



Emmanuel Reynard, Andréa Savoy, Xavière Schröder, Jonathan Fauriel, Stéphane Nahrath

Vers des barrages multifonctionnels en Suisse : quels enseignements pour une gouvernance durable des ressources ?

Résumé

En Suisse, les barrages ont été construits pour un objectif unique de production hydroélectrique. Au fil du temps, diverses fonctions (fourniture d'eau potable, lutte contre les incendies, irrigation, enneigement artificiel, protection contre les crues, fonctions culturelles et touristiques) sont venues se rajouter. Une analyse de la multifonctionnalité des aménagements hydroélectriques a été menée à trois échelles : fédérale, cantonale (Vaud et Valais) et de trois aménagements spécifiques (Hongrin-Léman, Cleuson, Gouggra). L'étude de la gouvernance de la multifonctionnalité réalisée au moyen du cadre d'analyse des régimes institutionnels de ressources (RIR) montre qu'il n'existe pas, pour le moment, une régulation du multiusage de l'eau et des infrastructures. La gouvernance de la multifonctionnalité passe essentiellement par des accords pragmatiques établis à l'échelle locale. Nous plaçons pour une meilleure articulation des politiques de l'eau et de l'énergie et pour le développement d'une gouvernance de la multifonctionnalité à l'échelle cantonale et fédérale, ainsi que pour la mise en place de dispositifs de gestion intégrée à l'échelle des aménagements.

Zusammenfassung

In der Schweiz wurden Staudämme ursprünglich ausschliesslich zur Stromerzeugung aus Wasserkraft gebaut. Im Laufe der Zeit kamen verschiedene weitere Funktionen hinzu (Trinkwasserversorgung, Brandbekämpfung, Bewässerung, künstliche Beschneidung, Hochwasserschutz sowie kulturelle und touristische Funktionen). Eine Analyse der Mehrzwecknutzung der Wasserkraftanlagen wurde auf drei Ebenen durchgeführt: auf Bundesebene, auf kantonaler Ebene (Waadt und Wallis) sowie für drei spezifische Anlagen (Hongrin-Léman, Cleuson, Gouggra). Die Untersuchung der Steuerung der Mehrzwecknutzung, die anhand des Analyserahmens der institutionelle Ressourcenregime (IRR) durchgeführt wurde, zeigt, dass es derzeit keine Regulierung der Mehrfachnutzung von Wasser und Infrastrukturen gibt. Die Steuerung der Mehrzwecknutzung erfolgt im Wesentlichen über pragmatische Vereinbarungen, die auf lokaler Ebene getroffen werden. Wir plädieren für eine bessere Verknüpfung der Wasser- und Energiepolitik und für die Entwicklung einer Steuerung der Mehrzwecknutzung auf kantonaler und Bundesebene sowie für die Einführung integrierter Bewirtschaftungsmechanismen auf der Ebene der Wasserkraftanlagen.

Introduction

Des barrages ont été construits dès la fin du XIXe siècle dans les Alpes suisses dans un seul but : produire de l'énergie indigène permettant de répondre à la demande croissante en électricité. D'après le World Register of Dams de la Commission internationale des grands barrages (ICOLD), un seul barrage est considéré comme multifonctionnel (ICOLD, 2023). Le chiffre est certainement sous-estimé, de nombreux barrages assurant, en plus de leur fonction énergétique, des fonctions de fourniture d'eau potable pour les services urbains, l'irrigation, la production de neige artificielle ou encore la lutte contre les incendies (Björnsen Gurung et al., 2018; Kellner & Weingartner, 2018; Roth, 2019; Kellner, 2020; Thür et al., 2020; Kellner & Brunner, 2021; Flaminio & Reynard, 2025). Ils jouent aussi souvent un rôle clé dans la protection contre les crues (Sander & Haefliger, 2001).

La notion de multiusage de l'eau est aussi considérée comme un moyen d'adapter la gestion de l'eau au changement climatique et comme un outil de mise en œuvre de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) promue aussi bien au niveau international (Agarwal et al., 2000; Branche, 2017) qu'en Suisse (*Agenda 21 pour l'eau*, 2001).

La multifonctionnalité augmente de facto le nombre d'actrices et acteurs impliqués dans l'utilisation directe ou indirecte des barrages. Elle nécessite aussi la mise en place d'accords, de règles de coordination et de priorisation des usages et, de manière générale, une connaissance fine des ressources et des différentes demandes en eau dans les bassins versants concernés.

Afin de cerner au mieux les contours et les enjeux de ce nouveau paradigme et élaborer des propositions de réponses pour l'avenir, Alpiq et l'Université de Lausanne (Unil) se sont associés pour mener un projet de recherche sur la multifonctionnalité des barrages hydroélectriques dans les Alpes suisses (Schröder et al., 2023). Deux axes de recherche principaux ont été définis :

1. L'analyse de l'émergence du concept de multifonctionnalité de l'eau, sa définition et caractérisation, ainsi que sa perception par les différents acteurs et actrices concernés. Cet axe se fonde sur les cadres théoriques du « cycle hydrosocial » (Linton et Budds, 2014) et des « imaginaires sociotechniques » (Jasanoff & Kim, 2015);
2. L'étude de la gouvernance de la multifonctionnalité des barrages alpins, en

mobilisant l'approche par les régimes institutionnels de ressources (RIR) (Knoepfel et al., 2007; Gerber et al., 2009), à trois échelles (fédérale, cantonale et d'aménagements particuliers).

Cet article présente les principaux résultats relatifs à ces deux axes de recherche, dont tous les résultats sont publiés sur le site <https://wp.unil.ch/barrages/>.

