

4 Critère général

Numéro de chapitre	Critère (caractéristiques de zones de production de l'énergie)	Breve description	Remarques relatives à l'application	Propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations photovoltaïques (PV) au sol	Remarques relatives aux propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Bases potentiellement pertinentes
4.1	Surfaces hors des zones à bâtir	<ul style="list-style-type: none"> Le projet se concentre sur les zones situées en dehors des zones à bâtir et des zones urbanisées. Les zones à bâtir, les zones urbaines, y compris les zones touristiques, de travail et de loisirs, ainsi que les zones de circulation qui y sont incluses sont exclues, car il n'y a que peu de conflits à attendre avec la préservation de la biodiversité et de la qualité du paysage. La construction d'installations sur des surfaces agricoles utiles est fortement limitée. Celles-ci sont également exclues a priori, mais pourraient également être prises en compte en tant que scénario. 	L'inclusion des surfaces agricoles utiles comme scénario pourrait donner des indications sur l'effet d'éventuelles modifications législatives correspondantes. Les premières évaluations montrent que cela peut avoir une influence considérable sur l'identification des zones appropriées (en particulier pour le vent).	<ul style="list-style-type: none"> En dehors des zones à bâtir: Du jeu de données de l'ARE sur les zones à bâtir: zone mixte, zone résidentielle, zone à bâtir restreinte, zone à bâtir supplémentaire, zone d'utilité publique, zone centrale (avec tampon de 100 m), zone de travail et zone de circulation dans la zone à bâtir (avec tampon de 50 m): tous les hectares habités sont exclus y compris une zone tampon d'une largeur d'un hectare. L'utilisation de la surface agricole utile (SAU) est aujourd'hui fortement restreinte ou exclue par la loi. Dans ce domaine, deux scénarios pourraient également être envisagés, à savoir avec ou sans SAU. Forêt exclue 	Aucune	Jeu de données zones à bâtir (ARE)

5 Critères du domaine thématique de la production d'énergie

Numéro de chapitre	Critère (caractéristiques de zones de production de l'énergie)	Breve description	Remarques relatives à l'application	Propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Remarques relatives aux propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Bases potentiellement pertinentes
5.1	Surfaces à haut potentiel pour installations énergétiques	Les zones sélectionnées doivent comprendre des surfaces attractives pour la production d'énergie et adaptées à la construction d'installations de production d'énergie en termes de sous-sol/caractéristiques du sol, de pente ou d'exposition.	Selon les estimations de l'OFEN (2019), il n'y a plus beaucoup de potentiel pour l'énergie hydraulique (à l'exception des projets de la table ronde qui seront très probablement placés en priorité si « l'acte modificateur unique » entre en vigueur) mais cela peut encore évoluer, par exemple en raison de la fonte des glaciers. La construction de lacs de retenue supplémentaires est fortement contestée du point de vue de la protection de la nature. D'éventuelles futures modifications de l'offre énergétique au niveau du vent et du rayonnement solaire ne sont pas exclues; il n'est toutefois guère possible de les prévoir.	<ul style="list-style-type: none"> Exclusion des installations PV: cours d'eau, glaciers, forêts de buissons, forêts ouvertes, pentes exposées au nord. Inclusion des installations PV: cellules de grille avec une incidence horizontale globale (GHI) $\geq 1000 \text{ W/m}^2$ (valeur seuil indicative). Le potentiel peut être pondéré différemment en fonction du rayonnement disponible (linéaire ou discret). 	<ul style="list-style-type: none"> Les eaux stagnantes (p. ex. lacs de barrage) entrent en principe en ligne de compte. Il existe des projets isolés d'installations PV sur lacs. La valeur seuil pour le rayonnement solaire peut être choisie de différentes façons. Il en va de même pour les restrictions d'orientation. 	<ul style="list-style-type: none"> Meteotest (PV) Toit solaire Atlas des vents Cartes des normales saisonnières de MétéoSuisse SwissTLM3D Div. données géographiques (p. ex. pente, exposition)
