



CANTON DU VALAIS
KANTON WALLIS

Département des finances et de l'énergie
Service de l'énergie et des forces hydrauliques

Departement für Finanzen und Energie
Dienststelle für Energie und Wasserkraft

Etat du Valais - Staat Wallis

Potentiel solaire photovoltaïque

Environnement construit



© VILLE DE MONTHEY

Service de l'énergie et des forces hydrauliques
11/11/2022

Introduction

La production d'électricité grâce à la valorisation de l'énergie solaire jouera un rôle primordial dans la transition énergétique.

Afin de répondre à cet enjeu, le Département en charge de l'énergie et le Département en charge du territoire ont mandaté le Service de l'énergie et des forces hydrauliques (SEFH) pour **identifier, en premier lieu, le potentiel de production d'électricité solaire par de grandes installations situées dans l'environnement construit.**

Le SEFH a défini comme grande installation, une installation solaire photovoltaïque d'une surface égale ou supérieure à 200 m². Cette taille correspond aux installations d'une puissance installée supérieure ou égale à 30 kWp.

La pose d'installations dans les environnements construits suivants est examinée :



Les sources utilisées pour déterminer ce potentiel sont issues de données fédérales, cantonales ou de données appartenant à certains porteurs de grands projets solaires photovoltaïques.

Le potentiel estimé résulte d'hypothèses décrites dans le présent rapport.

La réalisation de projets dépend notamment de la faisabilité technico-économique des projets, de contraintes légales, de mesures de soutien, ainsi que de l'acceptation par les communes concernées, la population, les associations de protection d'autres intérêts, etc.



Aménagements hydro-électriques

a. Lacs de retenue

Le projet de parc solaire flottant sur le lac de retenue du barrage des Toules, projet inscrit en coordination réglée au niveau du plan directeur, envisage la pose de 70'000 m² de panneaux bifaciaux, pour 12 MWp et une production estimée à 22 GWh/a.



© ROMANDE ENERGIE, PHOTOMONTAGE LAC DES TOULES

Romande Energie a identifié, en Valais, 14 sites propices¹ pour la pose d'installations solaires flottantes ≥ 200 m², dont le Lac des Toules. Le potentiel de production pourrait, en l'état actuel des connaissances, atteindre 150 GWh/a sur les lacs de retenue.

Tableau 1 : Solaire photovoltaïque sur lac de retenue

Catégorie	Nombre	Surface [m ²]	Production théorique [kWh]
Lac de retenue	14	1'362'950	152'100'000

Source : Romande Energie

¹ Romande Energie a adapté le potentiel identifié dans son projet de recherche et de développement déposé auprès de l'OFEN (en 2019) suite à l'expérience acquise sur le projet solaire flottant des Toules.

b. Murs de barrage ou de bassin de compensation

La possibilité de poser des installations solaires sur les murs de barrage ou les murs des bassins de compensation d'une longueur supérieure à 200 m, exposés au minimum favorablement à la valorisation du rayonnement solaire et non exposés à la retenue d'eau a été examinée.

Il résulte de cet examen que plus de 3 GWh/a pourraient être produits.²

Si les panneaux pouvaient provisoirement être immergés lorsque le barrage est plein, le potentiel solaire photovoltaïque sur les murs de barrage serait supérieur.

Tableau 2 : Solaire photovoltaïque sur murs de barrage ou bassin de compensation

Catégorie	Nombre	Surface [m ²]	Production théorique [kWh]
Murs de barrage ou de bassin de rétention	14	36'234	3'768'133
Garde-corps des couronnements	24	11'784	2'500'625
Total	38	48'017	6'268'759

Source : SEFH

Les garde-corps des couronnements des murs de barrages et des bassins de compensation pourraient également être équipés de panneaux solaires photovoltaïques.

En considérant que chaque aménagement avec un couronnement de plus de 200 m dispose de la possibilité d'avoir au moins un garde-corps³ existant ou à construire positionné de façon propice pour valoriser le rayonnement solaire, au moins 2 GWh/a pourraient y être produits.

