

Mortalité piscicole aiguë dans les cours d'eau

Évaluation des dommages



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

Mortalité piscicole aiguë dans les cours d'eau

Évaluation des dommages

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

Pascale Steiner (pèsch viv), Christof Elmiger (FORNAT),
Diego Dagani (OFEV)

Groupe d'accompagnement

Hans-Peter Jermann (Amt für Umwelt und Energie, Kanton Basel-Stadt), Daniel Zopfi (Jagd- und Fischereiwesen, Kanton Basel-Landschaft), David Bittner (Sektion Jagd und Fischerei, Kanton Aargau) Andreas Hertig (Fischerei- und Jagdverwaltung, Kanton Zürich), Christophe Noël (Service de la faune, des forêts et de la nature, canton de Neuchâtel), Stefan Gerster (Amt für Wald, Jagd und Fischerei, Kanton Solothurn), Frédéric Hofmann (section chasse, pêche et surveillance, canton de Vaud), Philipp Amrein (Abteilung Natur, Jagd und Fischerei, Kanton Luzern), Tiziano Putelli (Ufficio della caccia e della pesca, cantone Ticino)

Suivi juridique

Salome Sidler (OFEV), Marion Zumoberhaus (OFEV)

Référence bibliographique

OFEV (éd.) 2020 : Mortalité piscicole aiguë dans les cours d'eau. Évaluation des dommages. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n°1912 : 29 p

Traduction

Service linguistique de l'OFEV

Mise en page

Cavelti AG, Marken. Digital und gedruckt, Gossau

Photo de couverture

M. Roggo

Téléchargement au format PDF

www.bafu.admin.ch/uv-1912-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 2020

Tables des matières

<u>Abstracts</u>	5	5.2.5 Récupération des poissons morts	18
<u>Avant-propos</u>	6	5.2.6 Appréciation de la productivité	18
<u>1 Introduction</u>	7	5.3. Mesures de remise en état	18
<u>2 Contexte</u>	8	5.3.1 Rempoissonnement	18
2.1. Mortalité piscicole aiguë en Suisse	8	5.3.2 Auto-régénération	19
2.2. Objectif visé par la publication	9	5.3.3 Translocation	20
<u>3 Champ d'application, objectifs et limites</u>	10	5.3.4 Autres mesures	20
<u>4 Explications relatives à l'art. 15 LFSP</u>	11	<u>6 Évaluation du dommage en cas de mortalité piscicole aiguë</u>	21
4.1. Art. 15, al. 1, LFSP, comme norme de renvoi aux règles de la responsabilité civile	11	6.1. Analyse du préjudice	21
4.2. Champ d'application et droit à l'indemnisation selon l'art. 15 LFSP	11	6.2. Diminution de la capacité de rendement de la pêche	21
4.3. Évaluation du dommage selon l'art. 15, al. 2, LFSP	12	6.2.1 Marche à suivre	21
4.4. Diminution de la capacité de rendement	13	6.2.2 Capacité de rendement maximale	21
4.5. Mesures de remise en état	13	6.2.3 Capacité de rendement réduite	22
4.6. Indemnités pour les démarches effectuées et autres postes	14	6.2.4 Rétablissement de la capacité de rendement de la pêche	22
4.7. Utilisation de l'indemnité ou des dommages-intérêts selon l'art. 15, al. 3, LFSP	14	6.2.5 Somme des diminutions de la capacité de rendement pendant la période de régénération	22
<u>5 Relevé de la mortalité piscicole aiguë</u>	15	6.2.6 Évaluation financière de la diminution de la capacité de rendement	24
5.1. Procédure recommandée	15	6.3. Mesures de remise en état	24
5.2. Analyse du préjudice	17	<u>7 Outil Office</u>	25
5.2.1 Collecte d'informations sur la pollution	17	7.1. Objectif	25
5.2.2 Examen de l'habitat	17	7.2. Structure de l'outil Office	25
5.2.3 Pêche électrique	17	7.3. Processus prévu / Workflow	25
5.2.4 Données existantes sur le peuplement	17	<u>8 Bibliographie</u>	27
		<u>9 Annexe</u>	29

Abstracts

A fish kill occurs on average once every two days in Switzerland. Most are the result of human activity, but they can also have natural causes. Anyone responsible for damaging fish and crayfish populations may be liable for the costs under Article 15 of the Federal Act on Fish and Fisheries (FishA) due to the principle that the polluter pays. This publication presents the types of damage and costs taken into account and how they can be calculated. There is also an Office tool to assist with automated calculations, thus providing a uniform basis for calculation.

En Suisse, un cas de mortalité piscicole aiguë survient en moyenne tous les deux jours. Si la cause peut être naturelle, elle est toutefois le plus souvent liée aux activités humaines. En vertu du principe du pollueur-payeur et de l'art. 15 de la loi fédérale sur la pêche, les dommages d'origine anthropique occasionnés aux populations de poissons et d'écrevisses peuvent être facturés à l'auteur de l'atteinte. Cette publication présente les types de dommages et les coûts pouvant être pris en compte et explique comment les estimer. L'outil Office développé à cette fin constitue une aide supplémentaire. Son formulaire de saisie automatique permet d'uniformiser les évaluations.

In der Schweiz kommt es durchschnittlich alle zwei Tage zu einem Fischsterben. Meistens sind sie durch Menschen verursacht, sie können aber auch natürliche Ursachen haben. Durch Menschen verursachte Schäden an Fisch- und Krebspopulationen können dem Verursacher nach Artikel 15 des Bundesgesetzes über die Fischerei (BGF) und gemäss dem Verursacherprinzip in Rechnung gestellt werden. Die vorliegende Publikation zeigt auf, welche Schäden und Aufwände dabei berücksichtigt und wie sie berechnet werden können. Das zugehörige Office-Tool bietet ergänzend eine Hilfestellung mit automatisierten Berechnungen. Damit wird eine einheitliche Berechnungsgrundlage zur Verfügung gestellt.

In Svizzera si registra in media un caso di moria di pesci ogni due giorni. Tali episodi sono in genere determinati dall'uomo, ma possono avere anche cause naturali. I danni causati dall'uomo alle popolazioni di pesci e di gamberi possono essere addebitati al responsabile ai sensi dell'articolo 15 della legge federale sulla pesca (LFSP) e conformemente al principio di causalità. La presente pubblicazione mostra quali sono i danni e gli oneri che possono essere presi in considerazione e come vengono calcolati. Lo strumento Office offre in aggiunta la possibilità di eseguire calcoli automatizzati, mettendo in tal modo a disposizione una base di calcolo uniforme.

Keywords:

Fish kill, reduced productive capacity, restoration measures, watercourse, damage calculation

Mots-clés :

mortalité piscicole aiguë, diminution de la capacité de rendement, mesures de remise en état, cours d'eau, évaluation des dommages

Stichwörter:

Fischsterben, vermindertes Ertragsvermögen, Wiederherstellungsmassnahmen, Fliessgewässer, Berechnung von Schäden

Parole chiave:

moria di pesci, mortalità acuta di pesci, diminuzione di rendimento piscicolo, misure di ripristino, corsi d'acqua, calcolo dei danni

Avant-propos

Pays riche en eau, la Suisse comporte un réseau dense et diversifié de ruisseaux, de rivières, de zones alluviales et de lacs. Avec sa grande variété de milieux naturels, son système hydrique offre un habitat vital à de nombreuses espèces et constitue ainsi un élément central de son infrastructure écologique. Les milieux aquatiques ont toutefois subi d'importantes modifications en raison des activités humaines et leur qualité écologique s'est dégradée de façon bien visible. Aménagements et corrections des eaux, résidus d'engrais et de pesticides issus de l'agriculture, autres micropolluants provenant des ménages et de l'industrie et exploitation hydraulique sont autant de facteurs portant atteinte aux milieux naturels aquatiques et, partant, à la faune piscicole locale. Aujourd'hui, 74% des espèces de poissons indigènes sont considérées comme éteintes ou vulnérables. Les habitats aquatiques et leurs biocénoses sont en moyenne davantage menacés que les autres milieux naturels.

En plus des types de pollution chronique mentionnés ci-dessus, les poissons et les écrevisses subissent aussi des pertes liées à des pics de pollution des eaux. Ces cas de mortalité piscicole aiguë surviennent en moyenne tous les deux jours en Suisse. Ils sont souvent dus à un manque de vigilance ou de diligence, à une méconnaissance de la toxicité du purin ou des eaux usées provenant des ménages et de l'industrie ainsi qu'aux travaux sur les chantiers. Un accident impliquant une substance toxique pour les espèces piscicoles peut porter atteinte à des populations entières de poissons et d'écrevisses, voire les décimer, ce qui engendre aussi des diminutions de la capacité de rendement halieutique.

Après un tel cas de mortalité piscicole aiguë, le milieu aquatique concerné doit être remis en état. Lorsque la faune n'est plus capable de se régénérer par elle-même, elle doit elle aussi être rétablie. Il faut alors tenir compte des espèces indigènes de poissons, d'écrevisses et d'autres organismes aquatiques. Un cas de mortalité piscicole aiguë entraîne une charge importante pour les autorités concernées. Les travaux chronophages et coûteux qui s'imposent doivent donc pouvoir être facturés à l'auteur de l'atteinte.

Cette publication présente les possibilités d'évaluation des coûts et précise les points pouvant être facturés. Elle fournit aux autorités d'exécution une méthode permettant d'améliorer les relevés des cas de mortalité piscicole aiguë dans l'ensemble de la Suisse et de répercuter les coûts sur les responsables de manière appropriée et transparente. Indépendamment de ce qui précède, il convient aussi de renforcer le principe de précaution, notamment dans les secteurs de l'agriculture et de la construction ainsi que dans les stations d'épuration et de poursuivre de manière systématique les efforts de conservation des écosystèmes aquatiques.

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

1 Introduction

La gestion durable de la nature en tant que base de notre existence est ancrée solidement dans notre société et touche nos activités quotidiennes dans maints domaines. La Constitution fédérale en fixe les bases légales (art. 73 Cst. ; RS 101) : « La Confédération et les cantons œuvrent à l'établissement d'un équilibre durable entre la nature, en particulier sa capacité de renouvellement, et son utilisation par l'être humain. » Prendre soin de la nature ne veut pas forcément dire ne pas l'utiliser ni la façonner à notre avantage. La législation en vigueur fixe aussi bien des lignes directrices que des garde-fous et définit les principes qui s'appliquent lorsque nos activités portent atteinte à l'environnement.

