



> L'environnement pratique

> Assainissement des aménagements hydroélectriques Financement

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

Version pour l'audition

octobre 2013

Auteurs

EVU Partners SA, Aarau
OFEV

Equipe du projet et groupe d'accompagnement

Beck Torres Natalie, OFEN (EP)
Bütler Stephan, représentant de l'ASAE, FMB (EP+GA)
Estoppey Rémy, OFEV (EP+GA)
Hohl Bernhard, OFEN (GA)
Huber-Gysi Martin, OFEV (GA)
Iten Berenice, OFEV (EP+GA)
Kummer Manfred, OFEV (EP+GA)
Schmidli Irène, OFEV (EP+GA)
Schürch Adrian, OED, canton de Berne (GA)
Semadeni Wicki Nadia, représentante de l'ASAE, Axpo (GA)
Stern Lucien, AEV, canton des Grisons (GA)
Vetterli Luca, Pro Natura (GA)

> Table des matières

> Table des matières	3
>Avant-propos	5
> Introduction.....	6
1 Situation initiale	8
1.1 But, structure et destinataires.....	8
1.2 Bases légales	8
1.3 Champ d'application	9
2 Conditions d'octroi du financement.....	11
2.1 Installations existantes	11
2.2 Planifications cantonales.....	12
2.3 Nécessité et adéquation des mesures	12
2.4 Rentabilité des mesures	14
2.5 Réalisation des mesures: début et fin	14
3 Financement de mesures constructives et d'exploitation	16
3.1 Mesures constructives et mesures d'exploitation.....	16
3.2 Financement des mesures constructives	16
3.2.1 Coûts imputables.....	16
3.2.2 Calcul de l'indemnité	18
3.2.3 Modalités de versement	19
3.3 Financement des mesures d'exploitation	20
3.3.1 Coûts imputables.....	20
3.3.2 Calcul de l'indemnité	20
3.3.3 Modalités de versement	22
4 Financement des cas particuliers	23
4.1 Combinaison de mesures constructives et d'exploitation	23
4.2 Installations polyvalentes	23
4.3 Effets en cascade.....	24
4.4 Installations internationales	24
4.5 Autres cas particuliers	24
5 Financement du suivi et des améliorations ultérieures	26
5.1 Suivi.....	26
5.2 Améliorations ultérieures.....	26
5.3 Non-réalisation ou exécution insuffisante	26
6 Evaluation de la rentabilité	27
6.1 Méthodes recommandées	27
6.2 Procédure d'appel d'offres	27

7	Procédure.....	29
7.1	Déroulement de la procédure.....	29
7.2	Abrogation de l'obligation d'assainir.....	32
	Annexe	33

>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 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.

Consacrées à la renaturation, les révisions de la loi et de l'ordonnance sur la protection des eaux, entrées en vigueur le 1^{er} janvier et le 1^{er} juin 2011 respectivement, représentent un nouveau grand pas en avant vers la protection des milieux aquatiques 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 préservation et à la promotion 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 du poisson et du régime de charriage, assainissement des éclusées et coordination des activités de gestion des eaux. L'application de la législation sur l'environnement 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 au financement des mesures destinées à assainir les aménagements hydroélectriques. Les coûts de ces mesures sont remboursés aux détenteurs de centrales par la société nationale du réseau de transport (Swissgrid). Le module précise les exigences que doivent remplir les demandes de financement et spécifie le mode de financement des travaux de construction et des mesures d'exploitation.

L'OFEV tient à remercier tous ceux qui ont contribué activement à l'élaboration de la présente publication, en particulier les membres de l'équipe du projet et du groupe d'accompagnement, qui n'ont pas ménagé leurs efforts pour trouver des solutions réalisables.

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

Stephan Müller
Chef de la division Eaux
Office fédéral de l'environnement
(OFEV)

> Introduction

Nouvelles dispositions fédérales 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 (LACE, RS 721.100), la loi fédérale du 26 juin 1998 sur l'énergie (LEne, RS 730.0) et la loi fédérale du 4 octobre 1991 sur le droit foncier rural (LDFR, 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 axes stratégiques:

- encourager les revitalisations (rétablissement, par des travaux de construction, des fonctions naturelles d'eaux superficielles endiguées, corrigées, couvertes ou mises sous terre), et garantir un espace réservé aux eaux 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 l'art. 10 de la loi fédérale du 21 juin 1991 sur la pêche (LFSP, RS 923.0), tel le rétablissement de la migration du poisson.

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

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 notamment la revitalisation des cours d'eau, la revitalisation des étendues d'eau, la restauration des zones alluviales, le rétablissement de la libre migration du poisson, 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 loi du 5 octobre 2007 sur la géoinformation (RS 510.62), ainsi qu'un module dépassant le cadre thématique de la renaturation, consacré à la coordination des projets touchant à la gestion des eaux (cf. tableau ci-dessous).

Fig. 1 > Vue d'ensemble de l'aide à l'exécution «Renaturation des eaux»

Les modules existants peuvent être consultés sur le site de l'OFEV:
www.bafu.admin.ch/execution-renaturation

Revitalisation cours d'eau	Revitalisation étendues d'eau	Zones alluviales	Migration piscicole	Eclusées	Régime de charriage
Planification stratégique:					
Mise en œuvre des mesures:					
Financement:					
Modèles de données et données:					
Coordination des projets de gestion des eaux:					

Module consacré au financement des mesures requises pour assainir l'exploitation de la force hydraulique

Le module «Assainissement des aménagements hydroélectriques – Financement» contribue d'une part à uniformiser la pratique cantonale en matière d'évaluation et d'appréciation des coûts de mesures constructives et d'exploitation destinées à assainir les centrales hydroélectriques dans les domaines de la migration du poisson, des éclusées et du régime de charriage. Il explique d'autre part à l'intention des requérants les principes sur lesquels la société nationale du réseau de transport (Swissgrid) se fonde pour indemniser les détenteurs de centrales, et décrit également la procédure ainsi que les modalités du versement des indemnités. Il présente ainsi aux requérants les points auxquels ils doivent veiller lors de l'élaboration des mesures et de la constitution du dossier de demande d'indemnisation.

1 Situation initiale

1.1 But, structure et destinataires

But

La société nationale du réseau de transport (Swissgrid) rembourse aux détenteurs de centrales hydroélectriques existantes qui sont tenus d'appliquer des mesures d'assainissement dans les domaines des éclusées, du régime de charriage et de la migration du poisson, la totalité des coûts imputables de ces mesures, pour autant qu'ils respectent le délai d'assainissement prévu par la loi, soit fin 2030. L'indemnisation des mesures d'assainissement sera financée par le prélèvement, non limité dans le temps, d'un supplément de 0,1 centime/kWh sur les coûts de transport des réseaux à haute tension.

Le présent module concrétise les bases légales régissant le financement des mesures d'assainissement; il explique la procédure d'indemnisation et le calcul des montants remboursés par Swissgrid.

Structure du module

- Le chapitre 2 décrit les conditions à remplir pour obtenir le remboursement des mesures d'assainissement.
- Le chapitre 3 contient des informations sur les mesures constructives et les mesures d'exploitation, les coûts imputables et les modalités de versement. Il explique aussi comment est calculée l'indemnisation des mesures d'exploitation.
- Le chapitre 4 présente les principes qui régissent le financement de cas particuliers.
- Le chapitre 5 fournit des informations sur le financement des contrôles obligatoires de l'efficacité des mesures d'assainissement réalisées (suivi) ainsi que d'éventuelles améliorations.
- Le chapitre 6 donne des indications sur l'évaluation de la rentabilité des mesures d'assainissement retenues.
- Le chapitre 7 explique le déroulement de la procédure, tant pour ce qui est de la garantie de financement que pour le versement de l'indemnité, et précise les exigences que doit remplir le dossier de la demande.
- L'annexe 1 se fonde sur une série d'exemples pour énumérer les principes inhérents à l'interprétation de la notion de «nouvelle installation au sens de la loi sur la pêche».
- L'annexe 2 donne un aperçu des critères servant à évaluer les mesures d'assainissement, de même que les demandes d'indemnisation.
- L'annexe 3 décrit, en prenant pour exemple l'analyse de l'utilité, comment déterminer l'efficacité de mesures d'assainissement pour la planification cantonale.
- L'annexe 4 passe en revue diverses mesures d'assainissement envisageables.

Destinataires

Le module s'adresse aux services cantonaux spécialisés compétents en matière d'assainissement de centrales hydroélectriques, aux détenteurs de ces centrales, ainsi qu'aux bureaux d'ingénieurs et de l'environnement chargés des projets d'assainissement.

1.2 Bases légales

Assainissement des éclusées et rétablissement du régime de charriage

L'art. 83a de la loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux, RS 814.20) contraint les détenteurs de centrales hydroélectriques exis-

tantes à prendre jusqu'à fin 2030 les mesures prévues par les art. 39a et 43a LEaux en matière d'éclusées et de régime de charriage, afin de remédier aux graves atteintes portées à la faune et à la flore indigènes et à leurs biotopes. Pour assainir l'exploitation par éclusées, la priorité sera donnée aux mesures constructives. A la demande du détenteur de la centrale, l'autorité peut ordonner des mesures d'exploitation en lieu et place de travaux de construction. Les mesures sont définies en fonction de la gravité des atteintes portées au cours d'eau, du potentiel écologique de ce dernier, de la proportionnalité des coûts, de la protection contre les crues et des objectifs de politique énergétique en matière de promotion des énergies renouvelables. Dans le bassin versant du cours d'eau considéré, les mesures doivent être coordonnées après consultation des détenteurs des centrales hydroélectriques concernées (art. 39a, al. 2 et 3, art. 43a, al. 2 et 3, LEaux).

