



Berne, le 20 novembre 2024

---

# **Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque**

Rapport du Conseil fédéral  
en réponse au postulat 20.4561, Cattaneo, du  
16 décembre 2020

---

Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

## Table des matières

<b>Résumé .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Postulat 20.4561.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Introduction.....</b>	<b>4</b>
2.1 Contexte et but.....	4
2.2 Projets en Suisse .....	4
<b>3 Étude de potentiel.....</b>	<b>6</b>
3.1 Objet des investigations .....	6
3.2 Base de données .....	6
3.3 Méthode .....	7
3.4 Résultats .....	10
<b>4 Cadre juridique .....</b>	<b>13</b>
4.1 Droit de l'aménagement du territoire et législation sur les forces hydrauliques.....	13
4.2 Sécurité des barrages .....	14
<b>5 Encouragement.....</b>	<b>15</b>
<b>6 Conclusion .....</b>	<b>16</b>

## Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

### Résumé

Jusqu'à présent, il n'existe dans le monde que peu d'installations photovoltaïques situées sur des lacs de retenue ou des barrages. On distingue entre les installations solaires flottantes sur les lacs de retenue et les installations solaires montées sur le côté lac ou vallée d'un barrage.

Selon une étude commandée par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), les lacs de retenue, les barrages et les digues ont un potentiel technique de production d'énergie solaire d'environ 4,6 TWh, ce qui correspond à environ 8 % de la consommation actuelle d'électricité. Toutefois, seule une petite partie de ce potentiel technique est mobilisable. Le potentiel mobilisable des installations photovoltaïques sur les centrales hydroélectriques et les lacs de retenue s'élève au total à 644 GWh, dont 531 GWh sur les lacs de retenue, 55 GWh sur les barrages et les digues de retenue, 51 GWh sur les toits et 7 GWh sur les parkings.

Les installations solaires flottantes sur des lacs de retenue en plaine présentent le plus grand potentiel technique. Cependant, il est parfois difficile d'exploiter ce potentiel en raison de l'utilisation multiple des lacs, p. ex. pour la navigation, les activités de loisirs ou la pêche, ou pour des raisons de protection. Pour tenir compte des restrictions d'utilisation, le potentiel mobilisable pour les lacs à usages multiples a été limité à 2 %. Les installations solaires flottantes dans les zones alpines offrent des avantages notables dans ce contexte. Leur potentiel de réalisation est perçu comme plus élevé, en partie grâce au fait que les conflits liés à la protection de la nature et de la biodiversité y sont généralement moins fréquents. En raison des défis techniques dus au fort marnage, à la couverture neigeuse ou au gel, aux charges de vent accrues ainsi qu'aux risques naturels environnants, les coûts de production de l'électricité sont toutefois nettement plus élevés et se situent dans la fourchette des coûts de revient prévisibles pour des installations solaires alpines au sol, comme celles rendues possibles par l'offensive solaire (« Solarexpress »). L'élément décisif pour l'exploitation de ce potentiel sera la mesure dans laquelle des solutions techniques économiquement viables pourront être développées et les exigences qui seront imposées à l'avenir à de telles installations en termes de sécurité des barrages.

Le potentiel mobilisable des installations photovoltaïques sur les barrages, soit 55 GWh, se répartit sur 60 ouvrages de retenue. Comme les installations sur les barrages ne nécessitent pas d'intervention dans la nature, les auteurs de l'étude ont assimilé le potentiel mobilisable au potentiel économique. Plusieurs installations ont été réalisées en Suisse ces dernières années, en particulier du côté lac des barrages. L'adaptation de l'art. 32c de l'ordonnance sur l'aménagement du territoire (OAT, RS 700.1) en 2022 a permis de simplifier les conditions d'autorisation de telles installations. De plus, elles bénéficient d'un soutien supplémentaire grâce à l'introduction du bonus d'angle d'inclinaison et d'altitude. Pour les barrages et les digues de retenue, les faces côté vallée représentent le plus grand potentiel en termes de surface. Cependant, une construction de grande envergure complique généralement les possibilités d'inspection de l'ouvrage et peut entraîner des coûts supplémentaires considérables. Les installations côté lac ont les coûts de revient les plus bas, mais ne représentent que 13 % du potentiel des installations sur les barrages.

Le potentiel économique a également été jugé réalisable sur les bâtiments des installations hydroélectriques et les parkings situés à proximité des lacs de retenue. Le potentiel le plus important se situe ici au niveau de quelque 400 toits, avec 51 GWh. Les parkings contribuent également au potentiel réalisable avec 6,7 GWh. Afin d'encourager de manière générale l'utilisation des parkings, un bonus à cet effet sera introduit à partir de 2025 par le biais de l'ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables (OEneR, RS 730.03).

Le Conseil fédéral ne voit pas pour l'instant la nécessité d'adapter la législation. La révision de l'OAT en 2022 a créé les conditions nécessaires pour que la construction d'installations solaires sur les infrastructures hydroélectriques et les lacs de retenue soit en principe possible du point de vue de l'aménagement du territoire. En outre, à partir de 2025, les installations solaires d'une certaine taille seront d'intérêt national. Les grandes installations solaires flottantes pourraient profiter des avantages qui en découlent dans la pesée des intérêts. La nouvelle mouture de la loi sur l'énergie (LEne, RS 730.0) étend par ailleurs le soutien à la prime de marché flottante, qui peut être sollicitée pour les installations à partir de 150 kW sans consommation propre.

Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

## 1 Postulat 20.4561

Le postulat 20.4561 intitulé « Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque » a été déposé le 16 décembre 2020 par le conseiller national Rocco Cattaneo et adopté par le Conseil national le 19 mars 2021.

### Texte déposé

Le Conseil fédéral est chargé de présenter une étude détaillée au niveau national sur le potentiel de production d'énergie photovoltaïque grâce à l'exploitation des superficies des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels. L'étude montrera également les éventuelles modifications législatives nécessaires. Les constructions récentes d'installations photovoltaïques, comme au barrage d'Albigna dans le Val Bregaglia (GR) ou sur le Lac des Toules (VS), constituent des exemples pratiques très utiles.

## 2 Introduction

### 2.1 Contexte et but

À l'avenir, le photovoltaïque jouera un rôle central dans l'approvisionnement énergétique de la Suisse. Son développement se fera en priorité sur les toits et les façades des bâtiments, là où la production est proche de la consommation, où les coûts directs liés à son encouragement sont faibles et où aucune intervention supplémentaire affectant le paysage et l'environnement n'est nécessaire.

L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) estime à environ 53 TWh par an le potentiel d'électricité solaire techniquement exploitable en Suisse sur les bâtiments dont les toits sont bien, voire très bien adaptés. À cela s'ajoutent environ 17 TWh par an qui pourraient être produits sur des surfaces de façade qui s'y prêtent. Pour une expansion rapide, il peut toutefois être judicieux d'exploiter d'autres potentiels. Les installations sur ou à proximité d'infrastructures existantes, le long de voies de circulation ou sur des surfaces préexistantes telles que des décharges ou d'anciennes carrières entrent notamment en ligne de compte. Les installations photovoltaïques sur les centrales hydroélectriques et sur les lacs de retenue peuvent également apporter une contribution, étant donné qu'elles sont implantées dans des zones déjà grevées par d'autres constructions et installations. En haute montagne, des températures plus basses et des valeurs de rayonnement plus élevées ont en outre un effet positif sur la production d'électricité, notamment en hiver. Les installations photovoltaïques dans l'espace alpin présentent un rendement électrique hivernal d'une fois et demie à trois fois supérieur à celui des installations de plaine.