L'eau est une ressource naturelle indispensable à notre quotidien. Si l'adage « sans eau, pas de vie » semble aller de soi et ne requiert aucune explication supplémentaire, on oublie souvent que nos ressources hydriques, qui abondent sous forme de cours d'eau, de lacs et d'étangs, offrent aussi un habitat de qualité à une flore et à une faune variées. Il convient donc de ménager l'eau non seulement en tant que ressource, mais aussi en tant que milieu naturel, en tenant compte des multiples organismes qui y vivent.

Les poissons, qui sont les organismes aquatiques les mieux connus, sont particulièrement sensibles aux perturbations de leur environnement. Les différentes interventions de grande envergure réalisées dans les eaux ont considérablement modifié l'habitat de la faune piscicole, qui s'en trouve fortement menacée (Liste rouge 2020, en cours d'élaboration). En raison de leur grande sensibilité, les poissons sont toujours utilisés comme bio-indicateurs pour surveiller la qualité de l'eau potable. Placés dans des aquariums spéciaux alimentés en eau potable fraîche, ils signalent par leurs réactions les moindres pollutions, de manière instantanée et fiable (p. ex. usines de traitement des eaux lacustres de Lengg et de Moos, Zurich). Mais les poissons ne servent pas seulement à garantir la qualité de l'eau. Leur chair délicate et saine est également très appréciée. La pêche est une longue tradition qui lie l'homme à l'eau et aux espèces qui y vivent, même si cette activité ancestrale d'approvisionnement alimentaire a subi une grande mutation au fil du temps. Les motivations des pêcheurs ainsi que les techniques utilisées et les objectifs visés ont évolué rapidement ; de nouvelles valeurs ont émergé. La pêche à la ligne s'est développée à côté de la pêche professionnelle comme une pure activité de loisir, et ses adeptes cherchent plus à vivre une expérience dans une nature intacte qu'à capturer des poissons (FSP, 2018).

Un écosystème aquatique est perturbé dès que des polluants viennent contaminer les eaux. Selon la nature de la substance et la quantité déversée, la biocénose aquatique peut être anéantie partiellement ou intégralement. Les poissons, les écrevisses et le macrozoobenthos réagissent différemment aux divers polluants. Dans la plupart des cas, les poissons sont les premiers organismes à subir des pertes et c'est souvent eux qui rendent visibles les conséquences de l'événement.

Après un cas de mortalité piscicole aiguë, des mesures appropriées doivent être mises en œuvre pour rétablir l'habitat antérieur et aider les biocénoses détériorées à se régénérer. Ces travaux parfois coûteux sont accomplis par des professionnels et peuvent être facturés à l'auteur de l'atteinte. L'évaluation des dommages en cas de mortalité piscicole aiguë est toutefois très complexe. En vue de la faciliter, la présente publication propose une méthode détaillée et harmonisée au niveau suisse ainsi qu'un outil Office.

2 Contexte

2.1. Mortalité piscicole aiguë en Suisse

Par « mortalité piscicole aiguë », on entend une mortalité massive de poissons et d'écrevisses suite à une modification subite des caractéristiques du milieu aquatique (en particulier de la qualité de l'eau). Ce type d'événement peut être causé par des phénomènes naturels comme les sécheresses extrêmes, les crues et les laves torrentielles ou par les activités humaines. En Suisse, les cas de mortalité piscicole aiguë sont, pour autant qu'ils soient connus, relevés par les cantons et déclarés à l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), qui rassemble les données et les publie en ligne (www.statistiquedepeche.ch).

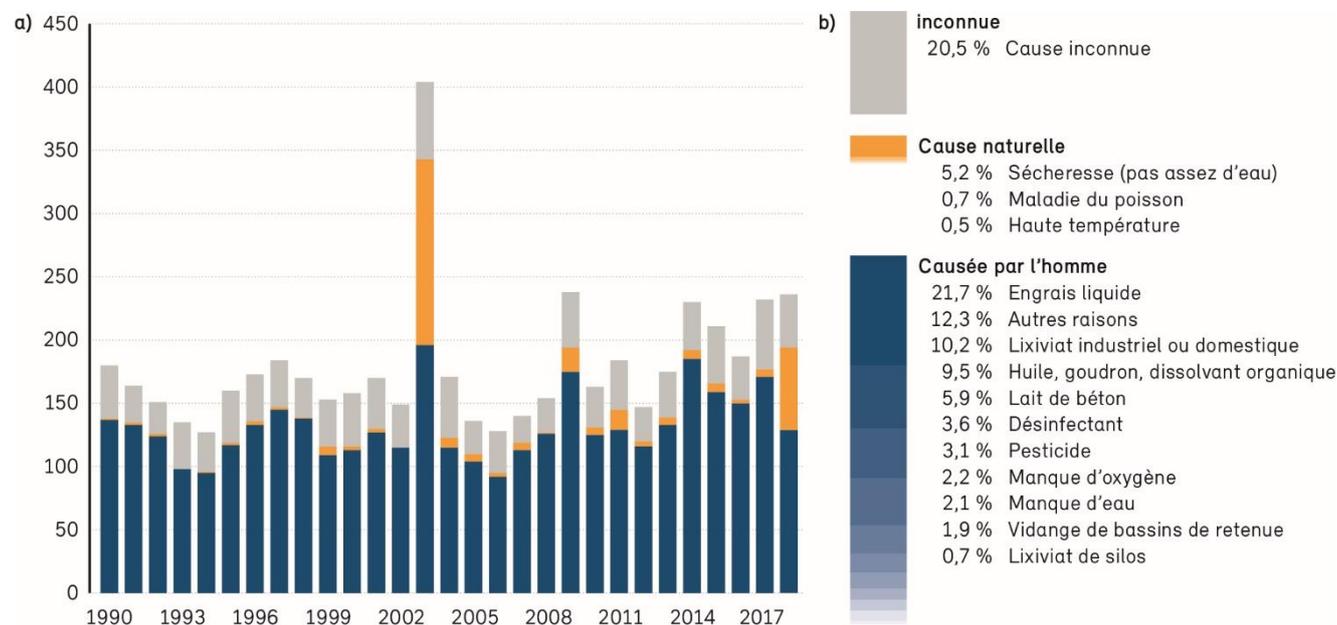
En moyenne, 180 cas de mortalité piscicole aiguë ont été déclarés chaque année dans l'ensemble des eaux suisses de 1990 à 2018, ce qui représente un cas tous les deux jours. Dans 3807 cas de mortalité aiguë, soit près de deux tiers des cas recensés (73,1%), les causes étaient d'origine anthropique. L'apport de purin est responsable de la grande majorité des cas, suivi par les déversements d'eaux usées ménagères et industrielles, de mazout ou solvants organiques et de lait de ciment. Les cas d'origine naturelle sont quant à eux largement minoritaires. En effet, durant la même période, les épisodes de chaleur et de sécheresse extrêmes ainsi que d'autres causes naturelles ont entraîné au total 335 cas de mortalité aiguë (6,4%). Finalement, 1068 cas (20,5%) ont été classés dans la catégorie « cause inconnue » (fig. 1), l'origine des mortalités piscicoles aiguës étant souvent impossible à déterminer.

Une analyse de la période 2005-2009 fait état de 726 cas pour des dommages se chiffrant à 1 million de francs (Polli 2010). Notons que seules les espèces piscicoles exploitées pour la pêche ont été prises en compte dans le calcul de ce montant.

Figure 1

a) Nombre de cas de mortalité piscicole aiguë recensés en Suisse de 1990 à 2018 ;

b) Liste des causes de mortalité représentée en pourcentage (source : OFEV)



2.2. Objectif visé par la publication

L'objectif de la présente publication est de fournir aux cantons un instrument leur permettant de relever et de chiffrer les dommages occasionnés en cas de mortalité aiguë conformément à la législation en vigueur. Sur demande des services cantonaux de la pêche, l'OFEV a donc procédé à une actualisation de la publication « Calcul des dommages résultant de l'empoisonnement d'un cours d'eau » (Roth 1985).

La méthode d'évaluation proposée dans le guide de 1985 repose pour l'essentiel sur l'estimation des coûts occasionnés par les diminutions de la capacité de rendement de quelques espèces piscicoles intéressantes pour la pêche et sur des mesures de remise en état limitées au repoissonnement de ces mêmes espèces. Ce guide ne correspond plus aux exigences actuelles. En effet, la gestion de la pêche tient aujourd'hui davantage compte de la biodiversité et des interactions écologiques. Toutes les espèces concernées de poissons, d'écrevisses et de macrozoobenthos doivent donc être prises en considération dans ce contexte.

