

Catalogue d'exigences pour les installations photovoltaïques au sol dans l'espace alpin sous l'angle de la protection du paysage

Étude de synthèse mars 2023

1. Introduction

La Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage (SL-FP) considère de façon critique les installations photovoltaïques au sol dans l'espace alpin. Les nouvelles bases légales autorisent néanmoins la réalisation de telles installations sous certaines conditions. Cependant, il n'existe pas à ce jour de critères d'implantation, de conception et d'aménagement qui prennent en compte la question de la préservation du paysage. Dans ce contexte, la FP présente ci-après un catalogue de critères basé sur l'analyse des rares recommandations et guides disponibles au niveau international. La liste reprend les critères utilisés pour la planification et la construction de centrales photovoltaïques au sol en Grande-Bretagne et en Autriche (les sources indiquées dans les tableaux suivants se réfèrent à la numérotation de la bibliographie, avec le numéro de page correspondant). Cette étude de synthèse n'est pas exhaustive et est destinée à servir de base à l'établissement de critères de qualité, du point de vue de la protection du paysage, pour les installations dans l'espace alpin. Comme il n'est pas possible, pour les installations au sol dans les Alpes, de reprendre telles quelles les recommandations tirées des sources consultées, la pertinence des différents critères dans le contexte de l'espace alpin a été évaluée. Les recommandations doivent en outre être approfondies et complétées concernant l'important aspect de la biodiversité.

La première section présente les critères de base visant à déterminer si un paysage est approprié pour une installation photovoltaïque au sol. Suivent dans la deuxième section d'autres aspects caractéristiques qui peuvent atténuer une atteinte. La troisième section présente les critères d'implantation et d'aménagement. Ceux-ci s'appliquent après la sélection du site.

Le principal aspect préjudiciable au paysage des installations photovoltaïques au sol est leur **stricte géométrie**, soit la planéité et l'uniformité des panneaux solaires. Cela se manifeste dans:

- la forme
- les propriétés de la surface
- la couleur
- la disposition.

Les formes et dispositions géométriques contrastent avec la rugosité naturelle de la géomorphologie et la diversité naturelle des formes et structures de l'espace naturel alpin, lequel connaît en outre des processus de transformation rapides (source: 5, p. 17).

2. Critères d'adéquation du paysage

2.1 Aspects caractéristiques similaires entre le paysage et l'installation technique

Le contraste est moins marqué lorsque le paysage présente des caractéristiques similaires à celles des installations.

Critère/exigence	Source	Remarques	Pertinence pour l'espace alpin
Regroupement avec des infrastructures existantes: zone déjà marquée par des éléments techniques; présence de constructions, p. ex. industrie, infrastructures; zones avec atteintes préexistantes/comportant déjà des équipements	1 (20), 2, 5 (170), 7, 8	Correspond à l'exigence légale de ménager le paysage et au développement durable du territoire	☑ Paravalanches, barrages, murs anti-bruit, parcs éoliens, aérodromes, domaines skiabiles
Existence d'accès routiers et de possibilités de raccordement au réseau électrique	1 (20), 2, 5 (170), 7, 8	En rapport avec le critère précédent	☑ Le transport des modules PV ne doit pas se faire par hélicoptère ou par une nouvelle installation à câbles
Paysage à grande échelle	2, 5 (169)	Pas de structuration fine	☑
Paysage plat et uniforme (topographie monotone)	2, 5 (169)	Faible variété topographique	☑
Structure parcellaire à grande échelle, régulière	5 (29 ss, 169)	Pas de structure parcellaire à petite échelle, irrégulière	☑
Exploitation agricole sur des surfaces de grande étendue	5 (29 ss, 169)	Pas d'exploitation agricole sur de petites surfaces	☑
Aucun paysage protégé au niveau national ou habitat sensible n'est touché	1 (19), 8	Les zones inscrites aux inventaires de protection et les habitats naturels sensibles (infrastructure écologique) sont à exclure	☑ Les surfaces de promotion de la biodiversité doivent aussi être préservées dans les régions d'estivage
Aucune zone de dangers naturels ou de sol instable n'est concernée	critère FP	C'est un problème croissant dans l'espace alpin en raison du changement climatique; les sols instables augmentent considérablement l'impact lié à l'ancrage des supports	☑

Dans ce cadre, l'espace alpin est peu propice aux installations photovoltaïques au sol en dehors des zones déjà impactées et bien desservies (accès routier et raccordement au réseau électrique).