### 2.2 Projets en Suisse

Il n'existe dans le monde que peu d'installations photovoltaïques sur des lacs de retenue ou des barrages. En raison de leur caractère expérimental, les installations flottantes du lac des Toules et du barrage de l'Albigna ont bénéficié respectivement du soutien du programme de recherche sur le photovoltaïque et du programme pilote et de démonstration de l'OFEN. Il s'agissait principalement de tirer les enseignements des premières années d'exploitation et d'étudier les effets du vieillissement sur des modules photovoltaïques placés dans un environnement de haute montagne. Depuis le dépôt du postulat, d'autres installations photovoltaïques ont été réalisées sur des barrages. Le tableau ci-dessous donne une vue d'ensemble des projets réalisés.

## Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

**Tableau1** Aperçu des installations photovoltaïques réalisées sur des barrages et des lacs de retenue en Suisse

Site	Canton	Type	Puissance [kW]	Rendement spécifique annuel [kWh/kW]	Rendement spécifique hivernal [kWh/kW]	Année de MS
Lac de Toules	VS	flottante	448	1407	420	2019
Làgh da l'Albigna	GR	barrage (cl)	410	1269	607	2020
Muttsee	GL	barrage (cv)	2200	1340	555	2022
Lago di Lei	GR	barrage (cl)	343	1100	517	2022
Räterichsbodensee	BE	barrage (cl)	260	1'086	521	2023
Oberaarsee	BE	barrage (cl)	314	1'046	418	2023
Lac de l'Hongrin	VD	barrage (cl)	312	1'069	492	2024

(cl) côté lac, (cv) côté vallée, MS = mise en service

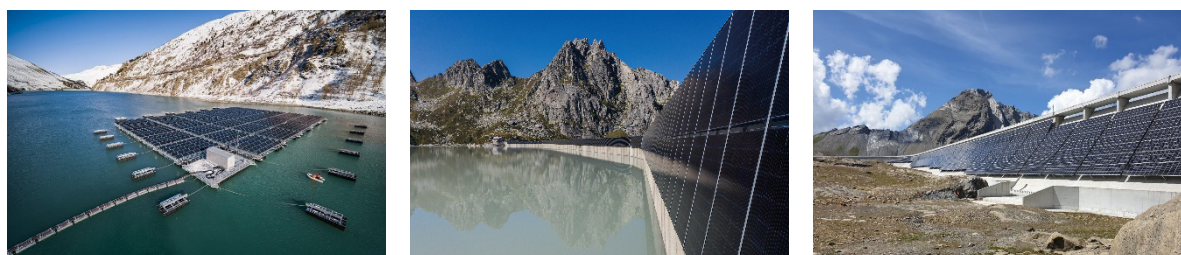
Les installations photovoltaïques réalisées peuvent être réparties en trois catégories (Figure 1) :

- installations solaires flottantes
- installations solaires montées sur un barrage côté lac
- installations solaires montées sur un barrage côté vallée

Dans le cas d'une installation flottante, les modules sont montés sur des flotteurs qui sont eux-mêmes ancrés au fond du lac ou à la rive. Jusqu'à ce jour, l'installation du lac des Toules est le seul exemple de ce type en Suisse. En raison de l'exposition du site à la neige et à la glace et du fait que l'installation se pose sur le fond du lac lorsque le niveau d'eau est bas, il a fallu développer une construction flottante spéciale, ce qui la rend unique dans le contexte international. En conséquence, les coûts sont aussi nettement plus élevés que pour d'autres installations solaires flottantes à l'étranger.

Les installations fixées au barrage côté lac sont limitées en taille, car la surface utilisable se limite aux quelques mètres en-dessous de la crête du barrage. Leurs coûts sont toutefois nettement inférieurs à ceux des installations flottantes.

Les installations situées du côté vallée du barrage disposent en général de surfaces plus importantes que celles situées du côté lac. Les exigences relatives aux possibilités d'inspection du barrage entraînent toutefois une augmentation des coûts de la sous-construction.



Lac des Toules VS

Làgh da l'Albigna GR

Muttsee GL

**Figure 1** : Exemples de photos des trois catégories d'installations photovoltaïques sur les barrages

Toutes les installations réalisées jusqu'à présent se trouvent dans les Alpes, à des altitudes supérieures à 1800 m, et présentent un rendement électrique spécifique hivernal une fois et demie à deux fois supérieur à celui des installations de plaine. D'autres projets sont en planification ou en construction. Sur le lac des Toules, il est p. ex. prévu d'agrandir l'installation pilote flottante. Une fois achevée, elle devrait avoir une puissance de 17 MW. Une autre installation photovoltaïque flottante d'une puissance d'environ 10 MW est prévue sur le lac de l'Hongrin.

Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

### 3 Étude de potentiel

L'OFEN a commandé une « Étude du potentiel photovoltaïque sur les aménagements hydroélectriques »<sup>1</sup> dans laquelle le potentiel théorique, technique, économique et mobilisable des installations photovoltaïques sur les lacs de retenue, les barrages et les digues a été analysé. Le potentiel sur les bâtiments appartenant aux centrales hydroélectriques et sur les parkings situés à proximité a également fait l'objet d'une estimation sommaire.

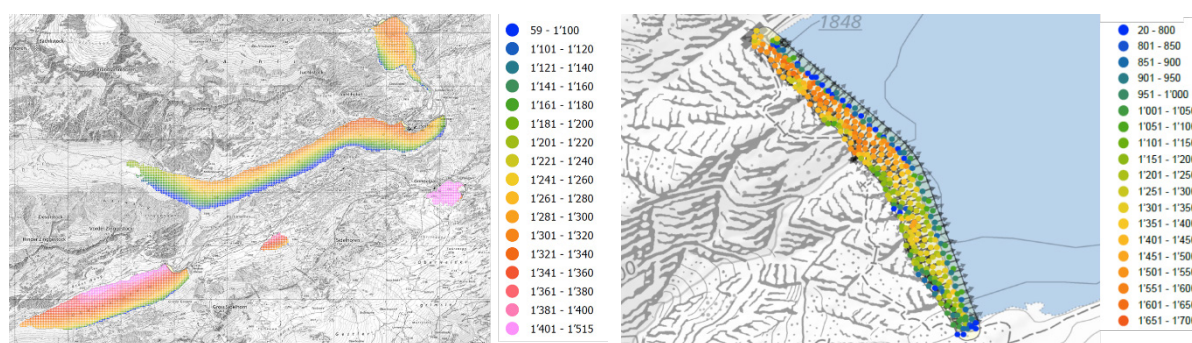
#### 3.1 Objet des investigations

Les jeux de données « Lacs de retenue » et « Barrages » du modèle topographique du paysage (MTP) de l'Office fédéral de topographie (swisstopo) ainsi que le jeu de données « Statistique des aménagements hydroélectriques (WASTA) » de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) ont servi de base à l'identification des lacs de retenue, des barrages et des murs de retenue à examiner. À partir de ces ensembles de données, 158 lacs de retenue et 149 barrages et digues ont été pris en compte pour l'étude de potentiel.

Les bâtiments associés à l'installation hydroélectrique ont été définis comme ceux situés dans un périmètre de 5 m autour du site répertorié dans la statistique des aménagements hydroélectriques. Pour déterminer le potentiel théorique, les toits de 457 bâtiments et 434 façades ont été étudiés. Pour les parkings, les auteurs ont arrêté une distance maximale de 500 m par rapport au barrage pour en tenir compte dans l'analyse du potentiel. 60 parkings répondaient à ce critère.