Assainissement au sens de la loi sur la pêche

L'art. 10, en relation avec l'art. 9, de la loi fédérale du 21 juin 1991 sur la pêche (LFSP, RS 923.0) exige des autorités compétentes d'ordonner, compte tenu des conditions naturelles et, le cas échéant, d'autres intérêts, toutes les mesures propres à protéger l'habitat de la faune aquatique, notamment en assurant la libre migration du poisson. Ces mesures-là doivent également être réalisées jusqu'au 31 décembre 2030 (art. 9c, al. 4, de l'ordonnance du 24 novembre 1993 relative à la loi fédérale sur la pêche, OLFP, RS 923.01).

Selon l'art. 8, al. 5, LFSP, les installations qui sont agrandies ou remises en état sont considérées comme de nouvelles installations. De telles installations ne sont pas régies par l'art. 10 LFSP.

Planification des mesures d'assainissement

Les cantons sont tenus de planifier les mesures visées à l'art. 83a LEaux et à l'art. 10 LFSP jusqu'au 31 décembre 2014 (art. 83b LEaux).

Indemnisation selon la loi sur l'énergie

Selon l'art. 15a^{bis} de la loi du 26 juin 1998 sur l'énergie (LEne, RS 730.0), la société nationale du réseau de transport (Swissgrid), en accord avec l'OFEV et le canton concerné, rembourse aux détenteurs de centrales hydroélectriques les coûts des mesures prises en vertu de l'art. 83a LEaux et de l'art. 10 LFSP. L'art. 17d de l'ordonnance du 7 décembre 1998 sur l'énergie (OEne, RS 730.01) règle les détails de la procédure d'indemnisation. L'appendice 1.7 OEne précise les exigences que doit remplir la demande d'indemnisation et spécifie les critères appliqués par le canton et l'OFEV pour évaluer la demande. Ces critères comprennent le respect des exigences définies par les art. 39a et 43a LEaux et l'art. 10 LFSP, ainsi que le caractère économique des mesures. L'appendice 1.7 OEne donne par ailleurs une liste non exhaustive des coûts imputables. Ne sont imputables que les coûts effectifs et directement nécessaires à l'exécution économique et adéquate des mesures. Les détails du calcul des coûts imputables pour l'exécution de mesures d'exploitation sont régis par l'ordonnance du [sera complété le moment venu] du Département de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication.

Pour autant que la LEne ou l'OEne n'en disposent pas autrement, ce sont par ailleurs les dispositions du chap. 3 de la loi fédérale du 5 octobre 1990 sur les aides financières et les indemnités (loi sur les subventions, LSu, RS 616.1) qui s'appliquent.

1.3 Champ d'application

Le présent module régit le financement des mesures destinées à assainir l'exploitation de la force hydraulique. Les mesures prises après le 1^{er} janvier 2011 en vertu de l'art. 38a LEaux et de l'art. 10 LFSP pourront être indemnisées aux détenteurs de centrales.

La planification stratégique, par les cantons, des mesures destinées à assainir les éclusées, à réactiver le régime de charriage et à rétablir la libre migration du poisson (art. 83b LEaux) n'est pas financée via Swissgrid.

Si les atteintes graves constatées dans ces domaines ne sont pas occasionnées par des centrales hydroélectriques, les mesures d'assainissement ordonnées ne peuvent pas être financées par Swissgrid.

Exemple

Les projets visant à revitaliser des tronçons à éclusées aménagés pour les besoins de la protection contre les crues ne peuvent pas être financés au titre de mesures d'assainissement. Le financement d'interventions morphologiques ponctuelles servant à créer des refuges en cas de crue pourrait toutefois être envisagé.

Aucune indemnisation n'est en particulier accordée dans les cas suivants:

- mesures touchant de nouvelles installations (cf. chap. 2.1);
- mesures ordonnées en application de l'art. 80 LEaux (assainissement des débits résiduels);
- mesures de protection, de remise en état et de remplacement devant être réalisées à titre de compensation en vertu de l'art. 18 de la loi fédérale du 1^{er} juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451).
- mesures incombant au concessionnaire dans le cadre de l'exploitation et de l'entretien de l'installation.

Ne font pas l'objet du présent module les travaux de dimensionnement et de conception de mesures d'assainissement envisageables et de leur portée, ni le contenu du programme de suivi. Les principes applicables à ce type de travaux seront présentés dans d'autres modules de l'aide à l'exécution «Renaturation des eaux».

2 Conditions d'octroi du financement

2.1 Installations existantes

Sont considérées comme installations existantes les centrales mises en service avant le 1^{er} janvier 2011 (date d'entrée en vigueur de la loi révisée).

Dans les domaines des éclusées et du charriage, ne seront indemnisées que les mesures touchant des installations existantes et à condition qu'une décision d'assainissement ait été prononcée sur la base de l'art. 83a LEaux. L'octroi de l'indemnisation ne dépend en principe pas de l'existence d'une concession en cours et la décision d'assainir n'a pas besoin de coïncider avec le renouvellement d'une concession. Ce principe garantit que les assainissements seront réalisés indépendamment de l'état de la concession des diverses centrales et que l'indemnisation protégera les droits acquis des concessions existantes. Si un détenteur entreprend d'agrandir sa centrale en même temps que de l'assainir, il assume lui-même les coûts destinés à garantir la compatibilité de cette modification avec l'environnement. Dans ce cas, l'indemnisation se limite aux mesures qui servent à éliminer les atteintes existantes avant la modification de l'installation.

Les mesures d'assainissement impliquant des travaux de construction dans le domaine de la migration du poisson ne seront indemnisées que pour les installations existantes, indépendamment de leur concession et à condition qu'une décision d'assainissement ait été prise sur la base de l'art. 10 LFSP. En cas d'agrandissement de l'installation, aucune indemnisation ne pourra être exigée, puisqu'en vertu de l'art. 8, al. 5, LFSP, les installations agrandies ou remises en état sont considérées comme de nouvelles installations. L'annexe A1 contient une liste d'exemples et de principes permettant d'estimer si l'installation en question doit être considérée comme nouvelle ou existante au sens de l'art. 8, al. 5, LFSP.

Dans le cas de nouvelles installations, aucune mesure d'assainissement, quel que soit le domaine considéré, ne sera financée.

Tab.1 > Vue d'ensemble des critères d'indemnisation dans le cas d'installations existantes

Type de mesure	Pas d'agrandissement de la centrale		Agrandissement de la centrale	Nouvelle construction
	Concession en cours	Nouvelle concession	Concession en cours ou nouvelle	
Eclusées / régime de charriage				
Travaux de construction	Oui	Oui	Oui ¹	Non
Mesure d'exploitation	Oui	Oui	Oui ¹	Non
Migration du poisson				
Travaux de construction	Oui	Oui	Non	Non
Débit requis pour la passe à poissons	Oui ²	Non	Non	Non

2.2 Planifications cantonales

Les plans stratégiques établis par les cantons pour atténuer les éclusées, réactiver le régime de charriage et rétablir la migration du poisson servent de référence pour évaluer la nécessité de réaliser une mesure d'assainissement donnée. Dans ces plans, les cantons décident de l'obligation d'assainir et évaluent la proportionnalité des mesures qui devront probablement être appliquées. Cette évaluation doit être transparente et compréhensible, non seulement en prévision de l'audition des détenteurs de centrales, mais aussi de la vérification finale des plans par l'OFEV. Ces plans servent ainsi à estimer approximativement les coûts par domaine ou par bassin versant. Ils permettent également aux cantons de définir l'ordre de priorité des mesures et de fixer des délais pour leur réalisation. Une estimation des coûts basée sur les plans cantonaux permet par ailleurs à Swissgrid de prévoir assez tôt les ressources nécessaires et de garantir leur mise à disposition.

2.3 Nécessité et adéquation des mesures

Les mesures d'assainissement ordonnées doivent être nécessaires selon les critères des art. 39a LEaux, 43a LEaux ou 10 LFSP; autrement dit, la centrale doit porter gravement atteinte au milieu aquatique. La portée des mesures doit se limiter à l'amélioration de la situation telle qu'exigée par la loi. Les mesures allant au-delà du nécessaire ne seront pas indemnisées totalement, voire pas du tout, s'il est possible d'appliquer une mesure plus modérée tout aussi adéquate.

Des mesures déjà ordonnées sur la base de l'art. 80 LEaux ne sont pas des mesures nécessaires au sens des art. 39a LEaux, 43a LEaux ou 10 LFSP. Pour qu'il soit possible de déterminer jusqu'à quel point des mesures d'assainissement (augmentation du débit plancher, crues artificielles, débit de dotation de la passe à poisson, etc.) sont effectivement nécessaires en vertu des articles de la LEaux et de la LFSP qui traitent des éclusés, du régime de charriage et de la migration du poisson et donnent dès lors droit à une indemni-

¹ En cas de modification d'une installation existante (augmentation du débit turbiné par une centrale à accumulation, p. ex.), les détenteurs de centrales assument eux-mêmes, à l'instar des détenteurs de nouvelles installations, les coûts destinés à garantir la compatibilité de cette modification avec l'environnement. Tout comme les détenteurs d'installations existantes, ils bénéficieront toutefois de subventions pour éliminer les atteintes préexistantes (constatées avant les travaux de modification).

