou corrigée, au prix d'un effort proportionné.

L'**importance écologique et paysagère** découle des particularités écologiques et paysagères qui accroissent la valeur d'une revitalisation, par exemple en entraînant

des répercussions positives sur les possibilités de développement de la biodiversité ou des services écosystémiques. Les bénéfices directs ou indirects que les écosystèmes intacts apportent à l'homme sont considérés comme des services écosystémiques.⁶

Le **bénéfice d'une revitalisation pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles** correspond au potentiel de valorisation compte tenu de l'importance écologique et paysagère du tronçon de rive considéré. Il peut être déterminé à partir du **bénéfice basé sur le SIG** calculé dans le cadre de l'analyse SIG et du contrôle de sa vraisemblance réalisé par des experts. Le bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles est un facteur déterminant pour l'attribution de subventions dans le cadre du financement de revitalisations.

⁵ Proportionnalité: le principe de proportionnalité exige que les mesures administratives soient appropriées et nécessaires pour réaliser l'objectif d'intérêt public. En outre, le but visé doit être raisonnable par rapport aux charges imposées aux particuliers. La question de la proportionnalité d'une mesure ne se pose que si elle présente un intérêt public admis. C'est seulement alors qu'il faut vérifier si elle constitue un moyen approprié et nécessaire de satisfaire l'intérêt, et si la restriction de liberté qu'elle induit n'est pas disproportionnée par rapport au but poursuivi. La question de la proportionnalité des projets d'aménagement de cours d'eau consiste donc à savoir si les mesures prévues sont appropriées et nécessaires pour atteindre l'objectif du projet d'intérêt public (voir ATF 1C_410/2012 du 11 juin 2013) et si elles sont acceptables pour les particuliers.

⁶ Staub C., Ott W. et al., 2011: Indicateurs pour les biens et services écosystémiques. Systématique, méthodologie et recommandations relatives aux informations sur l'environnement liées au bien-être. Office fédéral de l'environnement, Berne. Connaissance de l'environnement n° 1102: 106 p.

4 Méthode de planification stratégique des revitalisations

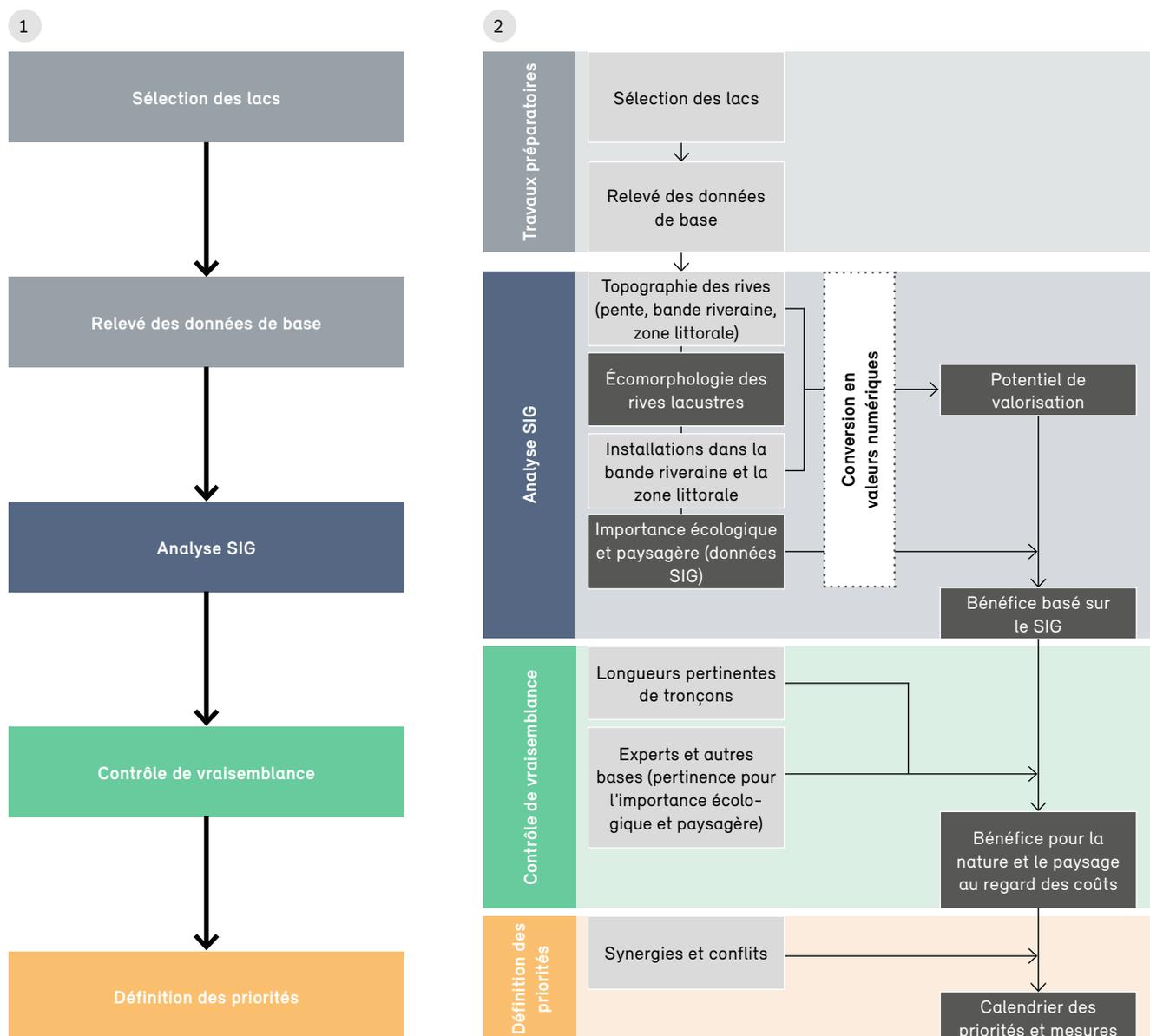
La méthode présentée ici décrit comment utiliser pas à pas et en toute transparence les bases de planification pertinentes pour identifier les tronçons de rive dont la

revitalisation sera la plus bénéfique pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles (Figure 4) et pour fixer le calendrier des priorités correspondant.

Figure 4

Schéma de la méthode pour préparer et réaliser la planification stratégique des revitalisations

Les résultats (intermédiaires) à remettre à l'OFEV sont représentés dans des cadres gris foncés (1 = schéma général; 2 = schéma détaillant les bases et résultats intermédiaires).



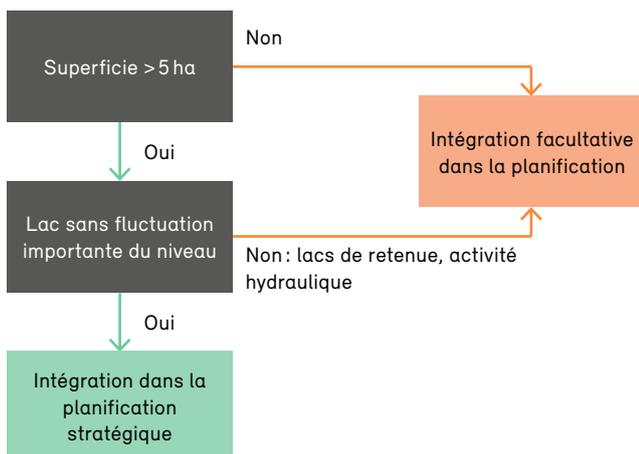
4.1 Sélection des lacs

La planification stratégique des revitalisations doit normalement inclure tous les lacs naturels et artificiels d’une superficie minimale de 5 ha dont le niveau ne présente pas de fluctuation importante (Figure 5).

La superficie minimale de 5 ha a été définie de manière à ce que l’espace considéré côté terre (rive, de 0 à 50 m à partir de la ligne de rive) soit inférieur ou égal à l’espace considéré côté eau (zone littorale) pour un lac idéal dont la ligne de rive serait circulaire. On dénombre en Suisse environ 300 lacs d’une superficie supérieure à 5 ha, ce qui représente près de 2500 km de rives à intégrer dans la planification stratégique. Les cantons ont toutefois la possibilité d’inclure dans leur planification des lacs plus petits si cela leur semble pertinent (p.ex. lacs de gravières).

Les lacs dont le niveau subit d’importantes fluctuations sont les lacs de retenue présentant une activité hydraulique intensive (lacs de retenue, lacs d’accumulation d’une centrale de pompage-turbinage). Le choix de ne pas intégrer ces lacs dans la planification stratégique des revitalisations se justifie uniquement si leurs rives ne présentent pas de valeur naturelle significative compte tenu de ces importantes fluctuations de niveau. Pour évaluer les fluctuations de niveau, on pourra se référer aussi bien aux courbes de niveau (amplitude et vitesse

Figure 5
Procédure de sélection des lacs à inclure dans la planification stratégique des revitalisations



des variations) et à la topographie du terrain qu’à l’état écologique actuel de la rive. Les rives dépourvues de végétation (rives rocheuses, p.ex.) peuvent indiquer que de fortes fluctuations du niveau d’eau s’opposent au développement naturel d’une végétation riveraine. L’intégration ou non dans la planification des lacs présentant d’importantes fluctuations de leur niveau du fait d’une activité hydraulique est laissée à la libre appréciation des cantons au regard des critères mentionnés ci-dessus.

4.2 Relevé des données de base

Les données de base suivantes, qui entrent dans le calcul du potentiel de valorisation et du bénéfice basé sur le SIG, doivent être prises en compte dans la planification stratégique et donc préalablement recensées :

- l’état écomorphologique actuel des rives lacustres⁴,
- les installations sises dans la bande riveraine et dans la zone littorale³,
- la topographie des rives (pente, étendue de la zone littorale)³,
- l’importance écologique et paysagère.

4.2.1 État écomorphologique des rives lacustres

L’évaluation de l’état écomorphologique actuel s’effectue idéalement au moyen du module « Écomorphologie des rives lacustres », développé dans le cadre du Système d’analyse et d’appréciation des lacs en Suisse⁷. Elle est basée sur l’analyse d’orthophotographies et de photographies aériennes obliques à haute résolution.

La méthode « Écomorphologie des rives lacustres » est fondée sur une hiérarchie des objectifs, qui s’appuie sur les quatre compartiments de rive suivants : « ligne de rive », « bande riveraine », « bande de l’arrière-rive » et « zone littorale » (Figure 3). Elle permet de relever les déficits écomorphologiques et les marges de manœuvre en vue d’améliorer l’état pour chacun des espaces considérés. Cette différenciation des déficits par espace considéré constitue une base de la planification des revitalisations.

⁷ Schlosser J. A., Haertel-Borer S., Liechti P., Reichert P., 2013 : Système d’analyse et d’appréciation des lacs en Suisse. Guide pour l’élaboration de modules d’appréciation. Office fédéral de l’environnement, Berne. Connaissance de l’environnement n° 1326: 38 p.

Les évaluations de lacs qui ont été réalisées à l'aide d'autres méthodes (p. ex. la méthode de l'Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee, IGKB)⁸ doivent donner lieu, a posteriori, à une différenciation entre les quatre compartiments de rive. Une proposition pour adapter une évaluation réalisée au moyen de la méthode IGKB est présentée en annexe.

Afin de minimiser le coût des relevés pour l'analyse des déficits, l'évaluation de l'état écomorphologique actuel de lacs situés au cœur d'une forêt, d'une réserve naturelle ou d'une zone d'estivage peut être réalisée sur la base d'orthophotographies seules (sans photographies aériennes obliques) et de la connaissance du terrain.

4.2.2 Installations sises dans la bande riveraine et la zone littorale

La plupart des installations visibles dans la bande riveraine et dans la zone littorale ont déjà été relevées par la méthode d'évaluation «Écomorphologie des rives lacustres» et peuvent donc être directement intégrées dans la planification. Les installations qui ne peuvent être identifiées au moyen de photographies aériennes, comme les sites contaminés, les captages d'eaux souterraines et leurs zones de protection délimitées ou diverses conduites, doivent être recensées séparément, en recourant éventuellement à des données du Modèle topographique du paysage (MTP) ou à d'autres sources d'information.

Pour les lacs évalués avec la méthode IGKB, le relevé des installations devra s'appuyer sur les données du MTB (cf. annexe).

4.2.3 Topographie des rives

La pente des rives et l'étendue de la zone littorale sont recensées tant avec la méthode «Écomorphologie des rives lacustres» qu'avec la méthode IGKB d'évaluation des rives lacustres. Elles peuvent donc être directement intégrées dans la planification, sans effort de relevé supplémentaire.