Un concept très récent et encore peu formalisé en Suisse

L'étude de l'émergence de la notion de multifonctionnalité de l'eau et des infrastructures s'est fondée sur l'analyse de documents et sur 22 entretiens avec des spécialistes de l'eau et de l'énergie en Suisse et dans le canton du Valais.

La notion de multifonctionnalité est très récente en Suisse (Flaminio et Reynard, 2022, 2023). Elle apparaît d'abord dans des rapports scientifiques et des publications de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) portant sur le changement climatique au début des années 2010. Elle prend de l'importance vers le milieu de la décennie (Kellner et Weingartner, 2018) et devient un sujet plus important dès 2018, aussi bien dans des publications scientifiques que dans des rapports de différentes administrations fédérales, notamment l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), et cantonales. Dans l'ensemble, la multifonctionnalité est considérée comme une modalité d'adaptation au changement climatique et pourrait concerner aussi bien des infrastructures existantes – raison pour laquelle elle devrait faire l'objet de discussions en amont des retours de concessions – que des infrastructures nouvelles. Le concept est développé au sein du Programme national de recherche 61 sur les ressources en eau (Tuth et al., 2016) et du programme Hydro-CH2018 coordonné par l'OFEV (Thür et al., 2020).

Les entretiens ont montré que les notions de multifonctionnalité et de multiusage de l'eau sont encore assez floues et les conceptions varient selon les personnes interrogées. Trois visions de l'intérêt de la multifonctionnalité cohabitent (Flaminio & Reynard, 2023) : la première, essentiellement défendue par le secteur hydroélectrique et certains responsables politiques, considère que l'hydroélectricité doit rester prioritaire par rapport à tous les autres usages ; la deuxième, portée par des membres des administrations cantonales et fédérales, ainsi que par des scientifiques, considère que l'utilisation multi-

fonctionnelle des lacs de barrages alpins pourrait renforcer le développement d'une gestion intégrée des ressources en eau ; la troisième, portée par certains acteurs environnementaux, voit ce concept comme un argument rhétorique avancé dans le but de renforcer l'adhésion à de nouvelles infrastructures ou à des adaptations technologiques des infrastructures existantes.

La nécessité de définir et caractériser la multifonctionnalité

Étant donné que la multifonctionnalité n'est pas encore clairement définie, il convient de la caractériser. Nous considérons qu'à l'échelle d'aménagements, il faut prendre en compte autant la ressource naturelle (l'eau) que la ressource infrastructurelle (les infrastructures hydrauliques) (Fig. 1). Le périmètre de la multifonctionnalité d'un aménagement hydroélectrique comprend donc :

- le bassin versant dans lequel se situe le barrage (incluant autant les cours d'eau amont, dont les eaux sont captées, que les tronçons à débits résiduels à l'aval, impactés par l'aménagement ;
- les autres bassins versants dont les eaux sont captées et stockées dans le lac de barrage ;
- les infrastructures hydrauliques, y compris le mur du barrage, les conduites forcées et les usines ;
- les tronçons de cours d'eau situés à l'aval de l'usine de production, impactés par la production hydroélectrique (p. ex. marnage).

Cette approche intégrative permet de considérer autant les bassins versants hydrographiques que les territoires concernés par l'usage hydroélectrique, mais aussi les autres usages captant les eaux des bassins versants considérés, regroupés autour de la notion de bassin d'usage (Reynard et al., 2025).

Sur cette base, une analyse des principaux usages d'un aménagement hydroélectrique de montagne a été menée et 41 usages différents ont été détectés et regroupés au sein de neuf fonctions principales et de trois groupes d'impacts (Savoy, 2024) (Fig. 2).

Les relations entre usages peuvent être rivales ou complémentaires. Les rivalités concernent surtout les usages soustractifs, c'est-à-dire ceux qui extraient de l'eau de l'hydro-système, ce qui a pour effet de réduire les volumes d'eau disponibles pour les autres usages.