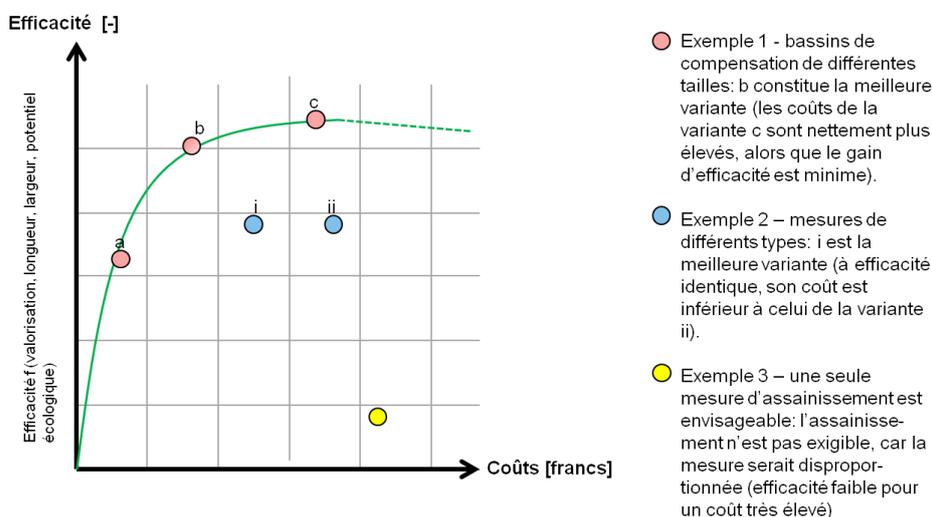
² Selon l'appendice 1.7, ch. 3.1, let. e, OEne, sont imputables jusqu'à l'échéance de la concession les coûts destinés à assurer la dotation du débit requis pour le bon fonctionnement d'une installation assurant la libre migration du poisson, pour autant que ce débit ne doive pas être restitué à titre de débit résiduel au sens de l'art. 80 LEaux.

sation, la décision d'assainissement au sens de l'art. 80 LEaux doit avoir été prise avant le dépôt de la demande d'indemnisation et elle doit être jointe à cette demande.

Les mesures doivent ensuite servir à atteindre les objectifs définis dans les art. 39a LEaux, 43a LEaux ou 10 LFSP (adéquation). Elles doivent notamment apporter l'amélioration écologique visée et correspondre à l'état actuel de la technique. En matière d'éclusées, de régime de charriage et de dévalaison du poisson, diverses mesures en sont encore au stade de l'élaboration et ne correspondent dès lors pas à l'état actuel de la technique. Si ces installations pilotes ne sont certes pas à même d'atteindre en tous points les objectifs légaux, elles sont néanmoins nécessaires, moyennant un suivi approprié, pour identifier leurs faiblesses et y remédier. Voilà pourquoi l'appendice 1.7 de l'OENE prévoit explicitement le financement de telles installations.

Aux termes des art. 39a et 43a LEaux, l'ordre des priorités, le choix et l'envergure des mesures doivent tenir compte de la gravité des atteintes portées au cours d'eau, du potentiel écologique de celui-ci, de la protection contre les crues, des objectifs de politique énergétique en matière de promotion des énergies renouvelables et de la proportionnalité des coûts. Pour ce qui est des mesures en application de l'art. 10 LFSP, elles doivent être ordonnées compte tenu des conditions naturelles et, le cas échéant, d'autres intérêts. L'envergure des mesures ne se fonde donc pas uniquement sur des considérations écologiques. Outre leur adéquation et leur nécessité, les mesures doivent en effet être évaluées en tenant compte des autres intérêts (protection contre les crues, objectifs de politique énergétique en matière de promotion des énergies renouvelables, etc.). Bien que les coûts d'une mesure ne soient pas à la charge du concessionnaire, il importe de s'efforcer de parvenir à un rapport coût-utilité (efficacité) raisonnable.

Fig. 2 > Corrélation entre coûts et efficacité



Voici les règles qui prévalent lorsqu'une installation porte gravement atteinte à un cours d'eau :

- Il existe en principe une obligation d'assainir.
- Seule l'envergure de la mesure fait l'objet d'une pesée des intérêts.
- Il est possible de renoncer à un assainissement lorsqu'aucune mesure proportionnée n'est à même de remédier à la situation.

Nous partons de l'hypothèse que les cas sans mesure proportionnée sont rares. La proportionnalité de la mesure joue toutefois un rôle important lors de la pesée des intérêts. Il peut en effet arriver qu'une mesure optimale du point de vue écologique doive être considérée comme disproportionnée, car ses coûts s'avèrent beaucoup trop élevés en regard de son utilité.

La proportionnalité des mesures doit faire l'objet de réflexions dès l'élaboration du plan cantonal d'assainissement, lors de la décision portant sur l'obligation d'assainir, du choix du type de mesures et de la fixation de priorités temporelles. Ces réflexions seront ensuite approfondies au moment du choix, de la conception et de la mise en œuvre des mesures et complétées par des considérations d'ordre économique. L'annexe A2 donne une vue d'ensemble des divers critères servant à évaluer les mesures d'assainissement ainsi que les demandes au sens de l'art. 17d, OEnE. Ces critères s'appliquent à tout le processus, de la phase 1 (planification cantonale) à la phase 4 (contrôle d'efficacité de la mesure réalisée).

Pour évaluer la proportionnalité, nous recommandons de recourir à l'analyse d'utilité et de la compléter par une pesée des autres intérêts en présence. Les critères d'évaluation appliqués au cours de la planification cantonale peuvent être utilisés sous une forme plus précise lors de la phase suivante (élaboration des mesures d'assainissement), les concessionnaires pouvant de plus les faire valider par un expert. L'annexe A3 présente cette méthode en prenant pour exemple des mesures destinées à assainir des éclusées.

2.4 Rentabilité des mesures

Selon l'appendice 1.7, ch. 2 et 3.1, OEnE, les mesures d'assainissement doivent être économiques. Contrairement au contrôle de la proportionnalité, qui englobe déjà une analyse du rapport coût-utilité (ou coût-efficacité), le critère de la rentabilité vise en priorité à choisir la mesure la plus avantageuse et à garantir sa mise en œuvre économique. En partant du type de mesure sélectionnée sur la base du rapport coût-utilité (coût-efficacité), le contrôle de rentabilité sert à garantir que la mesure choisie soit exécutée de manière aussi économique que possible et à éviter tout surinvestissement.

Dans le déroulement par phases, illustré à l'annexe A2, il apparaît clairement que le contrôle de rentabilité de la mesure concrète se concentre sur la réalisation de la mesure. Le chapitre 6 fournit de plus amples explications sur la rentabilité des mesures.

2.5 Réalisation des mesures: début et fin

Les mesures dont la réalisation (travaux de construction, acquisitions d'une certaine importance) a débuté avant le 1^{er} janvier 2011 ne peuvent pas être indemnisées sur la base de l'art. 15a^{bis} LEnE. Pour donner droit à une indemnisation, les mesures doivent toutefois être appliquées jusqu'au 31 décembre 2030, c'est-à-dire que d'éventuels travaux de construction doivent avoir été entamés à cette date-là. Dans le cas de mesures répétées, tels les apports de gravier, la mesure doit être exécutée une première fois avant le 31 décembre 2030, puis être appliquée de façon récurrente.

La réalisation des mesures ne doit pas commencer avant que Swissgrid ait accordé une garantie de financement après avoir examiné la demande d'indemnisation des coûts imputables (art. 17d OEnE; art. 26, al. 1, LSu).

Le détenteur d'une centrale doit avoir l'accord du canton et de l'OFEV pour apporter des modifications importantes au projet ou des modifications engendrant

des frais supplémentaires. Il doit par ailleurs respecter les dispositions de la législation cantonale en matière de construction.

3 Financement de mesures constructives et d'exploitation

3.1 Mesures constructives et mesures d'exploitation

L'assainissement d'aménagements hydrauliques dans les domaines des éclusées, du régime de charriage et de la migration du poisson recourt en principe à deux types de mesures fondamentalement différentes: les mesures constructives (construction d'ouvrages) et les mesures d'exploitation. L'annexe A4 donne une liste (non exhaustive) de ces deux types de mesures.

Mesures constructives

Les mesures constructives englobent toutes les prestations consistant à construire ou à transformer des installations ou des parties d'installation. Voici leurs principales caractéristiques: un projet de construction limité dans le temps, l'obligation de passer par une procédure d'autorisation et une part importante de coûts directs et uniques. Les mesures constructives constituent en général des investissements pouvant être portés à l'actif, d'une durée d'utilisation plus longue (selon le type d'ouvrage ou d'installation).

Même si elles ne sont pas associées à des mesures d'exploitation, les mesures constructives peuvent modifier le compte d'exploitation (p. ex. en raison de coûts récurrents d'exploitation et d'entretien, ou d'un abaissement de la production entraînant une perte de gain).

Le législateur privilégie en principe les mesures constructives pour atténuer les éclusées. Dans les domaines des éclusées, du régime de charriage et de la migration du poisson, elles sont ordonnées par le canton³.

Mesures d'exploitation

Les mesures d'exploitation touchent au mode d'exploitation de la centrale. Elles se distinguent en général par une diminution réversible et non limitée dans le temps de la production ou par un décalage des périodes de production qui engendre des pertes de gain régulières. Les mesures récurrentes (tels les apports de gravier) sont également considérées comme des mesures d'exploitation. L'application de ce type de mesures exige parfois la réalisation de mesures constructives (tel l'aménagement de rampes d'accès pour les apports de gravier).

Les mesures d'exploitation sont ordonnées par le canton⁴. Conformément à l'art. 39a, al. 1, LEaux, les mesures d'exploitation destinées à atténuer des éclusées ne peuvent être ordonnées qu'à la demande du détenteur de la centrale concernée.

3.2 Financement des mesures constructives

3.2.1 Coûts imputables

Ne sont imputables que les coûts effectifs et directement nécessaires à l'execu-

³ Par la Confédération dans le cas de centrales situées sur la frontière nationale.

⁴ Par la Confédération dans le cas de centrales situées sur la frontière nationale.

tion économique et adéquate des mesures. L'appendice 1.7, ch. 3, OEn contient une liste non exhaustive de coûts imputables et non imputables. Les tableaux ci-après donnent un aperçu des coûts qui sont en général directement nécessaires à l'exécution économique et adéquate de mesures d'assainissement, et qui sont dès lors imputables, et des coûts qui ne le sont en général pas. Ces tableaux distinguent les coûts uniques (tab. 3) liés à des travaux de construction et les coûts récurrents (tab. 4), qui se présentent après la mise en œuvre.