5.2	Surfaces à haut potentiel pour la production d'électricité hivernale	Ce critère dépend du type d'installation; il est surtout pertinent pour les installations PV au sol. Les centrales hydroélectriques à accumulation et les éoliennes y correspondent en principe, les installations solaires uniquement dans les zones où l'ensoleillement est relativement élevé en hiver (p. ex. en altitude).	Le critère peut être supprimé pour l'éolien et l'hydraulique.	<ul style="list-style-type: none"> Calcul du potentiel de production d'électricité durant le semestre d'hiver de manière analogue au critère 5.1 (Cellules de grille avec une incidence horizontale globale (GHI) $\geq 1000 \text{ W/m}^2$ (valeur seuil indicative); gradation linéaire ou discrète de l'adéquation). 	<ul style="list-style-type: none"> Les eaux stagnantes (p. ex. lacs de barrage) entrent en principe en ligne de compte. Il existe des projets isolés d'installations PV sur lacs. La valeur seuil pour le rayonnement solaire peut être choisie de différentes façons. Il en va de même pour les restrictions d'orientation. 	<ul style="list-style-type: none"> Meteotest (PV; hiver) Toit solaire (hiver) Cartes des normales saisonnières de MétéoSuisse (hiver) SwissTLM3D Div. données géographiques (p. ex. pente, exposition)
5.3	Un raccordement au réseau performant (nœud) existe ou est prévu à proximité	Un raccordement au réseau performant existe à proximité de la zone ou, indépendamment des nouveaux projets, se situe à un stade de planification avancé. La puissance nécessaire dépend de la taille de l'installation prévue. Les nouvelles réalisations de raccordement au réseau qui s'étendent au-delà de la zone de production peuvent générer un besoin supplémentaire en terrain et affecter la qualité du paysage, de la biodiversité et d'autres aspects environnementaux, en particulier sur de longues distances.	<ul style="list-style-type: none"> Un raccordement performant à un réseau à proximité réduit les travaux et les coûts de ce raccordement ainsi que les procédures d'autorisation correspondantes. La distance euclidienne permet également de tenir compte des différences au niveau du terrain (ce qui se répercute à nouveau sur les coûts d'installation et, par conséquent, sur la rentabilité). De manière générale, il ne suffit pas de considérer la distance par rapport au réseau. Le renforcement du réseau nécessaire à la nouvelle installation doit également être pris en considération. Il s'agit d'un critère important, surtout pour les installations PV et éoliennes, l'électricité ne pouvant pas être stockée. Un raccordement sur de longues distances peut nuire à la biodiversité et au paysage, car des surfaces situées en dehors de ces zones sont potentiellement affectées. Une capacité de raccordement au réseau électrique trop faible ne peut pas être compensée par des capacités de stockage dans le cadre d'une planification à grande échelle. 	<ul style="list-style-type: none"> A moins de 10 km (valeur seuil indicative) de distance euclidienne avec une résolution de 100 m par rapport au point de raccordement au réseau existant ou prévu le plus proche. Gradation linéaire ou discrète de l'adéquation entre 0 et 10 km de distance. <p>Eventuellement deux scénarios:</p> <p>A) Distance jusqu'à 10 km et niveau de tension 5 pour les installations <36 MW</p> <p>B) Distance jusqu'à 20 km, mais niveau de tension 3 pour les grandes installations de 35 à 75 MW</p>	<ul style="list-style-type: none"> Les valeurs seuils sont émises à titre indicatif et peuvent être adaptées. Comme une distance maximale économiquement ou techniquement raisonnable dépend de la taille de l'installation et d'autres paramètres, différents scénarios peuvent être envisagés. Les obstacles topographiques importants ne sont représentés que de manière limitée par la distance euclidienne. Une prise en compte automatisée pertinente s'avère toutefois très difficile. Cet aspect doit être pris en considération pour les installations individuelles. 	Lignes électriques (OFEN)
5.4	La desserte de base (routes ou possibilités de transport) existe ou est relativement facile à réaliser	Il existe une desserte de base de la zone d'une taille suffisante pour permettre la construction et l'exploitation d'une installation. Les exigences sont différentes pour les installations éoliennes et photovoltaïques. Les nouvelles infrastructures de desserte peuvent porter atteinte aux paysages et à la biodiversité en dehors de la zone de production également.	<ul style="list-style-type: none"> Une desserte d'accès déjà existante à proximité réduit les travaux d'aménagement et les coûts de desserte. Il existe des différences pour les installations éoliennes/solaires. Les éoliennes requièrent de plus grandes routes. Pour les installations PV, la réalisation d'une desserte par voie de transport temporaire est également possible. 	<ul style="list-style-type: none"> Plus proche que 10 km de distance euclidienne à la route $\geq 2 \text{ m}$ de largeur (valeur seuil indicative). Gradation linéaire ou discrète de l'adéquation entre 0 et 10 km de distance. Eventuellement deux scénarios pour les grandes et petites installations. 	<ul style="list-style-type: none"> Les valeurs seuils sont émises à titre indicatif et peuvent être adaptées. Une distance maximale économiquement ou techniquement raisonnable dépendant de la taille de l'installation, différents scénarios peuvent être envisagés. Les obstacles topographiques importants ne sont représentés que de manière limitée par la distance euclidienne. Une prise en compte automatisée judicieuse s'avère toutefois très difficile. Cet aspect doit être pris en considération pour les installations individuelles. 	Swiss TNE Base