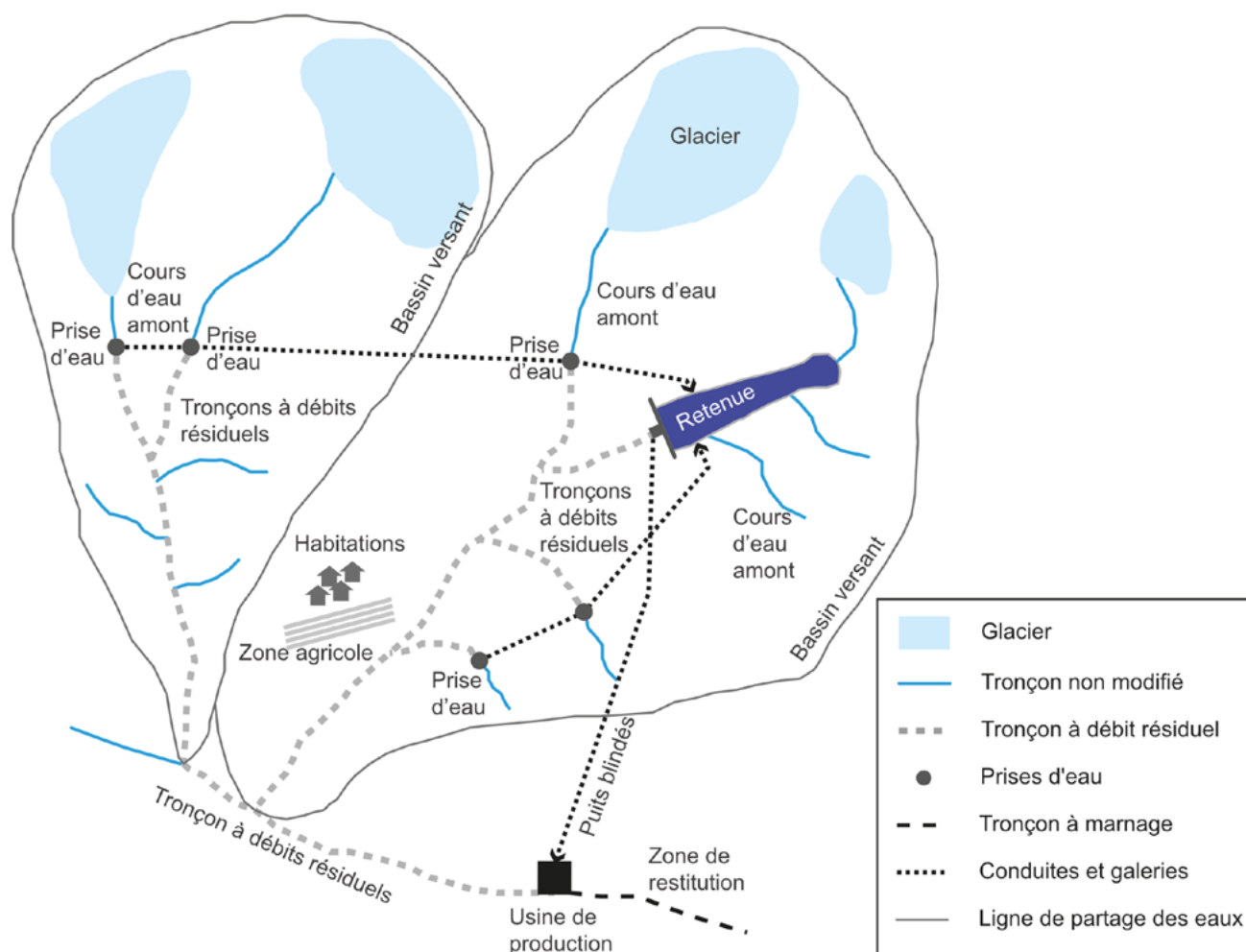


Fig. 1 : Périmètre de la multifonctionnalité d'un aménagement hydroélectrique alpin, comprenant les bassins versants dont les eaux sont captées et stockées dans la retenue, les bassins des différents usages concernés, ainsi que les infrastructures hydrauliques (Savoy, 2024).

Cinq rivalités principales ont été identifiées (Savoy, 2024) :

- Des rivalités autour de l'eau contenue au sein la retenue, entre les usages qui l'utilisent pour la production d'électricité et ceux qui l'utilisent à d'autres fins (fourniture d'eau potable, irrigation, enneigement artificiel, etc.). Il s'agit de la principale cause actuelle de rivalité, qui pourrait s'aggraver dans le futur dans le contexte du changement climatique ;
- Des rivalités entre les usages soustractifs, en particulier l'hydroélectricité, et le maintien des fonctions écologiques des cours d'eau (débits résiduels minimaux) ;
- Des rivalités entre les usages visant une maximisation des gains financiers (via la vente d'électricité) et les usages suivant d'autres buts (p. ex. réserve hydraulique, protection contre les crues, soutien des étiages) ;

- Des rivalités concernant l'utilisation de la surface de la retenue d'eau (production d'énergie photovoltaïque, activités récréatives, pêche) ;
- Des rivalités autour de l'utilisation des infrastructures, en particulier le mur de la retenue (production d'énergie photovoltaïque, activités récréatives ou artistiques).

Afin que ces rivalités, qui ne sont pas problématiques en soi, ne débouchent pas sur des conflits, une certaine régulation est nécessaire, passant par exemple par des règles d'allocation ou de priorisation des droits d'usage.

Quant aux complémentarités entre usages, elles peuvent traduire des intérêts communs entre acteurs aux objectifs différents et faciliter ainsi le développement d'une gestion multifonctionnelle des aménagements.

La gouvernance actuelle de la multifonctionnalité des ouvrages hydroélectriques

La gouvernance de la multifonctionnalité a fait l'objet d'une analyse à trois échelles différentes : à l'échelle fédérale et cantonale, basée sur le cas des cantons du Valais et de Vaud (Savoy, 2024; Savoy et al., sous presse), et à l'échelle d'aménagements spécifiques (Savoy, 2025) (voir encadré).

En croisant une analyse des politiques publiques et une analyse en termes de droits de propriété, le cadre des RIR (Knoepfel et al., 2007; Gerber et al., 2009) est particulièrement adapté pour étudier la gouvernance de la multifonctionnalité de l'eau et des aménagements hydroélectriques car il prend en compte l'étendue (c'est-à-dire le nombre de fonctions et d'usages régulés) et la cohérence du régime de régulation, soit le degré de coordination de la régulation de ces usages.