4.2.4 Importance écologique et paysagère des rives lacustres

Pour déterminer l'importance écologique et paysagère, il est possible de recourir à divers recueils de données, comme les inventaires des zones alluviales, des bas-marais, des sites marécageux, etc. Il convient en particulier de prendre en considération les affluents et les effluents de lacs. Les zones de transition entre les cours d'eau et les plans d'eau sont souvent d'une grande valeur écologique, notamment si elles recèlent un potentiel de formation naturelle d'un delta.

Toutes les données disponibles importantes pour la revitalisation des rives lacustres devront si possible être évaluées et intégrées dans la planification. Certains sites de l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (sites IFP), qui sont en lien direct avec des paysages lacustres, doivent ainsi être pris en compte. On notera qu'il convient de s'appuyer uniquement sur des données représentatives de l'ensemble de l'objet étudié ou sur des inventaires (pas de recueils de données qui n'auraient pas été relevées de manière systématique). Le tableau 1 dresse un aperçu des recueils de données auxquels on peut se référer pour déterminer l'importance écologique et paysagère.

4.3 Analyse SIG

L'analyse SIG, qui repose sur un modèle à points, permet de calculer le potentiel de valorisation et le bénéfice basé sur le SIG. Le potentiel de valorisation prend en compte les caractéristiques écomorphologiques et topographiques des rives lacustres ainsi qu'un effort d'aménagement lié à la présence d'installations dans la bande riveraine et dans la zone littorale pour chaque compartiment de rive. Le bénéfice basé sur le SIG tient en outre compte de l'importance écologique et paysagère du tronçon de rive considéré et représente un potentiel de valorisation pondéré (par l'importance écologique et paysagère).

Fondé sur des géodonnées, le calcul automatisé du potentiel de valorisation et du bénéfice basé sur le SIG garantit une détermination uniforme et transparente de ces deux grandeurs centrales pour la planification des revitalisations.

⁸ IGKB 2009: Limnologische Bewertung der Ufer- und Flachwasserzone des Bodensees. (Rapport n° 55). Langenargen. www.igkb.de/html/publikationen/index.html

Tableau 1

Bases pour la détermination de l'importance écologique et paysagère des rives lacustres

Inventaires fédéraux	Zones et habitats protégés	Morphologie et paysage
<ul style="list-style-type: none"> • Inventaire des zones alluviales (candidats inclus) • Inventaire des bas-marais et inventaire des hauts-marais • Inventaire des sites marécageux • Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP) : objets avec buts de protection spécifiques aux lacs • Inventaire fédéral des sites de reproduction des batraciens et objets dont la mise au net n'est pas terminée • Réserve d'oiseaux d'eau et de migrateurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Affluents et effluents de lacs, en particulier s'ils sont dans un état proche de la nature ou si un bénéfice moyen ou important pour la nature et le paysage a déjà été révélé par la planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau • Affluents charriant du débit solide qui permettent la formation naturelle d'un delta • Parcs nationaux, réserves naturelles et sites paysagers cantonaux • Biotopes dignes de protection selon l'art. 18, al. 1^{bis}, LPN ; en particulier habitats d'espèces typiques des eaux, prioritaires au plan national ou menacées (listes rouges) ; habitats et « hotspots » biologiques intacts (avec des populations stables, riches en espèces et en individus), en tant que source pour la recolonisation et pools génétiques • Habitats piscicoles particuliers avec habitats et frayères importants • Roselières • Sites Émeraude 	<ul style="list-style-type: none"> • Types de rives rares • Valeur paysagère • Tronçons de rive intacts • Milieux naturels de valeur dans l'arrière-rive • Fluctuations de niveau des lacs (p.ex. valeur des lacs non régulés)

L'analyse SIG s'effectue en trois étapes :

- conversion des données de planification recueillies (écomorphologie des rives lacustres, installations dans la bande riveraine et la zone littorale, topographie des rives, importance écologique et paysagère) en valeurs numériques,
- calcul du potentiel de valorisation,
- calcul du bénéfice basé sur le SIG.

4.3.1 Conversion des données de planification en valeurs numériques

État écomorphologique de la bande riveraine et de la zone littorale – besoin de revitalisation dans la bande riveraine et la zone littorale

La connaissance de l'état écomorphologique des rives lacustres permet d'apprécier la nécessité d'une revitalisation. Plus l'état écomorphologique de la rive lacustre est dégradé, plus la nécessité d'agir pour la revitaliser (besoin de revitalisation) est importante. L'attribution des points correspondant à la mesure du besoin de revitalisation s'effectue conformément au tableau 2.

Tableau 2

Conversion de l'état écomorphologique de la bande riveraine (BRiv) et de la zone littorale (ZL) en besoin de revitalisation (BR) dans la bande riveraine et la zone littorale

État écomorphologique BRiv et ZL	Besoin de revitalisation (BR _{BRiv} et BR _{ZL})
Naturel, proche de l'état naturel	0
Peu dégradé	2
Dégradé	4
Non naturel	6
Artificiel	8

État écomorphologique de la ligne de rive – valeur de la ligne de rive

L'état écomorphologique de la ligne de rive entre dans le calcul du potentiel de valorisation comme valeur de la ligne de rive (VLR), en relation avec les compartiments adjacents « bande riveraine » et « zone littorale ». Cela permet de tenir compte du fait que l'efficacité de la revitalisation de la ligne de rive dépend grandement de l'état écomorphologique des compartiments de rive adjacents et de la topographie de la rive (pente, étendue

de la zone littorale). Ainsi, la destruction d'un mur de rive peut permettre de rétablir une grande connectivité entre la terre et l'eau pour un effort d'aménagement relativement réduit si la zone littorale et la bande riveraine sont dans un état proche de l'état naturel. Par contre, le démantèlement d'un mur n'apportera pas de bénéfice écologique notable et engendra des coûts élevés si la zone littorale ou la bande riveraine sont fortement aménagées. Par ailleurs, pour des rives raides et des zones littorales peu étendues, le bénéfice d'une revitalisation est faible au regard des coûts, ou n'est pas souhaitable au vu des risques d'érosion. Sur la base de ces considérations, les points cumulés pour la ligne de rive sont donc calculés de la façon suivante (Tableau 3).

Par classe d'état, lorsque celle de la ligne de rive est inférieure à celle de :

la zone littorale +4 points si étendue de la zone littorale ≥ 10 m

la bande riveraine +2 points si pente de la rive $< 20\%$

État écomorphologique de la bande de l'arrière-rive – valeur de l'arrière-rive

S'il est naturel, proche de l'état naturel ou peu dégradé, l'état écomorphologique de la bande de l'arrière-rive entre dans le calcul du potentiel de valorisation comme valeur d'arrière-rive avec 3 points de bonus, car il a alors une influence positive sur la connectivité entre la terre et l'eau (Tableau 4).

Tableau 4
Conversion de l'état écomorphologique de la bande de l'arrière-rive en valeur d'arrière-rive (VAR)

État écomorphologique de la bande de l'arrière-rive	Valeur de l'arrière-rive (VAR)
Naturel, proche de l'état naturel	3
Peu dégradé	3
Dégradé	0
Non naturel	0
Artificiel	0

Tableau 3

Conversion de l'état écomorphologique de la ligne de rive en valeur de la ligne de rive (VLR)

Cette conversion prend en compte l'état écomorphologique des compartiments de rive adjacents « bande riveraine » et « zone littorale » ainsi que la topographie de la rive.

État écomorphologique de la ligne de rive	Valeur de la ligne de rive (VLR _{BRIV}) si pente $< 20\%$	Valeur de la ligne de rive (VLR _{BRIV}) si pente $> 20\%$
1 classe au-dessous de celle de la bande riveraine	2	0
2 classes au-dessous de celle de la bande riveraine	4	0
3 classes au-dessous de celle de la bande riveraine	6	0
4 classes au-dessous de celle de la bande riveraine	8	0
État écomorphologique de la ligne de rive	Valeur de la ligne de rive (VLR _{ZL}) si largeur de la zone littorale ≥ 10 m	Valeur de la ligne de rive (VLR _{ZL}) si largeur de la zone littorale < 10 m
1 classe au-dessous de celle de la zone littorale	4	0
2 classes au-dessous de celle de la zone littorale	8	0
3 classes au-dessous de celle de la zone littorale	12	0
4 classes au-dessous de celle de la zone littorale	16	0

Installations dans la bande riveraine et dans la zone littorale – effort d'aménagement

Les installations présentes dans la bande riveraine et la zone littorale compliquent les projets de revitalisation ou accroissent l'effort nécessaire, quand elles ne les rendent pas complètement impossibles.

Le type d'installation dans la bande riveraine et la zone littorale permet d'estimer sommairement l'effort d'aménagement qui entre dans le calcul du potentiel de valorisation. Une liste d'installations précisant l'effort d'aménagement correspondant est proposée en annexe (Tableau 11). On distingue quatre catégories d'effort d'aménagement: «important», «moyen», «faible» et «nul» (Tableau 5). Les infrastructures telles que des autoroutes, voies ferrées ou constructions étendues, qui ne peuvent être éliminées au prix d'un effort proportionné et restreignent donc considérablement les possibilités de revitalisation de la rive lacustre, impliquent un effort d'aménagement «important». Les utilisations ne nécessitant aucun effort d'aménagement (exploitation agricole ou pelouses pour activités de loisirs, p. ex.) sont celles pour lesquelles un simple changement d'affectation suffit à rétablir un état naturel. Les installations visées par les projets de revitalisation sont donc en principe celles présentes dans la bande riveraine et/ou la zone littorale qui nécessitent un effort d'aménagement faible ou moyen.

La valeur attribuée à chaque catégorie d'effort d'aménagement (nul, faible, moyen, important) doit normalement correspondre à celle du tableau 11 figurant en annexe, mais elle peut être exceptionnellement modifiée par un canton si cela se justifie. Une telle modification et sa justification doivent être consignées dans le rapport de planification.

Tableau 5

Conversion des installations de la bande riveraine et de la zone littorale en effort d'aménagement (EA)

Comme l'effort d'aménagement sert à pondérer le besoin de revitalisation, c'est-à-dire qu'il entre comme facteur de pondération dans le calcul du potentiel de valorisation, la règle est la suivante: plus l'EA est important, plus le facteur est petit. Lorsque l'effort d'aménagement est nul (exploitation agricole ou état naturel, p. ex.), le potentiel de valorisation l'est également, et le facteur est donc égal à 0.

Effort nécessaire pour déplacer/supprimer l'installation	Effort d'aménagement (EA)
Important (p. ex. autoroute, habitation)	0,5
Moyen (p. ex. aire de stationnement imperméabilisée, construction individuelle)	1
Faible (p. ex. sentier non consolidé, ponton)	2
Nul (p. ex. utilisation sans construction, aucun aménagement)	0

Les installations ne sont pas saisies dans la méthode IGKB. L'effort d'aménagement est déduit des données du MTB pour la bande riveraine et de l'évaluation écomorphologique pour la zone littorale. Un tableau permettant de déterminer l'effort d'aménagement dans la bande riveraine et la zone littorale sur la base de la méthode IGKB est proposé en annexe.

Topographie de la rive – valeur de la topographie de la rive

La pente de la rive influe sur la succession de la végétation naturelle et détermine l'étendue de la zone de connexion entre terre et eau, à forte valeur écologique. Plus la rive est plane, plus la zone de connexion est étendue et plus l'importance de celle-ci comme habitat et siège de processus naturels est grande. Les revitalisations de rives planes sont en outre réalisables au prix d'un moindre effort et ont un impact écologique plus important que les revitalisations de rives raides, qui rendent parfois la mise en œuvre technique des mesures très difficile ou présentent un risque élevé d'érosion.

L'étendue de la zone littorale reflète l'importance quantitative potentielle de chaque tronçon considéré, par exemple en ce qui concerne les échanges de substances et les processus de transport entre la zone littorale et

la zone pélagique. Les revitalisations de zones littorales étendues sont réalisables au prix d'un moindre effort et ont un impact écologique plus important que les revitalisations de zones littorales étroites. L'absence de zone littorale, possiblement due à un abaissement anthropique du lac, rend souvent impossible la mise en œuvre technique des revitalisations (protection contre l'érosion).

L'attribution des valeurs de la topographie de la rive pour la bande riveraine et la zone littorale s'effectue conformément au tableau 6 et au tableau 7. Un tableau permettant d'affecter les valeurs de la topographie de la rive reposant sur des relevés issus de la méthode IGKB est proposé en annexe.