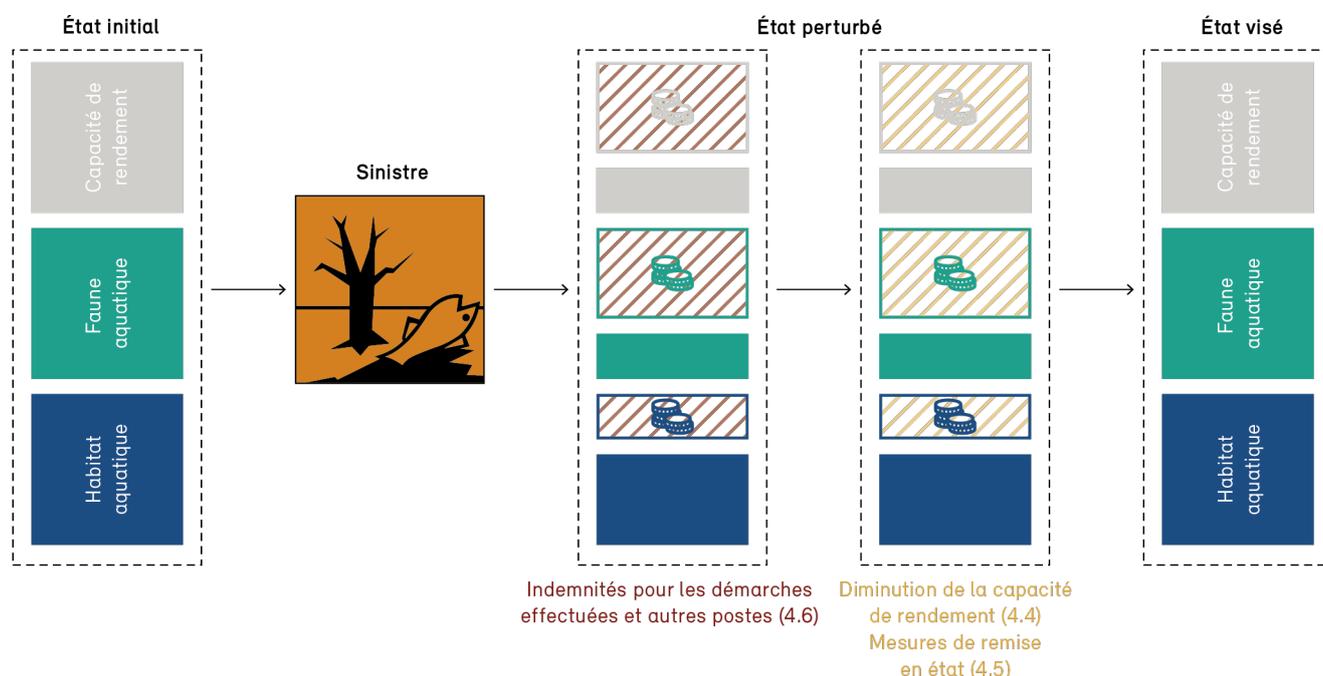
La méthode d'évaluation a donc été remaniée. La nouvelle version tient compte non seulement de la capacité de rendement réduite de l'ensemble du peuplement piscicole pouvant être pêché, mais aussi, en cas de régénération, de toutes les espèces aquatiques lésées – macrozoobenthos compris. Par ailleurs, le repoissonnement au moyen de juvéniles élevés en captivité ne doit plus nécessairement être l'unique mesure de remise en état, l'auto-régénération des peuplements piscicoles ou la translocation de poissons issus de populations voisines étant à privilégier à chaque fois que cela est possible et judicieux.

La nouvelle aide à l'exécution a été complétée par un « outil Office » simplifiant la saisie des données et le calcul des coûts en cas de mortalité piscicole aiguë, permettant ainsi d'uniformiser la pratique.

La figure 2 représente les pertes déterminantes pour l'évaluation du dommage et les trois montants à considérer pour la demande d'indemnisation (« Diminution de la capacité de rendement », « Mesures de remise en état » et « Indemnités pour les démarches effectuées et autres postes »).

Figure 2

Représentation schématique des dommages possibles et des indemnités dues en cas de mortalité piscicole aiguë



3 Champ d'application, objectifs et limites

La loi fédérale du 21 juin 1991 sur la pêche (LFSP ; RS 923.0), dont l'art. 15 fixe les bases du calcul du dommage en cas de mortalité piscicole aiguë, s'applique à toutes les eaux publiques et privées, y compris les zones protégées et celles avec des restrictions de pêche. La nouvelle méthode de calcul des dommages se rapporte aux cours d'eau et aux événements d'origine anthropique. Elle permet également d'évaluer les dommages causés par des événements d'origine naturelle (intempéries, crues, laves torrentielles, p. ex.), mais, dans ce cas, les coûts calculés doivent être assumés par la personne lésée.

La base légale constitue un point essentiel de la présente aide à l'exécution (chap. 4). Jusqu'à présent, il n'était pas toujours facile de savoir quels frais pouvaient être pris en compte et facturés suite à un sinistre. Dans de nombreux cas, les dommages étaient réduits à la diminution de la capacité de rendement et aux espèces intéressantes pour la pêche. Le reste du peuplement piscicole pouvant être pêché était négligé. L'aide à l'exécution prend aussi en considération le fait que l'évaluation des dommages peut inclure les frais occasionnés par la réparation des dommages subis par le cours d'eau lui-même (colmatage du fond du lit par un apport excessif de sédiments fins, p. ex.).

L'outil Office se présente sous la forme d'un formulaire Excel. Il permet d'estimer facilement les différents postes du dommage et de calculer les coûts totaux par montant ainsi que la somme totale du dommage (chap. 5 et 6). La structure du formulaire est suffisamment souple pour que les cantons puissent tenir compte de leurs spécificités (p. ex. utilisation de leurs propres données sur les peuplements de poissons et d'écrevisses). Enfin, l'outil vise une évaluation des dommages uniformisée au niveau suisse en cas de mortalité piscicole aiguë. Des explications détaillées à son sujet se trouvent au chapitre 7 .

L'évaluation des dommages en cas de mortalité piscicole aiguë a toutefois des limites, tant au niveau juridique que méthodologique. Par exemple, il serait souhaitable qu'un dommage écologique puisse aussi être chiffré et que la valeur monétaire des espèces protégées ou des populations locales précieuses d'un point de vue génétique soit augmentée, mais l'évaluation de cette valeur dite écologique n'est pas prévue par la législation. De même, la diminution de la capacité de rendement pour les espèces non pêchables (protégées selon l'art. 2a de l'ordonnance du 24 novembre 1993 relative à la loi fédérale sur la pêche [OLF ; RS 923.01]) et les frais induits par la réintroduction d'espèces non indigènes ne sont pas indemnisés.

Le fait que le droit de l'environnement soit réglé par plusieurs lois complémentaires, dont les champs d'application se recoupent, pose un problème pratique supplémentaire. Ainsi, les cas de pollution chronique (par les déversements des STEP, p. ex.) sont régis non seulement par la législation sur la pêche, mais aussi par les dispositions sur la protection des eaux. Lorsqu'un même tronçon est régulièrement contaminé par divers responsables à différents moments, seul le montant des dommages calculé sur la base de l'état du cours d'eau au moment de l'atteinte peut être facturé au responsable suivant.

Le macrozoobenthos n'entre pas dans le calcul de la diminution de la capacité de rendement. Son déclin peut seulement être pris en compte dans les mesures de remise en état ou d'amélioration du milieu naturel. De manière générale, il convient de considérer l'habitat de toute la faune aquatique, et, si un événement lui porte atteinte, de réparer le dommage.

4 Explications relatives à l'art. 15 LFSP

L'évaluation des dommages en cas de mortalité piscicole aiguë est basée sur les différents montants atteints par la diminution de la capacité de rendement des eaux affectées, les mesures de remise en état, les indemnités pour les démarches effectuées et d'autres postes. Elle est régie par l'art. 15 LFSP :

¹ Les dispositions du droit fédéral régissant la responsabilité sont applicables.

² Dans le calcul du dommage, on tiendra compte de la diminution de la capacité de rendement des eaux affectées.

³ Les dommages-intérêts perçus dans le but de rétablir l'état initial doivent être utilisés le plus rapidement possible pour réparer le dommage.

Cette disposition est commentée dans ce qui suit (cf. notamment Gähwiler, 2016), de même que les possibilités et les limites de l'indemnisation.

4.1. Art. 15, al. 1, LFSP, comme norme de renvoi aux règles de la responsabilité civile

La LFSP ne prévoit aucune disposition expresse en matière de responsabilité civile lorsqu'un événement cause un dommage à des poissons, à des écrevisses, à des organismes leur servant de pâture ou à leurs habitats. Bien plus, la responsabilité de l'auteur de l'atteinte est déjà sous-entendue. L'art. 15, al. 1, LFSP est une norme renvoyant à l'ensemble des dispositions de la législation fédérale qui régissent la responsabilité civile. Citons en particulier les art. 59a à 59d de la loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE ; RS 814.01) ainsi que la responsabilité pour faute selon le droit des obligations, à savoir en particulier la responsabilité de l'employeur selon l'art. 55 de la loi fédérale du 30 mars 1911 complétant le Code civil suisse (CO ; RS 220) et la responsabilité pour des bâtiments et autres ouvrages selon l'art. 58 CO. La responsabilité du propriétaire selon les art. 679 à 684 du Code civil du 10 décembre 1907 (CC ; RS 210) entre également en ligne de compte.

L'art. 15 LFSP sert donc tout d'abord à l'évaluation du dommage. Mais tant que l'auteur de l'atteinte n'a pas été identifié, l'ayant droit ne peut pas réclamer réparation en vertu des dispositions du droit privé régissant la responsabilité civile citées plus haut. En outre, l'affermataire d'un cours d'eau ne peut par exemple pas exiger subsidiairement des dommages-intérêts auprès du canton si le responsable est inconnu.

4.2. Champ d'application et droit à l'indemnisation selon l'art. 15 LFSP

Champ d'application

En principe, la LFSP s'applique aux eaux publiques et privées (art. 2, al. 1, LFSP). Selon l'art. 2, al. 2, LFSP, les installations de pisciculture et les eaux privées aménagées artificiellement dans lesquelles les poissons et les écrevisses vivant en eau libre ne peuvent pas pénétrer naturellement sont soumises uniquement à certaines dispositions (p. ex. à l'art. 6 LFSP). Pour ces types d'eaux, l'art. 15 LFSP ne s'applique donc pas.

Droit à l'indemnisation

S'agissant de la diminution de la capacité de rendement et de l'indemnisation des démarches effectuées, le droit à l'indemnisation s'articule comme présenté ci-après. Il convient de faire une distinction entre les droits de pêche privés, les eaux affermées et les eaux ouvertes à la pêche à permis¹.

Droit de pêche privé (droit réel d'appropriation des poissons) : le titulaire d'un droit de pêche privé bénéficie d'un droit à la réparation (y compris aux indemnités correspondantes pour les démarches effectuées) en lien avec la diminution de la capacité de rendement.

Eaux affermées : si les eaux sont publiques ou si elles sont privées et ouvertes, l'affermataire bénéficie d'un droit autonome à la réparation de la diminution de la capacité de rendement ; si les eaux sont privées et fermées, le droit à réparation revient au propriétaire ou au bailleur, l'affermataire étant obligé de se retourner contre le bailleur en s'appuyant sur les termes du contrat.

Eaux ouvertes à la pêche à permis : s'agissant de la diminution de la capacité de rendement et de l'indemnisation des démarches effectuées, l'ayant droit est le détenteur de la souveraineté sur les eaux (en général, le canton). En théorie, les titulaires d'un permis de pêche pourraient aussi avoir droit à une indemnisation, mais ils sont peu concernés par la mortalité piscicole aiguë, puisque contrairement aux affermages, les permis ne sont valables que pour une courte période. Les cantons sont néanmoins les principaux concernés par la diminution de la capacité de rendement. Pour des raisons pratiques, l'ensemble du rendement piscicole leur revient.