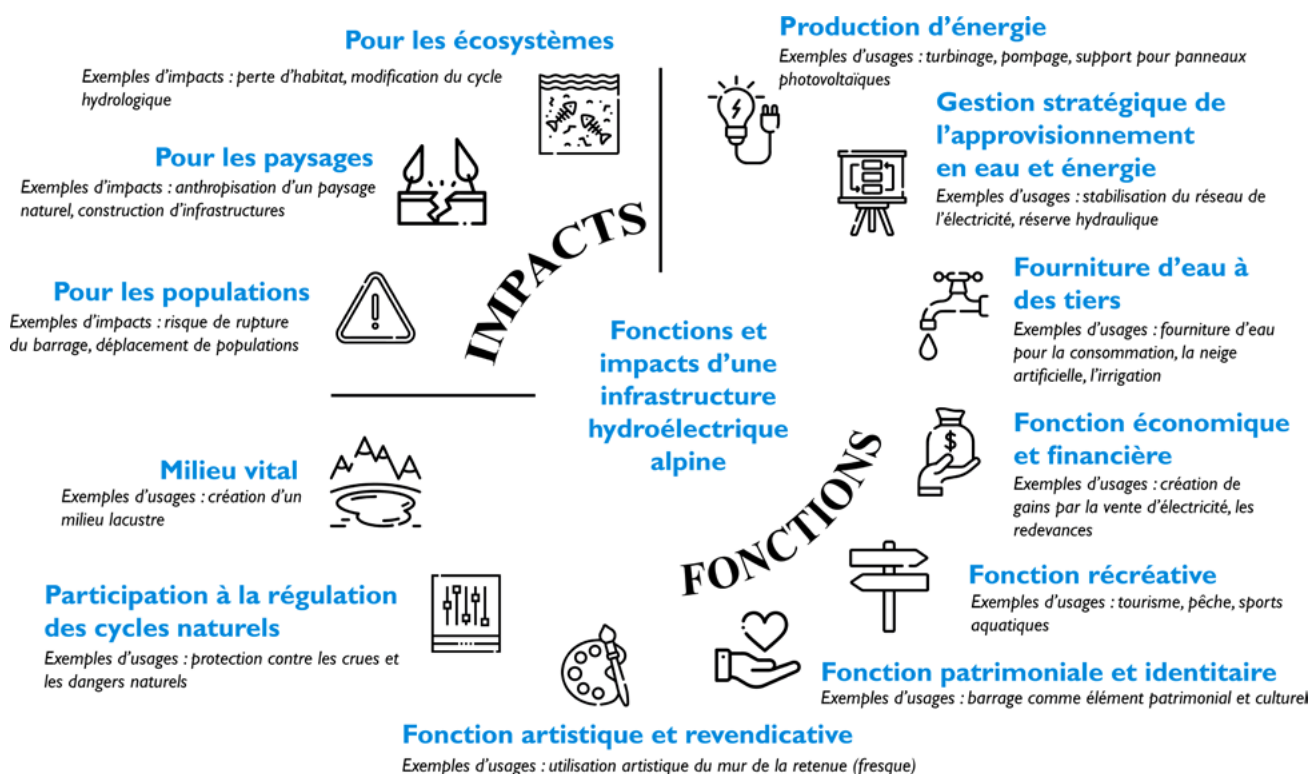


Fig. 2 : Les neuf fonctions et trois catégories d'impact d'un aménagement hydroélectrique alpin (Savoy, 2024).

Sur la base de ces deux dimensions (étendue et cohérence), quatre types de régimes peuvent être définis (Knoepfel et al., 2001) (Fig. 3) :

- L'absence de régime est la situation caractérisée par une étendue et une cohérence (quasi) inexistantes ;
- Le régime simple est caractérisé par une faible étendue et une cohérence élevée ;
- Le régime complexe est caractérisé par une étendue élevée et une cohérence faible. Cette situation, qui prévaut pour la plupart des régimes de ressource à la fin du XXe siècle en Suisse, est due au développement non coordonné de politiques publiques d'exploitation et de protection. Ce type de régime implique des tentatives de formuler des limitations d'usages ou de production d'externalités négatives (impacts) par secteur d'activité (par exemple en imposant des débits résiduels ou des normes de sécurité ou encore des obligations de constitution de réserves). À l'incohérence entre politiques publiques s'ajoute souvent une incohérence entre politiques publiques et droits de propriété (p.ex. les contradictions entre débits résiduels et concessions hydroélectriques) ;
- Le régime intégré est caractérisé par une étendue et une cohérence élevées. De tels régimes restent rares au début du XXIe siècle.

La notion d'arrangement de régulation localisé (ARL) (Schweizer, 2015) permet d'appliquer l'approche à l'échelle d'aménagements spécifiques. En particulier, elle permet de saisir les différentes manières qu'ont les diverses catégories d'acteurs de mobiliser et d'appliquer les règles du régime institutionnel au sein du périmètre spécifique d'un aménagement. Elle permet ainsi de distinguer cinq grandes stratégies : la mise en œuvre conforme des règles, la non mise en œuvre volontaire (ou contournement), le détournement des règles, le développement de règles complémentaires à celles existantes, ou encore l'innovation (l'invention de nouvelles règles) (Savoy, 2025).

L'analyse du régime institutionnel de la multifonctionnalité à l'échelle fédérale et de deux cantons particuliers – Vaud et Valais – a permis de tirer plusieurs conclusions (Savoy, 2024 ; Savoy et al., sous presse). Nous les évoquons ici de manière succincte selon les différentes dimensions du régime institutionnel.

Politiques publiques

Il n'y a pas actuellement de politique publique unique régulant spécifiquement la multifonctionnalité. Les usages sont généralement régulés par différentes politiques publiques sectorielles (production hydroélectrique, protection contre les crues, fourniture d'eau po-

table, protection contre les incendies, irrigation et agriculture, protection de la nature et des paysages, protection des populations et des infrastructures à l'aval des barrages).

Quatre types d'usages et d'impacts (cf. Fig. 2) sont particulièrement régulés : la production hydroélectrique, les usages financiers (redevances hydrauliques), les enjeux sécuritaires et les impacts environnementaux (débits résiduels minimaux). Au niveau cantonal, nous n'avons pas noté de différence entre les deux cantons, à l'exception des enjeux financiers, puisque la loi cantonale valaisanne sur les forces hydrauliques prévoit une part minimale obligatoire de 60% de propriété cantonale sur les aménagements hydroélectriques depuis 2016 (dont la mise en œuvre est progressive au fur et à mesure des renouvellements de concession). Certains usages (p.ex. fourniture d'eau pour l'enneigement artificiel ou les usages récréatifs et artistiques des barrages) ne sont pas régulés du tout, ni au niveau fédéral, ni au niveau cantonal.