Le dédommagement de mesures constructives se fonde pour l'essentiel sur l'indemnisation des coûts de construction directs et uniques. Lorsque l'assainissement écologique comprend le remplacement de parties de l'installation existante (une grille, p. ex.), le dédommagement porte, outre sur la valeur résiduelle, uniquement sur la différence de coûts entre un remplacement à l'identique et la mesure écologique (cf. 4.5). Les mesures constructives peuvent également occasionner des coûts récurrents induits par l'ouvrage et des pertes de production.

Parmi les prestations fournies par la société exploitante elle-même, ne sont tout au plus imputables que les coûts de revient, cette règle valant pour toutes les composantes de coûts. Les heures travaillées et les tarifs horaires appliqués doivent être attestés. Les participations au bénéfice ne sont pas imputables.

Même en présence de plusieurs éléments donnant droit à une subvention, la Confédération n'accorde pas de subventions multiples pour la réalisation d'une même mesure (art. 12 LSu).

Tab. 3: > Imputabilité des composantes de coûts uniques (liste non exhaustive)

Composante des coûts	Imputabilité	Remarques
Coûts de l'étude et établissement du projet	Oui	Ces coûts sont imputables même en cas de non-réalisation de la mesure prévue, pour autant que celle-ci ait été ordonnée par le canton et n'apparaît disproportionnée ou inutile que par la suite.
Acquisition de terrain	Partielle	Les coûts pour l'acquisition de terrain sont imputables sur la base du prix d'achat effectif (selon contrat), à concurrence toutefois de la valeur vénale au moment de l'achat, exception faite des droits de mutation et des taxes et redevances, tels les frais notariés et les émoluments du registre foncier.
Coûts de construction	Oui	Coûts de construction détaillés selon le code des coûts de construction. D'éventuels travaux de garantie, qui n'ont pas été causés par le détenteur de la centrale, sont également imputables.
Frais accessoires	Partielle	Sont imputables <u>uniquement</u> les coûts directs liés à la construction, tels les coûts de la mise au concours, de la direction des travaux et de mensuration. Les autres frais accessoires (émoluments, assurances, défraiements, frais d'avocat et de notaire) ne sont pas imputables.
Coûts de défaillance	Oui	Pertes de gain et coûts de défaillance induits par les travaux de construction. Le montant de l'indemnité est calculé par analogie avec l'estimation des coûts récurrents engendrés par un abaissement de la production (cf. paragraphe ci-après sur les coûts récurrents).
Information / communication	Partielle	Les coûts d'information et de communication ne sont en principe pas imputables. Sont toutefois imputables les coûts de l'information directement liée à la réalisation de la mesure lorsqu'ils sont induits par une procédure de participation obligatoire.

Tab. 4 > Imputabilité des composantes de coûts récurrents (liste non exhaustive)

Composante des coûts	Imputabilité	Remarques
Frais d'exploitation et d'entretien	Non	Ne sont financées que les mesures visées à l'art. 83a LEaux, qui ordonne la réalisation des installations requises dans un délai de 20 ans. L'exploitation et l'entretien de ces installations incombent aux propriétaires des centrales ou des installations.
Coût du capital (intérêts, amortissements)	Non	Les coûts de construction étant entièrement pris en charge, le propriétaire de l'installation n'a pas de coûts du capital à assumer. Les coûts du préfinancement des prestations fournies (intérêts du crédit de construction, p. ex.) ne sont pas indemnisés.
Contrôle d'efficacité	Oui	Le contrôle d'efficacité est indemnisé. L'estimation de son coût doit être présentée dans la demande.
Certification	Non	Selon les dispositions de la LEaux et de la LFSP, une certification n'est pas nécessaire. Cette mesure complémentaire apporte un avantage direct au détenteur de la centrale.
Recettes permettant de réduire les coûts	Non	Les frais d'exploitation et d'entretien n'étant pas imputables, d'éventuelles recettes permettant de réduire les coûts (recettes supplémentaires provenant de la commercialisation de la plus value écologique, produit d'une accumulation supplémentaire obtenue par pompage, etc.) encaissées par le détenteur de la centrale ne sont pas non plus prises en compte.
Abaissement de la production	Oui	Pour préserver les droits acquis du détenteur de la centrale, les manques à gagner récurrents engendrés par des mesures constructives (réduction de la hauteur de chute, p. ex.) doivent être indemnisés.

3.2.2 Calcul de l'indemnité

L'indemnité est calculée sur la base des coûts effectifs, justifiables et imputables ou des pertes de gains engendrées par la mesure d'assainissement.

En cas d'abaissement régulier et durable de la production, on détermine la différence entre les quantités produites avant et après la réalisation de la mesure constructive et on lui attribue une valeur financière à l'aide du prix annuel (basé sur le prix du marché publié par l'OFEN en vertu de l'art. 3f, al. 3, OEné) pondéré en fonction du volume.

$$I_{act} = Q_{ap} \times P_{OFEN}$$

- I_{act} = Indemnité annuelle pour l'année considérée, en francs
- Q_{ap} = Différence des quantités produits suite à un abaissement durable de la production, en MWh
- P_{OFEN} = Prix du marché pondéré en fonction du quantité (prix annuel), en francs/MWh

Les pertes de gain engendrées par les mesures de construction ou les coûts de défaillance (tab. 3) sont calculés uniquement sur la base de la durée déterminante de la réduction.

Comme pour les mesures d'exploitation, l'indemnisation d'un abaissement durable de la production est versée pendant 40 ans (cf. 3.3.3). Le financement de la perte de gain entraînée par la dotation du débit requis pour le fonctionnement d'une installation assurant la libre migration du poisson n'est assuré que jusqu'à

l'échéance de la concession et uniquement si le débit de dotation ne doit pas être restitué à titre de débit résiduel au sens de l'art. 80 LEaux (appendice 1.7, ch. 3.1, let. e, OEne).

Lorsqu'une centrale tombe en panne, l'indemnité est réduite si l'installation reste à l'arrêt pendant plus de 3 mois. Ce délai a été fixé de telle manière que l'indemnité ne soit pas réduite en cas d'incident sans gravité et lors de révisions ordinaires. Le détenteur de la centrale tiendra compte des périodes d'arrêt lors du calcul du montant de l'indemnité dans le cadre de la demande annuelle de versement.

3.2.3 Modalités de versement

L'indemnisation financière des coûts uniques intervient après l'exécution de la mesure d'assainissement.

Les coûts du préfinancement des prestations durant la phase de mise en œuvre ne pouvant faire l'objet d'une indemnisation, il est possible, dans le cas de mesures coûteuses, d'obtenir une indemnisation partielle des coûts effectifs après l'achèvement d'étapes intermédiaires convenues au préalable. Dans ce cas, toutes les conditions ci-après doivent être remplies:

- 1) Un plan de paiement, accompagné du calendrier prévu pour l'achèvement des diverses étapes de la réalisation (excavation, construction métallique, etc.) et du montant des coûts, doit être remis avec la demande d'octroi du financement.
- 2) Deux décomptes intermédiaires des coûts effectifs imputables peuvent tout au plus être présentés au cours d'une année civile.
- 3) Un décompte intermédiaire doit être supérieur à 50 000 francs.

Exigence relative au dossier de la demande d'indemnisation de coûts uniques

Le requérant recense tous les coûts effectifs induits par l'exécution de la mesure d'assainissement et les subdivise en coûts imputables et non imputables conformément aux règles décrites plus haut.

La présentation de l'estimation des coûts et du décompte doit respecter les exigences usuelles de la profession et indiquer le début et la fin des travaux. La récapitulation des coûts se fera dans un ordre systématique et de façon suffisamment détaillée pour permettre le contrôle. Le décompte final sur la base duquel est calculé le montant de l'indemnité doit respecter la même présentation que l'estimation des coûts remise avec la demande d'indemnisation et contenir une comparaison entre coûts devisés et coûts effectifs. Le Code des coûts de construction (CCC, au moins à 3 chiffres) sert de directives. Le requérant est tenu de tenir tous les justificatifs afférents pendant dix ans au moins à disposition de l'autorité compétente ou de les lui remettre sur demande.

Exigence relative au dossier de la demande d'indemnisation de coûts récurrents

L'indemnisation des coûts récurrents peut être demandée une fois par année à titre rétroactif. A cet effet, le requérant remet au canton soit les justificatifs des coûts supportés soit le calcul du montant de l'indemnisation pour abaissement de la production.

Délais de versement

Le versement intervient en général dans les 120 jours suivant la remise du décompte au canton.

3.3 Financement des mesures d'exploitation

3.3.1 Coûts imputables

Ne sont imputables que les coûts et les pertes de gain effectifs et inévitables, directement engendrés par l'exécution adéquate des mesures d'exploitation.

S'agissant des mesures d'exploitation, sont en premier lieu indemnisés les frais d'exploitation ou les pertes de gain calculés selon le principe d'opportunité ou sur la base de pertes effectives. L'indemnisation vise à assurer que le détenteur de la centrale n'aura pas à subir de pertes financières du fait de l'assainissement de l'installation. Sont également financés les coûts d'étude et d'établissement du projet ainsi que les coûts d'éventuelles mesures constructives selon le chapitre 3.2.1.

Tab. 5 > Imputabilité des coûts de mesures d'exploitation (liste non exhaustive)

Composante des coûts	Imputabilité	Remarques
Mesures récurrentes	Oui	Les coûts directement nécessaires à l'exécution de mesures récurrentes (apports de gravier, p. ex.) sont imputables.
Contrôle d'efficacité	Oui	L'estimation des coûts doit être présentée dans la demande d'indemnisation.
Pertes de gain	Oui	Les pertes de gain qui résultent de l'exécution de la mesure d'exploitation (telles les pertes de recettes dues au décalage de la production) sont entièrement imputables.