Pour ce qui est des coûts de remise en état (y c. indemnisation des démarches effectuées), l'ayant droit est le canton dans les eaux publiques et les eaux privées ouvertes ; dans les eaux privées fermées, le droit à l'indemnisation revient au propriétaire.

4.3. Évaluation du dommage selon l'art. 15, al. 2, LFSP

L'art. 15, al. 2, LFSP prévoit que le dommage soit calculé en tenant compte de la diminution de la capacité de rendement des eaux affectées. Cet article ne mentionne plus explicitement les autres postes du dommage, qui, selon les règles usuelles de la responsabilité civile, sont de toute façon dus.

Tant la diminution de la capacité de rendement que les mesures de repeuplement nécessaires, qui sont importantes pour l'évaluation du dommage, sont estimées.

L'évaluation du dommage en cas de mortalité piscicole aiguë se base sur les trois postes « Diminution de la capacité de rendement », « Mesures de remise en état » et « Indemnités pour les démarches effectuées et autres postes » (cf. 4.4 à 4.6). Elle est effectuée par un expert dans le domaine de la pêche-disposant généralement d'un diplôme académique en biologie, en sciences de l'environnement ou d'ingénieur environnemental, ainsi que par un garde-pêche titulaire d'un brevet fédéral. Les gardes-pêche sans brevet fédéral ne peuvent en revanche procéder au calcul que si celui-ci est soumis à une procédure standardisée. C'est notamment le cas lorsque les conditions de Kirchhofer *et al.* (2007) sont respectées. Ainsi, le tronçon endommagé ne devrait être plus long

¹ Il est controversé en doctrine de savoir qui, pour chacun des droits d'utilisation (eaux affermées, eaux ouvertes à la pêche à permis), a droit à une indemnisation. Par conséquent, seule la doctrine courante est exposée ci-après. En outre, les lois cantonales contiennent parfois une réglementation des indemnisations propre au canton. Lorsqu'un cas concret se présente, il convient donc de clarifier en détail le droit à être indemnisé. (cf. Gähwiler, 2016, N 12 ss).

que 500 à 700m et le garde-pêche devrait suivre la procédure d'évaluation définie dans le document en question (cf. TF 1C_512/2012, consid. 4.2.1.).

4.4. Diminution de la capacité de rendement

L'évaluation du dommage est une opération abstraite, car elle se base sur la capacité de rendement du cours d'eau et sur sa diminution, et non sur le rendement des captures déclaré par la personne lésée avant l'atteinte. On ne part donc pas d'un dommage effectif, comme c'est le cas dans le droit classique de la responsabilité civile, mais d'un dommage purement hypothétique.

La première étape consiste à déterminer la capacité maximale de rendement, soit la capture maximale atteignable par une exploitation optimale de la capacité de production naturelle et une composition idéale du peuplement piscicole, sans diminution néfaste des populations (surpêche).

Une fois que la capacité maximale de rendement est connue, il reste à évaluer sa diminution concrète, autrement dit la détérioration réelle du peuplement piscicole, ou la gravité du dommage causé à la faune aquatique. Les principaux paramètres à prendre en compte sont le nombre de poissons morts, le temps qu'il faudra au cours d'eau pour se rétablir complètement et la migration des poissons.

L'art. 15, al. 2, LFSP ne constitue pas une reconnaissance dans le droit positif de la notion de « dommage écologique ». C'est pourquoi il n'est pas possible de faire valoir une diminution de la capacité de rendement pour les poissons et écrevisses protégés par une interdiction de capture au sens de l'art. 2a OLFP². Il en va de même pour les populations locales particulièrement précieuses d'un point de vue génétique, qui présentent donc aussi un intérêt au plan écologique.

En revanche, des indemnités pour diminution de la capacité de rendement peuvent être réclamées pour les tronçons de cours d'eau non pêchés (tronçons de protection, p. ex.) ainsi que pour les espèces non indigènes figurant dans l'annexe 2 OLFP, comme le sandre.

4.5. Mesures de remise en état

Sans le mentionner explicitement, l'art. 15, al. 3, LFSP permet aussi de tenir compte des coûts des mesures visant à rétablir l'état initial, c'est-à-dire l'état du cours d'eau avant le cas de mortalité piscicole aiguë.

Dans le cadre des remises en état, il convient de faire une distinction entre les coûts de repoissonnements (poissons et écrevisses) et ceux liés à la renaturation du milieu.

S'agissant des mesures de repoissonnement, les interventions multiples nécessaires peuvent être facturées.

À ces coûts s'ajoutent ceux liés au transport et à l'intervention elle-même (charge de travail, frais de déplacement). L'introduction d'écrevisses, de bivalves et d'organismes dont se nourrissent les poissons est également indemnisée.

² Il s'agit ici des poissons et écrevisses figurant à l'annexe 1 OLFP avec un statut de menace de 0, 1 ou 2 et pour lesquels il n'existe pas de période de protection (art. 1 OLFP) ou de longueur minimale (art. 2 OLFP) (saumon ou nase p. ex.).

Si un événement porte aussi atteinte à des espèces qui ne peuvent bénéficier d'aucune mesure de remise en état (macrozoobenthos ou espèces piscicoles non destinées au repeuplement), le dommage subi par ces espèces n'est pas compensé. En effet, seuls les coûts effectifs sont pris en compte dans l'évaluation du dommage. Lorsque l'on décide de limiter le repoissonnement, voire d'y renoncer, la régénération prendra plus de temps et, par conséquent, la diminution de la capacité de rendement devient plus importante.

Contrairement à ce qui prévaut pour le calcul de la diminution de la capacité de rendement, les coûts liés au repoissonnement ou à la translocation d'espèces protégées ne pouvant être pêchées en vertu de l'art. 2 OLFP peuvent également donner lieu à des indemnités sous le poste « Mesures de remise en état ». Les coûts induits par la réintroduction d'espèces non indigènes ne sont en principe pas indemnisés, sauf pour les espèces de poissons dont l'introduction à l'intérieur du domaine autorisé ne nécessite pas d'autorisation (annexe 2 OLFP) ou les espèces de poissons non indigènes dont l'introduction a été autorisée en vertu de l'art. 6 LFSP.

S'agissant des coûts liés à la renaturation du milieu naturel, les postes suivants peuvent donner lieu à une indemnisation : nettoyage du cours d'eau (dragage, p. ex.) et élimination des poissons morts (réparation du dommage). En outre, en plus des mesures en faveur de la faune aquatique (cf. informations concernant le repoissonnement ci-dessus), des mesures de rétablissement du milieu naturel, y compris de la flore aquatique, doivent également être prises (cf. art. 1, al. 1, let. a, LFSP). Enfin, la création de conditions d'habitat propices (amélioration des structures, p. ex.) permet aux organismes dont se nourrissent les poissons et qui ne peuvent pas être réintroduits de se réinstaller plus rapidement (cf. 5.3.4).

4.6. Indemnités pour les démarches effectuées et autres postes

Les dispositions qui s'imposent suite à un cas de mortalité piscicole aiguë peuvent également être indemnisées. Il s'agit de travaux tels que la détermination de la cause du dommage (charge de travail, frais liés à l'identification de la cause du dommage, coûts des analyses de l'eau, examen des poissons et pêche électrique) et la recherche de documents nécessaires au calcul du dommage (charge de travail, frais liés à l'identification du tronçon affecté et de l'ampleur des dommages et élaboration de rapports).

Des postes supplémentaires peuvent entrer dans l'évaluation du dommage, notamment le dommage causé par la réduction du rendement de la pêche des géniteurs (perte d'œufs de truite lacustre pour le repeuplement d'autres cours d'eau, p. ex.).

4.7. Utilisation de l'indemnité ou des dommages-intérêts selon l'art. 15, al. 3, LFSP

Conformément à l'art. 15, al. 3, LFSP, les dommages-intérêts perçus dans le but de rétablir l'état initial doivent être utilisés le plus rapidement possible pour réparer le dommage.

Cette indemnité est affectée à un usage précis et doit en premier lieu être utilisée en faveur du tronçon touché. Si aucune mesure de remise en état n'est mise en œuvre, aucun frais ne peut être facturé. À titre exceptionnel, si les mesures de rétablissement s'avèrent disproportionnées ou irréalisables sur le tronçon touché, elles peuvent être réalisées à un autre endroit au titre de remboursement de la valeur des biens endommagés.