Droits de propriété

En Suisse, les eaux de surface – cours d'eau et lacs –, les glaciers et les névés sont des eaux publiques considérées comme domaine public naturel (ou choses sans maître) et soumises à la haute police de l'État sur le terri-

toire duquel ils se trouvent (art. 664 al. 1-2 du Code civil suisse (CC) du 10 décembre 1907 (RS 210)). Ce sont les cantons qui sont chargés de régler l'usage des biens du domaine public (art. 664 al. 3 CC), une prérogative qui peut être déléguée aux communes, comme c'est le cas dans le canton du Valais, à l'exception des eaux du Rhône et du Léman. Le droit d'usage de la force hydraulique passe en général par l'octroi par le propriétaire des eaux (communauté concédante) d'une concession hydraulique à un tiers, pour une durée maximale de 80 ans. En contrepartie, ce dernier paie une redevance hydraulique. La concession contient des clauses obligatoires (imposées par le droit public fédéral ou cantonal) et des clauses facultatives (intégrées dans la concession sur une base volontaire entre la communauté concédante et l'entreprise concessionnaire). Les infrastructures hydrauliques (p. ex. le mur) appartiennent à l'entreprise concessionnaire pendant toute la durée de la concession; elle est donc libre d'octroyer des droits d'usage (p. ex. autorisation d'utiliser le mur pour l'escalade ou des activités culturelles).

Les études de cas au niveau local ont mis en évidence la présence de plusieurs contrats et conventions entre l'entreprise concessionnaire et des tiers pour l'octroi de volumes d'eau pour des usages non-énergétiques. À part les droits d'eau historiques pour l'irrigation, qui ont été protégés lors de la signature de la concession, et la fourniture d'eau (eau potable, lutte contre les incendies) prévue dans le contenu non obligatoire des concessions, ces contrats de fourniture d'eau (p. ex. pour l'enneigement artificiel) outrepassent les compétences des entreprises hydroélectriques puisque, en vertu du droit fédéral, la concession hydraulique porte sur un droit d'usage de la force hydraulique et non de l'eau en général.

Étendue du régime institutionnel

Les usages sont régulés de manière contrastée. Les usages historiques sont très régulés, alors que les nouveaux usages, touristiques par exemple, le sont beaucoup moins, voire pas du tout. La fourniture d'eau à des tiers (enneigement artificiel, eau potable, irrigation (hormis les droits d'eau des bisses), etc.) à partir des aménagements hydroélectriques – une fonction largement répandue dans la pratique – est très peu régulée, uniquement pour les situations de crise. Enfin, les principales externalités négatives (impacts sur les écosystèmes, risques) sont fortement régulées par les politiques publiques.

Une étude sur trois aménagements

Trois aménagements hydroélectriques ont été étudiés en détail.

Hongrin-Léman

Situé dans le canton de Vaud et captant les eaux de bassins versants vaudois et fribourgeois, l'aménagement de pompage-turbinage, dont le réservoir inférieur est le Léman, a été construit entre 1966 et 1971. Le barrage est à double voûte et le réservoir a une capacité de 52 millions de m³. Les usages principaux sont l'hydroélectricité (pompage-turbinage), la stabilisation du réseau électrique, la production photovoltaïque, ainsi que la production de neige artificielle (en projet). L'échéance de la concession octroyée aux Forces Motrices Hongrin-Léman est en 2051.

Cleuson

Construit entre 1947 et 1952, le barrage-poids de Cleuson, dont le lac a une capacité de 20 millions de m³, est intégré dans le complexe de la Grande Dixence. Les principaux usages sont l'hydroélectricité (les eaux sont pompées vers le lac des Dix, avant d'être turbinées), l'irrigation, l'approvisionnement en eau potable, l'enneigement artificiel, la réserve incendie et la protection contre les crues. Le retour de la concession octroyée à Alpiq SA (anciennement EOS) se fera dans le cadre du retour de la concession de la 1^{ère} Dixence à fin 2031.

Gougria

Les Forces Motrices de la Gougria exploitent cet aménagement situé sur les bassins versants de la Navisence et de la Turtmäna. L'aménagement, construit entre 1954 et 1958, comprend le barrage-voûte de Moiry (77 millions de m³) et le barrage-voûte de Tourtemagne (780 000 m³), et ses principaux usages sont l'hydroélectricité, l'irrigation, l'approvisionnement en eau potable, l'enneigement artificiel et le tourisme. La concession du palier inférieur a été renouvelée jusqu'en 2084 et la concession du palier supérieur arrivera à échéance en 2039.

De manière générale, le régime de régulation, qui n'est pas conçu pour prendre en charge la multifonctionnalité, est peu étendu. Toutefois, si la régulation formelle est faible, les nouveaux usages peuvent tout à fait être régulés sur une base volontaire entre les exploitants hydroélectriques et d'autres acteurs, via la concession ou par le biais de conventions et contrats ad hoc signés au niveau de l'aménagement.

Cohérence du régime institutionnel

Plusieurs incohérences ont pu être constatées, notamment du fait de l'arrivée de nouveaux usages pendant la durée de la concession hydraulique: p. ex. nécessité de conserver des débits minimaux en aval des retenues, usages de loisirs et de tourisme, enneigement artificiel, irrigation et fourniture d'eau potable durant les périodes de sécheresse, réserve énergétique hivernale, protection contre les crues, usages artistiques et culturels.