#### 3.2 Base de données

L'étude de potentiel se base sur la géométrie des surfaces à analyser et sur les données d'irradiation en résolution mensuelle<sup>2</sup>. Pour déterminer les surfaces des barrages, les auteurs ont utilisé les données du modèle d'altitude SwissAlti3D. Pour les lacs de retenue, ils ont calculé le rayonnement pour le plan horizontal et pour un plan incliné de 45 degrés vers le sud avec un maillage des points de grille de 25 m. Pour les barrages et les digues de retenue, le maillage était de 2 m et le rayonnement a été calculé pour un plan parallèle au mur ou à la digue (même inclinaison et même orientation). L'ombre portée de la ligne d'horizon a été prise en compte à l'aide du modèle numérique d'altitude SwissAlti3D. La Figure 2 montre à titre d'exemple le rayonnement sur les lacs de retenue du Grimsel (à gauche) et sur le barrage du Gelmersee (à droite).



**Figure 2** Rayonnement (somme annuelle du rayonnement global horizontal) sur les lacs de retenue du Grimsel (à gauche) et rayonnement (somme annuelle du rayonnement global sur la surface inclinée) sur le barrage du Gelmersee (à droite).

L'estimation du potentiel sur les toits et les façades repose sur les données de production fournies par le cadastre solaire et facadeausoleil.ch<sup>3</sup>. Les valeurs de rayonnement sur les parkings ont été déterminées à l'aide du Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) de la Commission

<sup>1</sup> [www.ofen.admin.ch](http://www.ofen.admin.ch) > Approvisionnement > Energies renouvelables > Energie solaire > Documents > Rapports

<sup>2</sup> [www.ofen.admin.ch](http://www.ofen.admin.ch) > Approvisionnement > Numérisation et géoinformation > Géoinformation > Géodonnées > Solaire

<sup>3</sup> [www.ofen.admin.ch](http://www.ofen.admin.ch) > Approvisionnement > Numérisation et géoinformation > Géoinformation > Géodonnées > Solaire

## Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

européenne, en prenant pour hypothèse une installation photovoltaïque inclinée de 10 degrés vers le sud.

Les informations relatives aux coûts des installations, aux possibilités de raccordement au réseau et aux restrictions techniques se fondent sur des entretiens avec des spécialistes et sur une enquête menée auprès des exploitants de centrales. En outre, les auteurs de l'étude ont consulté des représentantes et représentants des offices fédéraux de l'énergie, du développement territorial, de l'environnement et de la culture.

### 3.3 Méthode

Quatre potentiels allant décroissant ont été identifiés dans le cadre de l'analyse (Figure 3). Le point de départ était le potentiel théorique, calculé sur la base du rayonnement propre au site et en admettant un taux de couverture optimal des modules. Les potentiels technique et économique ont été déterminés après avoir exclu les surfaces ou les sites qui ne semblaient pas adaptés à la production d'électricité solaire pour des raisons techniques ou économiques. La dernière étape a consisté à calculer le potentiel mobilisable, en procédant à d'autres exclusions ou réductions liées à des utilisations multiples des lacs ou à la protection de la nature.



Figure 3 Schéma illustrant les quatre potentiels étudiés

L'analyse du potentiel ne consiste pas en des études de faisabilité individuelles pour des lacs de retenue et des ouvrages de retenue, mais en une étude globale basée sur différents jeux de géodonnées. Certaines étapes de l'analyse ont été automatisées, notamment l'application des critères techniques de réduction et d'exclusion. Les auteurs n'ont pas tenu compte des jeux de données cantonaux sur les dangers naturels ou des zones protégées cantonales, ni des exigences de sécurité spécifiques aux barrages.

#### Potentiel théorique

Pour déterminer le potentiel théorique des lacs de retenue, deux types d'installations distincts ont été définis à titre d'exemple : une variante optimisée pour la production hivernale avec une inclinaison des modules de 45 degrés vers le sud pour les lacs de retenue situés à une altitude supérieure à 1000 m et une variante optimisée par rapport à l'utilisation de la surface disponible avec une inclinaison des modules de 10 degrés vers l'est et l'ouest pour les lacs de retenue situés à une altitude inférieure à 1000 m. Pour ces deux configurations, les taux de couverture maximaux des modules sont par conséquent différents. Les auteurs ont calculé le potentiel en admettant un rendement moyen des modules de 24 %, mesuré sur deux cycles de modules. En outre, ils ont formulé des hypothèses concernant le rendement global de l'installation et la dégradation annuelle.

Pour les barrages, ils ont supposé qu'en raison de la hauteur maximale de la retenue, seuls les mètres supérieurs du mur sont utilisables côté lac. Côté aval, ils sont partis d'une utilisation de la surface de 70 % pour les barrages et de 50 % pour les digues de retenue. Il convient de noter qu'il s'agit de valeurs théoriques plutôt optimistes. Il faudra clarifier au cas par cas avec l'autorité de surveillance l'utilisation des surfaces réellement possible face aux exigences en matière de sécurité.

Pour les bâtiments, le potentiel théorique de production électrique correspond aux surfaces de toitures dont le rayonnement est supérieur à 1000 kWh par m<sup>2</sup> selon le cadastre solaire sonnendach.ch ou aux surfaces de façades dont le rayonnement est supérieur à 600 kWh par m<sup>2</sup> selon sonnendfassade.ch, multiplié par un facteur de réduction pour tenir compte du fait que toute la surface du toit ou de la façade ne peut pas être recouverte de modules photovoltaïques. S'agissant d'éventuelles restrictions d'utilisation, une exploitation de la surface de 25 % a été appliquée aux surfaces de stationnement.



## Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

### Potentiel technique

Pour déterminer le potentiel technique, les zones qui ne sont pas raisonnablement utilisables d'un point de vue technique ont été exclues. Pour les lacs de retenue, il s'agissait notamment de zones exposées, selon les cartes indicatives SilvaProtect, à des dangers naturels tels que des chutes de pierres ou des laves torrentielles. Les berges, les zones des affluents et les zones proches des barrages, ainsi que les zones avec un marnage de plus de 50 m, n'ont pas non plus été prises en compte dans la détermination du potentiel technique. La Figure 4 montre, à l'aide de l'exemple du Gelmersee (BE), comment les facteurs susmentionnés réduisent la surface techniquement utilisable (représentée par les points blancs, rouge clair et rouge foncé).

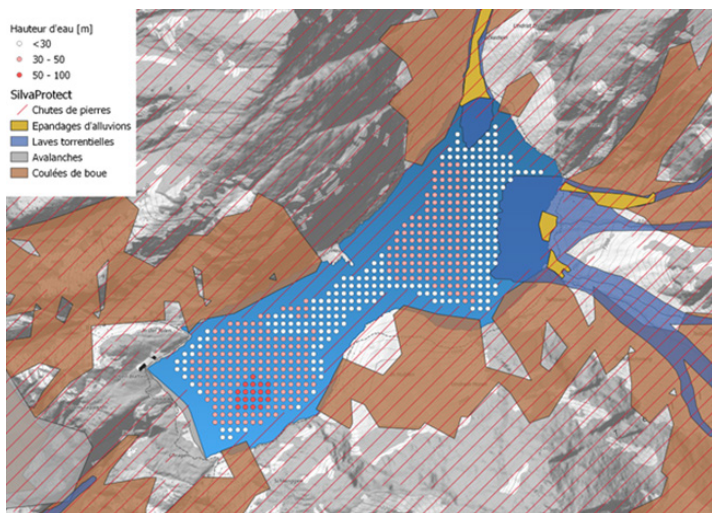


Figure 4 Représentation des surfaces techniquement exploitables du Gelmersee (BE)

Les zones d'un lac de retenue qui ne sont plus sous l'eau lorsque le niveau de retenue est minimal n'ont été considérées comme techniquement utilisables que si elles présentaient une pente de 20 degrés au maximum. Les bassins de compensation et les installations dont le potentiel technique résiduel est inférieur à 200 kW ont également été exclus. En tenant compte d'hypothèses sur les possibilités de raccordement au réseau, un plafond de puissance de 400 MW par lac de retenue a été fixé pour le potentiel technique.