5 Relevé de la mortalité piscicole aiguë

5.1. Procédure recommandée

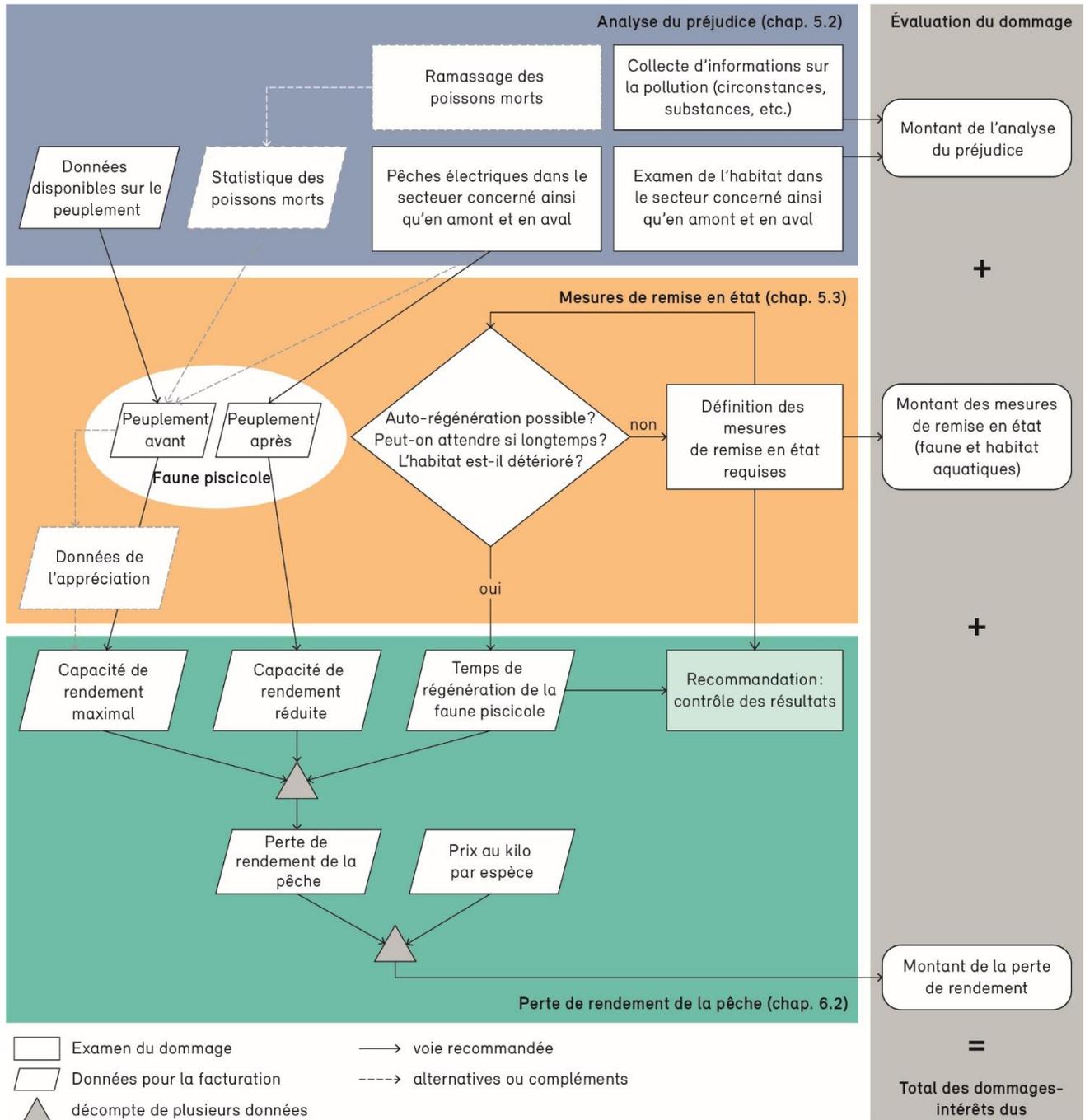
Il s'écoule parfois beaucoup de temps entre le moment où le cours d'eau est pollué et celui où la pollution est constatée. Souvent, seul le dommage, les poissons morts par exemple, rend celle-ci visible. La première chose à faire est d'en rechercher l'origine et d'éliminer le problème à la source. L'analyse du préjudice proprement dite vient seulement après. Il s'agit d'établir un constat des atteintes à la faune et aux milieux aquatiques et de déterminer l'état avant le sinistre. Dans le meilleur des cas, des informations sur l'état initial sont déjà disponibles. Si tel n'est pas le cas, ces informations doivent être obtenues. Les mesures de remise en état qui s'imposent doivent être planifiées dès que l'ampleur du dommage est constatée. Il est toujours judicieux et important de contrôler leur efficacité, mais ce suivi ne peut pas être pris en compte dans le calcul des dommages-intérêts. Vu son importance pour la restauration des populations piscicoles endommagées, le contrôle de l'efficacité des mesures figure dans cette publication sous forme de recommandation. La figure 3 représente la procédure recommandée à l'aide d'un diagramme des flux, les différentes étapes qui la composent étant décrites dans les chapitres qui suivent (cf. 5.2. et 5.3.).

Selon la situation, il n'est pas nécessaire de passer par toutes les étapes ni de les appliquer intégralement. Par exemple, le tronçon concerné ne se prête pas toujours à une pêche électrique. Le choix des données (appréciation au moyen des poissons morts) à utiliser pour estimer le dommage varie au cas par cas. Le spécialiste chargé de relever la mortalité piscicole aiguë prend les décisions qui s'imposent.

Les cantons fournissent à l'OFEV les données relatives aux cas de mortalité piscicole aiguë (art. 17b OLFP). Dans l'outil Office, ces données sont établies automatiquement dans une feuille séparée. Les cantons les livrent au début de chaque année pour informer l'OFEV des cas survenus durant l'année écoulée. L'OFEV établit et publie une vue d'ensemble annuelle des cas de mortalité piscicole aiguë en Suisse (www.statistiquepeche.ch).

Figure 3

Schéma de l'évaluation du dommage en cas de mortalité piscicole aiguë permettant de déterminer le montant des dommages-intérêts dus



5.2. Analyse du préjudice

5.2.1 Collecte d'informations sur la pollution

Afin de ne perdre aucune information, l'analyse du préjudice devrait avoir lieu le plus vite possible après le sinistre. Cette étape consiste à recueillir des indications sur les circonstances de la pollution et, si la source est connue, à établir comment la substance polluante a pu parvenir dans le cours d'eau. Les caractéristiques de cette substance sont également importantes (effet écotoxicologique). Dans tous les cas, il faut stopper le déversement immédiatement et prendre des mesures pour empêcher tout nouveau déversement et dommage piscicole. Le prélèvement d'un échantillon d'eau suivi d'une analyse en laboratoire est en principe recommandé, voire nécessaire lorsqu'on ignore la cause de la mortalité piscicole aiguë. Ce type d'analyse est surtout utile en cas d'apport diffus d'une substance polluante. Des informations telles que l'odeur ou la couleur de l'eau devraient également être relevées et documentées (photographies p. ex.). En effet, elles peuvent livrer d'importants indices sur la nature et l'intensité de la pollution. Une fois que les circonstances de l'atteinte ont été élucidées, il faut trouver le responsable et le contacter au plus vite.

5.2.2 Examen de l'habitat

Si possible, un spécialiste devrait examiner le tronçon de cours d'eau affecté ainsi qu'un tronçon de référence situé en amont, enregistrer dûment ses observations et les compléter par des photographies. La longueur du tronçon pollué est une information capitale pour l'évaluation du dommage. En principe, les effets se font moins sentir à mesure que l'on s'éloigne du lieu de déversement du polluant. Des captures ponctuelles (pêche électrique) permettent de déterminer la longueur du tronçon concerné, à condition que l'on dispose d'informations sur le peuplement avant l'atteinte. Une grande prudence s'impose quand le nombre de poissons morts est utilisé pour estimer la longueur du tronçon : si des cadavres sont emportés par le courant, la taille du tronçon risque d'être surestimée (Kennedy *et al.* 2012). À partir d'une certaine longueur, il est recommandé de subdiviser le tronçon en secteurs caractéristiques, qui seront examinés un à un (tronçon en amont et en aval d'un tributaire, p. ex.).

5.2.3 Pêche électrique

Dans la mesure du possible, il est conseillé après un cas de mortalité piscicole aiguë de procéder à une pêche électrique quantitative ou semi-quantitative, à la fois dans le tronçon concerné et dans un tronçon de référence du même cours d'eau. Le nombre de sondages ou de secteurs pêchés dépend de la longueur du tronçon affecté. Ces pêches représentent un travail qui peut sembler considérable, mais les données qu'elles permettent de recueillir fournissent cependant les meilleurs résultats pour la suite de l'évaluation en ce qui concerne le peuplement piscicole avant et après l'atteinte. De plus, les frais occasionnés sont indemnisables (cf. 4.6). Les résultats de la pêche électrique ne demeurent néanmoins que des sondages ponctuels pouvant varier selon l'heure de la journée et la saison. Cet inconvénient ainsi que le nombre de passages devraient si possible être pris en considération lorsque le peuplement est estimé sur la base des résultats de la pêche électrique.

5.2.4 Données existantes sur le peuplement

Si des données de pêches électriques antérieures sont disponibles, il est inutile de procéder à des captures dans le tronçon de référence ou à de nouveaux relevés, puisque le peuplement antérieur est connu. Les résultats de ces pêches devraient cependant être relativement récents, afin de restituer réellement la situation actuelle. On décidera au cas par cas combien de temps les données existantes restent « actuelles », en considérant par exemple les interventions techniques dans le cours d'eau, la construction d'une centrale hydroélectrique (tronçon à débit résiduel, éclusées, p. ex.) et les événements naturels comme les crues, les sécheresses ou les canicules.

5.2.5 Récupération des poissons morts

Dans certaines situations, il faut récupérer les poissons morts. Par exemple, si un tronçon de cours d'eau est touché par un cas de mortalité piscicole aiguë dans une zone habitée, il est recommandé d'enlever rapidement les cadavres pour des raisons d'hygiène. Cela permet aussi d'éviter des démarches inutiles suite aux réactions de la population.

La collecte et l'évaluation d'un grand nombre de poissons morts fournissent des indications importantes sur l'ampleur du dommage ainsi que sur la composition du peuplement antérieur et la pyramide des âges (classes de taille). L'analyse de ces données requiert toutefois une grande prudence. Les cadavres sont rapidement entraînés par le courant ou emportés par des oiseaux, des chats, des renards, etc. Les petits poissons et les poissons benthiques sont plus difficiles à trouver. Ainsi, seize heures après un cas de mortalité piscicole aiguë, Labay & Buzan (1999) n'ont retrouvé que 31% du nombre initial de cadavres. L'ampleur du cas risque donc fortement d'être sous-estimée lorsque le calcul est basé sur la quantité de poissons morts recueillis. Le nombre de petits poissons (longueur totale < 15cm) et des espèces moins fréquentes a le plus tendance à être sous-estimé (Labay & Buzan 1999). Roth (1985) applique lui aussi un pourcentage nuancé selon les classes de taille, qui indique la part des poissons morts non trouvés par taille.

Pour les raisons précitées, la détermination de la diminution de la capacité de rendement à partir de la quantité de poissons morts est une opération recommandée sous réserve. Dans de nombreux cas, elle fournit des résultats moins fiables que les estimations du peuplement basées sur les pêches électriques. Si les poissons morts devaient tout de même servir à estimer le peuplement, il faudrait en tous les cas recourir à un facteur de correction pour inclure les poissons non découverts (cf. Roth 1985) pour convertir la biomasse déterminée en un peuplement total estimé.

5.2.6 Appréciation de la productivité

La formule de productivité (Huet 1964) a d'abord été adaptée aux conditions suisses par Roth (1985), puis affinée par Vuille (1985). Elle permet d'apprécier la capacité de rendement annuelle (en kg/ha) à l'aide des paramètres les plus divers (offre en nourriture, morphologie, température, p. ex.). Comme cette approche considère que la capacité de rendement piscicole correspond à près d'un tiers de la biomasse totale, le peuplement total peut être estimé *a contrario* en multipliant par trois la capacité de rendement.