² Il est supposé la pose de trois rangées de panneaux de 1.7 m de longueur et 1 m de hauteur.

³ Les panneaux, d'une longueur moyenne de 1.7 mètres de longueur sur 1 mètre de hauteur, sont posés horizontalement sur les garde-corps.



Bâtiments

a. Toitures

Le canton dénombre, sur les bâtiments qui ne sont ni protégés, ni situés dans une zone de protection disposant d'un objectif de sauvegarde inscrit dans l'inventaire des sites construits à protéger, plus de 6'500 surfaces de toitures d'une taille supérieure⁴ à 300 m² exposées favorablement, très favorablement et extrêmement favorablement à la valorisation du rayonnement solaire en énergie.

Ces surfaces pourraient, en théorie, produire plus de 740 GWh/a.

Ce potentiel théorique suppose que les installations solaires couvrent la totalité des surfaces disponibles et que ces dernières soient suffisamment robustes pour supporter le poids des installations solaires.

Tableau 3 : Solaire photovoltaïque sur les toitures situées hors zone de protection disposant d'un objectif de sauvegarde

Exposition	Nombre	Surface [m ²]	Production théorique [kWh]	Production théorique adaptée – 70 % [kWh]
Favorable	1'660	1'024'505	157'509'310	110'256'517
Très favorable	3'834	2'649'219	469'379'728	328'565'810
Excellente	1'026	577'559	115'602'674	80'921'872
Total	6'520	4'251'283	742'491'712	519'744'198

Source : Bundesamt für Energie, Eignung von Hausdächern für die Nutzung von Sonnenenergie

L'hypothèse de la couverture totale des toitures est optimiste, une toiture étant rarement exempte d'obstacles et une distance entre l'installation solaire et l'acrotère étant souvent observée.

En supposant que 70 % des surfaces de plus de 300 m², libres d'installations, sont équipées de panneaux solaires photovoltaïques, le potentiel solaire photovoltaïque serait d'un peu moins de 520 GWh/a.

Sachant que la Confédération⁵ a soutenu, en Valais la pose de plus de 550 installations d'une puissance installée ≥ 30 kWp (état fin octobre 2022) et que la production de ces installations est estimée à 100 GWh/a, le potentiel de production encore disponible sur ces surfaces pourrait être de 420 GWh/a à 640 GWh/a.

⁴ Une toiture étant rarement exempte d'obstacles, le présent rapport examine les surfaces d'un seul tenant de ≥ 300 m². Des toitures de 200 à 299 m² pourraient toutefois accueillir des grandes installations d'une puissance supérieure ou égale à 30 kWp.

⁵ opendata.swiss, Elektrizitätsproduktionsanlagen, <https://opendata.swiss/de/dataset/elektrizitatsproduktionsanlagen>, BFE, consulté le 11.11.2022

b. Façades

Le canton dénombre, hors zone d'habitat⁶, plus de 200 surfaces d'un seul tenant de plus de 400 m² situées en façades⁷ exposées favorablement, très favorablement et extrêmement favorablement à la valorisation du rayonnement solaire.



© 3S SWISS SOLAR SOLUTIONS AG

Ces surfaces, moyennant la pose d'installations solaires photovoltaïques, pourraient, en théorie, produire plus de 20 GWh/a.

Ce potentiel théorique suppose que les installations solaires couvrent la totalité des surfaces disponibles et que ces dernières soient suffisamment robustes pour supporter le poids des installations solaires.

Tableau 4 : Solaire photovoltaïque en façade hors zones destinées à l'habitat

Exposition	Nombre	Surfaces [m ²]	Production théorique [kWh]	Production théorique adaptée – 50 % [kWh]
Favorable	161	107'544	13'136'987	6'568'494
Très favorable	80	50'488	7'319'400	3'659'700
Excellente	6	2'996	496'452	248'226
Total	247	161'027	20'952'839	10'476'420

Source : Bundesamt für Energie, Eignung von Hausfassaden für die Nutzung von Sonnenenergie

⁶ La zone déterminée comme zone hors habitat inclut la zone artisanale, la zone centre d'achat, la zone industrielle, la zone mixte sans habitat.