Tableau 6
Conversion de la pente de la rive en valeur de la topographie de la bande riveraine

Pente de la rive	Valeur de la topographie de la rive (VT _{BRIV})
Supérieure à 20 %	0,5
Comprise entre 8 et 20 %	1,0
Inférieure à 8 %	1,5

Tableau 7
Conversion de l'étendue de la zone littorale en valeur de la topographie de la zone littorale

Étendue de la zone littorale	Valeur de la topographie de la rive (VT _{ZL})
Inférieure à 10 m de largeur	0,5
Comprise entre 10 et 50 m de largeur	1,0
Supérieure à 50 m de largeur	1,5

Importance écologique et paysagère

La détermination de l'importance écologique et paysagère (valeur IEP) de la rive lacustre permet d'identifier des portions de rives d'une grande valeur écologique et paysagère, dont la revitalisation peut générer un bénéfice moyen ou important pour la nature et le paysage. L'importance écologique et paysagère des rives lacustres

entre dans le calcul du bénéfice basé sur le SIG en tant que facteur de pondération.

Les bases utilisées dans la détermination de l'importance écologique et paysagère sont converties en un facteur compris dans une plage de valeurs de 0,7 à 1,3. La valeur de 1,3 doit correspondre aux tronçons présentant la plus grande importance écologique et paysagère, celle de 0,7 aux tronçons pour lesquels aucune géodonnée pertinente sur l'importance écologique et paysagère n'est disponible. Les zones suggérant une importance nationale doivent en principe se voir attribuer une pondération plus importante que celles suggérant une importance cantonale, régionale ou communale. Il est important de faire appel à l'expertise de spécialistes issus de divers domaines liés à la gestion des eaux (écologie des eaux, pêche, hydrologie, génie hydraulique, protection de la nature et du paysage, etc.) pour la détermination de l'importance écologique et paysagère des rives lacustres.

Les données de base cantonales utilisées pour déterminer l'importance écologique et paysagère étant très hétérogènes, aucune directive stricte n'est imposée pour le calcul de cette grandeur. Chaque canton est donc libre du choix et de la pondération des géodonnées pertinentes retenues pour la détermination de l'importance écologique et paysagère. Dans tous les cas, la procédure utilisée doit être décrite dans le rapport de planification.

L'importance écologique et paysagère des tronçons de rive lacustre doit être subdivisée en 7 catégories au plus et donner lieu à une représentation cartographique. Un exemple de représentation est proposé en annexe.

L'exemple 1 montre les bases et les pondérations retenues par les cantons de Berne et de Schwyz dans le cadre d'une application test ainsi que la conversion en facteur de pondération.

Exemple 1

Géodonnées retenues, pondération et détermination du facteur de l'importance écologique et paysagère (valeur IEP) dans le canton de Berne (application test : lac de Biemme) et dans le canton de Schwyz (application test : lac de Sihl)

a) Bases et pondérations retenues (exemple : canton de Berne)

Domaine	Type	Source des données	Points	
Importance écologique	Zone alluviale inventoriée	OFEV ZA	5	Valeur maximale
	Bas-marais	OFEV BM	4	
	Zone humide	AGI ZH	3	
	Réserve naturelle (cantonale)	AGI RN	4	
	Sites inventoriés de reproduction des batraciens	OFEV BA	4	
	Roselière	C06.02 / E04.02/.03/.04	5	
	Connexion avec un cours d'eau*	PlanRevital CE	5	
	Site Émeraude	OFEV Émeraude	3	
	Réserve d'oiseaux d'eau et de migrateurs	OFEV ROEM	4	
Importance paysagère	Site lacustre IFP	OFEV IFP	3	
	Zone de protection du paysage	AGI UZP LSG	3	
	Site marécageux	OFEV SM	3	

Nombre de points pouvant théoriquement être obtenus : 0-35

Nombre de points obtenus par les données de base significatives pour l'écologie et le paysage	Importance écologique et paysagère (IEP)
0	0,7
3	0,8
4-6	0,9
7-9	1
10-12	1,1
13-15	1,2
16-35	1,3

b) Bases et pondérations retenues (exemple : canton de Schwyz)

Domaine	Type	Source des données	Points	
Importance écologique	Zone alluviale inventoriée	OFEV ZA	5	Valeur maximale
	Bas-marais	OFEV BM	4	
	Site marécageux	OFEV SM	4	
	Réserve naturelle (cantonale)	Ct. SZ	4	
	Objets du contrat utilisation LPN	Ct. SZ	4	
	Zones protégées communales	Ct. SZ	3	
	Zone de protection des reptiles	Ct. SZ	3	
	Sites inventoriés de reproduction des batraciens	OFEV BA	4	
	Roselière	C06.02 / E04.02/.03/.04	5	
	Réserve d'oiseaux d'eau et de migrateurs	OFEV ROEM	4	
Connexion avec un cours d'eau*	PlanRevital CE	5		
Importance paysagère	Site lacustre IFP	OFEV IFP	3	

Nombre de points pouvant théoriquement être obtenus : 0-26

Nombre de points obtenus par les données de base significatives pour l'écologie et le paysage	Importance écologique et paysagère (IEP)
0-1	0,7
2-3	0,8
4-5	0,9
6-8	1
9-10	1,1
11-12	1,2
13-26	1,3

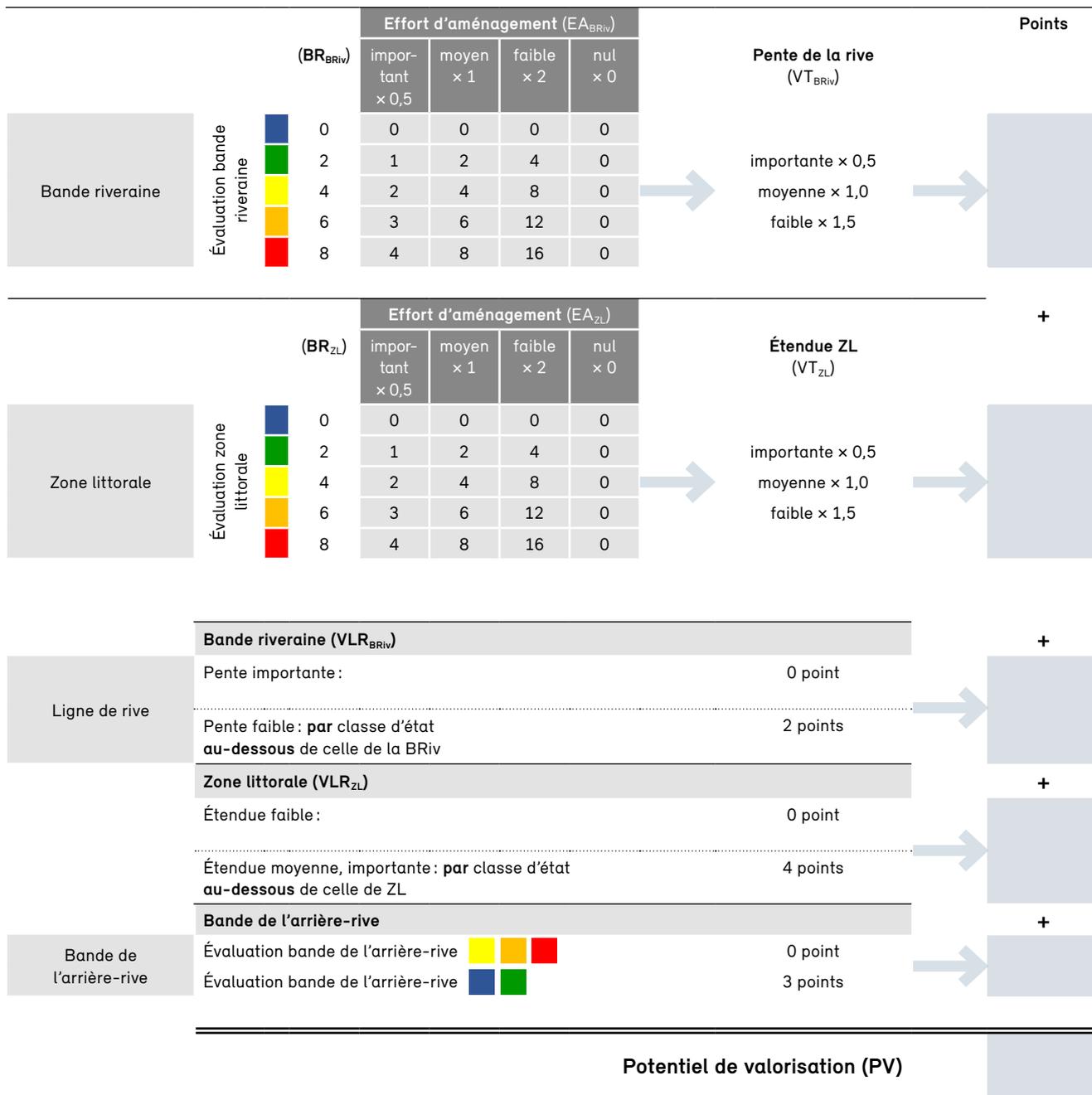
4.3.2 Calcul du potentiel de valorisation

Le potentiel de valorisation (PV) montre la possibilité de rétablir les fonctions naturelles des rives lacustres par des travaux d'aménagement, au prix d'un effort proportionné.

Le potentiel de valorisation est calculé en tenant compte des caractéristiques naturelles et des atteintes anthropiques des différents compartiments de rive. Les valeurs numériques résultant des bases de planification doivent être intégrées séparément pour chaque compartiment à ce calcul, c'est-à-dire qu'une valeur est calculée pour chaque compartiment de rive, et que le potentiel de valorisation résulte de la somme de ces valeurs (Figure 6).

Figure 6

Représentation schématique du calcul du potentiel de valorisation. Les caractéristiques naturelles, l'état écomorphologique et l'effort d'aménagement sont calculés pour chaque compartiment, puis les points correspondants sont additionnés pour obtenir le potentiel de valorisation de l'ensemble de la rive lacustre



La formule résultant de ce schéma de calcul est la suivante :

$$PV = BR_{BRiv} \times EA_{BRiv} \times VT_{BRiv} + BR_{ZL} \times EA_{ZL} \times VT_{ZL} + VLR_{BRiv} + VLR_{ZL} + VAR$$

The formula is presented in a grey box. Below it, four blue boxes represent the components: 'Bande riveraine', 'Zone littorale', 'Ligne de rive', and 'Bande de l'arrière-rive'. Brackets connect the terms in the formula to these boxes. Plus signs are placed between the boxes to indicate their additive nature.

- | | |
|-----------------------------|--|
| Où : | la topographie de la rive est favorable, plus le potentiel de valorisation est important. |
| <i>PV</i> : | potentiel de valorisation de la rive lacustre |
| <i>BR_{BRiv}</i> : | besoin de revitalisation de la bande riveraine (état écomorphologique de la bande riveraine) |
| <i>BR_{ZL}</i> : | besoin de revitalisation de la zone littorale (état écomorphologique de la zone littorale) |
| <i>EA_{BRiv}</i> : | effort d'aménagement de la bande riveraine (installations dans la bande riveraine) |
| <i>EA_{ZL}</i> : | effort d'aménagement de la zone littorale (installations dans la zone littorale) |
| <i>VT_{BRiv}</i> : | valeur de la topographie de la bande riveraine (pente de la rive) |
| <i>VT_{ZL}</i> : | valeur de la topographie de la zone littorale (étendue de la zone littorale) |
| <i>VLR_{BRiv}</i> : | valeur de la ligne de rive en relation avec la bande riveraine |
| <i>VLR_{ZL}</i> : | valeur de la ligne de rive en relation avec la zone littorale |
| <i>VAR</i> : | valeur de l'arrière-rive (état écomorphologique de l'arrière-rive) |

Le principe qui prévaut pour les compartiments « bande riveraine » et « zone littorale » est : plus les atteintes écomorphologiques ou le besoin de revitalisation sont importants, plus l'effort d'aménagement est faible, et plus

Le principe qui prévaut pour le compartiment « ligne de rive » est : plus l'état écomorphologique de la ligne de rive est dégradé par rapport à l'état écomorphologique de la zone littorale et de la bande riveraine, et la topographie de la rive favorable, plus le potentiel de valorisation est élevé. L'effort d'aménagement de la ligne de rive n'est pas indiqué séparément, car il ne peut pas être déterminé indépendamment de l'effort d'aménagement des compartiments de rive adjacents.

