



# Renaturation des eaux suisses

## État de l'assainissement écologique de la force hydraulique 2018

---



## L'essentiel en bref

La biodiversité aquatique en Suisse est fortement menacée. L'utilisation intensive des eaux, notamment de la force hydraulique, porte atteinte aux biotopes et aux biocénoses aquatiques. En 2011, la loi fédérale sur la protection des eaux a été révisée pour exiger que celles-ci soient rendues plus vivantes et riches en espèces, se rapprochant ainsi de leur état naturel. C'est pourquoi les effets négatifs dus à l'exploitation de la force hydraulique pour la production d'énergie doivent être réduits. D'ici à 2030, les installations qui font obstacle à la migration des poissons, entravent la dynamique naturelle du charriage ou provoquent des variations de débit artificielles (éclusées) dans les cours d'eau doivent être assainies.

Les cantons avaient jusqu'à fin 2014 pour identifier les installations à assainir dans le cadre d'une planification stratégique. Sur l'ensemble du territoire national, il s'agit environ de 1000 obstacles à la migration piscicole liés à l'hydroélectricité, de 140 ouvrages hydroélectriques et de 360 autres installations telles que des dépotoirs à alluvions ou des sites d'extraction de gravier produisant des déficits de charriage dans les cours d'eau ainsi que de 100 ouvrages hydroélectriques devant faire l'objet de mesures afin d'atténuer les éclusées.

Depuis 2011, les détenteurs d'installations soumis à l'obligation d'assainir planifient en continu les mesures correspondantes, avec pour objectif d'achever ces dernières d'ici à 2030, conformément au délai légal. Si la mise en œuvre avait suivi une évolution linéaire, 25 % des installations à assainir auraient dû l'être à fin 2018. Or à cette date, près de 2 % seulement des mesures avaient été mises en œuvre. Néanmoins, les travaux d'assainissement avaient déjà démarré pour 17 % des projets. Cet écart par rapport à l'objectif s'explique par une planification des mesures qui a nécessité beaucoup de temps et, en conséquence, par un faible nombre de projets mis en œuvre durant la première période (2015-2018). Ce chiffre doit cependant être pris au sérieux, et la tâche à accomplir d'ici à 2030 reste considérable. Afin de pouvoir mettre en œuvre les mesures d'assainissement dans les délais, les efforts en vue de l'assainissement écologique de la force hydraulique doivent être intensifiés et les ressources personnelles et financières, mises à disposition.

La réalisation rapide de cet objectif est primordiale. D'une part, l'assainissement écologique de la force hydraulique permet de préserver la biodiversité. D'autre part, il permet de garantir une production d'électricité en Suisse qui, à l'avenir, non seulement repose sur des ressources renouvelables, mais est également respectueuse de l'environnement.

# Impressum

## **Auteurs**

Marc Baumgartner  
Martin Huber Gysi  
Lucie Lundsgaard-Hansen  
Manuel Nitsche

(tous de l'Office fédéral de l'environnement, OFEV)

## **Photo de couverture**

Cours d'eau de contournement de la centrale Rapperswil-Auenstein (photo : Oekovision GmbH, Widen)

## **Téléchargement au format PDF**

<https://www.bafu.admin.ch/renaturation> (sous Documents)  
Il n'est pas possible de commander une version imprimée.

Cette publication est également disponible en allemand et en italien.

Ittigen, le 20 mai 2020

# Table des matières

L'essentiel en bref .....	1
Impressum.....	2
1 Introduction.....	4
1.1 Bases légales .....	4
1.2 Mise en œuvre et rapports .....	4
2 Assainissement des obstacles à la migration piscicole liés à l'hydroélectricité.....	6
2.1 Besoin d'assainissement.....	6
2.2 État de la mise en œuvre .....	6
2.3 Conclusion.....	8
3 Assainissement des variations de débit artificielles (éclusées) .....	9
3.1 Besoin d'assainissement.....	9
3.2 État de la mise en œuvre .....	9
3.3 Conclusion.....	11
4 Assainissement du régime de charriage .....	12
4.1 Besoin d'assainissement.....	12
4.2 État de la mise en œuvre .....	12
4.3 Conclusion.....	14
5 Financement des mesures.....	15
5.1 Financement des mesures concernant les ouvrages hydroélectriques.....	15
5.2 Financement des mesures concernant les installations non hydroélectriques.....	15
Annexes.....	15
Annexe 1 : Données de bases concernant la libre migration du poisson.....	15
Annexe 2 : Données de base concernant les éclusées.....	18
Annexe 3 : Données de base concernant le régime de charriage.....	20

# 1 Introduction

Le maintien de la biodiversité dépend largement du caractère intact des eaux. En effet, celles-ci abritent de nombreuses espèces animales et végétales. Or les eaux suisses sont souvent fortement aménagées et sont utilisées à des fins multiples de manière si intensive qu'elles ne sont plus en mesure d'assurer leurs fonctions naturelles. Cette situation a des effets néfastes sur les milieux naturels aquatiques et sur les animaux et les plantes qui en dépendent. La biodiversité aquatique en Suisse subit de fortes pressions : 75 % des espèces de poissons et d'écrevisses indigènes sont menacés ou éteints. L'état des eaux suisses, fortement endommagées, souligne l'évidence suivante : la préservation à long terme des services écosystémiques (p. ex. eau potable, détente, pêche) fournis à l'économie et à la société par les cours d'eau exige que ces derniers soient rendus plus vivants, riches en espèces et se rapprochent de leur état naturel. Pour atteindre cet objectif, les cours d'eau doivent être valorisés d'un point de vue écologique, et les effets néfastes des utilisations anthropiques, réduits.

## 1.1 Bases légales

Les nouvelles dispositions entrées en vigueur lors de la révision de la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) de 2011 visent à rendre les eaux plus proches de leur état naturel. Il s'agit, d'une part, de promouvoir les mesures de revitalisation et de délimiter un espace réservé aux eaux et, d'autre part, de réduire les effets néfastes de l'exploitation de la force hydraulique. Concrètement, la loi prévoit que les détenteurs de centrales hydroélectriques empêchent ou éliminent les atteintes graves que des variations subites et artificielles du débit d'un cours d'eau (éclusées) portent à la faune et à la flore indigènes et à leurs biotopes (art. 39a LEaux). De même, le régime de charriage d'un cours d'eau ne doit pas être modifié par des installations au point de porter gravement atteinte à la faune et à la flore indigènes et à leurs biotopes, au régime des eaux souterraines et à la protection contre les crues (art. 43a LEaux). La loi fédérale sur la pêche (LFSP) constitue la base légale pour le rétablissement de la libre migration du poisson : elle exige que les détenteurs des installations existantes prennent des mesures pour assurer cette migration, créer des conditions de vie favorables à la faune aquatique, favoriser la reproduction naturelle de celle-ci et empêcher que les poissons et les écrevisses ne soient tués ou blessés (art. 9 et 10 LFSP).

Les ouvrages hydroélectriques existants et les autres installations qui causent des atteintes dues aux écluesées ou modifient le régime de charriage ainsi que les ouvrages hydroélectriques qui génèrent des atteintes au sens de l'art. 9 LFSP (en particulier qui font obstacle à la libre migration du poisson) doivent être assainis d'ici à 2030. Les détenteurs d'ouvrages hydroélectriques sont indemnisés à 100 % pour la prise de ces mesures. Les mesures d'assainissement sont financées par un fonds alimenté par un supplément de 0,1 centime prélevé sur chaque kilowattheure d'électricité consommée. Les mesures d'assainissement d'autres installations (p. ex. dépotoirs à alluvions) peuvent être subventionnées par le canton et la Confédération au titre de mesures de revitalisation ou de protection contre les crues.