⁷ Une façade étant rarement exempte d'obstacles, le présent rapport examine les surfaces d'un seul tenant de ≥ 400 m². Des façades de 200 à 399 m² pourraient toutefois accueillir des grandes installations d'une puissance supérieure ou égale à 30 kWp.

L'hypothèse de la couverture totale des façades est très optimiste, une façade étant rarement exempte d'obstacles. De fait, s'il est supposé que 50 % des surfaces de plus de 400 m², libres d'installations, sont équipées de panneaux solaires photovoltaïques, environ 10 GWh/a pourraient être produits.

Une analyse plus fine des données pourrait déterminer si ces surfaces de ≥ 400 m² sont situées à une distance suffisante des façades d'autres bâtiments pour y permettre une valorisation du rayonnement solaire.



Infrastructures routières

a. Murs anti-bruit

Les murs anti-bruit d'une longueur supérieure ou égale à 200 m pourraient s'avérer intéressants pour la pose d'installations solaires photovoltaïques.

En considérant les murs exposés de l'est à l'ouest en passant par le sud, 1 GWh/a pourrait y être produit.

Ce potentiel est déterminé en considérant que la longueur totale du mur orienté favorablement est équipée sur un mètre de hauteur, de panneaux solaires.

Tableau 5 : Solaire photovoltaïque sur murs anti-bruit situé le long des routes nationales et cantonales

Catégorie	Nombre	Longueur [m]	Production théorique [kWh]
Murs anti-bruit	20	8'295	1'076'703

Source : Service de la mobilité / OFROU, cadastre du bruit des routes nationales

Plusieurs pans de mur ont été exclus du potentiel : les pans de murs orientés côté route en raison des risques d'amplification du bruit, les pans de murs situés à proximité immédiate de l'habitat en raison du potentiel impact visuel, les pans de murs situés à proximité immédiate de zones boisées en raison du potentiel ombrage.

Pour comparaison, l'Office fédéral des routes (OFROU), a examiné le potentiel de production solaire photovoltaïque sur ses ouvrages anti-bruit, en réponse au Postulat Storni 20.3616. Il résulte de cette étude que 1,8 GWh/a pourraient être produits en Valais.

Tableau 6 : Solaire photovoltaïque sur murs anti-bruit situés le long des routes nationales

Catégorie	Nombre	Potentiel technique [kWh]	Potentiel technico-économique [kWh]	Potentiel exploitable [kWh]
Murs anti-bruit fédéraux	78	9'500'000	6'500'000	1'800'000

Source : OFROU

A noter que l'étude *Studie über das Potenzial der Lärmschutzwände entlang von Autobahnen und Bahnstrecken für die Produktion von Solarenergie*, OFROU, 2021, examine le potentiel dans sa totalité, contrairement à la présente étude qui se focalise sur la pose de grandes installations.

b. Galeries de tunnels

La pose d'installations sur les galeries de tunnels, après discussion avec le service de la mobilité, n'est pas propice à la pose d'installations solaires. Ces galeries servent à protéger la route de chutes de pierre, d'avalanches. Le risque de dégâts sur une installation solaire semble trop élevé pour y envisager des investissements.



© OFROU

c. Murs de soutènement

La pose d'installations solaires sur la partie supérieure des grands murs soutenant les talus ou les routes ne peut être envisagée.

En effet, une installation solaire sur une telle infrastructure empêcherait le travail d'inspection visuelle visant à assurer l'état de l'ouvrage. La pose d'installations solaires à de tels emplacements n'obtiendrait pas l'autorisation de construire de la part du service en charge de la protection des routes.

d. Glissières de sécurité

La pose d'installations solaires sur les glissières de sécurité d'une longueur supérieure ou égale à 200 m pourrait s'avérer judicieuse, moyennant modification des normes édictées et homologation par l'Office fédéral des routes.