3.3.2 Calcul de l'indemnité

Contrairement aux coûts des mesures constructives, le plus souvent uniques, la détermination des coûts imputables et dès lors le calcul des taux d'indemnisation des frais courants et récurrents induits par les mesures d'exploitation sont souvent plus difficiles. En l'absence de justificatif apportant une preuve directe, ces coûts font, par souci de proportionnalité, l'objet d'une estimation approximative basée sur des modélisations.

Coûts de mesures à exécuter périodiquement

Les frais encourus, tels les coûts d'un prélèvement de gravier et d'un apport de gravier en aval d'un barrage, peuvent être inclus dans les coûts imputables sur présentation des justificatifs correspondants. Le décompte de ces frais doit être remis à l'autorité compétente trois mois au plus tard après la fin de l'exercice annuel.

Pertes de gain induites par un décalage temporel de la production (décalage de la qualité)

Les pertes de gains dues à un décalage temporel de la production touchent en particulier les centrales à accumulation et à pompage-turbinage. Les centrales de ce type ont en effet la possibilité d'adapter sensiblement leur production aux prix du marché. Dans le cadre d'une réflexion opportuniste, les pertes de gain subies en raison d'un décalage temporel de la production et d'un abaissement éventuel de la production sont calculées à l'aide des prix du marché actuels et effectifs basés sur Swissix. Afin de maintenir les frais de ce calcul, qui doit être établi chaque année, dans les limites de la proportionnalité, les coûts imputables sont calculés comme décrit ci-après.

Afin de compenser les variations annuelles du débit, les données mesurées par le passé sont utilisées pour établir un profil de référence avec une résolution de 15 minutes (96 relevés par jour). L'année de référence de ce profil est déterminée par la comparaison des cinq dernières années (pour lesquelles des don-

nées sont disponibles) qui précèdent l'application des mesures d'exploitation et qui remplissent les conditions suivantes:

- la disponibilité des machines a été supérieure à 80 %;
- le bassin d'accumulation n'a pas été vidangé durant la période considérée;
- ni crue ni sécheresse exceptionnelles ne sont survenues.

Est utilisée comme référence l'année dont la production totale d'énergie est la plus proche de la production moyenne sur cinq ans.

A partir de ce profil annuel d'avant l'application de la mesure d'assainissement, le recours à des méthodes scientifiques et techniques permet de modéliser l'évolution probable de la future production énergétique compte tenu des mesures d'assainissement. Grâce à cette modélisation, il est possible de tracer un profil annuel (présentant une résolution de 15 minutes) de la production énergétique après la mise en place des mesures prévues.

La différence d'énergie produite entre le profil de référence (avant l'application des mesures d'assainissement) et le profil de production après la mise en place des mesures (les deux profils étant étalonnés selon les mêmes quantités annuelles) est mise en rapport avec les prix effectifs de l'électricité basés sur Swissix. La modification de profil, établie une fois pour toutes, est ainsi réévaluée chaque année sur la base des prix du moment. Ce calcul ne tient pas compte du profil de production effectif enregistré durant l'année considérée, car celui-ci peut subir l'influence de facteurs exogènes.

Voici donc la formule à appliquer pour une année normale de 365 jours:

$$I_{act} = \left(\sum_{n=1}^{35040} (C_{hist_n} - C_{nouv_n}) \times \frac{1}{4} h \times P_{act,n} \right)$$

I_{act} = Indemnité annuelle pour l'année considérée, en francs,

C_{hist} = Courbe de charge de référence avant l'application des mesures d'assainissement, en MW

C_{nouv} = Courbe de production escomptée après application des mesures d'assainissement, en MW

$P_{act,n}$ = Prix spot en vigueur sur le marché suisse (Swissix) au moment n, en francs/MWh

n = nⁱème période de 15 minutes (la valeur de n allant de 1 à 35 040) dans une année normale

En cas de changement important du mode de production ou d'une nette modification des conditions du marché, les profils annuels établis avec une résolution de 15 minutes peuvent être actualisés, mais au plus tôt après cinq ans. L'actualisation peut-être requise aussi bien par le détenteur de la centrale que par le canton ou l'OFEV. Le profil de référence après mise en œuvre des mesures d'assainissement sera établi sur la base des cinq dernières années selon la procédure décrite plus haut pour le premier profil annuel avant l'application des mesures. A partir de ce profil annuel avec application des mesures, une simulation consistant à estomper les réductions engendrées par les mesures d'exploitation fournit un profil théorique (profil annuel sans application des mesures). Cette procédure permet au besoin de vérifier l'impact des mesures d'exploitation de manière récurrente.

Lorsqu'une centrale tombe en panne, l'indemnité est réduite si l'installation reste à l'arrêt pendant plus de 3 mois. Ce délai a été fixé de telle manière que l'indemnité ne soit pas réduite en cas d'incident sans gravité et lors de révisions ordinaires. Le détenteur de la centrale tiendra compte des périodes d'arrêt lors

du calcul du montant de l'indemnité dans le cadre de la demande annuelle de versement.

3.3.3 Modalités de versement

L'indemnisation financière de pertes de gains et de coûts récurrents induits par des mesures d'exploitation est assurée pendant 40 ans, indépendamment de l'échéance de la concession ou de son éventuel renouvellement.

La durée de financement a été fixée d'après les recommandations de la branche quant à la durée d'exploitation de centrales hydrauliques correspondantes. Elle vise à garantir un traitement aussi équitable que possible aux mesures constructives et aux mesures d'exploitation. Ne pas faire dépendre la durée d'indemnisation de l'échéance de la concession ou de son éventuel renouvellement correspond à la volonté du législateur, pour qui les mesures d'assainissement indispensables du point de vue écologique doivent être mises en œuvre rapidement et indépendamment de l'octroi d'une nouvelle concession. La définition d'une durée fixe permet par ailleurs de réserver un traitement équitable aux centrales possédant des droits fondés. La durée d'indemnisation effective débute avec la mise en œuvre des mesures d'assainissement.

[Exigence relative au dossier de la demande d'indemnisation de coûts récurrents](#)

L'indemnisation des pertes de gains ou des coûts récurrents peut être demandée une fois par année à titre rétroactif. Le décompte de ces coûts doit être remis à l'autorité compétente trois mois au plus tard après la fin de l'exercice annuel. A cet effet, le requérant remettra au canton soit les justificatifs correspondants soit le calcul annuel actualisé du montant de l'indemnité.

[Délais de versement](#)

Le versement intervient en général dans les 120 jours suivant la remise du décompte ou du calcul l'indemnité au canton.

4 Financement des cas particuliers

4.1 Combinaison de mesures constructives et d'exploitation

La combinaison de mesures constructives et d'exploitation sera indemnisée selon les diverses dispositions applicables. Une indemnisation multiple des mêmes coûts est toutefois exclue.

4.2 Installations polyvalentes

Le principal problème que posent les installations polyvalentes, c'est qu'il s'avère impossible de distinguer aisément les coûts de la mesure d'assainissement (construction d'un bassin de compensation, p. ex.) des coûts de la création de produits dits secondaires (telle l'utilisation du même bassin de compensation pour le pompage-turbinage).

Utilisation de bassins de compensation pour le pompage-turbinage

Les bassins de compensation aménagés en application de l'art. 39a, al. 1, LEaux peuvent, aux termes de l'art. 39a, al. 4, LEaux, être utilisés à des fins d'accumulation et de pompage sans modification de la concession. Seuls les coûts du volume nécessaire pour atténuer les éclusées seront indemnisés. Les éventuelles recettes supplémentaires récurrentes issues du pompage-turbinage ne seront pas déduites des coûts de construction imputables (le plus souvent uniques).

Centrales atténuatrices d'éclusées

Dans le cas de centrales qui atténuent ou dévient les éclusées, l'assainissement (amortissement de l'effet d'éclusées) permet de produire de l'énergie supplémentaire. La gestion de l'exploitation appliquant des critères écologiques (éclusées), la production n'est pas optimale du point de vue de l'économie énergétique, car la centrale produit en général du courant à des périodes défavorables.

La participation unique aux coûts que Swissgrid accorde pour la réalisation de la mesure d'assainissement ordonnée se fonde sur les coûts d'une mesure similaire qui permettrait également d'obtenir l'effet écologique souhaité (telle la construction d'un bassin de compensation). Les coûts d'étude et d'établissement du projet de cette mesure similaire et théorique (non réalisée) servent de base au calcul de la part des coûts imputables (pourcentage du total des coûts de construction de la centrale effectivement réalisée pour dévier les éclusées). Les frais d'exploitation et d'entretien de la centrale atténuatrice d'éclusées ne sont pas indemnisés. A titre de compensation, le détenteur de la centrale conserve la totalité des recettes provenant de la vente de l'énergie produite.

Il incombe au détenteur de la centrale de décider, sur cette base, si les coûts marginaux de l'énergie supplémentaire produite dépassent ou non le profit marginal et dès lors si l'exploitation de la centrale est économiquement viable.

Combinaison de mesures donnant droit à des subventions

La combinaison de mesures destinées à assainir des centrales hydroélectriques avec d'autres mesures donnant droit à des subventions (réalisations de projets de protection contre les crues par les cantons) ne doit pas conduire à un subventionnement multiple. Dans de tels cas, la dépense globale est répartie

en fonction des intérêts en jeu, puis les aides et les indemnités sont allouées proportionnellement (art. 12 LSu).

4.3 Effets en cascade

Lorsque les mesures d'assainissement appliquées dans une centrale se répercutent sur l'exploitation d'une autre centrale (située en amont ou en aval, p. ex.), elles devront être coordonnées entre toutes les centrales concernées et leurs conséquences financières seront calculées et, le cas échéant, indemnisées séparément pour chaque centrale. Le calcul peut appliquer la méthode décrite au chapitre 3 (cf. 3.3.2).