## 1.2 Mise en œuvre et rapports

Les cantons avaient l'obligation légale d'identifier jusqu'à fin 2014, dans le cadre d'une planification stratégique, les ouvrages hydroélectriques à assainir d'ici à 2030. Sur l'ensemble du territoire national, il s'agit environ de 1000 obstacles à la migration piscicole liés à l'hydroélectricité, de 100 ouvrages hydroélectriques causant des écluesées ainsi que de 140 ouvrages hydroélectriques et de 360 autres installations telles que des dépotoirs à alluvions ou des sites d'extraction de gravier produisant des déficits de charriage dans les cours d'eau.

Les cantons notifient l'obligation d'assainir aux détenteurs d'installation, qui sont responsables de la planification et de la mise en œuvre des mesures d'assainissement. La Confédération quant à elle suit étroitement tout le processus conformément au mandat légal qui lui a été confié. Elle évalue les projets et gère leur financement.

Un projet d'assainissement comporte quatre étapes :

planification :

- étude de variantes : les objectifs écologiques sont définis et plusieurs variantes d'assainissement sont étudiées par le détenteur de l'installation en concertation avec les autorités cantonales. Sur la base de l'étude de variantes, les cantons fixent les mesures à mettre en œuvre (meilleure variante) souvent après s'être coordonnés avec la Confédération.
- planification des mesures : le détenteur de l'installation développe la meilleure variante et soumet au canton le projet de construction correspondant pour autorisation.

mise en œuvre :

- réalisation des mesures : les mesures sont mises en œuvre dès que l'autorisation de construire a été octroyée et que le financement par la Confédération est assuré.
- suivi des effets : une fois les travaux achevés, le détenteur de l'installation vérifie si les objectifs sont atteints et si les mesures sont efficaces.

En vertu de l'art. 83b, al. 3, LEaux, les cantons sont tenus de présenter tous les quatre ans à la Confédération un rapport sur les mesures mises en œuvre. Les premiers rapports relatifs à l'état de la mise en œuvre à fin 2018 ont été établis en 2019. L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a évalué les données et les rapports qui lui ont été remis et présente ses principales conclusions dans le document en annexe. Toutes les données relatives à l'état de la mise en œuvre des mesures d'assainissement sont tirées des rapports des cantons. Le présent rapport comprend également un bref aperçu des moyens financiers, qui se base sur les données de l'OFEV.

## 2 Assainissement des obstacles à la migration piscicole liés à l'hydroélectricité

Les poissons migrent d'un tronçon de cours d'eau à un autre en fonction de leur stade de vie. Ces migrations entre différents sous-habitats sont indispensables à la survie de la plupart des espèces piscicoles. En effet, selon les espèces auxquelles ils appartiennent, les poissons ont besoin d'habitats spécifiques pour leurs « pouponnières » et pour passer l'hiver. Si l'un de ces sous-habitats devient inaccessible, le cycle de la vie du poisson est interrompu, et des populations entières sont décimées, voire disparaissent dans les cas extrêmes.

Les poissons vivant dans des cours d'eau fortement aménagés présentent un comportement migratoire particulièrement marqué. En effet, dans ces cours d'eau, les différents sous-habitats indispensables à la survie des poissons sont souvent plus éloignés les uns des autres que dans les cours d'eau riches en structures. Le rétablissement de la connectivité aquatique permet souvent une augmentation rapide et marquée de la diversité des espèces, notamment dans les affluents des grands cours d'eau.

La libre migration du poisson garantit en outre les échanges génétiques entre les populations. Ainsi, ces dernières restent robustes et capables de s'adapter, par exemple aux changements climatiques. La libre migration du poisson permet également aux cours d'eau de se repeupler à partir de zones de retrait à la suite d'événements extrêmes tels que les sécheresses ou les pollutions par des substances toxiques.

Dans les grands cours d'eau, les ouvrages hydroélectriques constituent l'essentiel des obstacles à la migration piscicole. Aussi les mesures d'assainissement à mettre en œuvre d'ici à 2030 peuvent-elles considérablement améliorer la migration du poisson dans ces corridors majeurs. Dans les petits cours d'eau, il existe en outre une multitude d'obstacles liés à l'aménagement des cours d'eau qui doivent être assainis au moyen de mesures de revitalisation et de projets de protection contre les crues. Ces mesures et projets ne sont toutefois pas soumis au délai de 2030.

### 2.1 Besoin d'assainissement

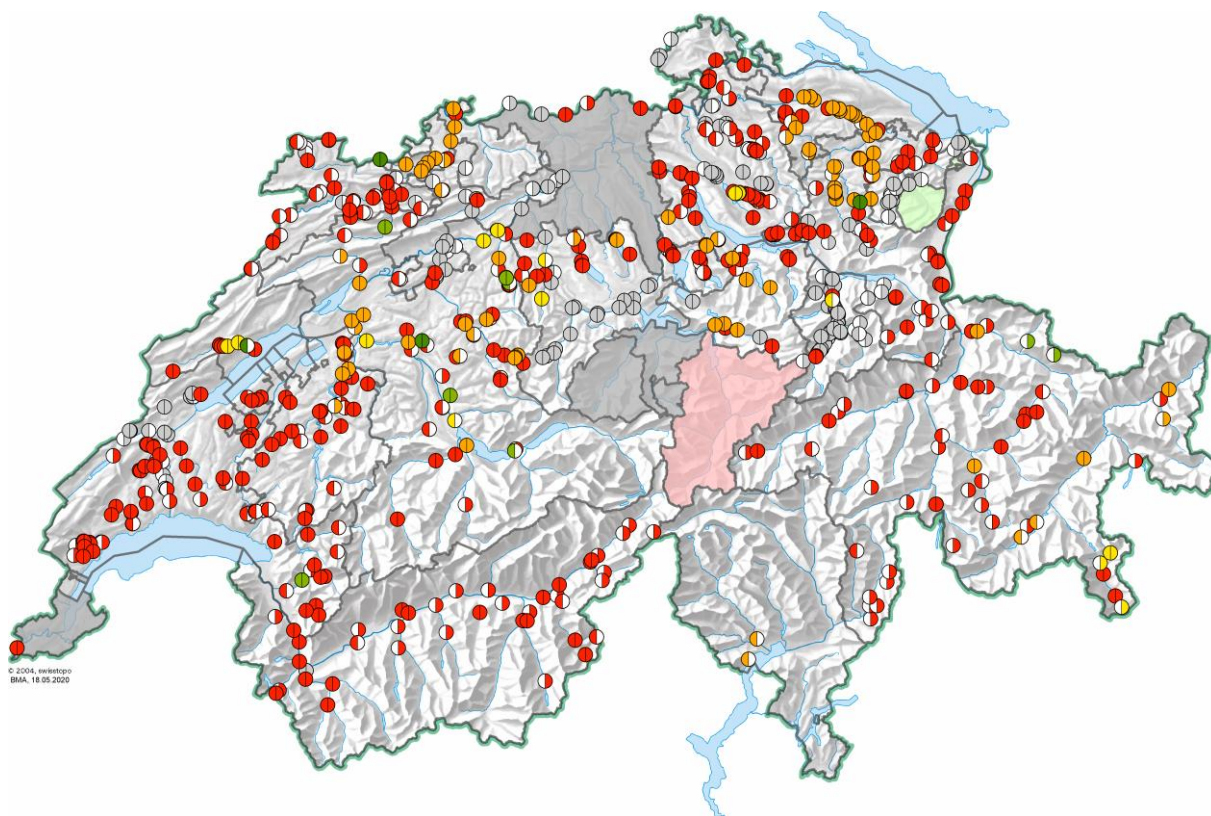
La planification stratégique de 2014 fait état de 970 obstacles liés à des ouvrages hydroélectriques à assainir en vue du rétablissement de la migration des poissons (montaison et/ou dévalaison). Dans leurs rapports, les cantons ont annoncé 899 obstacles à assainir. Pour environ 146 obstacles, ils n'ont fourni aucune indication relative à l'obligation d'assainir. Quant aux données du canton d'Uri, elles font entièrement défaut.