Pour les barrages et les digues de retenue, le seul critère retenu était une puissance minimale des installations (côté vallée et côté lac cumulés) de 100 kW pour être inclus dans le potentiel technique. En dessous de 100 kW, on considère que le projet est trop petit pour être intéressant en raison des coûts fixes.

Pour les bâtiments, la puissance minimale de l'installation a été fixée à 10 kW.

### Potentiel économique

Les auteurs de l'étude ont défini le potentiel économique comme celui pouvant être réalisé à un coût de revient brut (c'est-à-dire sans tenir compte des subventions) inférieur à 20 ct./kWh. Pour ce faire, ils ont actualisé à la fois les investissements et les revenus de l'électricité avec un taux de coût du capital de 5 %. Pour les installations sur les lacs de retenue et les barrages, ils ont calculé le prix de revient en supposant une durée d'utilisation de 50 ans, tout en tenant compte du remplacement de certains composants, p. ex. les modules solaires, après 25 ans. Néanmoins, la durée d'utilisation peut être plus courte en fonction de la conception de l'installation. Pour les installations sur les bâtiments et les parkings, une durée d'utilisation de 25 ans a été retenue. Les coûts d'entretien pris en compte sont de 2 ct./kWh.

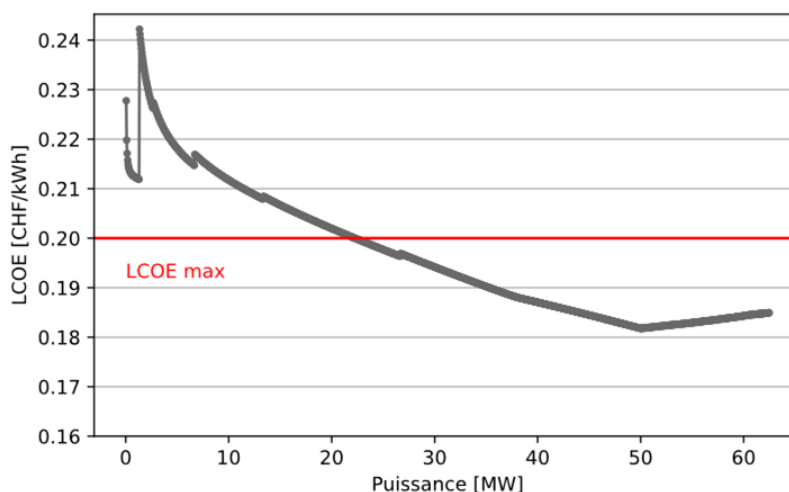
Les coûts pris en compte sont ceux de l'installation photovoltaïque elle-même ainsi que ceux liés à l'aménagement et au raccordement au réseau. Pour le raccordement au réseau, deux à trois points de raccordement ont été identifiés pour chaque lac et les coûts ont été calculés en fonction de la puissance à installer et de la distance. Les hypothèses concernant les coûts d'installation reposent sur des



## Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

estimations d'experts et des chiffres publiés pour des installations existantes. L'incertitude liée à l'estimation des coûts spécifiques est toutefois relativement élevée en raison du faible nombre d'installations de ce type. Les coûts des installations photovoltaïques flottantes ont été différenciés en fonction de l'altitude du site (divisés par deux pour les installations situées à moins de 1000 m d'altitude) et diminuent au fur et à mesure que la taille de l'installation augmente. Pour les barrages, les coûts spécifiques ont été estimés deux fois plus élevés pour les installations côté vallée que pour les installations côté lac. Cette différence s'explique principalement par les possibilités d'installation plus simples et les coûts plus faibles pour la sous-construction côté lac.

Pour calculer les coûts de la production électrique, les différents points de la grille ont été triés en fonction du rayonnement annuel et les coûts de revient ont été déterminés de manière itérative en fonction de la puissance installée. L'augmentation de la taille des installations peut entraîner une baisse des prix de revient, car les coûts fixes sont répartis sur une plus grande puissance d'installation. Inversement, pour minimiser les coûts de revient, il peut aussi être avantageux de renoncer à certains points de grille, p. ex. s'ils présentent un faible rayonnement ou si l'agrandissement de l'installation nécessite un point de raccordement au réseau plus éloigné, qui ferait bondir les coûts. La Figure 5 illustre la procédure avec l'exemple du lac de retenue de Ritom. L'augmentation du prix de revient pour une puissance de 2 MW s'explique par la nécessité de choisir un point de raccordement au réseau qui permette d'obtenir une puissance plus élevée, mais malheureusement plus coûteux du fait de son éloignement. L'augmentation du prix de revient pour les puissances supérieures à 50 MW est due à la prise en compte de points de grille présentant un ensoleillement plus faible ou des surcoûts dus à un fort marnage.



**Figure 5** Dépendance des coûts de production bruts (Levelized Cost of Electricity - LCOE) par rapport à la puissance installée, exemple du Lago Ritom

L'approche choisie permet de générer une courbe correspondante pour chaque lac et pour chaque barrage. Le potentiel économique d'un lac résulte de la puissance maximale pour laquelle le prix de revient est inférieur au seuil prédéfini de 20 ct./kWh. Pour autant, il ne s'agit pas nécessairement de la puissance avec le prix de revient le plus bas. Dans le cas du Lago Ritom, le potentiel économique correspond au potentiel technique avec une installation d'une puissance d'un peu plus de 60 MW. Les coûts de revient sont toutefois les plus faibles avec une installation d'une puissance de 50 MW.

### Potentiel mobilisable

Une partie du potentiel économique n'est pas mobilisable. Ceci peut s'expliquer aussi bien par des aspects liés à la protection de la nature que par des utilisations concurrentes ou un manque d'acceptation. Les auteurs de l'étude de potentiel sont partis du principe que seuls les lacs de retenue étaient concernés par ces aspects, et non les barrages, les digues, les bâtiments et les aires de stationnement. Ils ont exclu du potentiel mobilisable les lacs de retenue dont la surface recoupe un biotope d'importance nationale et ceux situés dans un site inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO ou comprenant une zone de protection des eaux souterraines de type S1 ou S2. En outre, ils ont calculé

## Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

la part des zones de protection nationales dans un périmètre tampon de 100 m autour du lac de retenue. Lorsque celle-ci dépassait 50 %, le lac en question était également exclu du potentiel mobilisable.

De même, une utilisation multiple du lac, p. ex. pour la navigation, les loisirs ou la pêche, peut avoir pour corollaire que seule une partie du potentiel économique peut être exploitée. Les auteurs en ont tenu compte en limitant le potentiel mobilisable à 2 % du potentiel théorique pour les lacs à usages multiples.