Le principe qui prévaut pour le compartiment « bande de l'arrière-rive » est : une bande de l'arrière-rive proche de la nature ou peu dégradée accroît le potentiel de valorisation, car elle a une influence positive sur la connectivité entre la terre et l'eau. La bande de l'arrière-rive n'entrant pas dans le champ de la revitalisation des rives lacustres, l'effort d'aménagement n'est pas pris en compte.

La méthode de calcul du potentiel de valorisation présentée ici (Figure 6) tient compte de la constellation des différents espaces considérés et de leurs atteintes anthropiques. Elle attribue ainsi une pondération relativement forte à une ligne de rive endiguée, généralement ciblée par les revitalisations, si les zones adjacentes sont peu ou ne sont pas endiguées. Le potentiel de valorisation est en revanche faible si le tronçon se trouve globalement dans un état assez proche de l'état naturel (aucun besoin d'intervention) ou s'il est au contraire dans un état complètement artificiel (aucune revitalisation possible pour un coût proportionné). Cette méthode a été expérimentée dans une application test sur les lacs de Bienne et de Sihl et a donné de bons

résultats concernant l'identification des tronçons selon le potentiel de valorisation.

Le potentiel de valorisation est réparti en trois catégories et converti en représentation cartographique (Tableau 8). Un exemple de représentation du potentiel de valorisation est proposé en annexe.

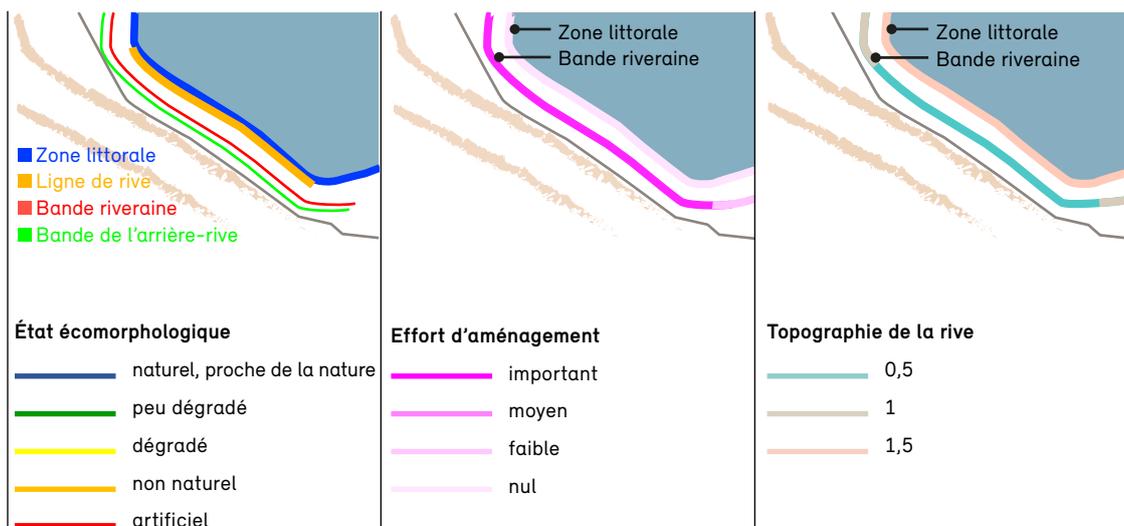
Tableau 8
Classification du potentiel de valorisation des tronçons de rive lacustre

Potentiel de valorisation (points)	Classe
≥ 15	Important
8-14	Moyen
0-7	Faible

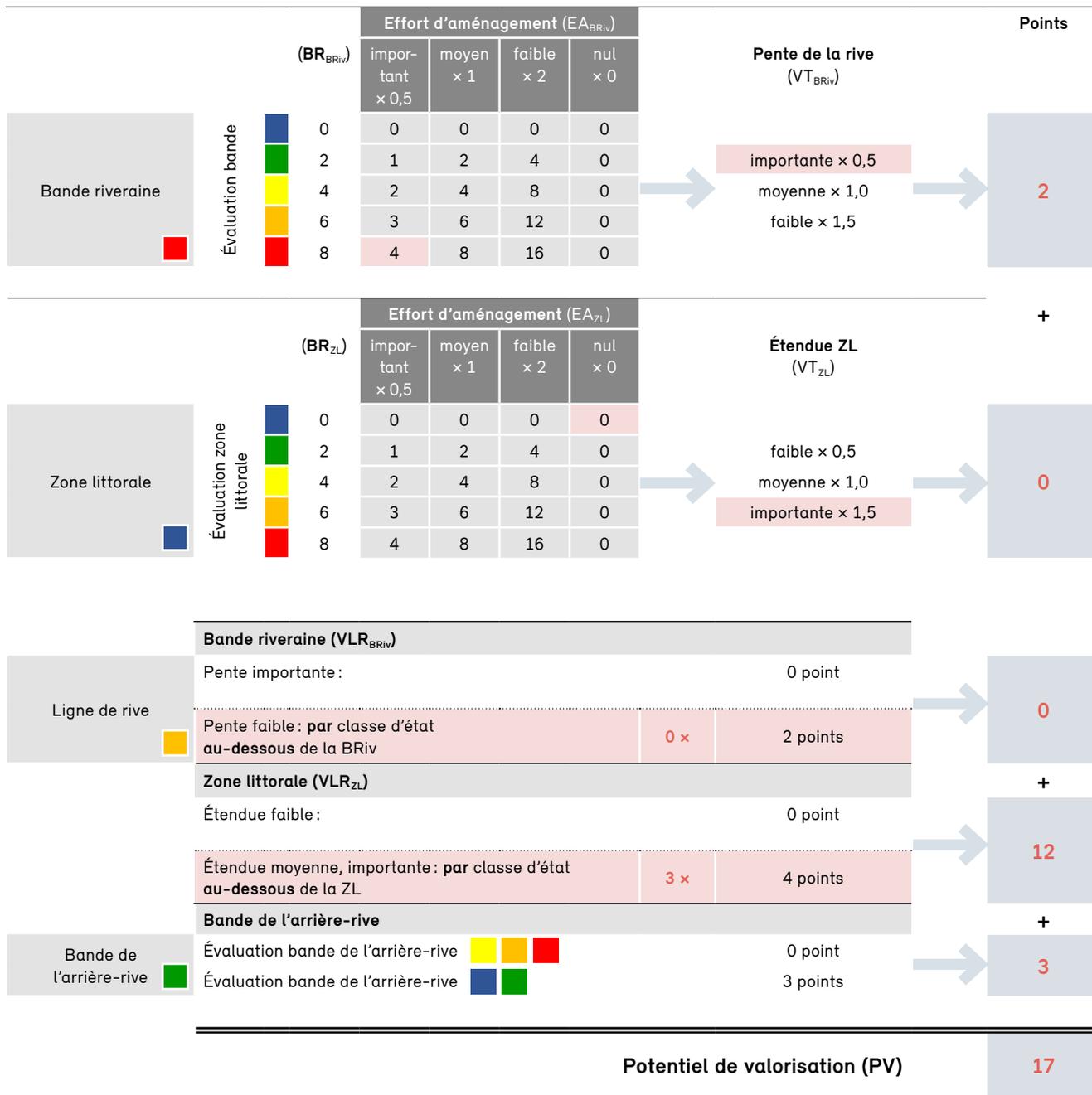
L'exemple 2 détaille le calcul du potentiel de valorisation pour le lac de Sihl.

Exemple 2

Calcul du potentiel de valorisation à l'exemple d'un tronçon de rive du côté sud-ouest du lac de Sihl



Bande riveraine	> BR _{BRiv} = 8	Important > EA _{BRiv} = 0,5	Pente > 20 % > VT _{BRiv} = 0,5
Zone littorale	> BR _{ZL} = 0	Nul > EA _{ZL} = 0	Étendue > 50 m > VT _{ZL} = 1,5
Ligne de rive		> 0 classe au-dessous BRiv > 3 classes au-dessous ZL	> VLR _{BRiv} = 0 > VLR _{ZL} = 12
Bande de l'arrière-rive			> BAR = 3



4.3.3 Calcul du bénéfice basé sur le SIG (compte tenu de l'importance écologique et paysagère)

Le bénéfice basé sur le SIG (BSIG) se calcule à partir du potentiel de valorisation (PV) en multipliant ou en pondérant ce dernier par le facteur de l'importance écologique et paysagère (valeur IEP) (fig. 7).

$$BSIG = PV \times IEP$$

Où :

BSIG : bénéfice basé sur le SIG

PV : potentiel de valorisation de la rive lacustre

IEP : importance écologique et paysagère

La valeur IEP va de 0,7 à 1,3 et peut donc accroître ou réduire le potentiel de valorisation de 30 % suivant l'importance écologique et paysagère de la rive. Cette pondération tient compte du fait que les revitalisations de tronçons de rive présentant une grande importance

écologique et paysagère génèrent un bénéfice pour la nature et le paysage plus important à potentiel de valorisation égal.

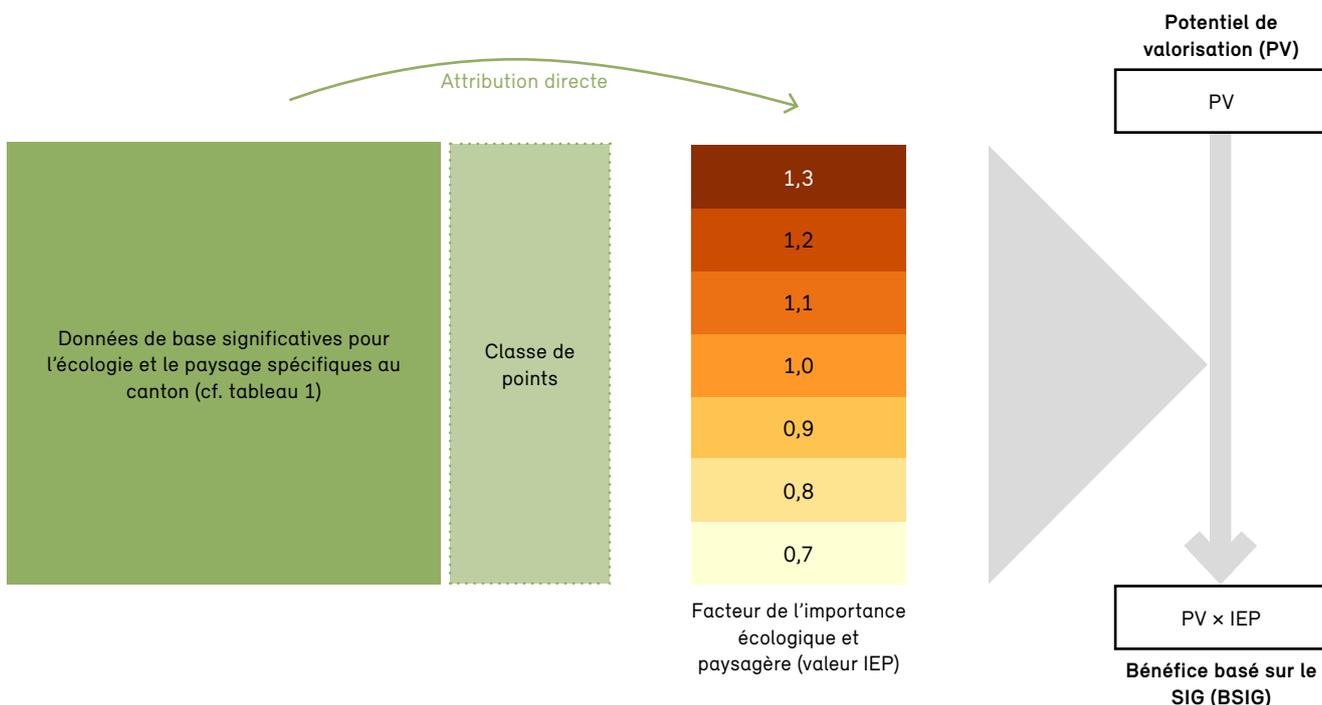
Le bénéfice basé sur le SIG est réparti en trois catégories et fait l'objet d'une représentation. Un exemple de représentation du bénéfice basé sur le SIG est proposé en annexe.