Sur les 899 obstacles à assainir, les rapports font état de 659 obstacles à la montaison et de 694 obstacles à la dévalaison.

### 2.2 État de la mise en œuvre

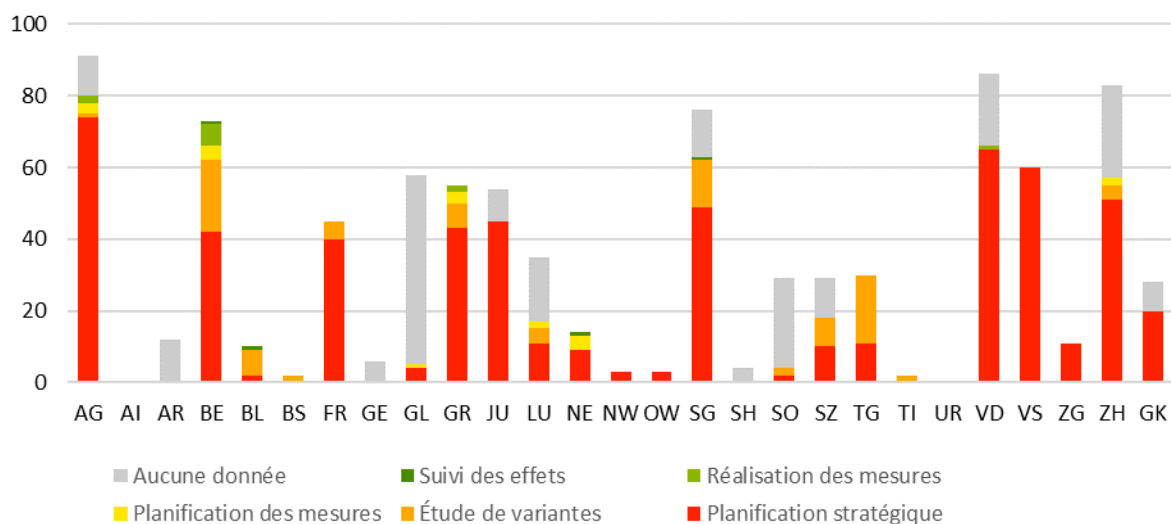
Selon les données des cantons à fin 2018, une étude de variantes était réalisée pour 94 projets d'assainissement, les mesures étaient planifiées pour 19 projets et mises en œuvre pour 11 projets, et le suivi des effets était achevé pour 4 projets. Pour 555 obstacles, les cantons annonçaient que la planification stratégique représentait la dernière étape achevée. Enfin, aucune information relative à l'état de la mise en œuvre n'a été fournie pour 216 obstacles à assainir.

a)



- Montaison | Dévalaison
- Aucune installation à assainir
- Aucune donnée
- Rapport soumis
- Suivi des effets
- Rapport soumis, aucune coordonnée
- Réalisation des mesures
- Rapport non soumis
- Planification des mesures
- 
- Étude de variantes
- 
- Planification stratégique
- 

b)



**Fig. 1 : État de la mise en œuvre à fin 2018 concernant les obstacles à assainir dans le domaine de la migration du poisson** a) répartition géographique dans toute la Suisse b) obstacles par canton et centrales situées sur la frontière nationale

Dans la mesure où les rapports des cantons ne présentent que les dernières étapes achevées et non l'état actuel de l'assainissement, ils ne reflètent que partiellement l'état réel de ce dernier. Dans de



nombreux cas, les exploitants ont entamé la planification des variantes et celles-ci ne figurent pas expressément dans les rapports, ou les projets sont en cours d'autorisation ou de construction, procédures qui peuvent s'étendre sur plusieurs années. Selon les connaissances actuelles de l'OFEV, les travaux d'assainissement ont démarré depuis dans le cas d'au moins 200 projets.

### **2.3 Conclusion**

Les rapports montrent que l'assainissement dans le domaine de la migration piscicole a progressé pour environ 13 % des installations. Contrairement à d'autres domaines de l'assainissement, ce chiffre ne reflète pas l'état réel de la mise en œuvre puisque les données se réfèrent à la dernière étape achevée. L'OFEV estime que les travaux ont démarré dans au moins 20 % des cas. À fin 2018, les travaux de planification n'avaient pu être terminés que pour 3,5 % des projets. Pour que les nombreux projets d'assainissement puissent être mis en œuvre dans les délais, il convient de redoubler d'efforts et d'accélérer le rythme des travaux.

Dans le cas des ouvrages situés sur les grands cours d'eau, à assainir en priorité, la planification nécessite plus de travail et de temps. Selon les informations dont dispose l'OFEV, elle a débuté et la procédure est bien avancée pour presque tous les obstacles situés sur de grands cours d'eau. Les petits cours d'eau, quant à eux, présentent encore un nombre élevé d'obstacles à la migration piscicole. L'assainissement de ces derniers est toutefois moins urgent. Dans ces cas, la planification a en général débuté lorsque le projet pouvait par exemple être combiné avec l'agrandissement de l'installation. La majorité des projets d'assainissement concernant les petits cours d'eau ne démarrera que ces prochaines années.

Si, pour la migration vers l'amont, le savoir-faire nécessaire à la mise en œuvre de mesures efficaces est disponible, l'état des connaissances est en constante progression. Il est donc primordial de veiller à ce que les spécialistes soient informés des derniers développements et que ceux-ci soient largement appliqués.

Pour ce qui est de la migration vers l'aval, les mesures d'assainissement des petits et moyens ouvrages sont connues et ont fait leurs preuves, ce qui n'est pas le cas pour les grands ouvrages avec un débit supérieur à 100-200 m<sup>3</sup>/s. Dans le cas de ces derniers, les bases nécessaires à la mise en œuvre de mesures efficaces font aujourd'hui encore défaut. C'est pourquoi la planification détaillée des mesures visant à assainir ces obstacles majeurs a dû être interrompue. De nombreux travaux visant à acquérir des connaissances et de l'expérience sont en cours (projets pilotes et études).

Le respect du délai légal fixé à 2030 pour l'assainissement écologique de la force hydraulique reste un défi de taille, même si la planification et la mise en œuvre des mesures prioritaires ont débuté conformément à la planification stratégique. Par ailleurs, les ressources personnelles de l'OFEV sont actuellement restreintes, ce qui explique en partie les retards considérables que subissent les planifications.

### **3 Assainissement des variations de débit artificielles (éclusées)**

Les éclusées désignent les variations de débit temporaires causées par l'exploitation des centrales à accumulation. Leur origine est la suivante : lorsque la demande de courant est élevée, la centrale turbine de grandes quantités d'eau et la restitution de celles-ci accroît le débit en aval (débit d'éclusée). À l'inverse, les quantités turbinées et les restitutions d'eau sont minimales lorsque la demande est faible (la nuit, les fins de semaine et les jours fériés). Ainsi, les débits des tronçons de cours d'eau concernés peuvent subir de fortes variations en l'espace de quelques minutes. Contrairement aux crues naturelles, les débits d'éclusée se produisent à une fréquence élevée, et les phénomènes de montée et de descente des eaux sont très rapides. Pour les organismes vivant dans ces eaux, ces variations de débit artificielles peuvent avoir des conséquences désastreuses. Lorsque le débit est réduit à son niveau plancher, certaines zones du cours d'eau sont soudainement asséchées, ce qui a pour conséquence que des poissons et d'autres organismes aquatiques s'échouent et meurent. Par ailleurs, lorsque le débit augmente à nouveau, ces derniers peuvent être emportés. L'assainissement des éclusées a pour but d'atténuer ces variations de débit et d'éliminer les atteintes graves portées aux organismes aquatiques. Il comprend des mesures telles que la construction de bassins de rétention, le détournement des éclusées dans un cours d'eau plus grand et l'adaptation du régime d'exploitation des ouvrages hydroélectriques.