L'analyse de la cohérence interne des politiques publiques montre une incohérence

forte entre les objectifs d'exploitation rationnelle des cours d'eau pour la production d'électricité et la protection des eaux et des milieux aquatiques, notamment en aval du barrage (débits résiduels minimaux). Cette incohérence fluctue dans le temps au gré du contexte politique et économique; les débits minimaux ont par exemple été affaiblis en 2024 dans le contexte de soutien à la production hydraulique hivernale. Une deuxième incohérence concerne la différence d'objectif entre la volonté fédérale d'accroître la production hydroélectrique, notamment hivernale, et la relative liberté laissée aux communautés concédantes et aux exploitants pour disposer de l'eau stockée dans les lacs de barrage pour des usages non-énergétiques. Additionnés à l'échelle de la Suisse, ces volumes d'eau non turbinés, bien que non quantifiés, représentent un certain potentiel énergétique perdu. Enfin, une potentielle incohérence a été identifiée entre les objectifs des lois sur les forces hydrauliques valaisannes et fédérales. La maîtrise cantonale majoritaire sur les aménagements hydroélectriques, prévue

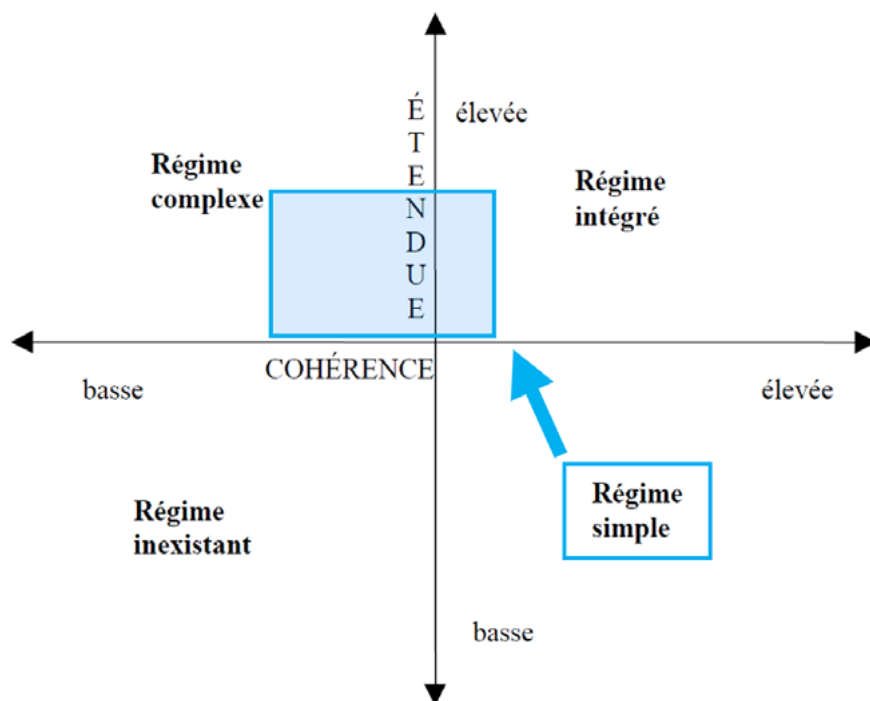


Fig. 3 : Classification du régime institutionnel de la multifonctionnalité des infrastructures hydroélectriques alpines en Suisse selon la typologie des régimes institutionnels de Knoepfel et al. (2001).

par la loi valaisanne, peut potentiellement entrer en concurrence avec les objectifs de production énergétique de la loi fédérale.

L'analyse de la cohérence interne des droits de propriété ne présente pas de défis particuliers. L'incohérence majeure concerne les droits d'usage octroyés par les entreprises concessionnaires à des tiers pour des usages non-énergétiques de l'eau, puisque cette pratique contrevient au fait que la concession octroie un droit d'utilisation de la force de l'eau et non l'eau en elle-même.

Enfin, pour ce qui est de la cohérence externe (c'est-à-dire la coordination entre politiques publiques et régimes de propriété), l'incohérence majeure concerne les dispositions du droit public qui sont entrées en vigueur après l'octroi de la concession. Il s'agit essentiellement de la question des débits résiduels minimaux, introduits lors de l'adoption de la Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) en 1991, notamment l'obligation d'assainir les installations existantes (art. 80 ss. LEaux), une obligation qui n'est toujours pas totalement mise en œuvre à l'heure actuelle.

Capacité de régulation du régime institutionnel

En termes de régulation de la multifonctionnalité, le régime institutionnel peut être qua-

lifié de « régime simple, en voie de complexification » (Fig. 3). En termes d'étendue, certains usages ne sont pas régulés et d'autres le sont très faiblement ; il s'agit donc d'un régime simple. Les incohérences identifiées entre les politiques publiques (contradictions entre politiques de protection et d'exploitation), au sein du système des droits de propriété (contradictions entre concessions et contrats) et entre politiques publiques et droits de propriété (débits résiduels) nous font considérer que le régime est en train d'évoluer vers un régime complexe. En effet, les nouvelles régulations qui devraient permettre de prendre en charge la multifonctionnalité semblent accroître les incohérences du régime, augmentant de fait le risque de conflits en cas de rareté de la ressource (Savoy et al., sous presse). Une meilleure priorisation et une pesée des intérêts entre les différents usages des aménagements pourraient faire évoluer le régime en direction d'un régime intégré, ce qui n'est pour l'instant pas le cas. Ainsi, l'exploitation multifonctionnelle des aménagements provoque une complexification de la gouvernance.