La classification du bénéfice basé sur le SIG en trois catégories (important, moyen et faible) est effectuée par chaque canton et dépend de la longueur des rives lacustres présentant un état écomorphologique insatisfaisant (dégradé, non naturel, artificiel). Sur la base de ressources financières fédérales limitées, chaque canton est tenu d'identifier, sur son territoire, les tronçons prioritaires pour une revitalisation en attribuant un bénéfice «important» ou «moyen» à 25 % ou 50 % maximum de la longueur totale des rives présentant un état écomorphologique insatisfaisant (Tableau 9). Dans la classification, les tronçons de rive doivent être pris

Figure 7

Représentation schématique du calcul du bénéfice basé sur le SIG (BSIG)

La détermination de la valeur IEP peut être réalisée via un modèle à points, comme dans l'exemple 1, ou par attribution directe (p. ex. en définissant une valeur IEP de 1,3 s'il s'agit d'une connexion avec un cours d'eau ou d'une zone alluviale et une valeur IEP de 0,7 en l'absence de données de base significatives pour l'écologie et le paysage).



en compte par ordre décroissant du bénéfice basé sur le SIG. Cette classification relative du bénéfice, axée sur la longueur des rives lacustres présentant un état écomorphologique insatisfaisant, doit garantir à chaque canton la possibilité de déclarer une même proportion de bénéfice important ou moyen pour ses tronçons de rive lacustre, ces grandeurs entrant dans le calcul des subventions.

Concernant les grands lacs situés sur plusieurs cantons dont la planification est centralisée, les prescriptions quantitatives d'attribution du bénéfice devraient toutefois être axées sur la longueur totale des tronçons de rive de tous les lacs du canton.

La distribution des fréquences du bénéfice basé sur le SIG sur l'ensemble des tronçons de rive doit être représentée dans le rapport de planification sous forme de diagramme.

Tableau 9
Classification du bénéfice basé sur le SIG des tronçons de rive

Bénéfice basé sur le SIG	Classe
Max. 25 % de la longueur des rives lacustres dans un état écomorphologique insatisfaisant	Important
Max. 50 % de la longueur des rives lacustres dans un état écomorphologique insatisfaisant	Moyen
Longueur restante de l'ensemble des rives	Faible/nul

4.4 Contrôle de vraisemblance

L'analyse SIG fournit une précieuse présélection pour la revitalisation des tronçons potentiellement prioritaires. Dans le cadre du contrôle de vraisemblance, le calcul du bénéfice basé sur le SIG est vérifié et ajusté et le résultat, présenté sous forme d'un système global cohérent en recourant à l'avis d'experts. Les résultats de la planification doivent en outre être optimisés en vue de former des longueurs de tronçons pertinentes pour la revitalisation.

L'ajustement des résultats en vue de l'obtention de longueurs de tronçons pertinentes pour les projets de revitalisation par agrégation doit de préférence être

effectué au début du contrôle de vraisemblance, car l'on parvient ainsi à un résultat de planification plus homogène comportant des tronçons moins nombreux et plus longs. L'outil SIG proposé permet d'agréger automatiquement tous les tronçons d'une longueur inférieure à 10 m (personnalisable). La démarche retenue doit être enregistrée dans le SIG et indiquée dans le rapport de planification.

Le bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts, déterminé sur la base de l'analyse SIG et fondé sur l'avis d'experts, constitue le résultat central de la planification cantonale des revitalisations et influe sur le montant des indemnités octroyées par la Confédération pour les mesures de revitalisation.

Le contrôle de vraisemblance est une étape importante de la planification des revitalisations, car l'analyse SIG ne peut pas tenir compte de toutes les informations pertinentes pour évaluer l'importance écologique et paysagère (disponibilité des données). Il s'agit en particulier des données sur la connectivité, sur les habitats rares de grande valeur ou sur les espèces menacées. Ce contrôle permet en outre de corriger les données topographiques qui n'ont pas été dûment prises en compte dans l'analyse SIG. Il est en outre judicieux d'intégrer les résultats de la planification stratégique des revitalisations de cours d'eau dans les résultats de la planification, car les zones d'embouchure de cours d'eau dans les lacs sont particulièrement intéressantes d'un point de vue écologique. Dans un tel cas, le recours à l'avis d'experts est important pour pouvoir prendre en compte toutes les bases pertinentes pour la planification de la revitalisation. Par experts, on entend des spécialistes issus de différents services cantonaux relevant d'un domaine relatif aux eaux, comme l'écologie des eaux, la pêche, l'hydrologie, le génie hydraulique, la protection de la nature et du paysage, l'agriculture, l'archéologie, etc.

Le recours à d'autres données non disponibles dans le SIG afin de déterminer le bénéfice d'une revitalisation pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles doit être suffisamment documenté à des fins de traçabilité. Cela vaut particulièrement pour les tronçons dont l'importance du bénéfice basé sur le SIG diffère de l'importance du bénéfice pour la nature et le

paysage au regard des coûts. Ces écarts doivent être idéalement documentés dans le SIG. Cela peut être fait, par exemple, en générant une carte permettant de visualiser les écarts entre bénéfice basé sur le SIG et bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts issu du contrôle de vraisemblance (distinction entre bénéfice relevé et bénéfice abaissé), et en complétant les motifs de modification du classement du bénéfice par une approche pragmatique.

Les synergies et les conflits d'intérêts n'entrent pas encore dans le champ du contrôle de vraisemblance mais interviennent seulement au moment de la définition des priorités.

À l'issue du contrôle de vraisemblance, le bénéfice d'une revitalisation pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles est réparti en trois catégories et représenté sur une carte. Un exemple de représentation du bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles est proposé en annexe.

Le bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts ne doit pas non plus dépasser la limite de 25 % (bénéfice important) ou 50 % (bénéfice moyen) des longueurs prescrites pour le bénéfice basé sur le SIG.

4.5 Définition des priorités

Il s'agit de déterminer les tronçons de rive à revitaliser, les types de mesures possibles pour atteindre les objectifs de la revitalisation et les délais dans lesquels les mesures doivent être mises en œuvre, en tenant compte des synergies et des conflits d'intérêts éventuels.

4.5.1 Prise en compte des synergies et des conflits d'intérêts

La planification cantonale des revitalisations est coordonnée avec d'autres planifications (la planification stratégique des revitalisations de cours d'eau, p. ex.) et utilisations au sein du canton, ainsi qu'avec les cantons voisins pour les lacs qui s'étendent sur plusieurs cantons, les synergies et les conflits d'intérêts éventuels devant alors être pris en compte. Les services en charge de la planification des revitalisations collaborent pour cela

avec les services spécialisés dans la protection des eaux, la protection contre les crues, la pêche, la protection de la nature et du paysage, l'agriculture et la sylviculture, l'archéologie ainsi qu'avec tout autre service concerné. Il est par ailleurs utile d'impliquer également des institutions extérieures à l'administration cantonale dans l'identification des synergies et des conflits d'intérêts, comme des communes, des sociétés de navigation ou des associations de défense de l'environnement, de pêche ou de tourisme.

Les synergies et les opportunités existantes favorisent la réalisation de projets de revitalisation, tandis que les conflits d'intérêts peuvent rendre plus difficile voire empêcher les revitalisations. La présence de synergies ou d'opportunités peut ainsi conduire à donner la priorité à des tronçons dont la revitalisation n'apporte pourtant qu'un bénéfice faible ou moyen pour la nature et le paysage. À l'inverse, des tronçons de rive lacustre dont la revitalisation présenterait un bénéfice important pour la nature et le paysage peuvent être définis comme non prioritaires dans la planification compte tenu de l'existence de conflits d'intérêts.

Synergies potentielles à prendre en compte lors de la planification :

- Tronçons de rive lacustre confinés à des tronçons de cours d'eau auxquels a été attribué, dans le cadre de la planification stratégique des revitalisations, un bénéfice moyen ou important pour la nature et le paysage au regard des coûts et qui ont été définis comme prioritaires pour la mise en œuvre.
- Couplage avec la valorisation en vue des activités de loisirs, de l'environnement résidentiel : les revitalisations ont un intérêt particulier en milieu urbanisé, car elles permettent d'améliorer l'accès aux eaux, de favoriser les expériences au contact de la nature et de sensibiliser la population à l'importance des eaux.
- Lorsque les terrains correspondant aux tronçons de rive concernés sont publics, cela accroît la faisabilité des mesures de revitalisation.
- Les initiatives de particuliers, d'ONG ou d'entreprises peuvent donner une impulsion bienvenue pour la réalisation de revitalisations.

- Les projets de construction de tunnels peuvent générer de grandes quantités de matériaux excavés tels que des roches, que l'on peut réutiliser pour aménager des rives à proximité (aménagement de berges plates, régénération de deltas) et réduire ainsi les distances de transport.
- Aux confins des zones protégées inventoriées (zones alluviales, bas-marais, sites de reproduction des batraciens), il peut se dégager des synergies avec les revitalisations (plans de valorisation et d'entretien).
- La planification de revitalisations peut être coordonnée avec des projets portant sur la connectivité de cours d'eau ou le développement du paysage afin d'obtenir un bénéfice maximal pour la nature et le paysage dans des zones exploitées par l'agriculture.
- Si la rive abrite un site archéologique (vestiges de constructions sur pilotis, p. ex.) qu'il s'agit de protéger, un remblai de gravier (si conforme au site) peut permettre d'allier la protection contre l'érosion du site archéologique à des avantages écologiques.

Éventuels conflits d'intérêts à prendre en compte lors de la planification :

- La disponibilité des surfaces aux abords des lacs complique souvent la réalisation de projets, car l'on a généralement affaire à de petites parcelles privées. Les prix du mètre carré à proximité d'un lac sont très élevés et rendent difficile l'acquisition de parcelles par les pouvoirs publics. La mise en œuvre de mesures sur des terrains privés est laborieuse et nécessite parfois de longues négociations. Par ailleurs, des surfaces peuvent être déjà réservées en tant que zones à bâtir dans le cadre de l'aménagement du territoire, ce qui fait qu'elles ne sont plus disponibles pour une revitalisation.
- Les installations invisibles sur les photographies aériennes, comme les zones de protection des eaux souterraines, les bassins de rétention des eaux pluviales, les collecteurs des STEP ou les décharges (dans la mesure où l'analyse SIG ne les prend pas déjà en considération), peuvent renchéris une revitalisation de manière disproportionnée, voire la rendre impossible.
- Certains tronçons ont beau présenter un bénéfice important ou moyen dans le cadre de la planification, leur revitalisation peut être irréalisable pour des raisons

politiques, par exemple parce qu'ils abritent une plage publique.

- Le vent et la navigation produisent des remous pouvant conduire à l'érosion des rives. La revitalisation de rives fortement exposées aux remous n'est pas toujours souhaitable.
- Des mesures d'aménagement prévues dans le cadre de revitalisations peuvent générer des conflits avec d'autres objectifs de protection des biotopes et des espèces, par exemple si des bas-marais inventoriés sont touchés par des revitalisations. De même, la pression exercée par les usages récréatifs sur des eaux revitalisées peut induire des conflits d'intérêts avec la protection des biotopes et des espèces.
- Les sites archéologiques peuvent aussi générer des conflits d'intérêts. Il faut ainsi veiller à ce qu'une revitalisation ne rende pas un tronçon abritant un site archéologique plus accessible et attrayant pour une activité de loisirs intensive.

La définition des priorités d'une revitalisation doit être documentée à des fins de traçabilité, en particulier s'il a été accordé une priorité élevée à un tronçon apportant un bénéfice faible ou au contraire une priorité faible à un tronçon apportant un bénéfice important. Les synergies et les conflits d'intérêts pris en compte dans la définition des priorités doivent être listés pour chaque tronçon de rive et intégrés dans la justification des priorités.

4.5.2 Choix du type de mesures et délais de mise en œuvre

Des types de mesures permettant d'atteindre les objectifs de revitalisation doivent être attribués aux tronçons de rive définis et à revitaliser prioritairement. La planification détaillée des mesures n'entre pas dans le cadre de la planification des revitalisations mais devient nécessaire uniquement au moment de l'élaboration concrète du projet.

Les types de mesures de revitalisation envisageables, visant à améliorer la ligne de rive et ouvrant donc droit à une subvention sont :

- le déplacement en retrait/la suppression d'un aménagement de la rive,
- l'aménagement d'une berge plane par remblayage,

-
- l'adaptation du terrain côté terre,
 - la restauration de la zone littorale (p. ex. comblement des fosses de dragage),
 - le remblayage d'îlots,
 - la structuration de la rive,
 - la création de zones humides/de mares dans la zone de tronçons de rive pour lesquels aucune autre revitalisation ne peut être envisagée à moyen terme, si les espèces cibles sont prioritaires sur le plan national,
 - la création de zones humides/de mares dans la zone de l'espace réservé aux eaux pour favoriser les espèces prioritaires sur le plan national.