#### **3.1 Besoin d'assainissement**

Sur la base de la planification stratégique de 2014, 102 ouvrages hydroélectriques sont à assainir afin de réduire les effets néfastes des éclusées sur les biocénoses aquatiques. Les derniers rapports des cantons font état de 92 ouvrages hydroélectriques à assainir. Toutefois, les cantons de Glaris, de Neuchâtel, d'Uri et de Vaud n'ont livré aucune donnée.

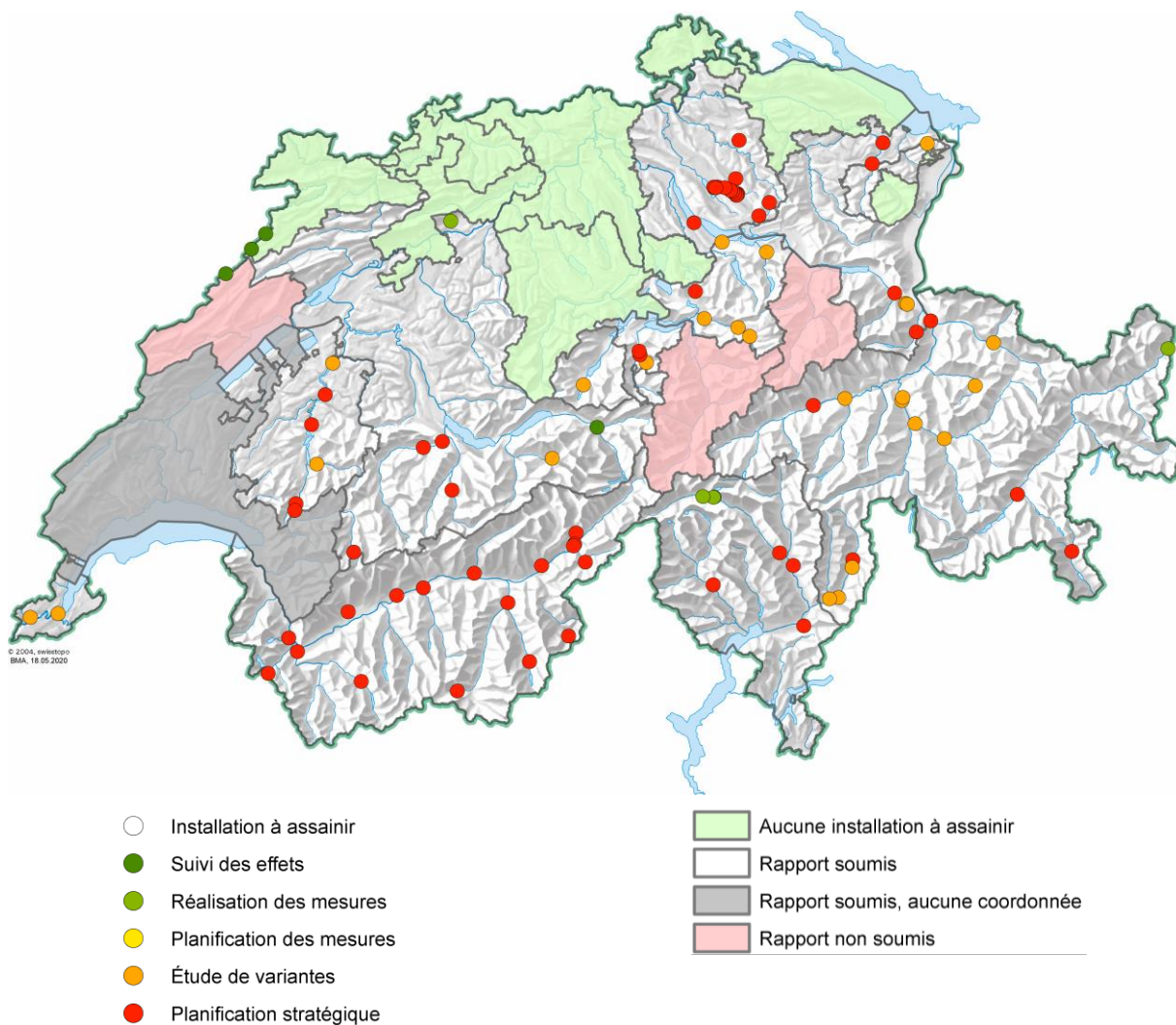
Si, globalement, le nombre total d'installations à assainir n'a pour ainsi dire pas évolué depuis 2014, les cantons ont procédé à certains ajustements : certaines installations ne sont plus considérées comme devant être assainies, tandis que d'autres entrent désormais dans cette catégorie.

#### **3.2 État de la mise en œuvre**

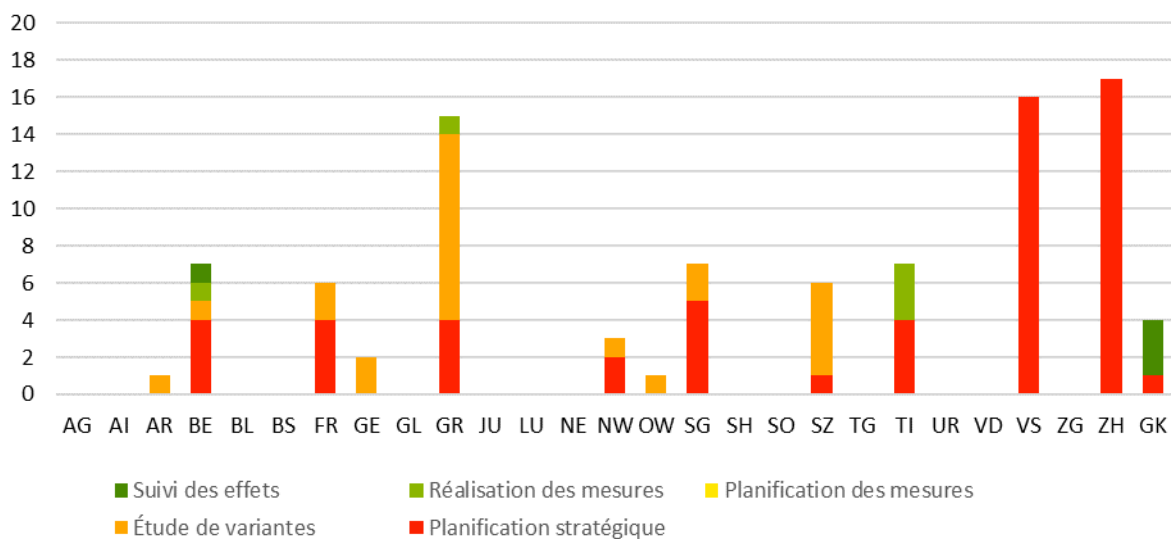
Selon les rapports des cantons à fin 2018, des études de variantes étaient en cours pour 25 installations. La planification des mesures n'avait débuté pour aucune installation. Les mesures d'assainissement étaient en phase de construction pour 5 installations et, pour 4 projets achevés, le suivi des effets était en cours. Les cantons ont indiqué que, pour 58 ouvrages hydroélectriques à assainir, ni la planification ni la mise en œuvre des mesures n'avaient débuté à fin 2018.

À cette date, des travaux d'assainissement des éclusées avaient démarré dans presque l'ensemble des cantons. Seuls les rapports des cantons du Valais et de Zurich n'ont fait état d'aucune évolution par rapport à la planification stratégique de 2014. Selon les dernières informations de l'OFEV, une étude de variantes a été lancée par le canton du Valais en vue de l'assainissement des éclusées du Rhône (13 installations) à fin 2018/début 2019. De même, l'OFEV a connaissance de travaux de planification initiés par le canton de Zurich concernant 12 installations sur l'Aabach.

a)



b)



**Fig. 2 : État de la mise en œuvre à fin 2018 concernant les installations à assainir dans le domaine des éclusées a) répartition géographique dans toute la Suisse b) installations par canton et centrales situées sur la frontière nationale**

### **3.3 Conclusion**

À fin 2018, les travaux d'assainissement des éclusées avaient démarré pour plus d'un tiers des installations faisant l'objet d'une obligation d'assainir. Ce chiffre ne tient pas compte des travaux concernant le Rhône et l'Aabach.