Numéro de chapitre	Critère (caractéristiques de zones de production de l'énergie)	Brève description	Remarques relatives à l'application	Propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Remarques relatives aux propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Bases potentiellement pertinentes
5.5	Les surfaces contiennent déjà des installations de production d'énergie, éventuellement avec des possibilités d'adaptation et d'extension	<ul style="list-style-type: none"> Il existe déjà des installations significatives (en termes de nombre et de quantité de production) pour la production d'énergie, avec l'infrastructure correspondante et éventuellement des possibilités d'extension de la production. Dans certains cas, il est possible de construire une installation photovoltaïque sur un barrage, un lac de retenue ou entre des éoliennes. 	<ul style="list-style-type: none"> Les parties prenantes évaluent ce critère comme allant de « plutôt « nice to-have » » à « non judicieux ». L'existence d'installations est au moins couverte en partie par les critères 5.3 (raccordement au réseau existant) et/ou indirectement par le critère 7.1 (paysage déjà utilisé). 	Si le critère est appliqué (voir remarques) : nombre d'installations ou de kW par km ² résultant du jeu de géodonnées de base d'installations de production d'électricité ou part de la surface occupée par les installations.	Les valeurs seuils n'ont pas été discutées et doivent être soumises à des tests.	Installations de production d'électricité (OFEN)
5.6	La construction et l'exploitation des installations ne sont pas excessivement menacées par les dangers naturels (actuellement et à l'avenir)	La zone de production n'est pas excessivement menacée par des dangers naturels existants (chutes de pierres, instabilité des pentes, risque d'inondation, dégel du permafrost, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> Les dangers naturels comportent des risques et nécessitent parfois des dispositifs de protection coûteux. Les dangers naturels sont en principe pertinents, toutefois pratiquement toutes les Alpes apparaissent sur les cartes des dangers. Les dangers naturels localement pertinents doivent être clarifiés lors de la planification concrète. Les dangers naturels peuvent évoluer fortement en peu de temps en raison des changements climatiques rapides, notamment de l'augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes qui en découle, et s'aggraver dans la plupart des cas. C'est pourquoi les cartes des dangers actuelles ne sont que peu fiables pour des horizons de temps plus longs. Les dangers naturels génèrent avant tout des coûts pour les investisseurs et ne doivent pas nécessairement être pris en considération lors de l'identification des zones adaptées. 	<ul style="list-style-type: none"> Exclusion de zones potentielles de permafrost. Exclusion des laves torrentielles, des chutes de pierres, des avalanches et des inondations de la carte des dangers naturels de l'OFEV. 	Dans certains cas, des synergies avec des ouvrages de protection contre les avalanches ou d'autres ouvrages de protection pourraient également se présenter.	Carte des dangers naturels (OFEV)
5.7	La construction d'installations n'est pas empêchée par d'autres intérêts fédéraux (p. ex. installations militaires, aéronautique)	Il n'existe pas dans la zone des installations de type militaire, aéroports, etc.	<ul style="list-style-type: none"> Les installations militaires ou aéronautiques doivent être exclues pour les éoliennes. Les installations solaires sur des bâtiments ou sur des surfaces non utilisées à l'intérieur de telles zones sont toutefois possibles. 	Aucune, non pertinent.	Critère pertinent uniquement pour le vent. Le risque d'éblouissement par l'installation photovoltaïque doit être évalué au cas par cas.	<ul style="list-style-type: none"> Plan sectoriel des transports, partie infrastructure aéronautique (PSIA) Installations militaires (pas publique)

6 Critères du domaine thématique de la biodiversité

Numéro de chapitre	Critère (caractéristiques de zones de production de l'énergie)	Brève description	Remarques relatives à l'application	Propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Remarques relatives aux propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Bases potentiellement pertinentes