Ce mode d'appréciation est cependant largement tributaire de la subjectivité du responsable du relevé qui évalue les paramètres environnementaux sur le terrain. Les résultats obtenus sont donc moins solides que les informations livrées par les pêches électriques (Friedl 1996). Il est donc conseillé de recourir aux données existantes ou récentes issues d'autres études pour l'estimation de l'état initial ou de la capacité de rendement.

5.3. Mesures de remise en état

5.3.1 Rempoissonnement

Jusqu'ici, la restauration de la faune piscicole après un cas de mortalité était le plus souvent limitée aux espèces intéressantes pour la pêche et consistait à rempoissonner le cours d'eau. C'est aussi ce que préconisait la méthode de Roth (1985).

Du point de vue actuel, le rempoissonnement ne constitue la principale option de rétablissement de la faune piscicole que dans des cas justifiés. Des découvertes récentes, notamment dans le domaine de la génétique des populations, ont conduit à une nouvelle approche (Vonlanthen & Hefti 2016), qui s'écarte du rempoissonnement avec des poissons d'élevage pour privilégier le principe du « *moins possible, mais autant que nécessaire* ». La

publication de l'OFEV « Repeuplement durable des cours d'eau » présente les principes d'un repeuplement durable (OFEV, 2018), qu'il convient également d'appliquer dans le cadre de mesures de rétablissement après un cas de mortalité piscicole aiguë. En effet, les mesures de rempoissonnement ne permettent souvent pas d'obtenir le résultat souhaité dans les cours d'eau et comportent des risques. Le mélange d'individus d'élevage avec les poissons sauvages, notamment, peut avoir un impact négatif sur la diversité locale et les processus d'adaptation aux conditions locales.

Il arrive cependant que les mesures de rempoissonnement soient le seul moyen de reconstituer une population, notamment si aucun poisson, ou seulement une population minime, n'a survécu et qu'en même temps aucune migration notable n'est possible à partir des eaux environnantes (cours d'eau de montagne isolé, p. ex.). Dans ce cas, il faudrait d'abord tenter d'introduire des poissons issus de populations voisines avant de procéder à un rempoissonnement avec des individus d'élevage (cf. 5.3.3). Si, finalement, ce dernier est inévitable, les géniteurs ou les poissons destinés au rempoissonnement devraient alors provenir de la même unité de gestion (Vonlanthen & Hefti 2016 ; OFEV, 2018).

5.3.2 Auto-régénération

L'auto-régénération compte parmi les principales mesures de remise en état. Il ne s'agit pas d'une mesure active, puisqu'on laisse le système se restaurer lui-même. Elle est tout de même abordée ici, car elle vise le même but que les mesures actives, à savoir rétablir l'état initial du milieu naturel et des effectifs de poissons et d'écrevisses. Cela présuppose bien sûr l'existence et l'interconnexion de refuges non perturbés, abritant une population intacte de l'espèce ou des espèces touchées en amont et/ou en aval du tronçon concerné.

Des études de cas sur la dynamique de rétablissement après des perturbations anthropiques indiquent que les habitats aquatiques et les espèces qu'ils abritent peuvent se régénérer en quelques années. La résilience élevée des cours d'eau semble présenter un caractère systémique, car ce type d'écosystème est également soumis à de fortes perturbations ou catastrophes naturelles, auxquelles de nombreux organismes aquatiques se sont adaptés (Yount & Niemi 1990). Dans des conditions de vie favorables et si le nombre de reproducteurs est suffisant pour reconstituer les populations, il faut compter un à deux ans pour que le peuplement piscicole s'auto-régénère après un cas de mortalité, aussi bien au niveau de sa composition que de sa taille (Detenbeck *et al.* 1992). Un temps de rétablissement si court nécessite toutefois une bonne connectivité avec les habitats et les peuplements intacts. La régénération de la biomasse de l'effectif piscicole et la reconstitution d'une pyramide des âges naturelle prennent un peu plus de temps. En moyenne, il faut compter trois années afin que la proportion des truites âgées de deux ans (2+) se rétablisse. Chez les espèces ayant une durée de vie plus élevée, la structure des classes d'âge se restaure en général plus lentement que la densité piscicole. La régénération complète de la pyramide des âges dans un système fermé dure au moins aussi longtemps que les poissons les plus âgés vieillissent (à condition que le repeuplement soit continu ou que des juvéniles viennent s'installer dans le tronçon perturbé pendant les premières années, Niemi *et al.* 1990 ; Kennedy *et al.* 2012).

Les principaux facteurs influençant le temps de rétablissement sont la durée et l'intensité de l'agent stressueur³, des effets rémanents dans l'habitat ainsi que l'interconnexion avec des refuges permettant une recolonisation (Cairns & Dickson 1977). Dans ce contexte, on a observé que les populations piscicoles se rétablissent nettement plus rapidement après un événement naturel tel que les crues qu'après une nuisance anthropique comme une pollution chimique de l'eau (Niemi *et al.* 1990). En cas de grosses pollutions, la régénération de l'habitat est souvent retardée de plusieurs années voire décennies, ce qui ralentit d'autant la restauration des populations d'organismes servant de nourriture aux poissons et du peuplement piscicole (Jungwirth *et al.* 2003). Dès lors, la

³ Agent stressueur = facteur dommageable (pollution des eaux, p. ex)

remise en état et le nettoyage du cours d'eau affecté ont une grande importance pour l'auto-régénération après un cas de mortalité.

Le temps de régénération du macrozoobenthos a été évalué à environ deux ans, à condition que l'habitat n'ait pas changé du point de vue physique (colmatage, p. ex.) et ne soit pas contaminé à long terme. Le rétablissement des communautés de macrozoobenthos s'effectue essentiellement depuis les tronçons amont, par dérive naturelle. Le temps de régénération dépend de la distance séparant les populations intactes en amont du tronçon affecté, du moment de l'année de la perturbation et des cycles de vie des espèces présentes (Niemi *et al.* 1990). Notons que les insectes adultes sont les seuls organismes capables d'accomplir une recolonisation par voie aérienne.

5.3.3 Translocation

Si l'auto-régénération est impossible, par exemple parce la connectivité est insuffisante ou interrompue, la translocation d'individus à partir de sous-populations intactes de systèmes voisins est une bonne méthode pour restaurer le peuplement piscicole. Une translocation est toujours préférable à un rempoissonnement avec des poissons d'élevage (cf. 5.3.1), car, dans la nature, ces derniers ont des chances de survie nettement moindre qu'en cas de reproduction naturelle. Les populations locales bien adaptées génétiquement sont le résultat d'une longue évolution et ne peuvent être remplacées simplement par des rempoissonnements.

5.3.4 Autres mesures

Les mesures de remise en état visent à rétablir les conditions régnant avant le cas de mortalité piscicole aiguë. La priorité est alors le rétablissement des populations anéanties, puis la restauration de l'habitat. Par exemple, l'apport de sédiments fins peut provoquer le colmatage du fond du lit, ce qui nécessite des travaux de dragage ou d'ameublissement. Comme toute la faune aquatique doit être prise en compte lors de la mise en œuvre des mesures de remise en état, il faudrait aussi, en théorie, reconstituer le macrozoobenthos, mais cela est uniquement possible par auto-régénération. Des mesures de revitalisation du benthos dans le tronçon affecté permettent néanmoins d'optimiser le processus. Les coûts qu'elles engendrent sont également indemnisables (cf. chap. 4).

6 Évaluation du dommage en cas de mortalité piscicole aiguë

6.1. Analyse du préjudice

En plus des relevés sur le terrain (pêche électrique, récupération des poissons morts, analyse de l'eau, p. ex.), la détermination du dommage comporte aussi une grande part de travail administratif. Il faut calculer, le cas échéant estimer, le montant du dommage et des mesures de remise en état. Les heures passées sur le terrain et au bureau peuvent être notées et facturées.

6.2. Diminution de la capacité de rendement de la pêche

6.2.1 Marche à suivre

La diminution de la capacité de rendement de la pêche correspond à la différence entre la capacité de rendement maximale et la capacité de rendement réduite pendant toute la période de régénération (à partir de la date d'apparition de la mortalité jusqu'au rétablissement complet du rendement piscicole).

Le calcul de cette valeur théorique comporte cinq étapes fondamentales :

1. Estimation de la capacité de rendement maximale (état initial au cas de mortalité piscicole aiguë)
2. Estimation de la capacité de rendement réduite au moment du sinistre (état directement postérieur au cas de mortalité piscicole aiguë)
3. Estimation de la manière et de la vitesse auxquelles la capacité de rendement va se rétablir
4. Somme des diminutions de la capacité de rendement diminuant chaque année pendant la période de régénération
5. Évaluation financière du rendement de la pêche / de la diminution de la capacité de rendement

La méthode d'estimation des diminutions de la capacité de rendement indemnisables décrite ci-après et utilisée dans l'outil Office vise le but suivant : les professionnels chargés de chiffrer la diminution de la capacité de rendement doivent pouvoir fixer une valeur estimative réaliste et transparente sans que cela leur demande un investissement disproportionné. La « méthode Roth » a été remaniée pour leur faciliter la tâche.

6.2.2 Capacité de rendement maximale

La capacité de rendement maximale ne correspond pas directement au rendement effectif des captures réalisées, mais au rendement maximal théoriquement atteignable (cf. 4.4). Cette capacité de rendement peut être estimée soit à l'aide de la « formule d'appréciation de la productivité » se basant sur les propriétés du milieu (cf. 5.2.6), soit à partir des informations relatives au peuplement piscicole (fournies par les pêches électriques antérieures, par de nouvelles pêches électriques dans les tronçons de référence ou par le comptage des poissons morts ; cf. 5.2.3 , 5.2.4 et 5.2.5).

Dans le modèle de la capacité de rendement de la pêche, les captures par les pêcheurs remplacent dans une certaine mesure les mortalités naturelles dans un peuplement local (« mortalité compensatoire »). De ce point de vue, la capacité de rendement maximale ne dépend pas seulement de divers facteurs environnementaux,

mais aussi de l'ampleur de la pêche. Sur la base des simulations réalisées pour les truites (Staub 1985), Roth (1985) établit un rapport poisson-biomasse / capacité de rendement annuelle d'environ 3:1 pour les « eaux à poissons nobles » soumises à une intensité de pêche maximale. Pour simplifier, il est admis dans ce qui suit que ce rapport convient aussi pour toutes les autres espèces piscicoles. La capacité de rendement annuelle maximale dans un peuplement sain représente ainsi en général près d'un tiers de la biomasse totale. Si la capacité de rendement maximale d'un cours d'eau a déjà été déterminée, les données disponibles permettent d'établir des rapports numériques plus précis et mieux adaptés à la situation locale.