En considérant les glissières appartenant au canton exposées entre l'est et l'ouest en passant par le sud, moins d'un GWh/a pourrait être produit. Ce potentiel est déterminé en supposant que les glissières exposées favorablement sont équipées de panneaux solaires côté extérieur à la route, sur un mètre de hauteur.

Tableau 7 : Solaire photovoltaïque sur glissières de sécurité cantonales

Catégorie	Nombre	Longueur [m]	Production théorique [kWh]
Glissières de sécurité	14	7'449	736'263

Source : Service de la mobilité

e. Couverture des routes

La couverture des routes par des panneaux solaires, à l'instar du projet d'autoroute solaire Martigny – Fully, peut s'avérer intéressante.

En Valais, le tronçon d'autoroute déjà construit mesure environ 60 km sur 30 m de large. Si 70 % de cette surface devait être couverte de panneaux solaires photovoltaïques, environ 250 GWh/a pourraient être produits.



© ENERGYPHER, PHOTOMONTAGE AUTOROUTE SOLAIRE

La société Energypier a examiné plus précisément les tronçons d'autoroute d'une longueur supérieure à 200 m, propices à la pose d'installations solaires. Il résulte de cet examen que 18 tronçons se prêtent, en Valais, à ce type d'installations. La production électrique escomptée serait de l'ordre de 420 GWh/a.

Tableau 8 : Solaire photovoltaïque sur autoroute

Catégorie	Nombre	Longueur [m]	Production théorique [kWh]	Production théorique adaptée – 70 % [kWh]
Couverture route	18	28'900	419'700'000	293'790'000

Source : Energypier

A noter que Energypier porte le projet d'autoroute solaire entre Martigny et Fully. Leur projet envisage, sur un tronçon de 1,5 km, la production de plus de 20 GWh/a grâce à la pose de panneaux bi-faciaux extrêmement performants encore non disponibles sur le marché.



Serres

Les serres sont des constructions soumises à autorisation de construire qui servent les intérêts de l'agriculture.

La pose de panneaux solaires translucides peut y être envisagée uniquement pour les cultures suivantes : baies, horticulture, culture maraîchère (asperges/vignes).

Les panneaux solaires doivent être posés sur des serres disposant de fondations solides.

Considérant ces impératifs et les données⁸ disponibles au niveau cantonal, environ 100'000 m² de cultures pourraient être couverts de panneaux solaires. La production escomptée pourrait atteindre 10 GWh/a, partant du principe que seule la moitié des surfaces disponibles pourrait être couverte de panneaux.

Le remplacement des structures porteuses existantes pourrait s'avérer nécessaire.

Tableau 9 : Solaire photovoltaïque sur serres avec fondations en dur

Cultures	Nombre	Surface [m ²]	Production théorique [kWh]	Production théorique adaptée – 50 % [kWh]
Horticulture	10	98'793	17'980'326	8'990'163
Jardinierie	2	3'420	622'440	311'220
Total général	12	102'213	18'602'766	9'301'383

Source : Service du développement territorial, Serres sur surfaces d'assolement

Les serres installées à titre temporaire, situées sur des surfaces d'assolement avec fondations légères⁹ ou sans fondation, hébergeant des cultures propices à la pose de panneaux solaires, pourraient être remplacées par des serres temporaires avec fondation, sans nécessité de compenser les surfaces d'assolement, p.ex. avec des pieds d'ancrages¹⁰.

Si la Confédération devait accepter ces installations sur ces surfaces, et partant du principe que seul 50 % de ces surfaces pourraient être couvertes de panneaux solaires, plus de 25 GWh/a pourraient y être produits.

⁸ La Commission cantonale des constructions dispose des données relatives au nombre d'objets ayant été autorisés. La nature des serres, leur surface ou l'usage prévu ne sont pas connus.

Le service cantonal de l'agriculture dispose des informations relatives aux cultures sous abris des exploitations enregistrées pour les paiements directs.