Les mesures suivantes de structuration de la rive n'ouvrent droit à une subvention qu'en combinaison avec les mesures énumérées plus haut :

- plantations de roseaux/mesures de protection des roseaux,
- retrait d'installations de la zone littorale/bande riveraine.

La dénomination des types de mesures cités doit correspondre à celle du tableau de conservation des données relatives aux projets de revitalisation mis en œuvre, que les cantons doivent compléter à intervalles réguliers, et devrait être utilisée également dans le rapport de planification.

Il convient par ailleurs de définir un calendrier des priorités pour la mise en œuvre des mesures prévues qui soit adapté à la période de validité de 20 ans d'une planification. Idéalement, les délais fixés doivent correspondre aux périodes des conventions-programmes (p. ex. 2025-2028 ; 2029-2032).

Le site Internet de l'OFEV propose au téléchargement un outil SIG dans lequel peuvent être documentées toutes les étapes de la planification et sur la base duquel ces cartes peuvent être générées (www.bafu.admin.ch/revitalisation).

6 Financement

L'octroi de subventions pour la planification cantonale des revitalisations ainsi que pour la planification et la mise en œuvre de projets concrets de revitalisation s'effectue dans le cadre des conventions-programmes entre la Confédération et les cantons. Le Manuel sur les conventions-programmes 2025-2028 dans le domaine de l'environnement contient la nouvelle réglementation de l'octroi de subventions pour les projets de revitalisations de rives lacustres.

6.1 Financement des travaux de planification

Sur la base d'un budget contrôlé, la Confédération participe à hauteur de 60 % aux coûts de la planification. Cette participation peut être demandée via la convention-programme «Revitalisations» (rubrique OP1 «Données de base pour la revitalisation»). Le relevé de l'écomorphologie, y compris la réalisation des photographies aériennes obliques, peut également être financé à hauteur de 60 % au titre de base nécessaire. La subvention s'étend non seulement aux mandats externes mais aussi aux prestations réalisées directement par le canton, à condition qu'elles aient un lien immédiat avec la réalisation de la planification. Les dépenses liées au contrôle de vraisemblance des résultats de la planification par des services spécialisés cantonaux ne sont cependant pas pris en charge.

6.2 Financement des projets de revitalisation

Le critère déterminant pour l'octroi de subventions à un projet de revitalisation est le bénéfice avéré de cette revitalisation pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles. Les revitalisations présentant un bénéfice important ou moyen pour la nature et le paysage au regard des coûts prévisibles peuvent prétendre à une subvention plus importante que celles présentant un bénéfice faible.

Dès la période 2025-2028 des conventions-programmes, l'indemnisation des projets de revitalisation est accordée

uniquement si ceux-ci ont fait l'objet d'une planification conforme à l'OEaux.

Les exigences concernant un projet de revitalisation ouvrant droit à une subvention sont définies dans le «Manuel sur les conventions-programmes conclues dans le domaine de l'environnement» pour la période correspondante. L'expérience a montré qu'une définition était judicieuse pour une approche commune des projets ouvrant droit à une subvention, dès l'élaboration de la planification: les projets de revitalisation de rives lacustres ouvrant droit à une subvention visent, dans la mesure du possible, à rétablir, par des mesures d'aménagement, les fonctions naturelles d'une rive lacustre endiguée ou corrigée. Ils conduisent à une amélioration écomorphologique de la zone de transition entre la terre et l'eau et contribuent ainsi, si possible, à une meilleure connectivité entre les parties terrestre et aquatique.

La création d'îlots dans la zone d'embouchure de cours d'eau situés au sein de la zone littorale au moyen d'un remblayage adapté au site est également considérée comme un projet de revitalisation si les processus naturels sont dégradés au point qu'ils ne se produisent plus spontanément. Les mesures isolées de valorisation (mesures de protection des roseaux) sans valorisation morphologique dans la zone de transition entre la terre et l'eau n'ouvrent pas droit à des subventions au titre de la LEaux en tant que telles, mais seulement si elles sont combinées à des mesures remplissant les critères énoncés plus haut.

Il convient de déterminer au cas par cas si un projet constitue une revitalisation au sens de la LEaux ou une valorisation dans le cadre de la LPN.

7 Annexes

7.1 Liste des abréviations utilisées

(italique = abréviations créées pour prendre en compte l'analyse SIG, normal = abréviations existantes)

<i>BR_{BRiv}</i> : besoin de revitalisation de la bande riveraine (état écomorphologique de la bande riveraine)	<i>VLR_{ZL}</i> : valeur de la ligne de rive en relation avec la zone littorale
<i>BR_{ZL}</i> : besoin de revitalisation de la zone littorale (état écomorphologique de la zone littorale)	<i>VT_{BRiv}</i> : valeur de la topographie de la bande riveraine (pente de la rive)
CE : cours d'eau	<i>VT_{ZL}</i> : valeur de la topographie de la zone littorale (étendue de la zone littorale)
<i>EA_{BRiv}</i> : effort d'aménagement de la bande riveraine (installations dans la bande riveraine)	
<i>EA_{ZL}</i> : effort d'aménagement dans la zone littorale (installations dans la zone littorale)	
IFP : Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale	
IGKB : Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee	
LEaux : loi fédérale sur la protection des eaux	
MTP : modèle topographique du paysage	
OEaux : ordonnance sur la protection des eaux	
PPUE : plans de protection et d'utilisation des eaux	
PV : potentiel de valorisation de la rive lacustre	
SIG : système d'information géographique	
VAR : valeur de l'arrière-rive (état écomorphologique de l'arrière-rive)	
<i>VLR_{BRiv}</i> : valeur de la ligne de rive en relation avec la bande riveraine	

7.2 Installations et effort d'aménagement dans la bande riveraine et la zone littorale

Tableau 11
Liste des installations à recenser dans la bande riveraine et la zone littorale avec indication de l'effort d'aménagement
(0 : nul ; 2 : faible ; 1 : moyen ; 0,5 : important).
Cette liste se réfère à la liste des attributs de la méthode «Écomorphologie des rives lacustres»

Attribut	Code	Modalité	Effort d'aménagement (EA)
C01		Habitation, artisanat et industrie dans la bande riveraine	
	C01.01	Aucune construction	0
	C01.02	Petits bâtiments épars (cabanon, pavillon, annexe)	2
	C01.03	Construction individuelle isolée	1
	C01.0301	Bâtiment d'habitation isolé (maison ou ferme)	0,5
	C01.0302	Hangar à bateaux côté terre	2
	C01.0303	Construction individuelle isolée: autre	1
	C01.04	Terrains attenants à des bâtiments d'habitation, artisanaux ou industriels	2
	C01.05	Zone peu urbanisée (surface imperméabilisée inférieure ou égale à la surface non bâtie)	0,5
	C01.0501	Habitation, résidence ou hameau aux bâtiments clairsemés	0,5
	C01.0502	Zone artisanale et industrielle clairsemée	0,5
	C01.0503	Installation industrielle d'extraction de gravier	0,5
	C01.0504	Zone peu urbanisée: autre	0,5
	C01.06	Zone fortement urbanisée (surface imperméabilisée nettement supérieure à la surface non bâtie)	0,5
	C01.0601	Habitat dense	0,5
	C01.0602	Zone artisanale et industrielle dense	0,5
	C01.0603	Installation industrielle	0,5
	C01.0604	Site historique (église, château, caserne, etc.)	0,5
	C01.0605	Zone fortement urbanisée: autre	0,5
	C01.07	Constructions ou installations côté terre, dont l'implantation est imposée par leur destination	0,5
	C01.0701	Bâtiments ou infrastructures portuaires	0,5
	C01.0702	Restaurant ou centre de villégiature sur la rive	0,5
	C01.0703	Gravière ou aire de transbordement de gravier sur la rive	0,5
	C01.0704	Constructions ou installations côté terre dont l'implantation est imposée par leur destination: autre	0,5
C02		Activités de loisirs dans la bande riveraine	
	C02.01	Aucune activité	0
	C02.02	Légères traces d'activités de loisirs	0
	C02.03	Activités de loisirs extensives	2
	C02.0301	Parc	2
	C02.0302	Piscine en plein air, secteurs sans infrastructure permanente, pelouses	2
	C02.0303	Terrain de camping, secteurs sans infrastructure permanente	2
	C02.0304	Terrain de sport ou de jeu, secteurs sans infrastructure permanente	2
	C02.0305	Emplacement pour bateaux à terre, secteurs sans infrastructure permanente	2
	C02.0306	Activités de loisirs extensives: autres	2
	C02.04	Activités de loisirs intensives	0,5
	C02.0401	Piscine en plein air, secteurs avec infrastructure permanente (y compris aire de stationnement)	0,5

C02.0402	Terrain de camping, secteurs avec infrastructure permanente (y compris aire de stationnement)	0,5
C02.0403	Terrain de sport ou de jeu, secteurs avec infrastructure permanente	0,5
C02.0404	Emplacement pour bateaux à terre, secteurs avec infrastructure permanente	0,5
C02.0405	Installation portuaire (également pour bateaux isolés)	0,5
C02.0406	Activités de loisirs intensives : autres	0,5
C02.05	Activités de loisirs très intensives	0,5
C02.0501	Installations de loisirs avec infrastructure en dur sur la rive ou accès	0,5
C03	Voies et surfaces de circulation dans la bande riveraine	
C03.01	Aucune infrastructure de transport	0
C03.02	Sentier, piste piétonne ou piste cyclable étroits non consolidés, non goudronnés	2
C03.03	Sentier, piste piétonne ou piste cyclable étroits consolidés, goudronnés	2
C03.04	Chemin carrossable non consolidé, non goudronné	2
C03.05	Aire de stationnement non imperméabilisée	2
C03.06	Promenade ou quai non consolidé, non goudronné	1
C03.07	Aire de stationnement imperméabilisée	1
C03.08	Promenade (> 3 m) ou quai consolidé, goudronné	0,5
C03.09	Route consolidée, goudronnée – voie carrossable jusqu'à la route cantonale	0,5
C03.10	Route consolidée, goudronnée – autoroute	0,5
C03.11	Voie ferrée	0,5
C04	Exploitation agricole ou sylvicole dans la bande riveraine	
C04.01	Aucune exploitation agricole ni sylvicole	0
C04.02	Surfaces agricoles ou sylvicoles exploitées de façon extensive	0
C04.0201	Forêt	0
C04.0202	Verger d'arbres dispersés	0
C04.0203	Pré, prairie ou pâturage avec diversité structurelle	0
C04.0204	Surfaces agricoles ou sylvicoles exploitées de façon extensive : autres	0
C04.04	Pré, prairie ou pâturage sans diversité structurelle	0
C04.03	Surfaces agricoles ou sylvicoles exploitées de façon intensive	0
C04.0301	Cultures spéciales (cultures fruitières, viticoles, maraîchères, p. ex.)	1
C04.0302	Jeune plantation (sapins de Noël, épicéas, p. ex.)	2
C04.0303	Terres ouvertes	0
C04.0304	Surfaces agricoles ou sylvicoles exploitées de façon intensive : autres	2
C05	Aménagement de cours d'eau dans la bande riveraine	
C05.01	Aucun aménagement de cours d'eau	0
C05.02	Cours d'eau non aménagé sans obstacle artificiel à la migration vers l'amont ou avec obstacle non visible	0
C05.03	Cours d'eau non aménagé avec obstacle artificiel à la migration vers l'amont	2
C05.04	Cours d'eau aménagé sans obstacle artificiel à la migration vers l'amont ou avec obstacle non visible	2
C05.05	Cours d'eau aménagé avec obstacle artificiel à la migration vers l'amont	1
C05.06	Cours d'eau aménagé avec ouvrage de régulation	0,5
C05.07	Cours d'eau mis sous terre	2
E01	Modification du fond dans la zone littorale	
E01.01	Aucune modification	0
E01.02	Remblai de gravier adapté au site (mesure de revalorisation ou de protection)	0
E01.0201	Îlot de gravier proche de l'état naturel (mesure de protection de la nature ou de valorisation du delta, p. ex.)	0