### 3.4 Résultats

#### Potentiel photovoltaïque sur les lacs de retenue

**Potentiel théorique et technique :** Le potentiel théorique des 158 lacs de retenue étudiés s'élève à 12 080 GWh, dont 32 % sont générés durant le semestre d'hiver. En raison de diverses restrictions d'ordre technique et naturel, ce potentiel a été réduit de deux tiers, le ramenant à un potentiel technique de 4305 GWh. 67 lacs avec un potentiel théorique d'environ 500 GWh ont été totalement exclus car ils n'ont pas été considérés adaptés. Entrent p. ex. dans cette catégorie les bassins de compensation et les lacs dont le potentiel technique est inférieur à 200 kW. Sur les 91 lacs de retenue restants, 27 sont situés à une altitude inférieure à 1000 m et 64 à une altitude supérieure à 1000 m. Pour ces derniers, le rendement annuel spécifique de 1400 kWh par kW de puissance installée est environ 30 % plus élevé que pour les lacs de retenue situés à moins de 1000 m d'altitude. Cela s'explique à la fois par l'amélioration des conditions de rayonnement au fur et à mesure que l'altitude augmente et par le fait que l'on a choisi une inclinaison des modules de 45 degrés pour les lacs de retenue situés à plus de 1000 m d'altitude (contre 10 degrés pour les lacs situés à moins de 1000 m). Les lacs dont la puissance potentielle est inférieure à 20 MW prédominent en nombre (65 des 91 lacs). En revanche, les cinq lacs présentant le plus grand potentiel technique concentrent environ 50 % du potentiel et se situent tous à moins de 1000 m d'altitude.

**Potentiel économique :** Le potentiel économique (incluant les installations dont le coût de revient brut<sup>4</sup> ne dépasse pas 20 ct./kWh) s'élève à 3344 GWh et se répartit sur 32 lacs de retenue. Comme on suppose que les coûts d'une installation sont nettement plus élevés à partir d'une altitude de 1000 m, de nombreux lacs de retenue, en particulier les plus petits, ne sont pas pris en compte. C'est ce que montre la Figure 6 ci-dessous, qui présente les coûts de revient moyens par catégorie de taille d'installation, répartis entre les installations situées à moins et à plus de 1000 m d'altitude.

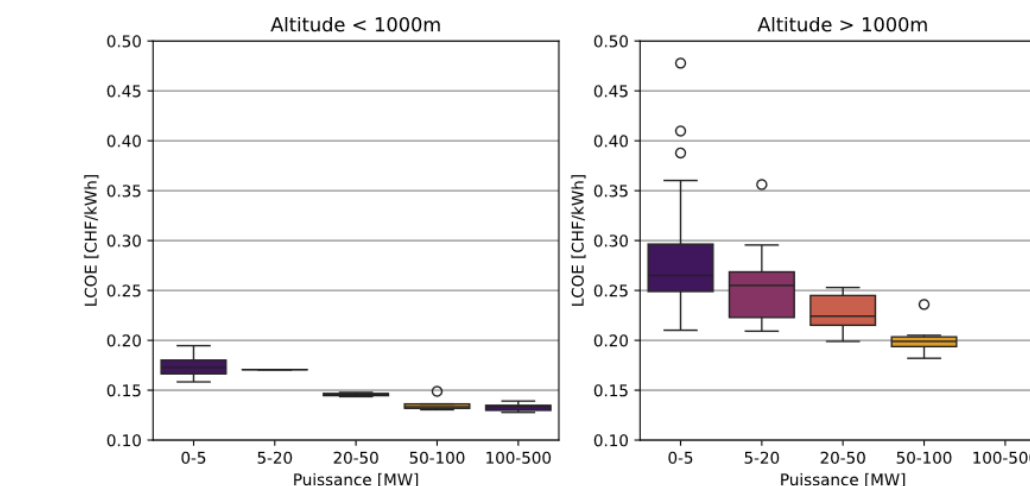


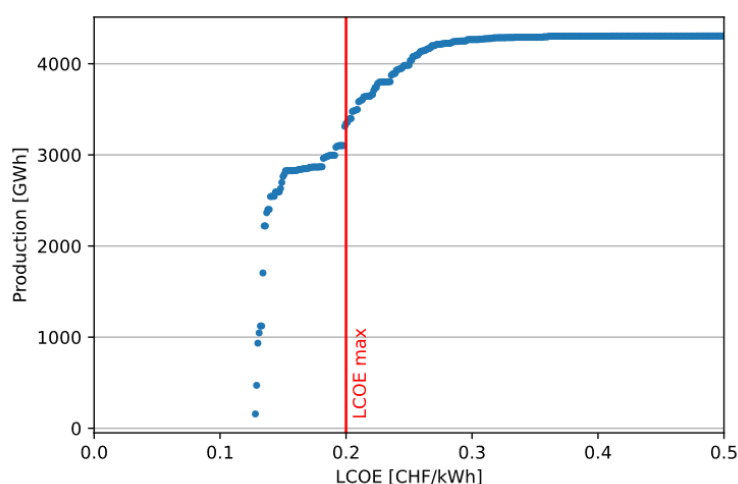
Figure 6 Coût de revient des installations photovoltaïques flottantes par catégorie de taille en fonction de l'altitude du lac

Outre les coûts de l'installation elle-même, les coûts de revient sont également affectés par les coûts de raccordement au réseau, la logistique et les éventuels surcoûts dus à un fort marnage ou à la pose

<sup>4</sup> Les coûts de revient bruts sont les coûts de revient en ct./kWh sans prendre en compte les subventions et les déductions.

## Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

de la structure flottante sur le fond du lac lorsque le niveau d'eau est bas. Dans de nombreux cas, il apparaît que l'ensoleillement plus élevé des installations situées dans les régions alpines ne compense pas suffisamment les coûts d'installation plus élevés et la complexité supplémentaire due au marnage. En conséquence, le potentiel économique est également essentiellement imputable aux lacs situés à basse altitude. D'une manière générale, il convient toutefois de noter que les coûts supposés, notamment pour les installations sur des lacs situés à plus de 1000 m d'altitude, sont relativement incertains en raison du manque d'installations de référence. La Figure 2 présente l'influence des coûts de revient sur le potentiel économique. Si la valeur seuil est fixée à 15 ct./kWh, le potentiel économique diminue d'environ 15 %. En revanche, avec une augmentation à 25 ct./kWh, le potentiel économique augmenterait de 20 % pour atteindre environ 4000 GWh. La subvention n'a pas été prise en compte dans le calcul des coûts de revient.



**Figure 2** Potentiel économique du photovoltaïque sur les lacs de retenue en GWh, production annuelle en fonction du plafond des coûts de revient bruts

**Potentiel mobilisable** Une fois appliqués différents critères d'exclusion et de réduction en raison de la protection de la nature et des utilisations multiples concurrentes, il reste un potentiel mobilisable de 531 GWh, réparti sur 20 lacs. Ce qui correspond à environ 16 % du potentiel économique. La plus grande réduction due aux usages multiples et à l'acceptation concerne surtout les lacs situés à moins de 1000 m d'altitude, comme le lac de la Gruyère ou le lac de Schiffenen. Le potentiel théorique du lac de la Gruyère est certes l'un des plus importants et d'un ordre de grandeur supérieur à celui du Lai da Sontga Maria au Lukmanierpass qui est un lac de retenue alpin. En raison de son utilisation multiple, son potentiel mobilisable est toutefois estimé à 28 GWh, soit environ quatre fois moins que celui du Lai da Sontga Maria, qui est de 105 GWh.