6.1	Ne contiennent pas de surfaces protégées pour la biodiversité	Les zones de production d'énergie ne doivent pas contenir de surfaces protégées. Les surfaces protégées comprennent les biotopes d'importance nationale, régionale et locale, les réserves d'oiseaux d'eau et d'oiseaux migrateurs, les réserves forestières, les paysages marécageux ainsi que les districts francs, si des espèces prioritaires au niveau national sont présentes dans ces derniers.	Critère d'exclusion. La nécessité de préserver des territoires à protéger est fondamentalement approuvée par tous les acteurs. Il n'existe pas de consensus parmi les différents groupes d'acteurs sur la question de savoir si les différentes catégories de surfaces protégées doivent être considérées de manière différenciée (p. ex. au niveau national, cantonal, communal). Les spécialistes de la protection de la nature issus de la pratique et de la recherche recommandent de ne pas faire de distinction entre les différentes catégories de zones protégées, car les zones protégées existantes en Suisse ne suffisent pas à la conservation de la biodiversité.	Les polygones ou les cellules de grille contiguës des zones de production d'énergie ne contiennent pas de surfaces protégées ni leurs zones tampons.	L'équipe d'auteurs part du principe qu'en dehors du raccordement et de la construction, les installations solaires n'ont que très peu d'influence négative sur les zones protégées adjacentes, à condition que les zones tampons des zones protégées soient respectées. Pour les installations PV au sol, le critère 6.3 « Les installations potentielles ne portent pas atteinte aux surfaces protégées pour la biodiversité » doit donc également être pris en compte.	<ul style="list-style-type: none"> Géodonnées nationales zones protégées Géodonnées cantonales zones protégées Planification de l'infrastructure écologique des cantons (pas encore publique) <p>Il n'existe pas (encore) de base de données à l'échelle nationale pour les zones protégées locales. Ces données ne pourront probablement être prises en compte que lors des travaux cantonaux dans le cadre du plan directeur.</p>
6.2	Ne contiennent pas de surfaces dignes de protection pour la biodiversité	Les surfaces dignes de protection qui ne devraient pas être situées dans des zones de production d'énergie sont définies selon l'art. 14, al. 3 OPN, et comportent par exemple la présence d'espèces et de milieux naturels prioritaires, menacés ou protégés au niveau national.	Ce critère doit également tenir compte des surfaces à très haute valeur écologique qui n'ont pas été délimitées comme espaces protégés. Dans les régions alpines en particulier, peu d'espaces protégés ont été délimités. Il n'y a pas de consensus parmi les différents groupes d'acteurs sur la rigueur d'application de ce critère. Plus les surfaces dignes de protection sont systématiquement exclues, moins il est nécessaire de peser les intérêts de protection et d'utilisation. Comme il n'existe pas de jeu de données agrégé pour les surfaces dignes de protection, il faut pour l'instant s'appuyer sur des modélisations ou du moins des approximations. Mais pour appliquer ce critère de manière optimale, des bases de données supplémentaires sont nécessaires.	Les polygones ou les cellules de grille contiguës des zones de production d'énergie ne contiennent pas de surfaces dignes de protection.	L'équipe d'auteurs part du principe qu'en dehors du raccordement et de la construction, les installations solaires n'ont que très peu d'influence négative sur les surfaces adjacentes dignes de protection, à condition que des zones tampons suffisantes sur le plan écologique soient respectées. Pour les installations PV au sol, le critère 6.4 « Les installations potentielles ne portent pas atteinte à des surfaces dignes de protection pour la biodiversité » doit donc également être pris en compte.	<ul style="list-style-type: none"> Analyse d'InfoSpecies « Sites d'intérêt pour la conservation des espèces et de leurs habitats » Carte des espaces vitaux Suisse (WSL) Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national (OFEV) Listes rouges (OFEV) Bases de données d'InfoSpecies sur les espèces protégées et menacées <p>Faute de jeu de données agrégé sur les surfaces dignes de protection il convient de travailler avec des approximations.</p>

Numéro de chapitre	Critère (caractéristiques de zones de production de l'énergie)	Brève description	Remarques relatives à l'application	Propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Remarques relatives aux propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Bases potentiellement pertinentes