6.2.3 Capacité de rendement réduite

La capacité de rendement réduite après une mortalité piscicole aiguë se détermine à partir des estimations du peuplement effectuées dans le cadre de l'analyse du préjudice (cf. 5.2.). Pour cela, des pêches électriques ponctuelles sont réalisées dans les tronçons affectés. Le rapport biomasse totale / capacité de rendement annuelle utilisé pour estimer la capacité de rendement réduite est le même que pour la capacité de rendement maximale (cf. 6.2.2).

6.2.4 Rétablissement de la capacité de rendement de la pêche

La capacité de rendement maximale antérieure n'est rétablie que lorsque non seulement la biomasse, mais aussi la pyramide des âges des espèces exploitables par la pêche correspondent à l'état avant le sinistre. La période de régénération de l'habitat et des populations piscicoles ne dépend pas seulement de l'origine de la mortalité, mais aussi de maints facteurs locaux, tels que les adaptations des espèces, de l'interconnexion avec les tronçons intacts et des mesures de remise en état ou de repoissonnement mises en œuvre. C'est pourquoi aucune valeur indicative générale ne peut être donnée ici pour définir le temps de rétablissement. Il est préférable d'estimer la période de régénération en s'appuyant sur les expériences réalisées dans des cas comparables. Cette estimation a une grande influence sur l'appréciation ultérieure de la diminution de la capacité de rendement et requiert donc la plus grande attention.

La détermination de la capacité de rendement de la pêche repose en grande partie sur les périodes de rétablissement des populations de poissons et d'écrevisses que les pêcheurs locaux ont le droit de capturer. La petite lamproie, une espèce fortement menacée qui en moyenne se reproduit après sept ans de maturation, présente un temps de régénération bien plus long que la truite de rivière, présente dans le même cours d'eau. C'est pourtant le temps de rétablissement de la truite de rivière qui est utilisé dans ce cas pour calculer la capacité de rendement de la pêche (la capture de la petite lamproie est proscrite compte tenu de son statut de protection selon l'art. 2a OLFP).

6.2.5 Somme des diminutions de la capacité de rendement pendant la période de régénération

Dans la plupart des cas, il faut plusieurs années jusqu'à ce que les populations de poissons et d'écrevisses se soient suffisamment rétablies pour que la capacité de rendement de la pêche retrouve son niveau initial. Pendant cette période, la capacité de rendement s'améliore d'une année à l'autre et le dommage à indemniser diminue d'autant. La diminution totale de la capacité de rendement indemnisable se compose de la somme des pertes annuelles, qui s'amenuisent progressivement.

Différents modèles permettent de simuler la croissance des populations piscicoles et de la capacité de rendement correspondante. Leur utilisation nécessite cependant une estimation précise de la croissance annuelle, du taux de mortalité et du succès de la reproduction ou du repoissonnement. Il faut aussi qu'il n'y ait aucune migration, ou alors que celle-ci puisse également être simulée de façon satisfaisante.

Par souci de simplification, ce modèle de population n'est pas présenté plus en détail dans ce qui suit. Il nous paraît impossible d'estimer avec suffisamment de précision les divers facteurs qui agissent sur les différentes espèces pouvant être pêchées pour obtenir un gain notable en information et en exactitude. Nous conseillons plutôt d'admettre que la régénération de la pyramide des âges et de la biomasse est linéaire : ainsi, la biomasse du peuplement augmenterait d'un dixième par année pour un temps de régénération de dix ans, d'un tiers par année pour un temps de régénération de trois ans, etc.

Cette approche linéaire rend le calcul de la capacité de rendement plus simple et plus transparent. Par rapport aux modèles de régénération sigmoïdaux (courbe en forme de S) tirés d'autres publications, son application conduit à des populations de plus grande taille au début de la période de régénération et de plus petite taille vers la fin (fig. 4). Sur plusieurs années, la diminution de la capacité de rendement (différence entre la capacité de rendement maximale et la capacité de rendement réduite, le cas échéant régénérée) est environ 5 à 10% plus élevée que dans les deux modèles sigmoïdaux utilisés dans cette comparaison (tab. 1). Notons encore que les différents modèles de régénération sigmoïdaux ne représentent pas forcément mieux la réalité. Ils négligent d'importants facteurs comme l'immigration ou l'émigration ainsi que les perturbations durables du milieu naturel, qui peuvent accélérer ou ralentir la régénération de plusieurs années.

La fiabilité de l'estimation de diminution de la capacité de rendement dépend donc principalement de l'appréciation correcte du temps de régénération (cf. 6.2.4), et non de la forme de la courbe.

Figure 4

Représentation du rétablissement d'une population isolée de truites pendant six à sept ans ; la ligne bleue représente une régénération linéaire, les courbes en S l'évolution de la population calculée par les modèles de Roth (1985), de Staub (1985) et de Courtoisier & Gaubert (2014)

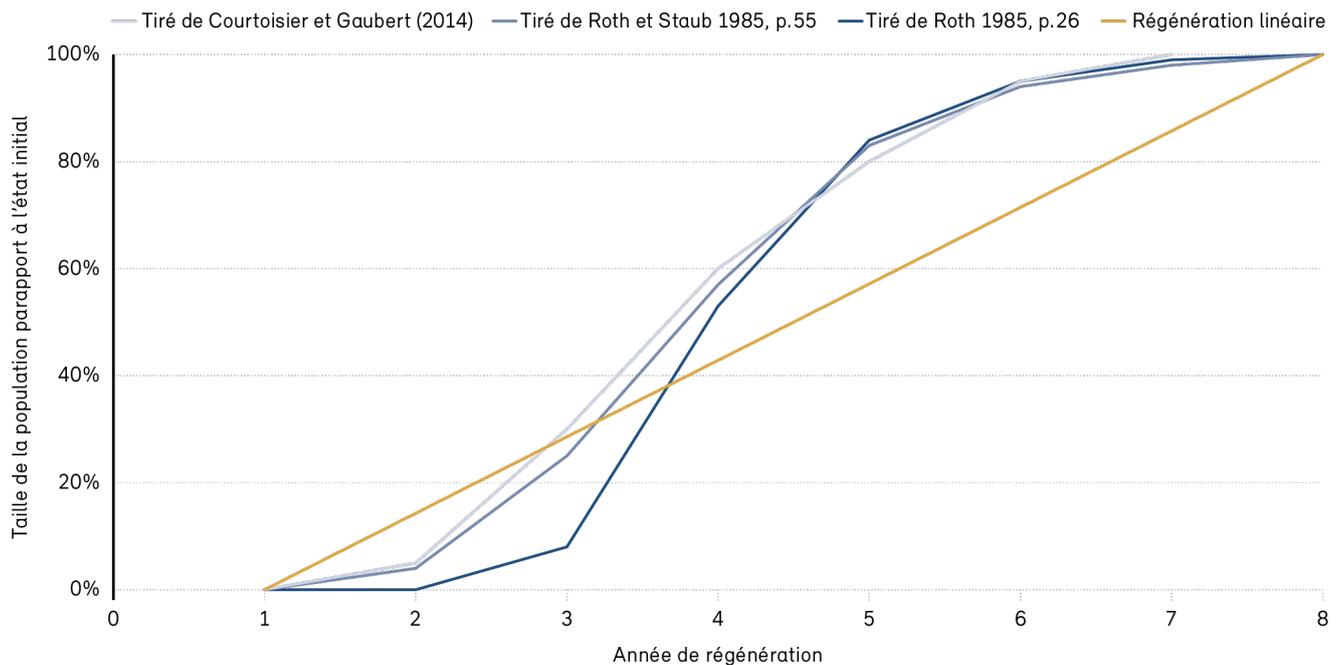


Tableau 1

Comparaison de la diminution de la capacité de rendement (DCR ; en % de l'état initial = capacité de rendement maximale) entre les modèles de régénération sigmoïdaux basés sur un temps de régénération de six à sept ans et une régénération linéaire. Les sigles R0 à R7 désignent les années de régénération

Modèle	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Total DCR	Écart en %
Tiré de Courtoisier 2014	100%	95%	70%	40%	20%	5%	0%		330%	
Linéaire 6 ans	100%	83%	67%	50%	33%	17%	0%		350%	+6%
Tiré de Roth 1985, p. 26	100%	100%	92%	47%	16%	5%	1%	0%	361%	
Linéaire 7 ans	100%	86%	71%	57%	43%	29%	14%	0%	400%	+11%

6.2.6 Évaluation financière de la diminution de la capacité de rendement

La valeur financière de la diminution de la capacité de rendement de la pêche s'obtient en multipliant la diminution de la capacité de rendement par le prix au kilo de chaque espèce. Jusqu'ici, chaque canton utilisait sa propre liste de prix et se limitait souvent aux espèces les plus exploitées par la pêche comme les truites, les perches ou les brochets. Les barbeaux, les carpes et les chevaines n'étaient guère comptabilisés, bien qu'ils soient également consommables. Cependant, comme la diminution de la capacité de rendement de ces espèces donne aussi droit à des indemnités en cas de mortalité piscicole aiguë, l'évaluation du dommage devra les inclure à l'avenir. Les cantons peuvent se baser sur la liste des prix recommandés pour quatre catégories d'espèces pouvant être pêchées (cf. annexe 1). Cette liste, non contraignante, sert uniquement de référence et peut contribuer à une évaluation du dommage uniformisée au niveau suisse.

6.3. Mesures de remise en état

Les mesures de remise en état nécessitent du travail de terrain, mais aussi de bureau. Les heures passées sur le terrain, par exemple pour déplacer des poissons ou ameublir le fond du lit du cours d'eau, sont notées et facturées au même titre que les heures de bureau. Si des mesures de repoissonnement sont réalisées, le prix d'achat des poissons d'élevage peut être comptabilisé, mais contrairement à ce qui est le cas pour l'évaluation de la diminution de la capacité de rendement, aucun prix n'est recommandé pour les différentes espèces, puisque les cantons gèrent leurs propres piscicultures ou ont leurs propres fournisseurs locaux, dont ils connaissent les tarifs.