Les hypothèses retenues ont une grande influence sur le calcul du potentiel mobilisable. Si l'on excluait également les parcs d'importance nationale, par exemple, le potentiel mobilisable serait encore réduit de 31 %. De même, l'exclusion des lacs de retenue situés dans des zones inscrites à l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale réduirait le potentiel mobilisable de 23 %. En revanche, si l'on part du principe que pour les lacs à usage multiple, un maximum de 10 % de la surface du lac (au lieu de 2 %) est disponible pour une installation photovoltaïque flottante, le potentiel mobilisable augmenterait de 50 % pour atteindre 786 GWh.

### Potentiel photovoltaïque sur les barrages

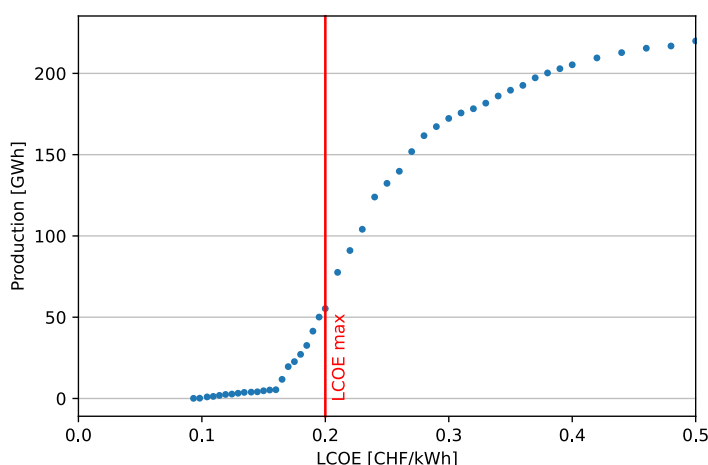
**Potentiel théorique :** Le potentiel théorique des 149 ouvrages de retenue étudiés (barrages et digues en remblai) s'élève à environ 225 GWh. Le rayonnement moyen varie fortement selon les sites et se situe entre 300 et 1700 kWh par m<sup>2</sup>.

**Potentiel technique :** Après exclusion des petits barrages dont la puissance cumulée côté lac et côté vallée est inférieure à 100 kW, il reste 140 sites présentant une puissance potentielle de 304 MW et un

## Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

potentiel technique de 224 GWh. Il en résulte un rendement spécifique moyen de 737 kWh/kW de puissance installée. Cette valeur est comparable au rendement spécifique d'une installation en façade orientée vers le sud. Cette valeur plutôt faible pour les conditions alpines s'explique par le fait que les côtés « vallée » de nombreux barrages sont orientés vers le nord et que les barrages ont souvent une forte inclinaison. La part hivernale de la production électrique est de 28 %.

**Potentiels économique et mobilisable :** Si l'on ne considère que les installations dont le coût de revient brut ne dépasse pas 20 ct./kWh, on obtient un potentiel économique de 55 GWh, réparti entre 76 installations situées sur 62 ouvrages de retenue. Le plafond de 20 ct./kWh exclut les installations présentant de faibles conditions d'ensoleillement ou des coûts élevés par kilowatt de puissance installée. Les coûts de revient les plus bas (entre 10 et 20 ct./kWh) sont ceux des 42 installations situées côté lac. Avec une puissance moyenne de 180 kilowatts (limitée par la restriction aux mètres supérieurs de la crête du barrage), elles ne représentent toutefois que 13 % du potentiel économique. Les 34 installations qui peuvent être mises en place côté vallée ont une puissance moyenne de 1,2 MW et un coût de revient d'environ 20 ct./kWh. Le rendement spécifique moyen des installations considérées dans le potentiel économique est de 1170 kWh/kW, avec environ 35 % de la production durant le semestre d'hiver. Comme le montre la Figure 3, le potentiel économique dépend ici aussi fortement des coûts de revient maximaux retenus. Il double si le coût de revient maximal passe de 20 à 25 ct./kWh.



**Figure 3** Potentiel économique du photovoltaïque sur les ouvrages de retenue en GWh en fonction du plafond des coûts de revient bruts

Une atteinte à la nature et au paysage est considérée comme plutôt improbable pour les installations sur les barrages. Par conséquent, le potentiel mobilisable a été défini comme étant égal au potentiel économique.

### Autres potentiels photovoltaïques à proximité des centrales hydroélectriques

Les auteurs de l'étude ont également examiné le potentiel des toits et des façades de bâtiments appartenant à des centrales hydroélectriques, ainsi que celui des parkings situés à proximité de celles-ci. Comme pour le potentiel des barrages, ils ont supposé que le potentiel économique était entièrement mobilisable.

**Potentiel économique et mobilisable :** Comme le montre la Figure 4, le plus grand potentiel économique, soit 51 GWh, se situe au niveau des quelque 400 toits. Les parkings contribuent aussi au potentiel économique avec 6,7 GWh. Les installations en façade se situent toutefois pour la plupart dans une fourchette de 20 à 30 ct./kWh de coûts de revient bruts, de sorte qu'elles ne sont pas incluses dans le potentiel économique selon les hypothèses retenues. En tenant compte de la rétribution unique et du fait que, pour les bâtiments, une partie de l'électricité produite peut généralement être consommée sur place (autoconsommation), de telles installations peuvent néanmoins être exploitées de façon rentable en règle générale.

## Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

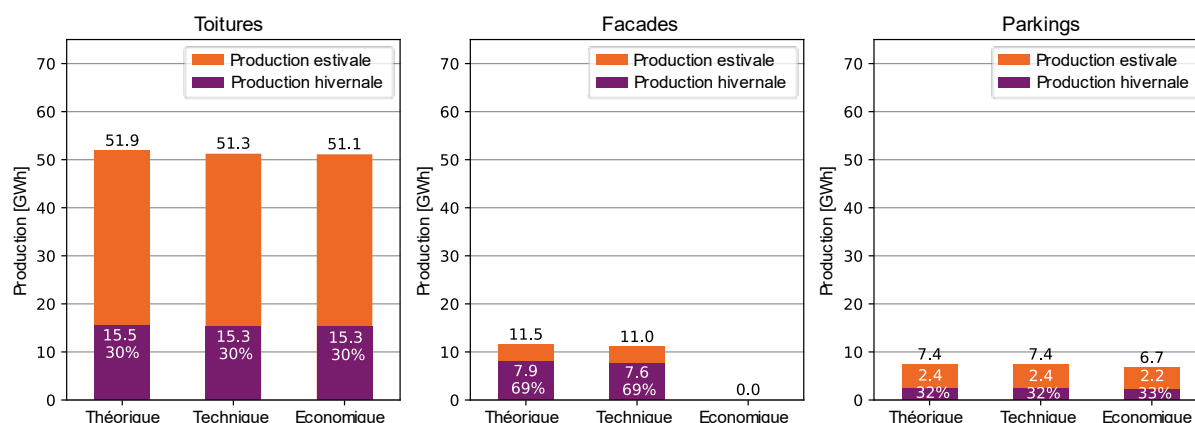


Figure 4 Aperçu des autres potentiels liés aux installations hydroélectriques

## 4 Cadre juridique

Pour pouvoir exploiter le potentiel du photovoltaïque sur les centrales hydroélectriques et les lacs de retenue, il faut que le cadre juridique permettant l'obtention d'une autorisation soit adéquat.

### 4.1 Droit de l'aménagement du territoire et législation sur les forces hydrauliques

Généralement, les ouvrages de retenue sont situés en dehors des zones à bâtir. L'art. 24 de la loi sur l'aménagement du territoire (LAT, RS 700) stipule que l'autorisation ne peut être délivrée pour les constructions et installations hors de la zone à bâtir que si leur implantation hors de la zone à bâtir est imposée par leur destination et qu'aucun intérêt prépondérant ne s'y oppose.