E01.03	Perturbations légères (traces de frottement légères ou isolées, p. ex.)	0
E01.04	Dragages légers	0
E01.05	Perturbations modérées (traces de frottement nettes ou denses, îlot de gravier pour la baignade, p. ex.)	0
E01.06	Dragages forts	0
E01.0601	Dragages d'entrée de port	0
E01.0602	Dragages gravière	0
E01.0603	Dragages forts : autres	0
E01.07	Remblai de gravier étranger au site	1
E01.08	Substrat artificiel	1
E02	Structures et installations dans la zone littorale	
E02.01	Aucune structure ni installation	0
E02.02	Structures ou installations sommaires	0
E02.0201	Équipements de baignade du côté lac (radeau, plongeur, p. ex.)	2
E02.0202	Aménagement de protection des roseaux (fixe)	0
E02.0203	Vestiges de constructions sur pilotis	0,5
E02.0204	Structures ou installations sommaires : autres	0
E02.03	Structures ou installations modérées	1
E02.0301	Constructions sur pilotis	0,5
E02.0302	Mouillage (sur ancre ou corps-mort) clairsemé ou occupant moins d'un tiers de la largeur de la zone littorale	2
E02.0303	Appontement ou ponton flottant avançant jusqu'à moins d'un tiers de la zone littorale	2
E02.0304	Installation portuaire ouverte occupant moins d'un tiers de la zone littorale	0,5
E02.0305	Structures ou installations modérées : autres	1
E02.04	Structures ou installations marquées	0,5
E02.0401	Appontement ou ponton flottant avançant jusqu'à plus d'un tiers de la zone littorale	2
E02.0402	Mouillage (sur ancre ou corps-mort) dense ou occupant plus d'un tiers de la largeur de la zone littorale	2
E02.0403	Débarcadère ou ponton avançant jusqu'à moins d'un tiers de la zone littorale	1
E02.0404	Installation portuaire fermée (y compris môles) avançant jusqu'à plus d'un tiers de la zone littorale	0,5
E02.0405	Installation portuaire ouverte occupant plus d'un tiers de la zone littorale	0,5
E02.0406	Cale de halage	2
E02.0407	Accès à l'eau pavé, bétonné, y compris escaliers intégrés	2
E02.0408	Chemin de rive (ponton)	1
E02.0409	Tuyau de déversement, ouvrage de déversement ou conduite de prélèvement	0,5
E02.0410	Hangar à bateaux, couvert à bateaux ou emplacement pour bateaux à terre	2
E02.0411	Brise-lames	1
E02.0412	Déviateur de sédiments, de bois flottant ou de courant (palissades, p. ex.)	1
E02.0413	Structures ou installations marquées : autres	1
E02.05	Structures ou installations massives	0,5
E02.0501	Débarcadère ou ponton avançant jusqu'à plus d'un tiers de la zone littorale	0,5
E02.0502	Installation portuaire fermée (y compris môles) avançant jusqu'à plus d'un tiers de la zone littorale	0,5
E02.0503	Installations ou ouvrages destinés à prolonger l'embouchure	0,5
E02.0504	Ponts ou ouvrages routiers dans la zone littorale	0,5
E02.0505	Structures ou installations massives : autres	0,5

Autres jeux de données

	Carrière, usine de traitement des eaux usées, surfaces d'utilisation	0,5
	Zones de protection des eaux souterraines S1 et S2 (GSK25)	0,5
	Zones de protection des eaux souterraines S3 (GSK25)	0
	Sites contaminés (BALISKBS)	0,5
	Lignes à haute tension (TLM)	0,5
	Cadastre des conduites	0,5

7.3 Compatibilité avec IGKB

La présente aide à l'exécution se fonde sur le module «Écomorphologie des rives lacustres» (OFEV). Certains (grands) lacs suisses ont cependant déjà été évalués au moyen de la méthode IGKB, qui diffère de la méthode de l'OFEV. Ainsi, dans la méthode de l'OFEV, l'accent de l'évaluation est mis sur les installations tandis que dans la méthode IGKB, c'est avant tout la fonctionnalité écologique des rives lacustres qui est évaluée.

La procédure décrite ci-après montre comment traiter les données écomorphologiques issues de la méthode IGKB de sorte qu'elles puissent être utilisées pour l'analyse SIG présentée dans l'aide à l'exécution et donc pour la planification stratégique des revitalisations. À noter que seuls ont été retenus les attributs de la méthode IGKB qui ont un équivalent dans la méthode de l'OFEV. La procédure a été testée et approuvée par les cantons de Thurgovie et de Lucerne sur des tronçons sélectionnés du lac de Constance et du lac des Quatre-Cantons.

Le tableau suivant liste les données écomorphologiques de la méthode de l'OFEV et les équivalents dans la méthode IGKB ainsi que les valeurs numériques correspondantes utilisées pour l'analyse SIG.

Ventilation de l'évaluation IGKB des rives sur l'évaluation des quatre compartiments de rive « bande riveraine », « ligne de rive », « zone littorale » et « bande de l'arrière-rive »

L'état écomorphologique de la bande riveraine ou de la ligne de rive résulte du calcul de la moyenne de l'évaluation des deux attributs IGKB correspondants (cf. tableau suivant). La détermination de l'état écomorphologique de la zone littorale et de la bande d'arrière-rive se déduit de l'évaluation des attributs IGKB individuels cités. La répartition dans les cinq classes d'état des rives s'effectue sur la base de la valeur moyenne calculée ou de l'évaluation des attributs IGKB individuels, conformément au premier tableau de la page suivante (en référence à la méthode IGKB⁸).

Méthode de l'OFEV	Équivalent méthode IGKB	Valeur numérique pour l'analyse SIG
État écomorphologique de la bande riveraine	Valeur moyenne de : évaluation de l'attribut « refuge », évaluation de l'attribut « berge boisée »	BR _{Briv}
État écomorphologique de la zone littorale	Évaluation de l'attribut « obstacle »	BR _{ZL}
État écomorphologique de la ligne de rive	Valeur moyenne de l'évaluation des attributs « aménagement des rives » et « continuité »	VLR
État écomorphologique de la bande de l'arrière-rive	Évaluation de l'attribut « arrière-rive/connectivité »	VAR
Topographie de la rive (pente)	Type de rive	VT _{Briv}
Topographie de la rive (étendue de la zone littorale)	Zone littorale large	VT _{ZL}
Installations dans la bande riveraine	Aucune = > déduit du MTP	EA _{Briv}
Installations dans la zone littorale	Déduit de l'évaluation de l'attribut « obstacle »	EA _{ZL}

Évaluation attribut individuel	Plage de valeurs moyenne de deux attributs	Classe d'état	Couleur
Classe 1	1,0-1,8	Naturel, proche de l'état naturel	Bleu
Classe 2	1,81-2,6	Peu dégradé	Vert
Classe 3	2,61-3,4	Dégradé	Jaune
Classe 4	3,41-4,2	Non naturel	Orange
Classe 5	4,21-5,0	Artificiel	Rouge

La conversion de l'état écomorphologique en valeurs numériques BR_{BRiv} , BR_{ZL} , VLR, VAR nécessaires à l'analyse SIG s'effectue conformément aux explications du point 4.3.1 de l'aide à l'exécution de l'OFEV.

Détermination de la valeur de la topographie de la rive

La conversion de la pente de la rive et de l'étendue de la zone littorale en valeur de la topographie de la rive s'effectue conformément aux tableaux ci-après.

Bande riveraine :

Méthode de l'OFEV	Équivalent méthode IGKB :		VT _{BRIV}
	Plaine	Préalpes/montagnes	
C07.01 Rive très raide	< 50 m	< 10 m	0,5
C07.02 Rive raide	51-100 m	11-50 m	0,5
C07.03 Rive moyennement raide	101-250 m	51-100 m	1
C07.04 Rive plate	251-500 m	101-250 m	1,5
C07.05 Rive très plate	> 501 m	> 250 m	1,5

Zone littorale :

Méthode de l'OFEV	Équivalent méthode IGKB :		VT _{ZL}
	Lacs non régulés	Lacs régulés	
E03.01 Zone littorale très étroite	< 50 m	< 10 m	0,5
E03.02 Zone littorale étroite	51-100 m	11-50 m	0,5
E03.03 Zone littorale moyennement étroite	101-250 m	51-100 m	1
E03.04 Zone littorale large	251-500 m	101-250 m	1,5
E03.05 Zone littorale très large	> 501 m	> 250 m	1,5

Détermination de l'effort d'aménagement

Les installations ne sont pas saisies séparément dans le cadre de la méthode IGKB.

Il est proposé de déduire l'effort d'aménagement dans la bande riveraine du MTB, conformément au tableau 12 (voir page suivante). Par ailleurs, il est possible de faire appel à des personnes connaissant bien les lieux pour déterminer l'effort d'aménagement par tronçon.

L'effort d'aménagement de la zone littorale est déduit comme suit de l'évaluation de l'attribut individuel « obstacle » :

Évaluation « obstacle » IGKB	EA _{ZL}	EA _{ZL}
Classe 1	0	nul
Classe 2	2	faible
Classe 3	2	faible
Classe 4	1	moyen
Classe 5	0,5	important

Tableau 12
Liste indiquant l'effort d'aménagement dans la bande riveraine lorsque la méthode IGKB est appliquée
Elle est déduite du MTP sur la base de la liste des attributs de la méthode «Écomorphologie des rives lacustres» (OFEV).

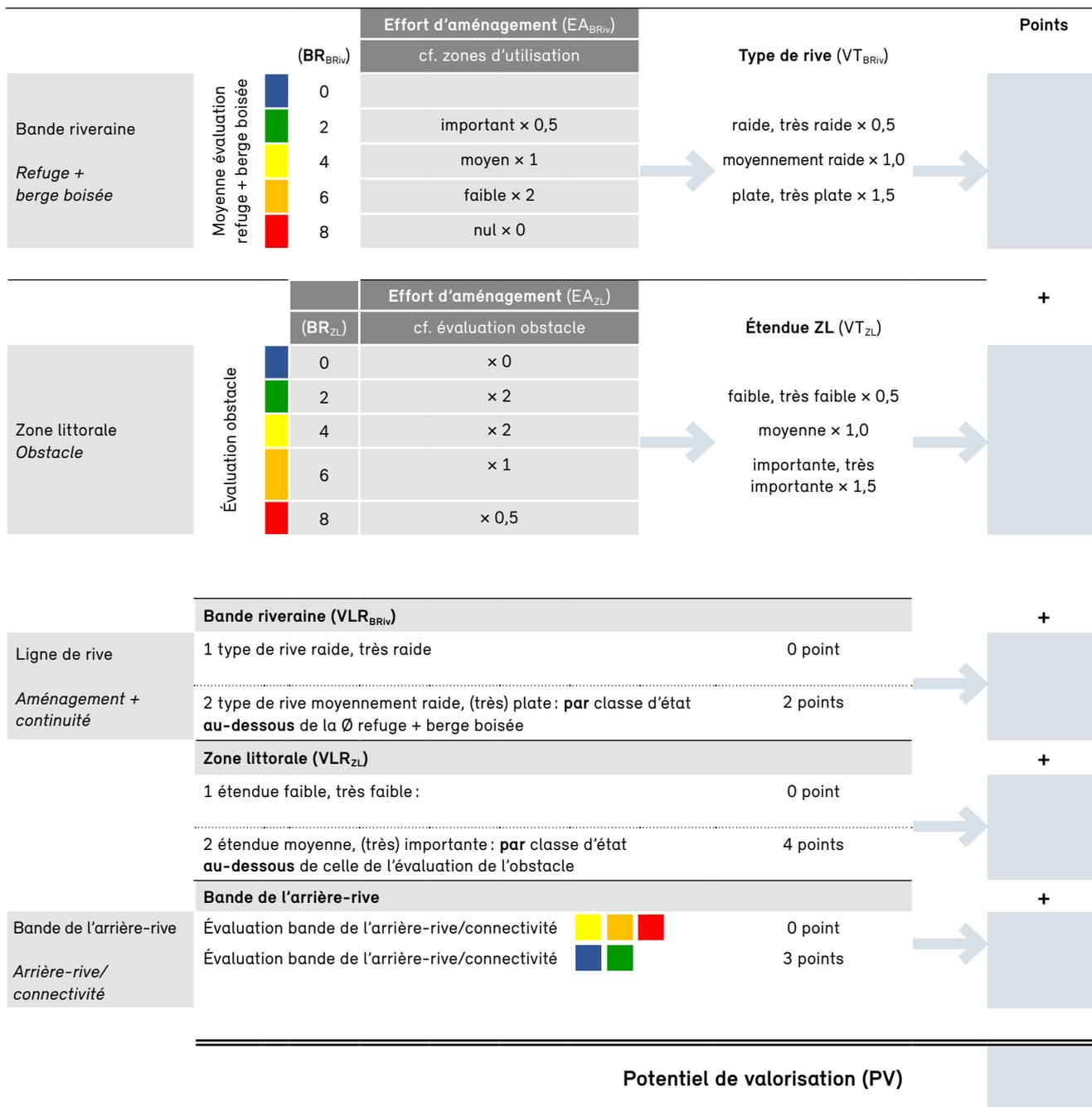
Attribut	Code	Modalité selon la méthode écomorphologique de l'OFEV	Topic TLM	Contenu/Remarques	Effort d'aménagement (EA)
C01		Habitation, artisanat et industrie dans la bande riveraine			
	C01.01	Aucune construction			0
	C01.02	Petits bâtiments épars (cabanon, pavillon, annexe)	TLM_Gebaeude_Footprint	Bâtiments < 20 m ² (indépendamment de la catégorie)	2
	C01.03	Construction individuelle isolée	TLM_Gebaeude_Footprint	Bâtiments 20-50 m ² (indépendamment de la catégorie)	1
	C01.0301	Bâtiment d'habitation isolé (maison ou ferme)	TLM_Gebaeude_Footprint	Bâtiments ≥ 50 m ² (indépendamment de la catégorie)	0,5
	C01.0302	Hangar à bateaux du côté terre	–	Catégorie non contenue dans le MTP, mais couverte par 01.02/03/0301	2
	C01.0302	Construction individuelle isolée : autre	–	Catégorie couverte par 01.02/03/0301	1
	C01.04	Terrains attenants à des bâtiments d'habitation, artisanaux ou industriels	–	Catégorie couverte par 01.02/03/0301	2
	C01.05	Zone peu urbanisée (surface imperméabilisée inférieure ou égale à la surface non bâtie)	–	Analyse possible mais onéreuse ; catégorie couverte par 01.02/03/0301	0,5
	C01.0501	Habitation, résidence ou hameau aux bâtiments clairsemés	–	Zones d'utilisation non contenues dans le MTP, catégorie couverte par 01.02/03/0301	0,5
	C01.0502	Zone artisanale et industrielle clairsemée	–	Zones d'utilisation non contenues dans le MTP, catégorie couverte par 01.02/03/0301	0,5
	C01.0503	Installation industrielle d'extraction de gravier	TLM_Nutzungsareal	Aire d'extraction de gravier	0,5
	C01.0504	Zone peu urbanisée : autre	–	Catégorie couverte par 01.02/03/0301	0,5
	C01.06	Zone fortement urbanisée (surface imperméabilisée nettement supérieure à la surface non bâtie)	–	Analyse possible mais onéreuse ; catégorie couverte par 01.02/03/0301	0,5
	C01.0601	Habitat dense	–	Zones d'utilisation non contenues dans le MTP, catégorie couverte par 01.02/03/0301	0,5
	C01.0602	Zone artisanale et industrielle dense	–	Zones d'utilisation non contenues dans le MTP, catégorie couverte par 01.02/03/0301	0,5
	C01.0603	Installation industrielle	–	Zones d'utilisation non contenues dans le MTP, catégorie couverte par 01.02/03/0301	0,5
	C01.0604	Site historique (église, château, caserne, etc.)	TLM_Gebaeude_Footprint	Chapelle, tour religieuse, bâtiment religieux, bâtiment historique	0,5
	C01.0605	Zone fortement urbanisée : autre	–	Catégorie couverte par 01.02/03/0301	0,5
	C01.07	Constructions ou installations côté terre, dont l'implantation est imposée par leur destination	–	Catégorie couverte par 01.02/03/0301	0,5