Le service du développement territorial dispose des données relatives aux cultures sous abris situées sur des surfaces d'assolement. Il convient de mentionner que la majorité des grandes serres se situent en plaine du Rhône, sur des surfaces d'assolement.

⁹ Avec ancrages ponctuels en béton.

¹⁰ Cette possibilité devrait être confirmée par la Confédération.

Tableau 10 : Solaire photovoltaïque sur serres avec fondations légères ou sans fondation

Cultures	Nombre	Surface [m ²]	Production théorique [kWh]	Production théorique adaptée – 50 % [kWh]
Baies	22	248'897	45'299'254	22'649'627
Culture maraichère (asperges)	11	35'865	6'527'430	3'263'715
Culture maraichère (vignes)	1	4'950	900'900	450'450
Poules	1	2'476	450'632	225'316
Total	35	292'188	53'178'216	26'589'108

Source : Service du développement territorial, Serres sur surfaces d'assolement



© INSOLIGHT

Pour comparaison, le potentiel de production d'électricité solaire sur les serres a également été identifié par la Confédération. Plus de 100 surfaces d'un seul tenant supérieur ou égal à 200 m² et exposé au moins favorablement pour la valorisation du rayonnement solaire en énergie ont été recensées. Ces surfaces pourraient théoriquement produire plus de 30 GWh/a.

Tableau 11 : Solaire photovoltaïque sur serres

Exposition	Nombre	Surfaces [m ²]	Production théorique [kWh]
Favorable	24	13'746	2'088'563
Très favorable	51	139'303	25'530'766
Excellente	30	13'665	2'861'941
Total	105	166'714	30'481'270

Source : Bundesamt für Energie, Eignung von Hausdächern für die Nutzung von Sonnenenergie



Stations d'épuration des eaux usées

La pose d'installations solaires photovoltaïques sur les bassins de traitement des stations d'épuration des eaux usées (STEP) peut s'avérer intéressante, moyennant la construction d'infrastructures de soutien.¹¹



34 STEP disposent de bassins couvrant une surface supérieure à 200 m². En considérant les valeurs de rendement de l'installation solaire couvrant les bassins de la STEP de Coire ¹², plus de 7 GWh/a pourraient y être produits.

Tableau 12 : Solaire photovoltaïque sur bassins de stations d'épuration des eaux usées

Catégorie	Nombre	Surface [m ²]	Production théorique [kWh]
STEP	34	58'787	7'642'310

Source : Service de l'environnement

¹¹ Enerst A. Müller, *Grosse Flächen der Becken für Solarfaltdach nutzen*, November 2021, consulté en janvier 2022 sur <https://www.umweltperspektiven.ch>

¹² Le rendement est déterminé par rapport à la surface au sol couverte de panneaux.



Terrains à ciel ouvert

a. Parking et dépôts de matériaux

Les parkings comme les dépôts de matériaux à ciel ouvert peuvent s'avérer des emplacements propices à la construction d'installations solaires photovoltaïques, moyennant la construction de structures porteuses.

800 objets de la mensuration officielle de type « autre revêtement dur » ayant une surface¹³ $\geq 400 \text{ m}^2$ ont été examinées.



¹³ Pour déterminer la surface au sol nécessaire pour installer une grande installation solaire photovoltaïque ($\geq 30 \text{ kWp}$), quelques réalisations ont été examinées, notamment le parking de la place des Armes à Monthey. Il résulte de cet examen que la moitié d'une surface disponible est usuellement équipée de panneaux solaires.

Des surfaces de 200 à 399 m^2 pourraient toutefois accueillir des grandes installations d'une puissance supérieure ou égale à 30 kWp.

Cet examen a permis de localiser plus de 400 objets occupés totalement ou partiellement par des parkings à ciel ouvert ou des dépôts.

En supposant qu'au moins à 50 % de la surface au sol de ces objets puisse être couverte de panneaux solaires photovoltaïques, plus de 200 GWh/a pourraient y être produits.