6.3	Les installations potentielles ne portent pas atteinte à des surfaces protégées pour la biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> – La formulation « ne portent pas atteinte » doit également tenir compte des effets négatifs des installations potentielles sur les surfaces protégées situées en dehors des zones de production d'énergie. – Les surfaces protégées comprennent des biotopes d'importance nationale, régionale et locale, des réserves d'oiseaux aquatiques et migrateurs, des réserves forestières, des paysages marécageux ainsi que des districts francs si des espèces prioritaires au niveau national sont présentes dans ces districts. 	<ul style="list-style-type: none"> – Il s'agit d'un complément important du critère 6.1 « Ne contiennent pas de surfaces protégées » qui ne saurait toutefois remplacer ce critère compte tenu de la difficulté de le mettre en œuvre selon la forme de production d'énergie. – Ce critère est particulièrement pertinent pour les éoliennes et les centrales hydroélectriques qui peuvent avoir un impact écologique au-delà du périmètre des installations. Notamment les tronçons à débit résiduel qui traversent des zones protégées sont à éviter d'un point de vue écologique. – Différents groupes d'acteurs préconisent une approche différenciée, définie en fonction du statut de protection. Les spécialistes de la protection de la nature issus de la pratique et de la recherche estiment qu'une différenciation selon le statut des zones protégées est à rejeter, car les zones protégées existantes en Suisse ne suffisent pas à la conservation de la biodiversité. 	Les polygones ou les cellules de grille contiguës des zones de production d'énergie ne contiennent pas de zones protégées, y compris des zones tampons écologiquement suffisantes. Lorsque celles-ci ne sont pas déjà délimitées, une zone tampon doit être prévue. Les différents groupes d'acteurs estiment la largeur des zones tampons nécessaires entre 25 m et 100 m (valeur indicative). En cas de présence d'espèces sensibles aux perturbations, la distance doit être plus grande.	L'équipe d'auteurs part du principe qu'en dehors de du raccordement et de la construction, les installations solaires n'ont probablement que très peu d'influence négative sur les zones protégées adjacentes. L'équipe d'auteurs n'a pas connaissance d'études sur l'impact écologique des installations PV au sol sur les surfaces adjacentes et donc sur la largeur écologiquement utile des zones tampons. L'équipe d'auteurs part du principe que ce sont surtout le raccordement et la construction qui peuvent avoir une influence négative sur les zones protégées adjacentes. Les zones tampons veillent, à titre préventif, à ce que les influences négatives soient maintenues à un niveau aussi bas que possible, y compris pendant la phase d'exploitation.	<ul style="list-style-type: none"> – Géodonnées zones protégées – Planification infrastructure écologique des cantons (pas encore publique) <p>Il convient de noter que dans un proche avenir, une présentation générale nationale des zones protégées d'importance régionale devrait être mise à disposition dans le cadre des planifications de l'infrastructure écologique. Il n'existe pas de base de données fédérale sur les zones protégées locales, raison pour laquelle de telles données ne pourront probablement être prises en compte que dans le cadre de projets concrets.</p>
6.4	Les installations potentielles ne portent pas atteinte à des surfaces dignes de protection pour la biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> – La formulation « ne portent pas atteinte » doit également tenir compte des effets négatifs des installations potentielles sur les surfaces dignes de protection situées en dehors des zones de production d'énergie. – Les surfaces dignes de protection qui ne devraient pas être affectées par d'éventuelles installations dans des zones de production d'énergie sont définies selon l'art. 14 al. 3 OPN et comprennent par exemple la présence d'espèces et de milieux naturels prioritaires, menacés ou protégés au niveau national. 	<ul style="list-style-type: none"> – Il s'agit d'un durcissement du critère 6.2 « Ne contiennent pas de surfaces dignes de protection » qui ne saurait toutefois remplacer ce critère compte tenu de la difficulté de le mettre en œuvre. Ce critère est particulièrement pertinent pour les éoliennes et les centrales hydroélectriques, qui peuvent avoir un impact écologique bien au-delà du périmètre des installations, mais aussi, à des distances moindres, pour les installations PV. – Ce critère doit également prendre en compte les surfaces à très haute valeur écologique qui n'ont pas de statut de protection – par exemple au-dessus de la limite des forêts. Il n'y a pas de consensus entre les différents groupes d'acteurs sur la rigueur d'application de ce critère. Plus les surfaces dignes de protection sont systématiquement exclues, moins il est nécessaire de peser les intérêts de protection et d'utilisation. Comme il n'existe pas de jeu de données agrégé pour les surfaces dignes de protection, il faut pour l'instant s'appuyer sur des modélisations ou du moins des approximations. Mais pour appliquer ce critère de manière optimale, des bases de données supplémentaires sont nécessaires. 	