C01.0701	Bâtiments ou infrastructures portuaires	–	Catégorie non contenue dans le MTP, mais couverte par 01.02/03/0301	0,5
C01.0702	Restaurant ou centre de villégiature sur la rive	–	Catégorie non contenue dans le MTP, mais couverte par 01.02/03/0301	0,5
C01.0703	Gravière ou aire de transbordement de gravier sur la rive	–	Catégorie non contenue dans le MTP, mais couverte par 01.0503	0,5
C01.0704	Constructions ou installations côté terre dont l'implantation est imposée par leur destination: autre	–	Catégorie couverte par 01.02/03/0301	0,5
C02	Activités de loisirs dans la bande riveraine			
C02.01	Aucune activité	–		0
C02.02	Légères traces d'activités de loisirs	–		0
C02.03	Activités de loisirs extensives	–	Aucune information contenue dans le MTP	2
C02.0301	Parc	TLM_Nutzungsareal	Aire de parc public	2
C02.0302	Piscine en plein air, secteurs sans infrastructure permanente, pelouses	–	Catégorie couverte par 02.0401	2
C02.0303	Terrain de camping, secteurs sans infrastructure permanente	–	Catégorie couverte par 02.0402	2
C02.0304	Terrain de sport ou de jeu, secteurs sans infrastructure permanente	–	Catégorie couverte par 02.0403	2
C02.0305	Emplacement pour bateaux à terre, secteurs sans infrastructure permanente	–	Aucune information contenue dans le MTP	2
C02.0306	Activités de loisirs extensives: autres	–	Aucune information contenue dans le MTP	2
C02.04	Activités de loisirs intensives	–	Catégorie couverte par 02.0401/0402/0403/0406	0,5
C02.0401	Piscine en plein air, secteurs avec infrastructure permanente (y compris aire de stationnement)	TLM_Freizeitareal	Aire de piscine	0,5
C02.0402	Terrain de camping, secteurs avec infrastructure permanente (y compris aire de stationnement)	TLM_Freizeitareal	Terrain de camping	0,5
C02.0403	Terrain de sport ou de jeu, secteurs avec infrastructure permanente	TLM_Freizeitareal	Aire de terrain de sport	0,5
C02.0404	Emplacement pour bateaux à terre, secteurs avec infrastructure permanente	–	Côté terre, aucune information contenue dans le MTP	0,5
C02.0405	Installation portuaire (également pour bateaux isolés)	–	Côté terre, aucune information contenue dans le MTP	0,5
C02.0406	Activités de loisirs intensives: autres	TLM_Freizeitareal	Aire de loisirs (installations permanentes telles que SwissMiniature), aire d'hippodrome, aire avec places fixes, aire de jardin zoologique	0,5
C02.05	Activités de loisirs très intensives	–	Catégorie couverte par 02.0401/0402/0403/0406	0,5
C02.0501	Installations de loisirs avec infrastructure en dur sur la rive, accès	–	Catégorie couverte par diverses infrastructures de transport	0,5

C03		Voies et surfaces de circulation dans la bande riveraine			
	C03.01	Aucune infrastructure de transport	–		
	C03.02	Sentier, piste piétonne ou piste cyclable étroits non consolidés, non goudronnés	TLM_Strasse	largeur ≤ 2 m, revêtement naturel	2
	C03.03	Sentier, piste piétonne ou piste cyclable étroits consolidés, goudronnés	TLM_Strasse	largeur ≤ 2 m, revêtement non naturel	2
	C03.04	Chemin carrossable non consolidé, non goudronné	TLM_Strasse	Largeur = 3 m, revêtement naturel	2
	C03.05	Aire de stationnement non imperméabilisée	–	Imperméabilisation non contenue dans le MTP -> saisie sous 03.07	2
	C03.06	Promenade ou quai non consolidé, non goudronné	–	Catégorie non contenue dans le MTP, mais couverte par 03.04	1
	C03.07	Aire de stationnement imperméabilisée	TLM_Verkehrsareal	Aire de stationnement public (≥ 25 places), aire de stationnement privé (≥ 50 places)	1
	C03.08	Promenade (> 3 m) ou quai consolidé, goudronné	–	Catégorie non contenue dans le MTP, mais couverte par 03.09	0,5
	C03.09	Route consolidée, goudronnée – voie carrossable jusqu'à la route cantonale	TLM_Strasse	Largeur = 3 m, revêtement non naturel; largeur ≥ 4 m	0,5
	C03.10	Route consolidée, goudronnée – autoroute	TLM_Strasse	Autoroute (y c. entrées et sorties, aires de repos)	0,5
	C03.11	Voie ferrée	TLM_Eisenbahn	Voie normale, voie étroite, petits chemins de fer	0,5
C04		Exploitation agricole ou sylvicole dans la bande riveraine			
	C04.01	Aucune exploitation agricole ni sylvicole	–		0
	C04.02	Surfaces agricoles ou sylvicoles exploitées de façon extensive	–		0
	C04.0201	Forêt	TLM_Bodenbedeckung	Forêt	0
	C04.0202	Verger d'arbres dispersés	–		0
	C04.0203	Pré, prairie ou pâturage	–		0
	C04.0204	Surfaces agricoles ou sylvicoles exploitées de façon extensive : autres	–		0
	C04.04	Pré, prairie ou pâturage sans diversité structurelle	–		0
	C04.03	Surfaces agricoles ou sylvicoles exploitées de façon intensive	–		0
	C04.0301	Cultures spéciales (cultures fruitières, viticoles, maraîchères, p.ex.)	TLM_Nutzungsareal	Plantation d'arbres fruitiers, vignobles	1
	C04.0302	Jeune plantation (sapins de Noël, épicéas, p.ex.)	TLM_Nutzungsareal	Pépinière	2
	C04.0303	Terres ouvertes	–		0
	C04.0304	Surfaces agricoles ou sylvicoles exploitées de façon intensive : autres	–		2

C05		Aménagement de cours d'eau dans la bande riveraine			
C05.01	Aucun aménagement de cours d'eau	–			0
C05.02	Cours d'eau non aménagé sans obstacle artificiel à la migration vers l'amont ou avec obstacle non visible	–			0
C05.03	Cours d'eau non aménagé avec obstacle artificiel à la migration vers l'amont	TLM_	Verbauung	Aménagement de cours d'eau	2
C05.04	Cours d'eau aménagé sans obstacle artificiel à la migration vers l'amont ou avec obstacle non visible	–		Aucune information contenue dans le MTP	2
C05.05	Cours d'eau aménagé avec obstacle artificiel à la migration vers l'amont	–		Catégorie non contenue dans le MTP, mais couverte par 05.03	1
C05.06	Cours d'eau aménagé avec ouvrage de régulation	–		Aucune information contenue dans le MTP	0,5
C05.07	Cours d'eau mis sous terre	TLM_Fliess-	gewaesser	Cours d'eau souterrain	2

Représentation schématique du calcul du potentiel de valorisation :



7.4 Proposition de représentation des résultats (intermédiaires) de la planification

Pour pouvoir convertir les résultats de la planification des différents cantons en une carte uniforme à l'échelle de la Suisse, les représentations doivent être mises en œuvre de la façon suivante.

État écomorphologique actuel

État	Couleur	RVB
Naturel, proche de l'état naturel	Bleu	0-0-255
Peu dégradé	Vert	0-255-0
Dégradé	Jaune	255-255-0
Non naturel	Orange	255-192-0
Artificiel	Rouge	255-0-0
Indéterminé	Gris	

Importance écologique et paysagère

Valeur IEP	Désignation	Couleur	RVB
1,3	Très élevée	Marron	140-45-4
1,2	Élevée	Orange rouge	204-76-2
1,1	Marquée	Orange	236-112-20
1,0	Moyenne	Orange jaune	254-153-41
0,9	Faible	Jaune safran	254-196-79
0,8	Très faible	Beige	254-227-145
0,7	Nulle	Ivoire	255-255-212

Potentiel de valorisation

Potentiel de valorisation	Couleur	RVB
Important	Turquoise foncé	0-100-100
Moyen	Turquoise	0-220-220
Faible	Turquoise clair	180-255-255

Bénéfice basé sur le SIG

Bénéfice basé sur le SIG	Couleur	RVB
Important	Violet foncé	60-0-128
Moyen	Violet	153-102-204
Faible/nul	Violet clair	200-183-251

Bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts

Bénéfice	Couleur	RVB
Important	Bleu foncé	0-0-120
Moyen	Bleu	0-180-255
Faible/nul	Bleu clair	140-220-255

Délais

Délai	Couleur	RVB
Jusqu'en 2024	Vert forêt	17-46-8
2025-2028	Vert foncé	34-93-15
2029-2032	Vert gazon	48-132-22
2033-2036	Vert signal	64-175-29
2037-2040	Vert tilleul	75-208-34
2041 ou ultérieurement	Vert clair	130-230-100

Types de mesures

Type de mesure	Nombre
Déplacement en retrait/suppression d'un aménagement de la rive	1
Aménagement d'une berge plane par remblayage	2
Adaptation du terrain côté terre	3
Restauration de la zone littorale	4
Remblayage d'îlots	5
Structuration de la rive	6
Création de zones humides/de mares dans la zone riveraine	7
Plantations de roseaux/mesures de protection des roseaux	8
Retrait d'installations de la zone littorale	9
Autre	0