Si l'assainissement est en bonne voie dans tous les cantons, la tâche à accomplir d'ici à 2030 reste considérable. En effet, les projets d'assainissement des éclusées n'ont démarré que pour près de 10 % des installations à assainir. Dans le cas des grands bassins versants tels que ceux du Rhône et du Rhin, les travaux de planification vont encore s'étendre un certain temps. En effet, ces cas complexes nécessitent des analyses longues et coûteuses. La bonne collaboration des exploitants, des planificateurs, du canton et de l'OFEV ainsi que l'intégration des cercles intéressés tels que les associations, les ONG, les propriétaires fonciers, etc. sont indispensables au démarrage rapide et au succès des projets. Le suivi étroit de ces projets de grande envergure par les autorités requiert que les ressources personnelles correspondantes soient mises à disposition.

## 4 Assainissement du régime de charriage

Les bassins de retenue permettent aux ouvrages hydroélectriques de produire de l'électricité efficacement. Or ils retiennent également les sédiments charriés et les matières en suspension, dont le transport vers l'aval est ainsi souvent interrompu. D'autres installations, comme les dépotoirs à alluvions, ont précisément pour but de retenir les sédiments charriés et d'en prévenir les dépôts en cas de crues.

Lorsque le débit de charriage est réduit bien en deçà de son niveau naturel, le déficit de charriage en aval de l'installation entraîne l'érosion de structures morphologiques telles que les bancs et dépôts de gravier qui se forment sur le lit du cours d'eau et, partant, la disparition de milieux naturels précieux d'un point de vue écologique.

Les bancs et les dépôts de gravier constituent des habitats indispensables pour les poissons, les larves d'insecte et autres invertébrés. Ils servent par exemple de frayères aux espèces indigènes telle la truite de rivière. Certains phénomènes d'érosion dus au déficit de charriage peuvent également compromettre la sécurité en cas de crues ou la protection des eaux souterraines. L'assainissement du régime de charriage vise, dans la mesure du possible, à rendre les ouvrages perméables au passage des sédiments charriés. Dans le cas des centrales au fil de l'eau, cet objectif peut être atteint, par exemple, au moyen de curages. Si ceux-ci ne sont pas possibles, les matériaux déposés peuvent être régulièrement prélevés et restitués au cours d'eau en aval.

L'assainissement du régime de charriage concerne également des installations qui ne sont pas associées à des ouvrages hydroélectriques (installations non hydroélectriques), tels les dépotoirs à alluvions et autres installations possédant des bassins de rétention. Ces installations peuvent être conçues ou transformées de manière à laisser passer les sédiments charriés en cas de faibles crues. Les prélèvements de gravier effectués à titre commercial ou à des fins d'aménagement des cours d'eau doivent également garantir un débit de charriage suffisant qui ne porte atteinte ni aux structures morphologiques ni à la dynamique du charriage.

### 4.1 Besoin d'assainissement

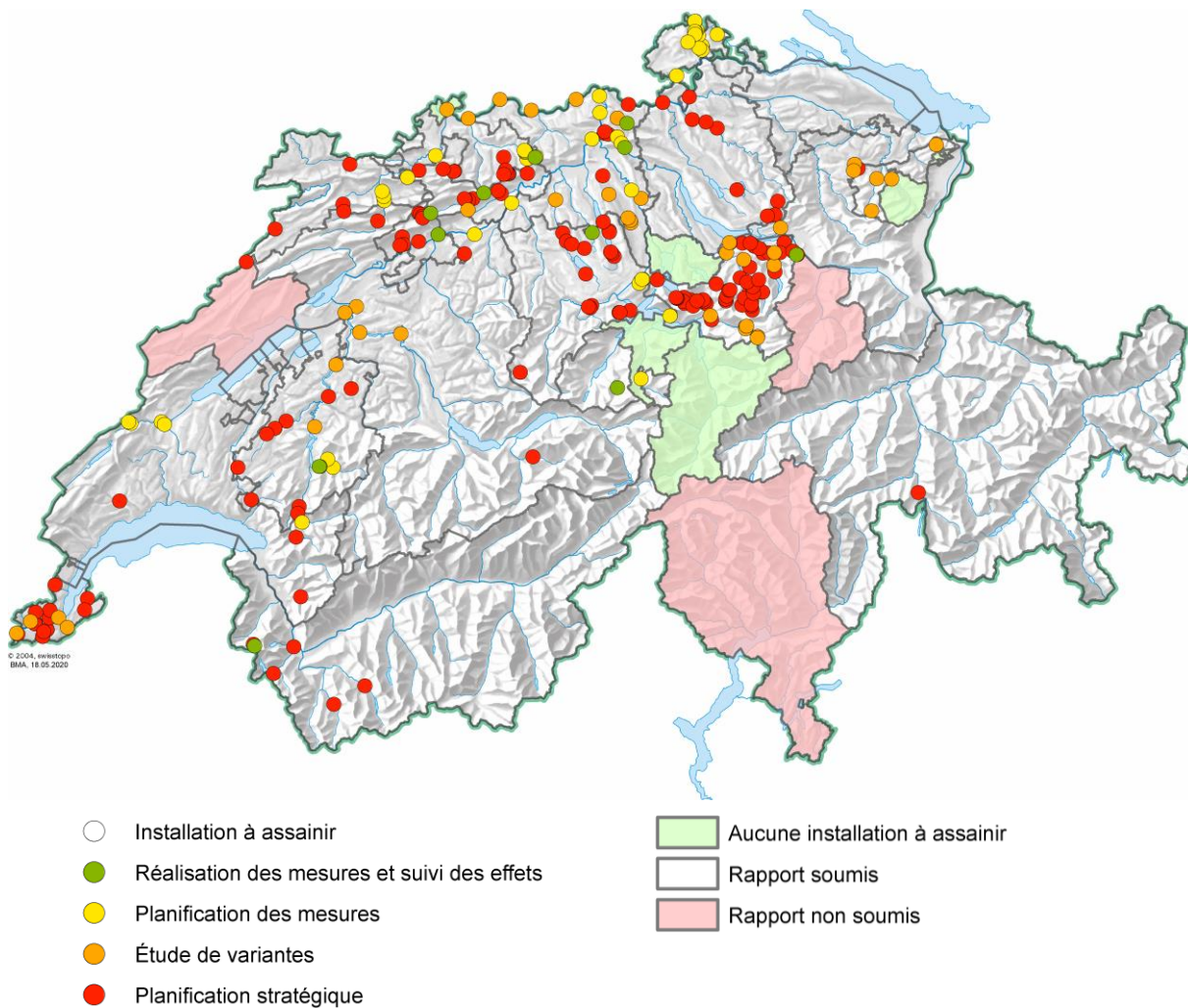
Sur la base de la planification stratégique de 2014, environ 500 installations font l'objet d'une obligation d'assainir pour ce qui est du régime de charriage. Les derniers rapports des cantons font état de 249 installations à assainir, dont 98 ouvrages hydroélectriques et 151 installations non hydroélectriques.

Le nombre total des installations à assainir a ainsi été réduit de moitié depuis la planification stratégique de 2014. Ce résultat s'explique en partie du fait que les cantons ont adapté l'évaluation de l'obligation d'assainir sur la base de nouvelles connaissances. En outre, l'OFEV estime que les données des rapports sont incomplètes. Enfin, les cantons de Glaris, de Neuchâtel et du Tessin n'ont pas livré de données actualisées.