4.4 Installations internationales

Dans le cas d'installations internationales (centrales situées sur la frontière nationale), des mesures constructives ou d'exploitation au sens de l'art. 83a LEaux ne peuvent être ordonnées qu'avec l'accord de l'autorité compétente de l'Etat voisin. Les traités internationaux existants doivent être respectés, notamment pour ce qui est des modalités de décision. Pour élaborer et ordonner des mesures d'assainissement pour ces centrales, il convient si possible de mettre en place une coordination matérielle et temporelle avec les Etats voisins.

Pour les centrales situées sur la frontière nationale, le montant de l'indemnisation des mesures d'assainissement ordonnées correspond en règle générale à la part de souveraineté suisse. L'indemnisation peut différer du pourcentage de cette part de souveraineté dans les cas décrits ci-après.

Lorsque l'avantage écologique apporté à la Suisse par une mesure d'assainissement est plus que proportionnel ou moins que proportionnel, l'indemnisation peut s'écarter de la part de souveraineté suisse. Le montant de l'indemnisation doit être fixé sur la base de la part effective de l'avantage écologique sur territoire suisse (en rapport avec l'ensemble du territoire qui bénéficie des effets de cette mesure). Si l'avantage écologique se déploie uniquement sur territoire suisse, la mesure peut être entièrement indemnisée conformément à l'art. 15a^{bis} LEne.

Dans le cas de centrales situées sur la frontière nationale, les demandes d'indemnisation doivent être adressées à l'Office fédéral de l'énergie.

4.5 Autres cas particuliers

Remplacement précoce de parties de l'installation dans le cadre de mesures constructives

Lorsque les mesures d'assainissement ordonnées exigent de remplacer des parties d'une installation existante, l'indemnisation prendra en considération la valeur résiduelle de la composante remplacée et les coûts supplémentaires induits par la mesure écologique. Les coûts supplémentaires sont alors déterminés par comparaison avec un remplacement équivalent (grille à poissons possédant des caractéristiques différentes, p. ex.), puis on leur additionne la valeur résiduelle de la composante remplacée. Le produit éventuel de la vente de cette composante devra être déduit.

$$ID = I_{i\acute{e}} - I_{i0} + R_i - P_i$$

ID = Montant de l'indemnité due (en francs)

R_i = Valeur résiduelle comptable de la partie d'installation remplacée (en francs)

I_{i0} = Montant de l'investissement pour une composante d'installation équivalente ordinaire (en francs)

- $I_{i\acute{e}}$ = Montant de l'investissement pour une composante d'installation «écologique» (en francs)
 P_i = Produit de la vente de parties existantes de l'installation (en francs)

Installation au bénéfice de la rétribution au prix coûtant (RPC) ou du financement des frais supplémentaires (FFS)

Dans le cadre de l'assainissement des aménagements hydroélectriques, les installations existantes au bénéfice de la RPC ou du FFS ont droit à une indemnisation au même titre que les petites centrales qui ne profitent d'aucune mesure d'encouragement. Dans leur cas, les mesures constructives et d'exploitation sont en principe indemnisées comme décrit plus haut.

En cas d'abaissement de la production, le montant de l'indemnité sera calculé à partir des tarifs RPC ou FFS applicables à la centrale (et non pas sur la base des prix du marché), mais tout au plus jusqu'au terme de la période d'octroi de la RPC ou du FFS. Les droits des détenteurs de centrales au bénéfice de la RPC ou du FFS seront ainsi respectés.

Centrales désaffectées

Des mesures d'assainissement peuvent être indemnisées dans le cas de centrales mises hors services à long terme et qui n'ont pas été déconstruites, pour autant que leur détenteur soit connu, qu'il est tenu de procéder à un assainissement aux termes de l'art. 83a LEaux ou de l'art. 10 LFS et qu'il n'a pas encore été invité, selon les conditions de la concession, à déconstruire l'installation.

5 Financement du suivi et des améliorations ultérieures

5.1 Suivi

Les détenteurs de centrales sont tenus de remettre au canton un programme de suivi avec le projet de mesures d'assainissement. Les coûts du suivi doivent être estimés à partir du programme élaboré et leur estimation doit accompagner d'emblée la demande d'indemnisation de la mesure d'assainissement. Quant au contrôle d'efficacité, son coût sera porté dans le décompte une fois le contrôle achevé.

5.2 Améliorations ultérieures

Si les mesures appliquées n'engendrent pas la plus value écologique souhaitée ou planifiée, le canton peut ordonner des mesures complémentaires. Le détenteur de la centrale peut alors, selon l'art. 17d OEne, à nouveau demander le remboursement des coûts.

5.3 Non-réalisation ou exécution insuffisante

Si le détenteur d'une centrale ne réalise pas les mesures ordonnées ou n'en assure qu'une exécution insuffisante, aucun dédommagement ne lui sera versé ou son montant sera réduit. Lorsqu'une indemnisation a déjà été versée, l'OFEV en demande le remboursement au profit de Swissgrid. Le remboursement demandé est total ou partiel et comprend un taux d'intérêt annuel de 5 % depuis le versement de l'indemnité.

6 Evaluation de la rentabilité

6.1 Méthodes recommandées

L'évaluation de la rentabilité des mesures d'assainissement vise à garantir que les travaux soient exécutés à des prix optimisés et à éviter les surinvestissements. Voici les méthodes recommandées:

Tab. 8 > Méthodes recommandées pour évaluer la rentabilité de mesures d'assainissement

Mise au concours de projets de construction (appel d'offres)	<p>La mise au concours (ou appel d'offres) fait partie intégrante de la procédure d'adjudication de mandats dans le respect de la concurrence. Elle invite les soumissionnaires potentiels à soumettre une offre. Les offres de divers soumissionnaires sont ensuite comparées en fonction des spécificités des projets et à l'aide de critères prédéfinis.</p> <p>La mise au concours vise à garantir que, à prestations de tiers de qualité identique, l'offre la plus avantageuse soit retenue pour l'exécution des travaux.</p>
Analyse comparative de projets similaires (benchmarking)	<p>L'analyse comparative (parfois appelée «benchmarking») de projets de type similaire sert à garantir une mise en œuvre efficace des mesures d'assainissement ordonnées. Dans le domaine de l'assainissement de centrales hydroélectriques, la comparabilité des projets n'est que partielle.</p> <p>Il incombe au canton et à l'OFEV de déterminer si des projets ou des genres de frais imputables doivent être inclus dans une analyse comparative.</p>

6.2 Procédure d'appel d'offres

La comparabilité des mesures d'assainissement étant restreinte, il est recommandé aux détenteurs de centrales de mettre les prestations de tiers au concours, afin de garantir leur rentabilité et leur transparence lorsque la Confédération examinera leur financement. Voici les types de procédures recommandées en fonction du montant de l'investissement et sous réserve d'autres dispositions cantonales relatives aux marchés publics:

Tab. 9 > Procédure d'appel d'offres en fonction du montant de l'investissement

Montant de l'investissement ⁵	< 500 000 francs	> 500 000 francs
Procédure	Procédure sur invitation	Appel d'offres public
Description	Trois offres au moins doivent être réunies, dont une provenant d'une autre région.	Procédure publique
Critères d'adjudication /d'attribution	Outre celui du prix, les centrales sont libres de définir ces critères. Le prix doit toutefois occuper au moins 40 % dans la pondération des différents critères.	
Cas particuliers	<ul style="list-style-type: none"> - Lorsque l'entité concernée fournit elle-même une partie du travail, l'obligation de procéder à un appel d'offres tombe pour les prestations en question. Dans ce cas, seuls les coûts de revient peuvent être pris en compte (cf. 3.2.1). - Les sociétés partenaires (telles des filiales), qui entendent facturer leurs prestations au prix facturé à un tiers, doivent également se qualifier pour la réalisation du projet en participant à la procédure d'adjudication. 	

⁵ Sans les prestations propres.

En examinant la demande d'indemnisation, le canton et l'OEFV vérifient le décompte présenté par le détenteur de la centrale en se fondant sur les offres (estimation des coûts) et sur le dossier d'appel d'offres (type de procédure, description des travaux, lots, critères d'adjudication avec leur pondération, etc.). S'il a renoncé à une procédure d'appel d'offres, le requérant doit prouver la rentabilité des mesures prévues par d'autres moyens. A cet effet, le canton et l'OFEV peuvent exiger d'autres documents et d'autres éclaircissements.

Les détenteurs de centrales soumis aux textes légaux cantonaux sur les marchés publics doivent respecter les exigences définies pour les appels d'offres publics.

L'élaboration des mesures d'assainissement par les détenteurs de centrales et les études de projets requises ne sont pas incluses dans la procédure d'appel d'offres. Lorsque l'assainissement requiert d'importants travaux préalables (études et établissement de projet), il est néanmoins recommandé de procéder à un appel d'offres, ne serait-ce que sous la forme d'une procédure sur invitation.

Lorsque le caractère économique d'une mesure n'est pas présenté de manière claire, notamment sur la base d'une procédure d'appel d'offres, et que les coûts dont l'indemnisation est requise sont dès lors exagérés, seule la partie des coûts nécessaire à la réalisation économique de la mesure est imputable.

7 Procédure

7.1 Déroulement de la procédure

Le diagramme de la figure 3 donne un aperçu des différentes étapes de la procédure.

Le canton⁶ détermine l'obligation d'assainir sur la base de sa planification stratégique. Le concessionnaire élabore le projet d'assainissement en se conformant aux prescriptions légales. Le canton ordonne directement les mesures visées à l'art. 10 LFSP dès que sa planification stratégique comporte suffisamment d'indications sur les mesures d'assainissement.