Tableau 13 : Solaire photovoltaïque sur terrain à ciel ouvert

Catégorie	Nombre	Surface [m ²]	Production théorique [kWh]	Production théorique adaptée – 50 % [kWh]
Dépôt	214	913'182	166'199'215	83'099'608
Parking	210	1'331'802	242'387'926	121'193'963
Total	424	2'244'984	408'587'141	204'293'571

Source : Mensuration officielle, Couverture du sol

La construction d'installations solaires sur ces terrains est tributaire du maintien de l'usage du sol ou d'adaptation légale pour permettre de construire sur des sites pollués. Si des bâtiments devaient émerger, les installations pourraient, du moins en partie, être reportées sur les toitures des nouvelles constructions.

b. Carrières et gravières, Décharges, Déchetteries

Le canton dénombre 95 carrières et gravières de taille variable dont l'exploitation a cessé. 13 sites¹⁴ non renaturés ou dont la renaturation semble tout juste avoir débuté ont été identifiés comme potentiellement propices pour la construction d'installations solaires.

Si la totalité des surfaces identifiées, orientées de l'est à l'ouest en passant par le sud, est équipée de panneaux solaires photovoltaïques, plus de 70 GWh/a pourraient y être produits. Il semble toutefois plus probable que la moitié des surfaces de ces sites soient équipées d'installations. La production solaire photovoltaïque pourrait atteindre 35 GWh/a.

Tableau 14 : Solaire photovoltaïque sur carrières/ gravières, déchetteries

Catégorie	Nombre	Surface [m ²]	Production théorique [kWh]	Production théorique adaptée – 50 % [kWh]
Carrières et gravières	13	509'270	72'961'275	36'480'638
Déchetteries	57	38'300	6'051'400	
Total	70	547'570	79'012'675	

Sources : Service des dangers naturels, Service de l'environnement

Le canton dénombre plus de 460 décharges fermées ou en activité situées hors zone d'habitat¹⁵ sur lesquelles il pourrait s'avérer intéressant de construire des installations solaires photovoltaïques. L'examen visuel de ces sites a relevé qu'un grand nombre de ces surfaces est renaturé, en cours de renaturation, héberge des constructions ou des dépôts comme p.ex. des déchetteries.

Les déchetteries communales pourraient accueillir des installations solaires, notamment en couverture des bennes à déchets. En considérant uniquement les surfaces supérieures à 200 m² utilisées par les bennes et en supposant leur couverture par des installations solaires photovoltaïques, au moins 6 GWh/a pourraient être produits.

¹⁴ Le site le plus petit a une surface de plus de 1200 m².

¹⁵ La zone déterminée comme zone hors habitat inclut la zone artisanale, la zone centre d'achat, la zone industrielle, la zone mixte sans habitat.



Conclusion

Le potentiel de production d'électricité par la construction de grandes installations solaires dans l'environnement construit est estimé entre 1'000 et 1'800 GWh/a. La valorisation de ce potentiel pourrait permettre de répondre aux objectifs cantonaux 2035 de production d'électricité solaire photovoltaïque (900 GWh/a).

Type de construction	Production estimée [GWh/a]	
	Valeur basse	Valeur haute
Aménagements hydro-électriques	80	160
Bâtiments	430	660
Infrastructures routières	250	420
Serres	10	70
Stations d'épuration des eaux usées	5	10
Terrains à ciel ouvert	245	490
Total	1'020	1'810

Toutefois, la réalisation de projets dans l'environnement construit dépend notamment de la faisabilité technico-économique des projets, de contraintes légales, de mesures de soutien, ainsi que de l'acceptation par les communes concernées, la population, les associations de protection d'autres intérêts, etc.

Ainsi, étant donné l'urgence de sécuriser l'approvisionnement en énergie, l'urgence climatique et la nécessité d'accélérer la transition énergétique, chaque opportunité de développer un projet d'installation solaire photovoltaïque doit être examinée. Aucune possibilité ne doit être écartée d'office, que les installations soient posées dans l'environnement construit ou hors environnement construit.