Lors de l'adoption de la révision de l'ordonnance sur l'aménagement du territoire le 3 juin 2022, le Conseil fédéral a désigné certaines catégories d'installations solaires pouvant être considérées comme liées à un site en dehors des zones à bâtir. Il s'agit notamment des installations montées sur des barrages et des installations flottantes sur des lacs de retenue. Le nouvel art. 32c « Installations solaires imposées par leur destination hors de la zone à bâtir » simplifie la construction d'installations solaires en dehors des zones à bâtir, qui :

- a) forment une unité visuelle avec des constructions ou des installations dont l'existence légale à long terme est vraisemblable ; ou
- b) sont mises en place de façon flottante sur un lac de barrage ou un autre plan d'eau artificiel.

Si un projet est soumis à une obligation de planification, il faut une base en ce sens. Selon l'importance du projet, celui-ci peut nécessiter une base dans le plan d'affectation ou dans le plan directeur cantonal. En outre, il convient dans chaque cas de procéder à une pesée complète des intérêts en jeu. Celle-ci a généralement lieu dans le cadre de la procédure de planification ou, en cas de dérogation en vertu de l'art. 24 LAT, dans le cadre de la procédure d'autorisation.

La nécessité d'un plan d'affectation ou d'une inscription dans le plan directeur cantonal dépend principalement de l'importance et de l'ampleur du projet. Par exemple, les installations situées sur les barrages du Lago di Lei, du Läggh da l'Albigna, de l'Oberaar et de Räterichsboden ont été autorisées par dérogation en vertu de l'art. 24 LAT (sans plan d'affectation). En revanche, le projet d'extension de la centrale photovoltaïque flottante sur le lac des Toules, dont la production est estimée à 22 GWh, a été inscrit dans le plan directeur cantonal et approuvé le 17 janvier 2022 par le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Il convient également de tenir compte des critères visés à l'art. 5 de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451) lors de la pesée des intérêts. L'exemple des installations photovoltaïques des lacs d'Oberaar et de Räterichsboden montre que même un site inscrit à l'Inventaire

## Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP) peut être compatible avec une installation solaire sur un barrage (les deux sites sont situés dans l'objet IFP n° 1507 des Hautes Alpes bernoises et de la région d'Aletsch-Bietschhorn).

La loi fédérale relative à un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables, acceptée par le peuple le 9 juin 2024, a créé de nouvelles bases légales pour les installations photovoltaïques. Dans les zones qui s'y prêtent, elles bénéficient à partir d'une certaine taille de conditions d'allègement en ce qui concerne les plans d'affectation et l'autorisation de construire. Les grandes installations photovoltaïques sur les lacs de retenue peuvent éventuellement aussi en profiter. Les installations qui ne revêtent pas un intérêt national (typiquement celles situées sur des barrages ou des digues de retenue) peuvent toujours être déclarées comme des constructions dont l'implantation est imposée par leur destination, conformément à l'art. 32c OAT. L'art. 24<sup>er</sup> LAT régleme désormais la construction d'installations dans des espaces ouverts hors des surfaces agricoles utiles. Les installations photovoltaïques flottantes tombent également dans cette catégorie. Pour que l'implantation puisse être considérée comme imposée par la destination, les installations doivent être construites dans des zones peu sensibles ou déjà affectées par d'autres constructions et installations. Les terrains concernés doivent en outre pouvoir être équipés et raccordés au réseau à un coût raisonnable par rapport à la puissance de l'installation.

Dans le canton du Tessin, les installations flottantes situées sur des lacs artificiels étaient assimilées aux installations situées sur des lacs naturels jusqu'au 31 janvier 2024. Elles ne pouvaient pas faire l'objet d'une autorisation en vertu de l'art. 5b de la loi cantonale sur l'énergie. Le nouvel art. 5b, qui est entré en vigueur le 1<sup>er</sup> février 2024, ne l'exclut plus catégoriquement<sup>5</sup>. Il est possible de construire des installations photovoltaïques sur des lacs de retenue si l'impact sur le paysage est acceptable et si les conditions de raccordement au réseau et les voies d'accès le permettent.

Il convient de signaler ici également une problématique potentielle en lien avec l'arrivée à échéance des concessions pour l'utilisation de la force hydraulique. En Suisse, de nombreuses concessions permettant l'utilisation de la force hydraulique afin de produire de l'électricité arriveront à échéance au cours des prochaines décennies. Il faudra les renouveler ou les réattribuer. Étant donné que la durée d'utilisation des installations photovoltaïques sur des murs de barrage ou des lacs de retenue est estimée à une cinquantaine d'années, les responsables de projet ont intérêt à s'assurer du maintien et de la poursuite de l'exploitation de l'installation photovoltaïque au-delà de la fin de la concession par un accord de droit privé conclu avec les autorités communales bénéficiant du droit de retour. Cela peut se faire de manière comparable à l'octroi d'un droit de superficie.

### 4.2 Sécurité des barrages

Conformément à l'art. 6 de la loi fédérale sur les ouvrages d'accumulation (LOA, RS 721.101), les modifications apportées aux ouvrages d'accumulation nécessitent une approbation des plans délivrée par l'autorité compétente. Sont concernées aussi bien les installations solaires sur les barrages que les installations flottantes sur les lacs de retenue. L'autorité de surveillance compétente, à savoir soit l'OFEN, soit une autorité cantonale, procède à un examen de la sécurité technique dans le cadre de la procédure d'approbation des plans et, si la sécurité technique de l'installation l'exige, propose à l'autorité habilitée à délivrer les autorisations d'imposer des conditions au projet. Les exigences relatives à la sécurité technique des ouvrages d'accumulation en matière d'interventions structurales et en matière d'exploitation et de surveillance sont formulées aux chapitres 2 et 3 de l'ordonnance sur les ouvrages d'accumulation (OSOA, RS 721.101.1). Il est recommandé d'impliquer l'autorité de surveillance à un stade précoce de la planification.

La sécurité de l'ouvrage de retenue ne doit pas être compromise par une intervention, telle que la mise en place d'une installation photovoltaïque. Le contrôle visuel ou météorologique régulier constitue un élément central de la surveillance d'un ouvrage d'accumulation. Cette possibilité de contrôle doit être garantie à tout moment, même à court terme, p. ex. suite à un tremblement de terre. Chaque année, l'ouvrage se déforme sous l'effet d'actions mécaniques et thermiques. Ce mouvement normal ne doit

<sup>5</sup> Legge cantonale sull'energia (Len) du 8 février 1994



## Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

pas être entravé. Pour l'installation photovoltaïque du barrage d'Oberaar, cela a conduit à interrompre les rangées de modules d'environ un mètre tous les quinze mètres au niveau des joints de béton. En règle générale, la pose de modules solaires ne se limitant pas uniquement à la crête du barrage, mais couvrant une grande surface, entraîne des exigences plus élevées, car la visibilité et les possibilités d'inspection sont plus limitées. Pour l'installation photovoltaïque du barrage de Muttsee, il a fallu prévoir des couloirs de contrôle entre le barrage et les modules solaires afin de garantir la possibilité d'inspection. Cela a eu un impact évident sur les coûts. Pour les installations solaires flottantes, il faut notamment s'assurer du bon fonctionnement de l'évacuateur de crues et de la vidange de fond, p. ex. en donnant des dimensions suffisantes aux ancrages, de manière à exclure toute défaillance structurelle de l'installation.