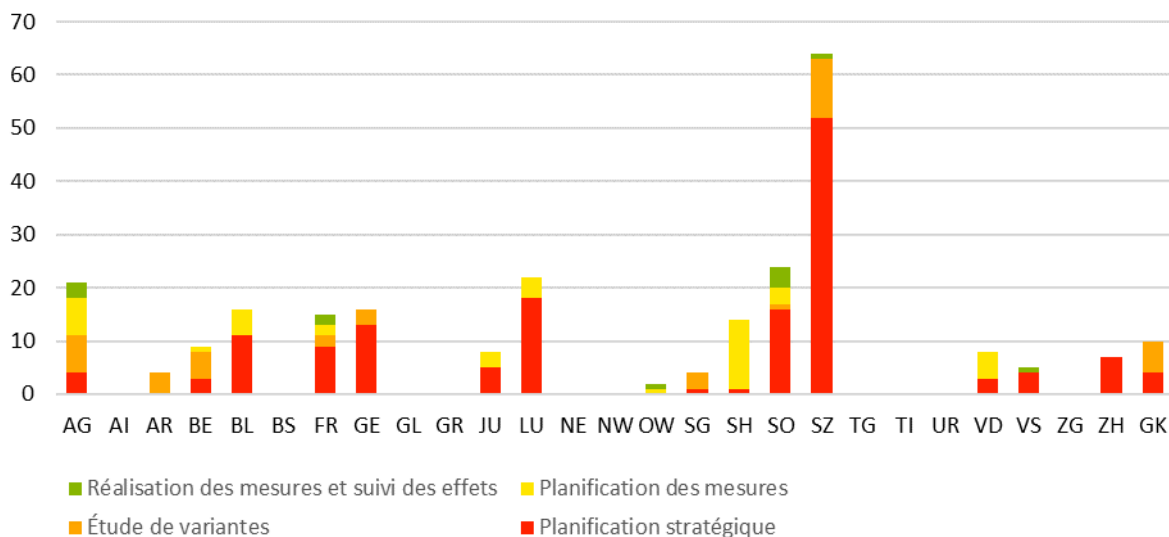
### 4.2 État de la mise en œuvre

À fin 2018, les rapports des cantons faisaient état de 42 installations pour lesquelles une étude de variantes était en élaboration, de 44 installations pour lesquelles des mesures concrètes d'assainissement étaient en planification et de 12 installations dont les mesures étaient en phase de construction ou dont le suivi des effets était en cours. À fin 2018, les cantons annonçaient que ni la planification ni la mise en œuvre de mesures d'assainissement n'avaient débuté pour 151 installations à assainir.

a)



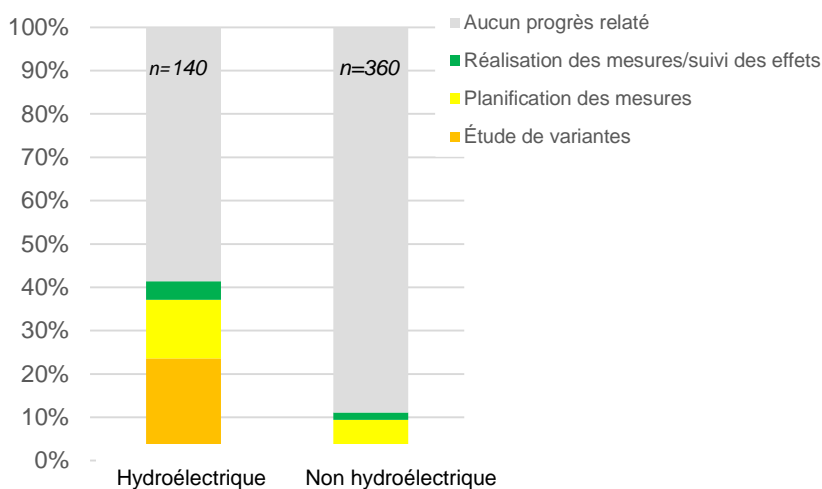
b)



**Fig. 3 : État de la mise en œuvre à fin 2018 concernant les installations à assainir dans le domaine du régime de charriage a) répartition géographique dans toute la Suisse b) installations par canton et centrales situées sur la frontière nationale**

L'évaluation des rapports des cantons a montré que l'assainissement des ouvrages hydroélectriques est plus avancé que celui des installations non hydroélectriques, dont la plupart sont des dépotoirs à alluvions. Les mesures ont déjà été planifiées, voire mises en œuvre, pour 58 des 140 ouvrages hy-

droélectriques à assainir (env. 40 %) et pour seulement 40 des 360 installations non hydroélectriques à assainir (env. 10 %).



**Fig. 4 : Comparaison de l'état de la mise en œuvre dans le domaine du régime de charriage concernant les installations hydroélectriques et non hydroélectriques.** Part d'installations par étape ; 100 % = totalité des installations à assainir sur la base de la planification stratégique de 2014

### 4.3 Conclusion

À fin 2018, les travaux d'assainissement du régime de charriage avaient démarré dans 20 % des environ 500 installations à assainir. L'assainissement des ouvrages hydroélectriques est nettement plus avancé que celui des installations non hydroélectriques. Au total, les rapports des cantons font état de deux fois moins d'installations à assainir que les planifications stratégiques de 2014. Ce résultat est en cours de vérification afin de savoir s'il est dû à de nouvelles évaluations ou à des données incomplètes.

Certains cantons sont très actifs dans l'assainissement du régime de charriage. Néanmoins, la planification des mesures se révèle parfois très compliquée. D'une part, les processus de charriage dans un cours d'eau ne peuvent pas être relevés avec précision. Aussi l'efficacité des mesures n'est-elle pas aisément prévisible. D'autre part, les divers effets des mesures doivent être clarifiés, ce qui peut être long et coûteux dans le cas de la perméabilité des ouvrages hydroélectriques au passage des sédiments charriés. En conséquence, la mise en œuvre des mesures n'a pu démarrer que pour 2,5 % de toutes les installations à assainir.

L'efficacité de la mise en œuvre, d'ici à 2030, des mesures d'assainissement dans toutes les installations à assainir dépend grandement de l'étroite collaboration de la Confédération, des cantons et des détenteurs d'installation ainsi que de l'intégration à un stade précoce des autres cercles intéressés, par exemple les ONG, dans le cas de projets complexes. Par ailleurs, les ressources personnelles nécessaires doivent être mises à disposition.

## 5 Financement des mesures

### 5.1 Financement des mesures concernant les ouvrages hydroélectriques

Les détenteurs d'ouvrages hydroélectriques qui doivent procéder à des mesures d'assainissement dans les domaines des éclusées, du régime de charriage et de la libre migration du poisson en vertu de la LEaux sont indemnisés à hauteur de 100 % des coûts imputables.

À cette fin, un supplément de 0,1 centime par kilowattheure est prélevé depuis 2012 sur les coûts de transport des réseaux à haute tension (financement similaire à celui des énergies renouvelables) et alimente un fonds national. Cette taxe permet ainsi de réunir 50 millions de francs par an. Des indemnités totalisant 203,1 millions de francs ont été octroyées pour des projets d'assainissement : 49,5 millions pour des mesures de rétablissement de la migration piscicole, 121,3 millions pour des mesures dans le domaine des éclusées et 32,4 millions pour des mesures dans le domaine du régime de charriage (état au 31.12.2019). Ces ressources couvrent les projets planifiés à moyen terme. Néanmoins, il ressort clairement des planifications stratégiques des cantons que les ressources nécessaires aux projets d'assainissement dépassent les recettes du fonds et que celles-ci ne suffiront pas à indemniser tous les détenteurs de centrales concernés d'ici à l'échéance du délai légal de 2030.

L'OFEV se penche sur une solution de financement. Il évalue actuellement les coûts de l'assainissement auxquels il faut s'attendre sur la base des informations fournies dans les planifications des cantons et des enseignements tirés des projets réalisés à ce jour.

### 5.2 Financement des mesures concernant les installations non hydroélectriques

L'assainissement des installations qui ne sont pas associées à des ouvrages hydroélectriques ne peut pas être financé par le fonds national. Lorsqu'elles permettent de rétablir les fonctions naturelles du cours d'eau, les mesures de construction ponctuelles telles que la transformation ou le démontage d'une installation peuvent toutefois être subventionnées au moyen de ressources dédiées à la revitalisation. Ces contributions peuvent être octroyées uniquement si le détenteur n'est pas contraint de démonter son installation et si celle-ci ne génère pas d'atteinte grave.