Des arrangements ad hoc au niveau local

L'étude des trois aménagements (Savoy, 2025) a permis de constater un élargissement des

usages de l'eau et des infrastructures au fil du temps, ceci malgré la durée et la rigidité des concessions hydrauliques. Cinq catégories d'eau peuvent ainsi être distinguées dans le périmètre de la gestion multifonctionnelle des aménagements hydroélectriques :

- Les eaux concédées pour la production hydroélectrique, qui représentent de loin le volume le plus important ;
- Les eaux non concédées pour la production hydroélectrique, soit parce que les droits d'usages historiques ont été préservés (irrigation), soit parce que les eaux ne sont pas concédées (eaux souterraines, débits minimaux au sens des art. 30 ss. LEaux) ;
- Les eaux soustraites à la concession pour la protection des écosystèmes (assainissement au sens des art. 80 ss. LEaux) ;
- Les eaux prélevables en situation de crise pour certains usages tels que définis à l'art. 53 LFH ;
- Les eaux soustraites à la concession par des contrats ou des conventions de droit privé ad hoc entre le concessionnaire et des tiers, signés durant la période de la concession. Ces contrats ne sont pas conformes au principe de la concession de la force de l'eau et peuvent de facto être considérés comme des contournements des règles existantes.

Enseignements et recommandations

Le développement rapide des usages des aménagements hydroélectriques contraste aujourd'hui avec des cadres institutionnels encore largement centrés sur la seule production d'énergie. Dans les faits, la multifonctionnalité est présente dans la plupart des aménagements, guidée par des accords locaux et pragmatiques établis par les acteurs actuellement en place. Toutefois, le cadre institutionnel et législatif n'est pas abouti et doit s'adapter afin de mieux intégrer la multifonctionnalité présente et future dans la gestion des barrages alpins.

La multifonctionnalité devrait être reconnue comme un objectif stratégique à part entière. Elle ne peut plus être considérée comme une évolution marginale, mais devrait être intégrée de manière explicite dans les politiques publiques, ainsi que dans les processus de planification et de renouvellement des concessions. Cette reconnaissance implique également une meilleure connaissance des usages existants, en particulier à l'échelle locale, afin d'éviter les décalages entre objectifs énergétiques et réalités du terrain.

Parallèlement, le développement croissant du multiusage de l'eau nécessite de clarifier les arbitrages entre les différentes fonctions des aménagements. La coexistence de multiples usages suppose en effet l'établissement de règles explicites de coordination et de priorisation, notamment en cas de pénurie. Cela passe par la définition de critères de décision transparents – économiques, environnementaux et sociaux – ainsi que par une amélioration des connaissances sur les volumes d'eau réellement mobilisés, des connaissances qui restent aujourd'hui largement insuffisantes.

Dans cette perspective, l'évolution de la concession hydraulique constitue un levier central. Conçue initialement pour encadrer la production d'énergie, elle est peu adaptée pour intégrer les nouveaux usages. Il est donc nécessaire de la faire évoluer vers un instrument plus flexible, capable d'intégrer les usages existants, d'anticiper les besoins futurs et d'offrir des marges d'adaptation, notamment à travers des volumes réservés ou

des clauses évolutives. Les avenants à la concession pourraient, à cet égard, devenir un outil clé de gestion du multiusage.

En complément, un renforcement de la gouvernance apparaît indispensable. La multiplication des accords locaux non coordonnés, bien qu'efficace à court terme, fragilise la cohérence globale du système ; il est dès lors nécessaire de structurer des dispositifs de gouvernance intégrée à l'échelle des aménagements et d'assurer une participation systématique des différents usagers aux processus décisionnels. Il s'agit aussi de mieux articuler les politiques de l'eau et de l'énergie et de développer des règles de gestion de la multifonctionnalité à l'échelle cantonale et fédérale.

Enfin, le développement de la multifonctionnalité suppose un investissement accru dans la connaissance et l'anticipation. Le manque de données sur les usages constitue aujourd'hui un frein majeur à une gestion intégrée. Il est donc essentiel de développer

des systèmes de suivi des usages de l'eau, d'évaluer systématiquement le potentiel multifonctionnel des aménagements et d'anticiper les conflits d'usage dans un contexte de changement climatique.

Les barrages alpins sont ainsi appelés à évoluer vers de véritables infrastructures de gestion intégrée de l'eau. Sans adaptation des cadres de gouvernance et des instruments juridiques, le risque est une fragmentation du régime, une multiplication des conflits d'usage et une perte d'efficacité dans la gestion de la ressource.

Remerciements

Nous remercions *Silvia Flaminio* et *Nathalie Gees* qui ont mené certains entretiens, les nombreuses personnes qui ont répondu à nos demandes d'entretien, ainsi que les gestionnaires des trois aménagements hydroélectriques étudiés. 💧