Au niveau international, il n'existe actuellement aucune directive valable et utilisable dans les conditions suisses en matière de sécurité dans le contexte des installations photovoltaïques flottantes sur les lacs de retenue. Jusqu'à présent, les autorités étatiques en charge de la surveillance de la sécurité se sont montrées réticentes à l'égard des installations photovoltaïques flottantes en raison des dommages occasionnels survenus par le passé (p. ex. à cause des forces de la nature ou des incendies) et du manque d'expérience mondiale dans le domaine des installations photovoltaïques sur les lacs de retenue. Face à l'intérêt croissant pour ce type d'installations sur et autour des barrages, l'OFEN prévoit d'élaborer une directive pour définir les principes d'une pratique administrative uniforme. Cette directive devrait notamment présenter et harmoniser les exigences minimales et les exigences en matière de sécurité au niveau légal pour les différentes phases de vie des installations de production (p. ex. construction, exploitation, mise hors service). L'appel à candidatures pour la création d'un groupe d'experts a été lancé en mai 2024 et le document devrait être disponible d'ici fin 2026.

## 5 Encouragement

En matière d'encouragement, les installations photovoltaïques sur les lacs de retenue et sur les barrages sont soumises aux mêmes conditions que toutes les autres installations photovoltaïques. Conformément à l'art. 25 de la loi sur l'énergie (LEne), l'encouragement prend la forme d'une rétribution unique, limitée à 30 % au plus des coûts d'investissement déterminants des installations de référence pour les installations avec consommation propre et à 60 % au plus pour les installations sans consommation propre. Pour les installations sans consommation propre à partir d'une puissance de 150 kW, la rétribution unique est fixée par mise aux enchères. En 2023, la valeur moyenne du supplément pondérée en fonction de la quantité se situait entre 516 et 549 francs par kW.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2023, l'ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables prévoit en outre les deux bonus suivants :

- Bonus pour les installations ajoutées ou isolées qui présentent un angle d'inclinaison d'au moins 75 degrés (bonus d'angle d'inclinaison).
- Bonus pour les installations photovoltaïques situées en dehors des zones à bâtir et qui n'ont été ni ajoutées à un bâtiment ni intégrées dans un bâtiment, si elles présentent une puissance d'au moins 150 kW et sont mises en place à une altitude d'au moins 1500 m (bonus d'altitude).

Les installations photovoltaïques sur les barrages ou sur les lacs de retenue peuvent bénéficier de ces deux bonus, pour autant qu'elles soient réalisées à une altitude d'au moins 1500 m et/ou qu'elles présentent un angle d'inclinaison d'au moins 75 degrés. Une telle installation photovoltaïque, mise en service en 2023, pouvait ainsi bénéficier d'un bonus cumulé de 350 francs par kW.

En plus de la rétribution unique de la Confédération, certains cantons prévoient également une subvention à leur échelon. Dans le canton des Grisons, p. ex., les installations photovoltaïques sur les bâtiments et les infrastructures spécialement conçues pour une production accrue d'électricité en hiver sont subventionnées à hauteur de 600 francs par kW.

Dans le cadre de la loi fédérale relative à un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables, la prime de marché flottante constitue désormais une alternative à la rétribution

## Exploitation des ouvrages hydroélectriques et des lacs artificiels pour produire de l'énergie photovoltaïque

unique pour les installations photovoltaïques à partir d'une puissance de 150 kW sans consommation propre. Les taux de rétribution sont fixés par mise aux enchères, comme pour la rétribution unique.

## 6 Conclusion

Les lacs de barrage, les barrages et les digues ont un potentiel technique de production d'énergie solaire d'environ 4,6 TWh, dont environ 30 % durant le semestre d'hiver. Cela correspond à environ 8 % de la consommation actuelle d'électricité ou à la moitié de la production d'électricité de la centrale nucléaire de Leibstadt. La majeure partie de ce potentiel concerne les installations solaires flottantes en altitude et en plaine. Le marché international des installations solaires flottantes classiques, telles que celles utilisées pour les lacs de retenue en plaine, est relativement mature, tant en termes de solutions techniques que de coûts. Aussi, ces installations présentent les coûts de revient les plus bas et donc le plus grand potentiel économique. Toutefois, mobiliser ce potentiel peut être difficile en raison de l'utilisation multiple des lacs et de la proximité des habitations. Jusqu'à présent, aucune installation photovoltaïque flottante n'a été réalisée en Suisse sur un lac de retenue en plaine.

En raison des défis techniques dus au fort marnage, à la couverture neigeuse ou au gel, aux charges de vent accrues ainsi qu'aux risques naturels environnants, les coûts de production de l'électricité sont toutefois nettement plus élevés et se situent dans la fourchette des coûts de revient prévisibles pour des installations solaires alpines au sol, comme celles rendues possibles par l'offensive solaire (« Solarexpress »). En revanche, il se peut que le potentiel puisse être plus facile à mobiliser du fait que les conflits liés à la protection de la nature et de la biodiversité sont généralement moins nombreux dans ce milieu et que les lacs ne font pas l'objet d'usages multiples. En outre, la part d'électricité hivernale que peuvent produire les installations flottantes dans les régions alpines est supérieure, atteignant 40 %. Le facteur déterminant pour y recourir sera la mesure dans laquelle des solutions techniques économiquement viables pourront être développées. Il est également décisif de savoir quelles exigences seront imposées à l'avenir à de telles installations en ce qui concerne la sécurité des barrages. L'OFEN prépare actuellement une directive en la matière. De manière générale, le potentiel des installations solaires sur les lacs de retenue est certes considérable, mais il n'est pas le plus facile à exploiter à court terme en raison d'aspects techniques, économiques et sociaux. Le potentiel mobilisable est estimé à environ 531 GWh.

Le potentiel des installations solaires sur les barrages semble plus facile à exploiter, car il n'y a généralement pas de conflits à prévoir en matière de protection de la nature et l'acceptation est jugée élevée. Plusieurs installations ont été réalisées en Suisse ces dernières années, en particulier du côté lac des barrages. L'adaptation de l'art. 32c de l'OAT en 2022 a permis de simplifier les conditions d'autorisation de telles installations. De plus, elles bénéficient d'un encouragement supplémentaire avec le bonus d'angle d'inclinaison et d'altitude. Pour les barrages et les digues de retenue, les faces côté vallée représentent le plus grand potentiel en termes de surface. Cependant, une construction de grande envergure complique généralement les possibilités d'inspection de l'ouvrage et peut entraîner des coûts supplémentaires considérables. Le potentiel mobilisable des installations solaires sur les barrages et les digues est estimé à environ 55 GWh.

Un potentiel supplémentaire a été identifié sur les bâtiments des installations hydroélectriques et sur les parkings à proximité des lacs de retenue. Afin d'encourager de manière générale l'utilisation des parkings, un bonus à cet effet sera introduit à partir de 2025 par le biais de l'OEnER.

Le Conseil fédéral ne voit pas pour l'instant la nécessité d'adapter la législation. La révision de l'OAT en 2022 a créé les conditions nécessaires pour que la construction d'installations solaires sur les infrastructures hydroélectriques et les lacs de retenue soit en principe possible du point de vue de l'aménagement du territoire. En outre, à partir de 2025, les installations solaires d'une certaine taille seront d'intérêt national. Les grandes installations solaires flottantes pourraient profiter des avantages qui en découlent dans la pesée des intérêts. La nouvelle mouture de la LEnE étend par ailleurs le soutien à la prime de marché flottante, qui peut être sollicitée pour les installations à partir de 150 kW sans consommation propre.