2.2 Aspects caractéristiques qui peuvent atténuer les impacts

A cela s'ajoutent d'autres aspects caractéristiques d'un paysage qui peuvent réduire la gravité des atteintes :

Critère/exigence	Source	Remarques	Pertinence pour l'espace alpin
Espace fermé, peu visible (pas de paysages largement ouverts, visibles et exposés, non-visibilité)	1 (14, 20), 2, 5 (169)	La visibilité n'est pas systématiquement un critère d'exclusion, au contraire: le regroupement avec d'autres infrastructures est explicitement souhaité	La visibilité est un problème lorsque l'installation porterait atteinte à un paysage remarquable et intact / à une zone sauvage ou à une zone de randonnée appréciée
Peu de lignes de vue directes vers et depuis des éléments spécifiques du paysage et des bâtiments / ensembles historiques	2, 5 (169, 170)	La covisibilité doit être prise en compte	☑
Paysage fortement influencé par l'activité humaine	2, 5 (170)	Pas de lieux de solitude et de paix	☑

3. Critères d'implantation et d'aménagement

Compte tenu des problèmes mentionnés dans l'introduction liés à l'aspect géométrique et uniforme des installations photovoltaïques au sol, les critères suivants peuvent être définis pour leur implantation et leur aménagement.

3.1 Critères généraux

Critère/exigence	Source	Remarques	Pertinence pour l'espace alpin
Éviter autant que possible le cumul des atteintes	5 (172)	Accès routiers supplémentaires, lignes électriques, pistes, clôtures, etc. augmentent le degré de l'impact global	☑
Éviter les installations qui couvrent plusieurs secteurs du territoire présentant des caractéristiques paysagères différentes	5 (170)	Cela vaut également pour les objets culturels	☑
Minimiser voire éviter les travaux de terrassement, adaptations du terrain et défrichements	5 (171)	Concerne aussi les forages et ancrages dans le sol	☑
Surfaces non réfléchissantes	2		☑
Conception et couleur des panneaux minimisant l'impact visuel	2, 5 (171)	Effet différent en été et en hiver, choisir des couleurs présentes dans le paysage alentour	☑

Pas de clôtures	1 (26), 7	Entrave le libre accès, l'exploitation et le passage du gibier	☑
Si une clôture est nécessaire, utiliser une forme et une couleur qui minimisent l'impact visuel.	2		Peu pertinent, les clôtures ne sont pas souhaitables
Minimiser les impacts sur la faune. En cas de clôture, <ul style="list-style-type: none"> - prévoir des tunnels adaptés - clôture surélevée (valeur indicative: 20 cm au-dessus du sol) pour permettre le passage des petits mammifères - rendre la clôture franchissable pour les petits mammifères et les amphibiens (en laissant une distance raisonnable entre le sol et la clôture) (p. ex. espace libre de 15 cm entre le sol et la clôture) 	1(26),2,7 2 1(26) 7	Les clôtures sont un obstacle majeur. La hauteur et le type de clôture sont aussi des facteurs importants	Dans l'espace alpin, les clôtures sont indésirables car elles entravent l'estivage, le passage du gibier et le droit d'accès de chacun
Limiter au maximum les nouvelles routes et pistes d'accès	2		☑
Les infrastructures supplémentaires (poste de transformation, etc.) sont positionnées et conçues de façon à minimiser l'impact visuel	2		☑
Réaliser le raccordement au réseau en souterrain; dans le cas contraire, minimiser l'impact visuel des lignes aériennes	2, 5 (171)	Les lignes électriques aériennes ne sont pas souhaitables	☑
L'éclairage doit être limité au minimum, sinon utiliser un éclairage infrarouge; éviter la pollution lumineuse	2, 5 (171)	Ce qui est entendu par éclairage infrarouge n'est pas très clair. L'éclairage n'est pas souhaitable	☑
Les fondations des panneaux doivent être faciles à retirer pour permettre une remise à l'état naturel du terrain Fondations sans béton (pieux battus ou fondations vissées) pour minimiser l'impact sur le sol	2, 5 (171) 1 (26)		☑
Le site sera renaturé à la fin de la durée d'exploitation ou de l'autorisation d'exploitation	2, 5 (172)		☑
Un fonds est constitué pour le démantèlement et la renaturation	2	En outre, un concept est nécessaire pour la renaturation	☑
Planifier des mesures de compensation écologique	5 (172)		☑

Le terrain reste en zone agricole pendant toute la durée de l'exploitation	2	Les éventuelles zones spéciales doivent être comprises comme des zones superposées	☑ Pour les régions d'estivage, les dispositions relatives à la zone doivent être conservées
Éviter les chemins publics entre les rangées de panneaux	5 (171)	Lié à l'exploitation / l'entretien	☑