7 Outil Office

7.1. Objectif

Un formulaire de saisie du dommage a été développé dans le cadre de la présente publication. Il simplifie l'évaluation informatisée du dommage en cas de mortalité piscicole aiguë et permet d'enregistrer rapidement les données destinées aux statistiques fédérales annuelles.

Le tableur Excel 2010 a été choisi comme logiciel de base, car il est largement répandu et bien connu du groupe cible d'utilisateurs. Il offre aussi aux cantons la possibilité d'adapter facilement les différents formulaires à leurs propres besoins et de les perfectionner⁴.

Les discussions menées au sein du groupe d'accompagnement ont montré que la saisie des dommages consécutifs à une mortalité piscicole aiguë varie fortement selon les cantons. L'outil Office doit donc satisfaire des exigences très diverses. La solution proposée représente un standard minimum, qui laisse un maximum de liberté aux utilisateurs en ce qui concerne le choix des moyens (nombre de relevés et méthode utilisée, p. ex.), et peut donc être utilisée par tous les cantons. L'outil Office ne vise pas une automatisation maximale, mais offre un très bon compromis entre flexibilité et confort.

7.2. Structure de l'outil Office

L'outil Office se compose de quatre fichiers Excel comportant différents instruments. Le contenu et le but de ces fichiers sont résumés dans le tableau 2 ci-dessous.

7.3. Processus prévu / Workflow

Si c'est la première fois que vous utilisez cet outil, familiarisez-vous d'abord avec les formulaires. Lisez le guide succinct et essayez tranquillement les différentes fonctions.

L'énumération suivante indique les principales étapes à respecter lors de la saisie d'un dommage.

1. Effectuez une copie de sauvegarde du fichier FS_Schadensformular.xlsx (pour sauvegarder les données déjà saisies, ou pour que vous puissiez revenir en tout temps à la version originale ou retrouver les formules écrasées par mégarde).
2. Saisie générale dans le fichier FS_Schadensformular.xlsx
 - a. Copiez le formulaire de saisie du dommage (soit la version vide, soit la feuille d'un cas semblable déjà remplie).
 - b. Remplissez le formulaire de saisie du dommage de haut en bas.
 - i. Utilisez pour ce faire les textes d'aides dans la colonne A (se masquent ou s'affichent selon les besoins).

⁴ Remarque importante : consignez méticuleusement toutes les modifications importantes que vous apporterez. Il est possible qu'en cas de mise à jour de l'outil Office vous soyez obligé de recommencer tous vos réglages.

- ii. Profitez de saisir vos propres commentaires dans la colonne Q (si vous entrez des valeurs provisoires ou souhaitez préciser la source des données, p. ex.).
3. Contrôle : les résultats ne doivent en aucun cas être transmis ni publiés sans avoir été vérifiés. Lorsque vous avez terminé la saisie, vérifiez les résultats intermédiaires et finaux les plus importants à l'aide d'une calculatrice.

Tableau 2
Structure, contenu et but des fichiers Excel de l'outil Office

Fichier	Feuilles	But
A_Schadensformular.xlsx	Guide rapide	Brèves explications sur l'utilisation des fichiers.
	Formulaire de saisie du dommage * <i>Formulaire A</i> * <i>Formulaire B</i> * <i>Synthèse</i>	Formulaire principal servant à saisir le dommage. Il faut remplir un formulaire par cas (en copiant et renommant la feuille). Le formulaire de saisie du dommage est subdivisé en plusieurs sous-formulaires. Le cas échéant, les données à saisir doivent être précisées au cas par cas.
	Statistiques de l'OFEV	Formulaire de rapport servant à rassembler sans grand effort toutes les informations importantes sur les différents cas de mortalité et à les transmettre à l'OFEV vers la fin de l'année.
	Impressum	Informations sur les auteurs.
B_Bestandesaufnahme.xlsx	Guide rapide	Brèves explications sur l'utilisation des fichiers.
	Relevé du peuplement	Formulaire auxiliaire servant à calculer le prix moyen du poisson et les densités piscicoles (ind./100 m ou biomasse/100 m) d'un tronçon. Dans les cas les plus simples (une seule espèce, tronçon court), il n'est pas obligatoire de remplir ce formulaire. Dans les cas complexes, il est recommandé de diviser le cours d'eau en tronçons et de saisir les résultats pour chaque tronçon dans le formulaire principal. Le cas échéant, les données à saisir doivent être précisées au cas par cas.
	Impressum	Informations sur les auteurs.
C_Besatzberechnung.xlsx	Guide rapide	Brèves explications sur l'utilisation des fichiers.
	Calcul du repeuplement	Formulaire auxiliaire servant à estimer le nombre nécessaire de poissons de repeuplement et les coûts correspondants selon la méthode de Roth (1985).
	Impressum	Informations sur les auteurs.
D_Hilfsschätzer.xlsx	Guide succinct	Brèves explications sur l'utilisation des fichiers.
	Formulaire de conversion	Formulaire auxiliaire servant à convertir les résultats de l'appréciation de la productivité ou la capacité de rendement, en densités piscicoles (si aucun autre relevé du peuplement n'est réalisable, p. ex. Le cas échéant, les données à saisir doivent être précisées au cas par cas.
	Impressum	Informations sur les auteurs.

8 Bibliographie

- Arlinghaus R. 2004 : Angelfischerei in Deutschland – eine soziale und ökonomische Analyse. Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei. Bericht des IGB Heft 18/2004.
- OFEV 2018 : Repeuplement durable des cours d'eau. Conditions-cadres et principes. Office fédéral de l'environnement, Berne. Connaissance de l'environnement n° 1823 : 42 p.
- OFEV : Liste rouge des Poissons et Cyclostomes 2020, Office fédéral de l'environnement, Berne. En cours d'élaboration (état : juillet 2017).
- Cairns J., Dickson K. L. 1977 : Recovery of streams and spills of hazardous materials. In : Recovery and Restoration of Damaged Ecosystems. University of Virginia Press, Charlottesville : 24-42.
- Courtoisier P., Gaubert H. 2014 : Analyse d'une méthode d'évaluation d'un dommage environnemental : la méthode ressource-ressource européenne. *Études et documents* n° 104. Paris : Commissariat général au développement durable.
- Detenbeck N. E., Naomi E., DeVore P. W., Niemi G. J., Lima A. 1992 : Recovery of temperate-stream fish communities from disturbance : a review of case studies and synthesis of theory. *Environmental Management* 16 (1) : 33-53.
- Friedl C. 1996 : Populationsdynamik und Reproduktionsbiologie der Bachforelle (*Salmo Trutta Fario* L.) in einem hochalpinen Fliessgewässer. Zurich : EPF Zurich.
- Gähwiler F. 2016 : Kommentar zu Art. 15 BGF, In : Willi Fischer; Thierry Luterbacher (Hg.). Haftpflichtkommentar. Kommentar zu den schweizerischen Haftpflichtbestimmungen. (166-187). Zürich/St. Gallen : Dike Verlag.
- Huet M. 1964 : The evaluation of the fish productivity in fresh waters (The coefficient of productivity k). *Travaux – Association internationale de limnologie théorique et appliquée* 15 : 524-528.
- Jungwirth M., Haidvogel G., Moog O., Muhar S., Schmutz S. 2003 : Angewandte Fischökologie an Fliessgewässern. Vienne : Facultas.
- Kennedy, R. J., Rosell R., Hayes J. 2012 : Recovery patterns of salmonid populations following a fish kill event on the River Blackwater, Northern Ireland. *Fisheries Management and Ecology* 19 (3) : 214-23. doi :10.1111/j.1365-2400.2011.00819.x.
- Kirchhofer A., Breitenstein M., Büttiker B. 2007 : La pêche électrique – Théorie et pratique, WFN Wasser Fisch Natur
- Labay A. A., Buzan D. 1999 : A Comparison of Fish Kill Counting Procedures on a Small, Narrow Stream. *North American Journal of Fisheries Management*, 19 :1, 209-214.
- Niemi G. J., DeVore P. W., Detenbeck N. E., Taylor D., Lima A., Pastor J., Yount J. D., Naiman R. J. 1990 : Overview of case studies on recovery of aquatic systems from disturbance. *Environmental management* 14 (5) : 571-587.
- Polli F. 2010 : Fischsterben in der Schweiz in den Jahren 2005 bis 2009. Berne : Office fédéral de l'environnement (OFEV).
- Roth H. 1985 : Berechnung der Schäden bei Fischsterben in Fliessgewässern. Schriftenreihe Fischerei Nr. 44.
- Staub E. 1985 : Populationsaufbau in Forellenbächen. In : Berechnung der Schäden bei Fischsterben in Fliessgewässern, Office fédéral de l'environnement, Berne. *Schriftenreihe Fischerei* 44 : pp. 41-62.
- SFV 2018 : Étude socio-économique sur la pêche de loisir en Suisse. Fédération Suisse de Pêche SFV.

Vonlanthen P., Hefti D. 2016 : Génétique et Pêche. Synthèse des études génétiques et recommandations en matière de gestion piscicole. Office fédéral de l'environnement, Berne (Status avril 2020). Connaissance de l'environnement n° 1637 : 90 p.

Vuille T. 1997 : Ertragsvermögen der Patentgewässer im Kanton Bern. Berne : Inspection de la pêche du Canton de Berne.

Yount J. D., Niemi Gerald J. 1990 : Recovery of Lotic Communities and Ecosystems from Disturbance – A Narrative Review of Case Studies. *Environmental management* 14 (5) : 547-69.

9 Annexe

Prix recommandés pour le calcul de la diminution de la capacité de rendement

Le tableau suivant contient les prix recommandés pour le calcul de la diminution de la capacité de rendement pour trois espèces de poissons ainsi que pour les écrevisses. Il permet de tenir compte de toutes les espèces pouvant être pêchées. Les espèces qui, en vertu de l'art. 2a OLFP, ne doivent pas être capturées ne peuvent donner lieu à une indemnisation. Ces prix représentent la valeur de marché approximative par kilogramme de poisson non transformé. Ils n'ont qu'une valeur indicative.

Poissons, écrevisses	Prix par kg de poissons ou d'écrevisses (francs)
Salmonidae	30.-
Cyprinidae	20.-
Astacidae	30.-
Autres espèces de poissons	25.-