De même, la transformation et le démontage d'une installation dans le cadre d'un projet de protection contre les crues sont indemnisés à ce titre. Par contre, les mesures d'exploitation concernant les installations non hydroélectriques ainsi que les mesures portant sur les sites commerciaux d'extraction de gravier ne peuvent pas être subventionnées.

Les exigences en matière de subventionnement de projets de protection contre les crues ou de revitalisation sont définies dans le Manuel sur les conventions-programmes 2020-2024 dans le domaine de l'environnement (OFEV, 2018).



# Annexes

## Annexe 1 : Données de bases concernant la libre migration du poisson

### Évaluation des obstacles

Canton	Planification stratégique 2014					Rapports 2018				
	À assainir	En cours de clarification	Assainissement disproportionné	Aucune donnée	Total	À assainir	En cours de clarification	Assainissement disproportionné	Aucune donnée	Total
AG	102	25	0	0	127	91	0	0	31	122
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	6	0	0	0	6	12	0	0	5	17
BE	87	0	0	0	87	73	0	0	2	75
BL	10	1	0	0	11	10	1	0	0	11
BS	3	2	0	0	5	2	3	0	0	5
FR	45	0	0	0	45	45	0	0	0	45
GE	10	0	0	0	10	6	0	0	0	6
GL	62	0	0	0	62	58	1	0	0	59
GR	59	6	0	0	65	55	2	2	0	59
JU	54	2	0	0	56	54	2	0	0	56
LU	35	59	0	0	94	35	0	0	47	82
NE	20	4	0	0	24	14	5	0	0	19
NW	3	3	0	0	6	3	0	0	1	4
OW	4	0	0	0	4	3	0	0	0	3
SG	78	1	0	0	79	76	1	0	0	77
SH	4	0	0	0	4	4	0	0	0	4
SO	28	2	0	0	30	29	2	0	0	31
SZ	26	3	0	0	29	29	0	0	28	57
TG	29	0	0	0	29	30	0	0	0	30
TI	16	3	0	0	19	2	0	0	1	3
UR	1	12	0	0	13	-	-	-	-	-
VD	81	4	0	0	85	86	3	0	0	89
VS	57	0	0	0	57	60	1	0	20	81
ZG	15	59	0	0	74	11	0	1	0	12
ZH	84	0	0	0	84	83	0	0	0	83
Centrales situées sur la frontière nationale	-	-	-	-	-	28	3	3	11	45
<b>Total</b>	<b>919</b>	<b>186</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1105</b>	<b>899</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>146</b>	<b>1075</b>

Évaluation des obstacles à la montaison et à la dévalaison

Canton	Planification stratégique 2014										Rapports 2018									
	Montaison					Dévalaison					Montaison					Dévalaison				
	À assainir	En cours de clarification	Assainissement disproportionné	Aucune donnée	Total	À assainir	En cours de clarification	Assainissement disproportionné	Aucune donnée	Total	À assainir	En cours de clarification	Assainissement disproportionné	Aucune donnée	Total	À assainir	En cours de clarification	Assainissement disproportionné	Aucune donnée	Total
AG	72	0	0	0	72	80	0	0	0	80	61	0	0	60	121	72	0	0	50	122
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	6	0	0	0	6	5	0	0	0	5	5	0	0	5	10	10	0	0	5	15
BE	74	0	0	0	74	56	0	0	0	56	64	0	1	2	67	43	0	0	3	46
BL	10	0	0	0	10	11	0	0	0	11	9	0	0	0	9	9	2	0	0	11
BS	1	0	0	0	1	4	0	0	0	4	2	2	0	0	4	2	2	0	0	4
FR	37	0	0	0	37	35	0	0	0	35	37	0	0	0	37	34	0	0	0	34
GE	10	0	0	0	10	9	0	0	0	9	6	0	0	0	6	4	0	0	2	6
GL	49	2	0	0	51	43	0	0	0	43	49	2	0	0	51	43	0	0	0	43
GR	28	8	0	0	36	46	3	0	0	49	27	1	2	0	30	45	1	0	0	46
JU	47	2	0	0	49	20	1	0	0	21	46	3	0	0	49	20	2	0	0	22
LU	34	0	0	0	34	32	0	0	0	32	33	0	0	49	82	32	0	0	49	81
NE	14	5	0	0	19	13	3	0	0	16	14	4	0	0	18	8	3	0	0	11
NW	3	0	0	0	3	2	2	0	0	4	1	0	0	3	4	3	0	0	1	4
OW	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	1	0	0	2	3
SG	57	1	0	0	58	68	1	0	0	69	56	1	0	0	57	65	1	0	0	66
SH	6	0	0	0	6	5	0	0	0	5	3	0	0	0	3	4	0	0	0	4
SO	18	2	0	0	20	17	2	0	0	19	24	2	0	0	26	20	2	0	0	22
SZ	25	0	0	0	25	25	0	0	0	25	24	0	0	28	52	26	0	0	28	54
TG	23	0	0	0	23	29	0	0	0	29	24	0	0	3	27	30	0	0	0	30
TI	15	2	0	0	17	15	2	0	0	17	2	0	0	1	3	0	0	0	3	3
UR	0	0	0	0	0	12	0	0	0	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VD	59	2	0	0	61	66	5	0	0	71	64	2	0	0	66	70	5	0	0	75
VS	19	2	0	0	21	52	0	0	0	52	20	4	0	20	44	56	1	0	20	77
ZG	4	0	0	0	4	11	0	0	0	11	4	0	2	0	6	11	0	1	0	12
ZH	63	0	0	0	63	65	0	0	0	65	62	0	0	0	62	64	0	0	0	64
Centrales situées sur la frontière nationale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	2	4	11	36	22	6	0	13	41
<b>Total</b>	<b>677</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>703</b>	<b>724</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>743</b>	<b>659</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>182</b>	<b>873</b>	<b>694</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>176</b>	<b>896</b>

Étapes de l'assainissement des obstacles à assainir

Étape	AG	AI	AR	BE	BL	BS	FR	GE	GL	GR	JU	LU	NE	NW	OW	SG	SH	SO	SZ	TG	TI	UR	VD	VS	ZG	ZH	Centrales situées sur la frontière nationale	Total
Planification stratégique	74	0	0	42	2	0	40	0	4	43	45	11	9	3	3	49	0	2	10	11	0	-	65	60	11	51	20	555
Étude de variantes	1	0	0	20	7	2	5	0	0	7	0	4	0	0	0	13	0	2	8	19	2	-	0	0	0	4	0	94
Planification des mesures	3	0	0	4	0	0	0	0	1	3	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	2	0	19
Réalisation des mesures	2	0	0	6	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1	0	0	0	0	11
Suivi des effets	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	4
Aucune donnée	11	0	12	0	0	0	0	6	53	0	9	18	0	0	0	13	4	25	11	0	0	-	20	0	0	26	8	216
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>73</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>45</b>	<b>6</b>	<b>58</b>	<b>55</b>	<b>54</b>	<b>35</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>76</b>	<b>4</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>86</b>	<b>60</b>	<b>11</b>	<b>83</b>	<b>28</b>	<b>899</b>