3.2 Disposition des panneaux solaires

Critère/exigence	Source	Remarques	Pertinence pour l'espace alpin
Suivre les courbes du terrain, disposer les rangées de modules en fonction de la structure du paysage	1 (14), 5 (170)	La configuration des modules doit être la plus cohérente possible	☑
Baser l'aménagement de l'installation photovoltaïque au sol sur les éléments et structures existants qui façonnent le paysage	1 (26), 5 (170/171)	Éviter l'enclavement d'éléments marquants du paysage	☑
Au sein d'une même zone, l'espacement entre les rangées doit être identique	5 (171)	Renforce la tranquillité visuelle de l'installation. Des clusters plus petits peuvent éventuellement être appropriés. Cela peut toutefois donner une impression d'agitation visuelle.	☑
Les vues de face, de côté et de l'arrière doivent être prises en compte	5 (170)	L'installation ne doit pas s'arrêter aléatoirement dans le terrain. Les axes de vue familiers ne doivent pas être masqués.	☑
Intégration dans le paysage par le biais de mesures d'aménagement paysager, comme la plantation de haies qui suivent la structure paysagère existante. A l'extérieur de l'installation, prévoir une bande de verdure d'au moins 3 mètres de large plantée d'une haie naturelle.	1 (14,26), 2, 5 (171), 7	Les haies ne sont pas vraiment pertinentes pour les installations alpines. Déterminer quelles mesures sont judicieuses dans le cas des Alpes, p. ex. compléter ou prolonger les aires boisées	☑
Montage à un angle de 20°-40° (en règle générale)	5 (14)		- Dans l'espace alpin, on considère des angles de 70°-90°

Taux d'imperméabilisation du sol total pour l'installation inférieur à 5%	7	Cette donnée ne devrait pas être très pertinente pour les installations mises en place	-
Respect d'un taux maximal de couverture du sol (valeur indicative: 50%) par la surface des modules photovoltaïques. La couverture de la surface au sol par les modules PV doit permettre à la végétation de se développer en dessous. La part de la surface horizontale couverte par les modules doit être inférieure à 50 % de la surface totale de l'installation.	1 (26) 7	La couverture du sol, respectivement l'ombre portée, est préjudiciable à la végétation et à la biodiversité. Il est aussi nécessaire d'en étudier l'influence sur le régime des eaux.	☑
Largeur maximale de la surface couverte en continu (valeur indicative: max. 6,5 m ou 4 longueurs de module)	1 (26)	Cette donnée ne devrait pas être très pertinente pour les installations mises en place	-
Écart entre les rangées	5 (14)	Dans 5 (14), il est question d'une distance de 5 à 8 m en règle générale. Dépend de la topographie.	☑

3.3 Hauteur des panneaux solaires depuis le sol

Critère/exigence	Source	Remarques	Pertinence pour l'espace alpin
La végétation et son entretien sont assurés	diverses	Maintenir ou améliorer la biodiversité	☑
Respect d'une hauteur minimale jusqu'au bord inférieur du cadre de support des modules (valeur indicative: 80 cm), afin de permettre une végétation aussi continue que possible. Distance entre le bord inférieur des modules et le sol : 1,20 à 1,30 m.	1 (26) 7	Important pour le pâturage, mais on considère alors des hauteurs minimales plus élevées	☑
Les animaux peuvent circuler		Les animaux doivent pouvoir circuler (sous et entre les rangées)	☑ bouquetins, cerfs, chamois, etc.
Déterminer la hauteur maximale de l'installation pour une meilleure intégration dans le paysage La hauteur de montage des panneaux doit être aussi basse que possible afin de minimiser l'impact visuel	1 (26), 5 (171)	C'est un critère important pour l'intégration en cas de relief ondulé. La hauteur de la neige et le relief du sol déterminent la hauteur de montage	☑

Dans la mesure du possible, l'ensemble de l'installation ne devrait pas présenter de variations abruptes de la hauteur, ni comporter des supports de différentes hauteurs			
---	--	--	--

3.4 Entretien du sol et de la végétation

Critère/exigence	Source	Remarques	Pertinence pour l'espace alpin
Prévoir l'entretien (gestion du pâturage ou de la fauche)	1 (26), 5 (172)	Outre l'exploitation, la préservation et la promotion de la biodiversité est un sujet central	✓
Semer des semences indigènes adaptées au site	1 (26), 2	Dans l'espace alpin, cette problématique n'est pertinente que pour la reconstitution	✓
Pas d'utilisation d'herbicides et d'engrais artificiels	1 (26)	Déjà légalement interdit en région d'estivage	-

Littérature

1. Amt der Burgenländischen Landesregierung (2020): Rahmenrichtlinie Photovoltaikanlagen auf Freiflächen für das Burgenland 2020. ohne Ortsangabe
2. CPRE – Campaign to Protect Rural England (2014): Solar energy - CPRE practical campaign tools. Ohne Ort, S. 14-18, 28-31, 169-172
3. Fechner, H. et al. (2007): Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien.
4. Knoll, T. (2011): Photovoltaik in der Landschaft. Steuerungsstrategie für Photovoltaik Freiflächenanlagen aus der Sicht des Naturschutzes und der Raumordnung. Wien.
5. LUC (2014): Landscape Sensitivity to Wind and Solar Energy Development in Christchurch Borough. London
6. NABU (2005): Kriterien für naturverträgliche Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Januar 2012. Bonn/Berlin.
7. Tiroler Umwelthanwaltschaft (2013): Photovoltaik-Anlagen, Positionspapier. Innsbruck
8. Land Oberösterreich (eingesehen 2023): Leitfaden und DORIS-Karte zur Anwendung des Kriterienkatalogs für PV-Freiflächenanlagen (PV-FFA) auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen gemäß Anhang B (<https://www.land-oberoesterreich.gv.at/259165.htm>)