Consultation de l'OFEV

Avant de se prononcer sur le projet d'assainissement (d'octroyer le permis de construire, p. ex.), le canton consulte l'OFEV. Cette consultation sert à garantir que seuls les projets respectant les exigences légales seront autorisés et ordonnés et qu'ils pourront dès lors être financés. Le dossier d'autorisation fournit des informations sur la concrétisation des mesures d'assainissement. Il comprend notamment:

- les motifs ayant présidé au choix de la mesure d'assainissement retenue, avec présentation des variantes envisagées et leur évaluation;
- toutes les études et investigations écologiques et techniques nécessaires à l'évaluation de la mesure d'assainissement;
- les plans et les indications présentant la concrétisation de la mesure d'assainissement;
- l'estimation des coûts, avec des indications relatives à la proportionnalité de la mesure d'assainissement;
- le calendrier de réalisation.

Outre le dossier, il convient également de soumettre à l'OFEV le projet d'application des contrôles d'efficacité avec une estimation de ses coûts (programme de suivi). Si le bon fonctionnement d'une passe à poisson exige un débit de dotation supplémentaire, les indications relatives au débit résiduel au sens de l'art. 80 LEaux devront également être fournies.

Dans la perspective d'une possible indemnisation, l'OFEV examine en particulier si les demandes respectent les exigences des art. 39a et 43a LEaux et de l'art. 10 LFSP et, si cela est déjà possible, il vérifie le caractère économique des mesures d'assainissement.

Demande d'octroi d'un financement

Le concessionnaire ne peut soumettre sa demande d'octroi d'un financement par Swissgrid auprès du service cantonal compétent⁷ que lorsque la décision concernant le projet d'assainissement a été prononcée (après octroi du permis de construire, p. ex., avec toutes les autorisations accessoires requises pour mettre en œuvre la mesure prévue). La demande doit contenir toutes les indications nécessaires pour évaluer le droit à l'indemnisation, le caractère économique des mesures et les probables coûts imputables, en particulier les indications énumérées à l'appendice 1.7, ch. 1, OEne, la décision d'assainissement en vigueur ainsi que le programme de suivi, avec des informations quant à son coût.

⁶ La Confédération dans le cas de centrales situées sur la frontière nationale.

⁷ La Confédération dans le cas de centrales situées sur la frontière nationale.

Le canton examine la demande en vérifiant si elle respecte les exigences des articles 39a et 43a LEaux et de l'art. 10 LFSP et évalue le caractère économique de la mesure (chap. 6). Le canton transmet ensuite à l'OFEV le dossier complet de la demande d'octroi d'une indemnisation, avec son préavis.

L'OFEV vérifie la demande. Les demandes incomplètes sont renvoyées pour être corrigées, avec mention des documents manquants. Si la demande est complète, mais qu'une différence de point de vue existe entre le canton et l'OFEV quant à l'indemnité à accorder, l'OFEV informe le canton de sa réaction et une discussion est organisée afin d'éliminer les divergences. Le propriétaire de la centrale hydroélectrique a le droit d'être entendu avant que la demande soit soumise à Swissgrid.

Allocation de l'indemnité

Avec la décision de principe accordant l'indemnisation de la mesure d'assainissement, le requérant se voit signifier, à titre provisoire et sur la base du devis établi, les coûts donnant droit à indemnisation. Il saura ainsi quels coûts sont imputables et quels principes ont présidé à leur calcul.

En cas d'indemnisation de pertes de gain, Swissgrid fixe également, dans sa décision de principe, le profil des différences de production qui servira à calculer chaque année, dès le début de l'application de la mesure d'assainissement, le montant de l'indemnité sur la base du prix du marché (cf. 3.2.2 et 3.3.2).

Refus

Si la mesure d'assainissement ne remplit pas les exigences pour bénéficier d'un financement, le refus de la demande sera signifié par l'OFEV.

Mise en œuvre de la mesure d'assainissement

La mise en œuvre de la mesure ne peut débuter qu'une fois obtenue (décision) la garantie d'indemnisation de Swissgrid. Une autorisation de mise en chantier anticipée ne peut être accordée par l'OFEV que sur une demande dûment motivée et si le fait d'attendre le résultat de l'examen de la demande engendrerait de graves inconvénients. L'autorisation de mise en chantier anticipée ne donne aucunement droit à l'indemnisation.

Indemnisation

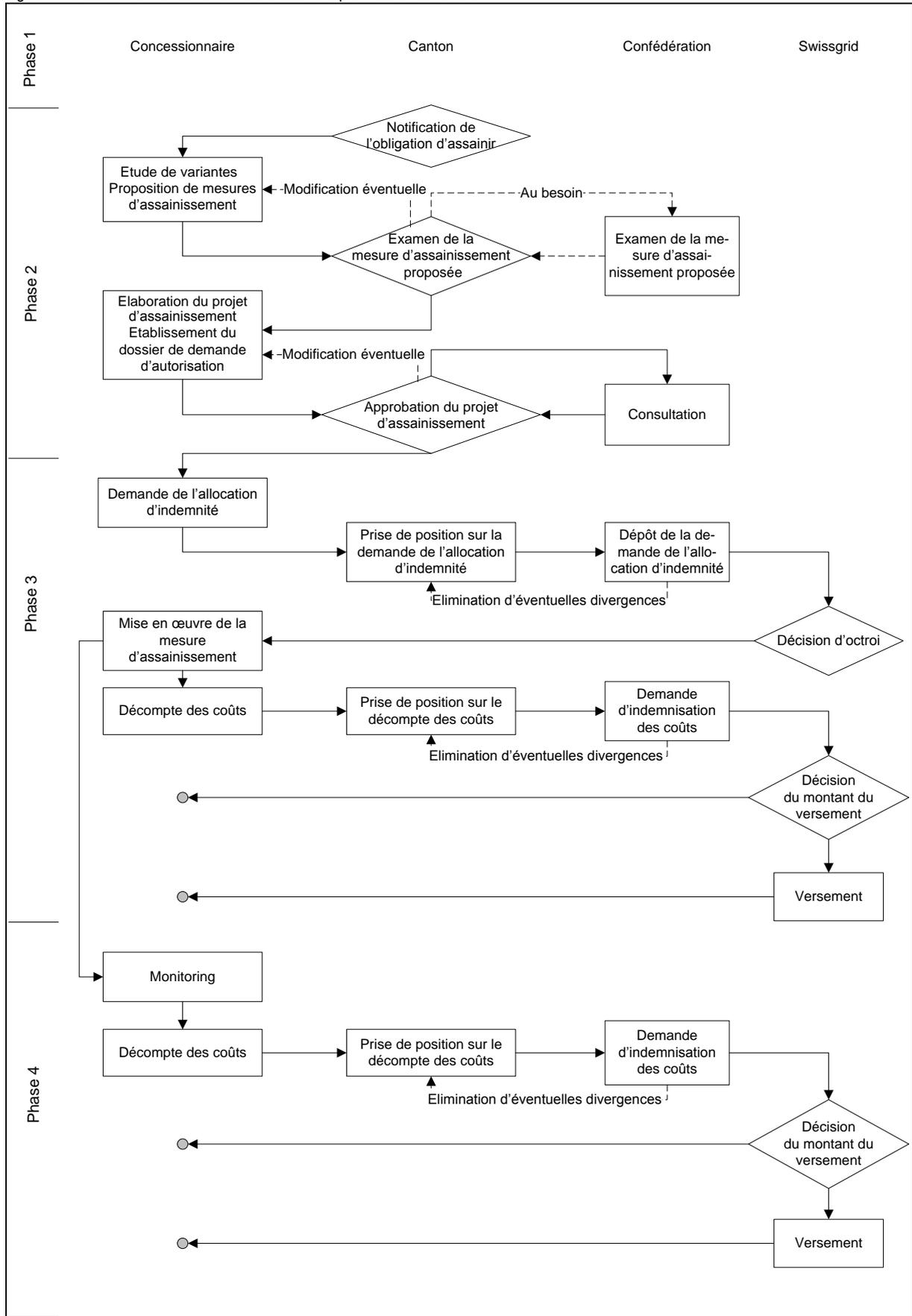
Ce n'est qu'après vérification du décompte final, qu'il est possible de déterminer le montant définitif des coûts imputables et de les indemniser. Voici les points à respecter lors de l'établissement et de la remise du décompte final:

- présentation du décompte final en fonction du devis général;
- comparaison du décompte final avec le devis général (comparaison des coûts);
- déduction des coûts non imputables;
- indications claires quant au caractère économique de l'application de la mesure.

Le décompte final doit être remis au canton, qui le vérifie et le transmet à l'OFEV avec son préavis. L'OFEV vérifie également les coûts, élimine d'éventuelles divergences avec le canton et soumet à Swissgrid une proposition quant au montant de l'indemnisation. Le détenteur de la centrale a le droit d'être entendu avant l'établissement cette proposition.

Swissgrid communique ensuite le montant du versement au détenteur de la centrale et effectue le versement.

Fig. 3 > Procédure de financement une fois établie la planification cantonale



7.2 Abrogation de l'obligation d'assainir

Lorsqu'il apparaît au cours de la phase 2 (élaboration détaillée de variantes d'assainissement) qu'aucune mesure respectant le principe de la proportionnalité ne peut être mise en œuvre directement par le responsable des atteintes ni indirectement par une centrale située en aval, il convient de délier le détenteur de la centrale de l'obligation d'assainir. Avant de prononcer sa décision, l'autorité cantonale compétente consulte l'OFEV.

Allocation de l'indemnité et indemnisation

Swissgrid peut indemniser les coûts induits par l'élaboration de variantes d'assainissement à la suite de la notification d'une décision d'assainir. La demande de l'allocation et l'indemnisation des coûts doit notamment contenir:

- la notification de l'obligation d'assainir;
- la notification abrogeant l'obligation d'assainir;
- le décompte des coûts;
- la déduction des coûts non imputables.

La demande doit être remise au canton, qui la vérifie et la transmet à l'OFEV avec son préavis. L'OFEV examine également le dossier, élimine d'éventuelles divergences avec le canton et remet une proposition quant au montant du versement à Swissgrid. Le détenteur de la centrale a le droit d'être entendu avant l'établissement cette proposition.

Swissgrid communique ensuite le montant de versement au détenteur de la centrale et effectue le versement.