Annexe 2 : Données de base concernant les éclusées

Évaluation des installations

Canton	Planification stratégique 2014					Rapports 2018				
	À assainir	En cours de clarification	Assainissement disproportionné	Aucune donnée	Total	À assainir	En cours de clarification	Assainissement disproportionné	Aucune donnée	Total
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
BE	4	1	0	0	5	7	1	0	0	8
BL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FR	5	0	0	0	5	6	0	0	0	6
GE	1	0	0	0	1	2	0	0	0	2
GL	2	0	0	0	2	-	-	-	-	-
GR	20	5	0	0	25	15	4	1	0	20
JU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NE	0	1	0	0	1	-	-	-	-	-
NW	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3
OW	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
SG	7	2	0	0	9	7	2	0	0	9
SH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SZ	6	0	0	0	6	6	0	0	0	6
TG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TI	7	2	0	0	9	7	1	0	0	8
UR	3	0	0	0	3	-	-	-	-	-
VD	3	1	0	0	4	-	-	-	-	-
VS	18	5	0	0	23	16	0	0	0	16
ZG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZH	18	0	0	0	18	17	0	0	0	17
Centrales situées sur la frontière nationale	3	0	0	0	3	4	0	0	0	4
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>119</b>	<b>92</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>101</b>

Étapes de l'assainissement des installations à assainir

Étape	AG	AI	AR	BE	BL	BS	FR	GE	GL	GR	JU	LU	NE	NW	OW	SG	SH	SO	SZ	TG	TI	UR	VD	VS	ZG	ZH	Centrales situées sur la frontière nationale	Total
Planification stratégique			0	4			4	0	-	4			-	2	0	5			1	4	-	-	16		17	1	58	
Étude de variantes			1	1			2	2	-	10			-	1	1	2			5	0	-	-	0		0	0	25	
Planification des mesures			0	0			0	0	-	0			-	0	0	0			0	0	-	-	0		0	0	0	
Réalisation des mesures			0	1			0	0	-	1			-	0	0	0			0	3	-	-	0		0	0	5	
Suivi des effets			0	1			0	0	-	0			-	0	0	0			0	0	-	-	0		0	3	4	
Aucune donnée			0	0			0	0	-	0			-	0	0	0			0	0	-	-	0		0	0	0	
<b>Total</b>			<b>1</b>	<b>7</b>			<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>15</b>			<b>-</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>7</b>			<b>6</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>16</b>		<b>17</b>	<b>4</b>	<b>92</b>	

Annexe 3 : Données de base concernant le régime de charriage

Évaluation des installations<sup>1</sup>

Canton	Planification stratégique 2014					Rapports 2018				
	À assainir	En cours de clarification	Assainissement disproportionné	Aucune donnée	Total	À assainir	En cours de clarification	Assainissement disproportionné	Aucune donnée	Total
AG	25	2	3	0	30	21	5	3	0	29
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	4	0	0	0	4	4	0	0	0	4
BE	56	24	40	0	120	9	19	0	0	28
BL	18	1	3	0	22	16	0	4	0	20
BS	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
FR	13	12	0	0	25	15	0	0	0	15
GE	16	0	2	0	18	16	0	1	0	17
GL	17	6	23	0	46	-	-	-	-	-
GR	5	29	4	0	38	0	25	2	0	27
JU	21	0	3	0	24	8	0	0	0	8
LU	45	0	18	0	63	22	0	40	0	62
NE	7	0	0	0	7	-	-	-	-	-
NW	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0
OW	2	2	1	0	5	2	2	1	0	5
SG	4	3	2	0	9	4	0	0	0	4
SH	14	0	1	0	15	14	0	1	52	67
SO	22	0	3	0	25	24	0	2	0	26
SZ	76	0	0	0	76	64	0	0	0	64
TG	12	0	17	0	29	0	1	0	0	1
TI	0	287	0	0	287	-	-	-	-	-
UR	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
VD	8	0	2	0	10	8	0	2	0	10
VS	63	0	66	0	129	5	57	0	0	62
ZG	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0
ZH	50	2	0	0	52	7	0	0	0	7
Centrales situées sur la frontière nationale	0	0	0	0	0	10	2	2	0	14
<b>Total</b>	<b>478 (493)</b>	<b>369 (370)</b>	<b>202 (205)</b>	<b>0</b>	<b>1049 (1068)</b>	<b>249</b>	<b>111</b>	<b>58</b>	<b>52</b>	<b>470</b>

<sup>1</sup> Entre parenthèse: Nombre d'installations hydroélectriques inclus les installations sur l'Aar et le Doubs. Celles-ci ont été déclarées séparément (ces installations n'ont été attribuées à aucun canton dans la planification stratégique).

Évaluation des installations hydroélectriques et non hydroélectriques

Canton	Planification stratégique 2014										Rapport 2018									
	Hydroélectrique					Non hydroélectrique					Hydroélectrique					Non hydroélectrique				
	À assainir	En cours de clarification	Assainissement disproportionné	Aucune donnée	Total	À assainir	En cours de clarification	Assainissement disproportionné	Aucune donnée	Total	À assainir	En cours de clarification	Assainissement disproportionné	Aucune donnée	Total	À assainir	En cours de clarification	Assainissement disproportionné	Aucune donnée	Total
AG	17	0	0	0	17	8	2	3	0	13	15	2	0	0	17	6	3	3	0	12
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0
BE	9	23	0	0	32	47	1	40	0	88	9	18	0	0	27	0	1	0	0	1
BL	3	1	0	0	4	15	0	3	0	18	1	0	1	0	2	15	0	3	0	18
BS	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FR	10	9	0	0	19	3	3	0	0	6	12	0	0	0	12	3	0	0	0	3
GE	4	0	0	0	4	12	0	2	0	14	4	0	0	0	4	12	0	1	0	13
GL	8	5	2	0	15	9	1	21	0	31	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
GR	3	6	4	0	13	2	23	0	0	25	0	8	0	0	8	0	17	2	0	19
JU	5	0	0	0	5	16	0	3	0	19	7	0	0	0	7	1	0	0	0	1
LU	2	0	1	0	3	43	0	17	0	60	0	0	3	0	3	22	0	37	0	59
NE	0	0	0	0	0	7	0	0	0	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NW	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OW	1	1	0	0	2	1	1	1	0	3	1	0	1	0	2	1	2	0	0	3
SG	4	3	2	0	9	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0
SH	0	0	0	0	0	14	0	1	0	15	0	0	0	12	12	14	0	1	40	55
SO	0	0	0	0	0	22	0	3	0	25	2	0	0	0	2	22	0	2	0	24
SZ	11	0	0	0	11	65	0	0	0	65	9	0	0	0	9	55	0	0	0	55
TG	0	0	0	0	0	12	0	17	0	29	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
TI	0	11	0	0	11	0	276	0	0	276	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UR	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VD	8	0	1	0	9	0	0	1	0	1	8	0	1	0	9	0	0	1	0	1
VS	29	0	7	0	36	34	0	59	0	93	5	23	0	0	28	0	34	0	0	34
ZG	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZH	7	2	0	0	9	43	0	0	0	43	7	0	0	0	7	0	0	0	0	0
Centrales situées sur la frontière nationale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	2	2	0	14	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>61</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>203</b>	<b>353</b>	<b>308</b>	<b>185</b>	<b>0</b>	<b>846</b>	<b>98</b>	<b>53</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>171</b>	<b>151</b>	<b>58</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>299</b>

Étapes de l'assainissement des installations à assainir

Étape	AG	AI	AR	BE	BL	BS	FR	GE	GL	GR	JU	LU	NE	NW	OW	SG	SH	SO	SZ	TG	TI	UR	VD	VS	ZG	ZH	Centrales situées sur la frontière nationale	Total
Planification stratégique	4		0	3	11		9	13	-	0	5	18	-		0	1	1	16	52	0	-		3	4		7	4	151
Étude de variantes	7		4	5	0		2	3	-	0	0	0	-		0	3	0	1	11	0	-		0	0		0	6	42
Planification des mesures	7		0	1	5		2	0	-	0	3	4	-		1	0	13	3	0	0	-		5	0		0	0	44
Réalisation des mesures et suivi des effets	3		0	0	0		2	0	-	0	0	0	-		1	0	0	4	1	0	-		0	1		0	0	12
Aucune donnée	0		0	0	0		0	0	-	0	0	0	-		0	0	0	0	0	0	-		0	0		0	0	0
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>249</b>