Références

- ▷ Agarwal, A., de los Angeles, M. S., Bhatia, R., et al. (2000). Integrated water resources management (TAC Background Paper No. 4). Global Water Partnership.
- ▷ Agenda 21 pour l'eau. (2001). Gestion par bassin versant : Idées directrices pour une gestion intégrée des eaux en Suisse. Agenda 21 pour l'eau.
- ▷ Björnsen Gurung, A., Brunner, M., Stähli, M., et al. (2018). Alpine multi-purpose reservoirs: Future potential and relevance. In L. Füreder et al. (Eds.), *Alpine water – Common good or source of conflicts?* Proceedings of the Forum Alpinum 2018 & 7th Water Conference (pp. 77–78). Austrian Academy of Sciences Press.
- ▷ Branche, E. (2017). The multipurpose water uses of hydropower reservoirs: The SHARE concept. *Comptes Rendus. Physique*, 18(7–8), 469–478.
- ▷ Flaminio, S., & Reynard, E. (2022). Une généalogie de la multifonctionnalité des barrages-réservoirs. Université de Lausanne.
- ▷ Flaminio, S., & Reynard, E. (2023). Multipurpose use of hydropower reservoirs: Imaginaries of Swiss reservoirs in the context of climate change and dam relicensing. *Water Alternatives*, 16(2), 705–729.
- ▷ Flaminio, S., & Reynard, E. (2025). « Hydroélectriques » ou « multifonctionnels » ? Les territoires hydrosociaux de deux barrages alpins suisses (Cleuson et Hongrin). *Revue de géographie alpine*, 113(4).
- ▷ Gerber, J.-D., Knoepfel, P., Nahrath, S., & Varone, F. (2009). Institutional resource regimes: Towards sustainability through the combination of property-rights theory and policy analysis. *Ecological Economics*, 68(3), 798–809.
- ▷ ICOLD (2023). World register of dams. International Commission on Large Dams. https://www.icold-cigb.org/GB/world_register/world_register_of_dams.asp
- ▷ Jasanoff, S., & Kim, S.-H. (2015). *Dreamscapes of modernity: Sociotechnical imaginaries and the fabrication of power*. The University of Chicago Press.
- ▷ Kellner, E. (2020). Alpine Mehrzweckspeicher zur Minderung von Wasserknappheit im Sommer. In E. Reynard, A. Dubois, & M. Borgeat-Theler (Eds.), *Le Rhône. Territoire, ressource et culture* (pp. 177–192). Sion, Archives de l'État du Valais.
- ▷ Kellner, E., & Brunner, M. I. (2021). Reservoir governance in world's water towers needs to anticipate multi-purpose use. *Earth's Future*, 9(1), Article e2020EF001643.
- ▷ Kellner, E., & Weingartner, R. (2018). Chancen und Herausforderungen von Mehrzweckspeichern als Anpassung an den Klimawandel. *Wasser Energie Luft*, 110(2), 101–107.
- ▷ Knoepfel, P., Kissling-Näf, I., & Varone, F. (Hrsg.). (2001). *Institutionelle Regime für natürliche Ressourcen: Boden, Wasser und Wald im Vergleich*. Helbing & Lichtenhahn.
- ▷ Knoepfel, P., Nahrath, S., & Varone, F. (2007). Institutional regimes for natural resources: An innovative theoretical framework for sustainability. In *Environmental policy analyses* (pp. 455–506). Springer.
- ▷ Linton, J., & Budds, J. (2014). The hydrosocial cycle: Defining and mobilizing a relational-dialectical approach to water. *Geoforum*, 57, 170–180.
- ▷ Reynard, E., Delalex, M., Houillon, G., Mettra, F., Neveu, E., & Rey, T. (2025). Quels périmètres pour la gestion intégrée de l'eau ? Du bassin versant vers des espaces fonctionnels. *Aqua & Gas*, 9, 68–74.
- ▷ Roth, P. F. (2019). *Mehrzwecknutzung von Grosswasserkraftwerken im Kanton Graubünden heute und in Zukunft* (Master's thesis, Universität Zürich).
- ▷ Sander, B., & Haefliger, P. (2001). Hochwasserschutz durch das Speicherkraftwerk Mattmark. *Wasser Energie Luft*, 93(7–8), 169–174.
- ▷ Savoy, A. (2024). Analyse du régime institutionnel de la multifonctionnalité des aménagements hydroélectriques alpins en Suisse. Université de Lausanne.
- ▷ Savoy, A. (2025). Analyse de la gouvernance de la multifonctionnalité à l'échelle des aménagements hydroélectriques : Les cas de Cleuson (Valais), de l'Hongrin-Léman (Vaud) et de la Gougna (Valais). Université de Lausanne.
- ▷ Savoy, A., Nahrath, S., & Reynard, E. (sous presse). Multifonctionnalité des infrastructures hydroélectriques alpines en Suisse : une approche par les régimes institutionnels de ressources (RIR) pour appréhender les enjeux du futur. *Politiques et Management Public*.
- ▷ Schröder, X., Reynard, E., & Nahrath, S. (2023). From energy producer to water manager: A research-industry collaboration. In R. Boes, P. Droz, & R. Leroy (Eds.), *Role of dams and reservoirs in a successful energy transition: Proceedings of the 12th ICOLD European Club Symposium 2023 (ECS 2023, Interlaken, Switzerland, 5–8 September 2023)* (pp. 394–401). CRC Press.

- ▷ Schweizer, R. (2015). Stratégies d'activation du droit dans les politiques environnementales : Cas autour des bisses valaisans. Rüegger.
- ▷ Thür, A., Björnsen Gurung, A., & Stähli, M. (2020). Mehrzwecknutzung von Wasserspeichern in der Schweiz: Ökologische Auswirkungen. WSL.
- ▷ Thut, W. K., Weingartner, R., & Schädler, B. (2016). Zur Bedeutung von Mehrzweckspeichern in der Schweiz – Anpassung an den Klimawandel. *Wasser Energie Luft*, 108(3), 187–194.

Auteurs:

- ▷ **Emmanuel Reynard**, Université de Lausanne, Institut de géographie et durabilité (IGD) et Centre interdisciplinaire de recherche sur la montagne (CIRM), Ch. de l'Institut 18, 1967 Bramois, emmanuel.reynard@unil.ch (*auteur pour la correspondance*)
- ▷ **Andréa Savoy**, Université de Lausanne, Institut de hautes études en administration publique (IDHEAP) et Centre interdisciplinaire de recherche sur la montagne (CIRM), Ch. de l'Institut 18, 1967 Bramois, andrea.savoy@unil.ch
- ▷ **Xavière Schröder**, Alpiq SA, Ch. de Mornex 12, 1003 Lausanne, xaviere.schroeder@alpiq.com
- ▷ **Jonathan Fauriel**, Alpiq SA, Ch. de Mornex 12, 1003 Lausanne, jonathan.fauriel@alpiq.com
- ▷ **Stéphane Nahrath**, Université de Lausanne, Institut de hautes études en administration publique (IDHEAP) et Centre interdisciplinaire de recherche sur la montagne (CIRM), Rue de la Mouline 28, 1015 Lausanne, stephane.nahrath@unil.ch