La description des procédures, des formulaires de demande, des aide-mémoire et d'autres documents sont disponibles sur le site de l'OFEV (www.ofev.admin.ch/xxx).

Annexe

A1 Interprétation de l'art. 8, al. 5, LFSP

La liste ci-après illustre l'interprétation de l'art. 8, al. 5, LFSP sur la base d'exemples pratiques. Les principes qui s'appliquent sont expliqués en détail dans la lettre d'information de l'OFEV du 27 mai 2013.

Tab. A1> Interprétation de l'art. 8, al. 5, LFSP

Mesure	Nouvelle installation au sens de l'art. 8, al. 5, LFSP	
	oui	non
Agrandissement		
<ul style="list-style-type: none"> Remplacement de certaines parties de l'installation (p. ex.): <ul style="list-style-type: none"> - remplacement du barrage afin d'assurer la sécurité de l'exploitation - remplacement d'une turbine sans modification du débit turbiné - remplacement d'un dégrilleur 		X X X
<ul style="list-style-type: none"> Utilisation supplémentaire des capacités (p. ex.): <ul style="list-style-type: none"> - augmentation du débit maximal turbiné - augmentation de la hauteur de chute utilisable (surélévation du mur du barrage ou excavation du plan d'eau inférieur) - remplacement d'une turbine avec augmentation minimale (< 5 %) du débit maximal turbiné - amélioration du rendement - turbine de dotation sans augmentation du débit dérivé 	X X	X X X
Remise en état		
<ul style="list-style-type: none"> La réalisation de travaux s'impose après une longue interruption de l'exploitation (reconstruction du barrage après un événement naturel extrême (une crue, p. ex.). 	X	
<ul style="list-style-type: none"> Remise en service (après suspension de l'exploitation) sans réalisation de travaux 		X

A2 Vue d'ensemble des critères d'évaluation des mesures d'assainissement et des demandes au sens de l'art. 17d OEne, par phase

Tab. A2 > Aperçu des critères d'évaluation des mesures d'assainissement et des demandes au sens de l'art. 17d OEne

Phase	Description	Eclusées	Régime de charriage	Migration du poisson
Phase 1 Planification cantonale	L'application des critères écologiques, de l'état de la technique, des critères de la pesée des intérêts et du principe de la proportionnalité est nécessaire pour évaluer et déterminer les mesures d'assainissement, ainsi que pour définir leurs priorités.	Détermination de l'obligation d'assainir dans le cas d'atteintes écologiques graves		
Phase 2 Elaboration des mesures d'assainissement		art. 39a LEaux, art. 41e à 41g et annexe 4a, ch. 2, OEaux	art. 43a LEaux, art. 42a à 42c et annexe 4a, ch. 3, OEaux	art. 9, al. 1, LFSP, art. 9b, 9c et annexe 4 OLFP
Phase 3 Mise en œuvre / indemnisation	Passage en revue des critères des art. 39a ou 43a LEaux et de l'art. 9, al. 1, LFSP; vérification du caractère économique de mesures; vérification de l'imputabilité des coûts.	appendice 1.7, ch. 2 et ch. 3, OEne		
Phase 4 Contrôle d'efficacité	Vérification de l'efficacité des mesures à l'aide des différents critères.	art. 41g, al. 3, LEaux	art. 42c, al. 4, LEaux	art.9c, al. 3, OLFP

A3 Analyse de l'utilité (à l'exemple de la planification cantonale, phase 1, de l'assainissement des éclusées)

L'analyse de l'utilité peut servir à déterminer l'efficacité de mesures d'assainissement dans le domaine des éclusées. Le tableau ci-après illustre la manière de procéder en prenant comme exemple la planification cantonale.

Les conséquences écologiques sur la faune sont évaluées sur la base des propriétés hydrologiques recensées, estimées ou calculées dans le tronçon à éclusées avant (état actuel) ou après (situation assainie) la mise en œuvre des mesures d'assainissement.

Voici les caractéristiques en question:

débit minimal (m^3/s)
débit maximal (m^3/s)
taux de montée du niveau d'eau ($m^3/s \text{ min}$)
taux de descente du niveau d'eau ($m^3/s \text{ min}$)

Les effets des caractéristiques hydrologiques sont recensés à l'aide des indicateurs P2, P3, B4, Q1 et D1 (cf. module *Assainissement des éclusées – Planification stratégique*) pour l'état actuel (A) et pour l'état après assainissement (B). Comme ces indicateurs possèdent des échelles d'appréciation différentes, il convient de convertir les appréciations pour les reporter sur une échelle comprenant 5 niveaux (cette opération n'est pas une pondération). Le potentiel de valorisation (C) d'une mesure équivaut à la différence entre A et B.

Il convient ensuite de déterminer la portée de la mesure d'assainissement. A cet effet, on identifie la longueur (D) du tronçon concerné par la mesure, la taille du lit (E) ainsi que le potentiel écologique (F). La somme de ces trois facteurs donne la portée de la mesure (G).

En multipliant le potentiel de valorisation (C) par la portée (G), on obtient l'efficacité de la mesure.

Pour l'estimation approximative des coûts de construction uniquement (l'étude de projet, l'acquisition de terrain et les conséquences pour l'exploitation étant exclues), nous proposons une répartition en cinq niveaux:

Très bas	< 2 millions
Bas	2 à 10 millions
Moyen	10 à 25 millions
Elevé	25 à 50 millions
Très élevé	> 50 millions (pour les mesures de cette catégorie, une estimation approximative des coûts est exigée)

Afin d'évaluer la proportionnalité des mesures, il faut compléter l'analyse de l'utilité par une pesée des autres intérêts (cf. 2.3).

Cette manière de procéder permet au canton de définir en toute transparence l'ordre des priorités dans le domaine des éclusées (entre différents cours d'eau ou entre mesures à prendre sur un même cours d'eau), ainsi que d'assurer une coordination judicieuse avec les autres secteurs.

Au cours de la phase 2 (planification des mesures), il est recommandé d'appliquer une procédure analogue, mais plus approfondie, pour l'étude des variantes. Cette procédure est détaillée dans le module consacré à la planifica-

tion des mesures visant à atténuer les éclusées («Massnahmenplanung Schwall-Sunk»).

Tab. A3 > Analyse de l'utilité dans le cadre de la planification cantonale - exemple

Phase 1: Planification cantonale	Cours d'eau 1				Cours d'eau 2	
	Mesure d'assainissement à la centrale 1		Mesure d'assainissement à la centrale 2		Mesure d'assainissement à la centrale 3	
Critère d'appréciation		Valeur		Valeur		Valeur
A) Gravité des atteintes (état actuel)						
Echouage (P2)	moyen	1	bon	3	moyen	1
Frayères (P3)	bon	4	médiocre	2	médiocre	2
Familles d'insectes EPT (B4)	médiocre	2	moyen	3	bon	4
Température (Q1)	mauvais	1	mauvais	1	moyen	3
Débit minimal (D1)	bon	5	bon	5	mauvais	1
Total A		13		14		11
B) Potentiel de la mesure d'assainissement						
Echouage (P2)	bon	3	excellent	5	bon	3
Frayères (P3)	bon	4	excellent	5	bon	4
Familles d'insectes EPT (B4)	moyen	3	bon	4	excellent	5
Température (Q1)	moyen	3	moyen	3	moyen	3
Débit minimal (D1)	bon	5	bon	5	bon	5
Total B		18		22		20
C) Valorisation potentielle (B – A)						
		5		8		9
D) Portée – longueur						
Tronçon court (< 5 km), moyen (> 5 à 10 km), long (> 10km)	moyen	3	court	1	long	3
E) Portée – taille						
Cours d'eau petit (1 à 3 selon Strahler), moyen (4 à 6), grand (7 à 9)	grand	3	grand	3	petit	1
F) Potentiel écologique						
Minime, moyen, grand	moyen	2	grand	3	moyen	2
G) Portée de la mesure (D x E x F)						
		8		7		6
H) Efficacité totale (C x G)						
		40		56		54
I) Estimation des coûts de la mesure						
1 (très bas), 2 (bas), 3 (moyen), 4 (élevé), 5 (très élevé)	4		3		3	
l'ordre des priorités avant pesée des autres intérêts						
	3		1		2	

A4 Mesures d'assainissement

Les tableaux ci-après passent en revue les mesures d'assainissement connues et envisageables. Ces listes ne sont pas exhaustives.

Tab. A4.1: > Mesures destinées à atténuer les éclusées. Dans cette catégorie de mesures, divers types de conceptions sont possibles.

Mesures constructives	Bassins ou cavernes d'amortissement
	Déversement direct de l'écluse dans un lac, un cours d'eau plus grand ou irrigation d'une surface de rétention / combe inondée
	Aménagement d'un cours d'eau distinct pour accueillir l'eau turbinée
	Centrale de dérivation
Mesures d'exploitation	Modifications morphologiques du tronçon concerné
	Réduction des débits extrêmes (diminution du débit d'écluse, augmentation du débit plancher)
	Diminution des taux d'accroissement et de diminution du débit / de montée et de descente du niveau d'eau
	Ecluse préventive
	Adaptation saisonnière ciblée du mode d'exploitation (en période de frai, p. ex.)
	Exploitation anticyclique de plusieurs centrales successives

Tab. A4.2 > Mesures destinées à assainir le régime de charriage

Mesures constructives	Construction d'ouvrages de contournement (galerie, chenal)
	Modification du barrage afin de permettre le passage de matériaux solides
Mesures d'exploitation	Curages adaptés des bassins d'accumulation durant les crues
	Apports de gravier en aval
	Crues artificielles destinées à réactiver le régime de charriage

Les mesures visant à rétablir la migration du poisson sont présentées dans la publication *Rétablissement de la migration du poisson vers l'amont et vers l'aval au droit des ouvrages hydroélectriques – Check-list – Best practice* (OFEV, 2012).