Les polygones ou les cellules de grille contiguës des zones de production d'énergie ne contiennent pas de surfaces dignes de protection, y compris des zones tampons suffisantes sur le plan écologique. Lorsque celles-ci ne sont pas déjà délimitées, il faut admettre l'existence d'une zone tampon. Différents groupes d'acteurs estiment la largeur minimale des zones tampons nécessaires entre 25 m et 100 m (valeur indicative).	L'équipe d'auteurs n'a pas connaissance d'études sur l'impact écologique des installations PV au sol sur les surfaces adjacentes et donc sur la largeur écologiquement utile des zones tampons. L'équipe d'auteurs part du principe que ce sont surtout l'aménagement et la construction qui peuvent avoir une influence négative sur les surfaces dignes de protection. Les zones tampons veillent, à titre préventif, à ce que les influences négatives soient maintenues à un niveau aussi bas que possible, y compris pendant la phase d'exploitation.	<ul style="list-style-type: none"> – Analyse d'InfoSpecies « Sites d'intérêt pour la conservation des espèces et de leurs habitats » – Carte des espaces vitaux Suisse (WSL) – Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national (OFEV) – Liste rouges (OFEV) – Bases de données d'InfoSpecies sur les espèces protégées et menacées
6.5	Contiennent principalement des milieux naturels qui se régénèrent rapidement	Pour les milieux naturels dont le temps de régénération est court selon Delarze et al. (2016), il serait plutôt envisageable de prendre des mesures de compensation ou de les restaurer après le démantèlement. Les milieux naturels avec un long temps de régénération doivent être préservés autant que possible. Les milieux naturels qui affichent un temps de régénération 4 (R = 4, 25–50 ans) et plus rapide (R1 à R3) sont catégorisés ici en tant que milieux naturels à durée de régénération courte. Inversement, les milieux naturels qui présentent une durée de régénération R = 5 (50–200 ans) et R = 6 (> 200 ans) sont considérés comme n'étant guère régénérables.	Ce critère est prévu en tant que critère continu. Cela signifie que plus la part de milieux naturels régénérables est élevée, plus une zone de production d'énergie est adaptée. De nombreux milieux naturels qui présentent une durée de régénération R = 5 et R = 6 sont déjà couverts par un statut de protection (milieux naturels protégés et dignes de protection) (critères 6.1, 6.2, 6.3 et 6.4), à l'exception de certaines sociétés forestières et des milieux naturels situés en haute montagne. La proposition de classer les milieux naturels ayant une durée de régénération de R = 4 (25–50 ans) comme milieux naturels à courte durée de régénération évite d'exclure pratiquement tous les milieux naturels alpins. La carte des milieux naturels en Suisse peut être utilisée à titre approximatif, même si elle n'est pas assez précise pour une classification.	Proportion de milieux naturels régénérables: plus la proportion est élevée, plus la zone est adaptée.	Même si la surface effectivement consacrée à l'ancrage des installations PV au sol est relativement faible, il est possible que des engins de chantier circulent sur presque toute la surface pendant la phase de construction (en particulier à partir d'une pente de 20%).	<ul style="list-style-type: none"> – Liste rouge des milieux naturels en Suisse (Delarze et al., 2016) – Carte des milieux naturels en Suisse (WSL)
6.6	Contiennent une faible proportion de surfaces qui seront importantes pour la biodiversité à l'avenir	En raison notamment du changement climatique, de nouvelles surfaces seront précieuses à l'avenir pour la conservation de la biodiversité. Il convient également de préserver les surfaces qui, en raison des conditions locales, présentent un potentiel élevé de revitalisation et de valorisation, notamment les surfaces qui resteront humides et mouillées malgré le changement climatique ou qui contiennent des corridors importants pour les déplacements d'aires de répartition (p. ex. certaines vallées).	Ce critère est encore difficilement applicable à l'heure actuelle, aucune donnée n'étant encore disponible à l'échelle nationale pour son application. Des analyses réalisées à l'échelle nationale devraient être publiées au cours de l'année 2024 dans le cadre du projet ValPar.CH.	Proportion de surface sans surfaces importantes à l'avenir selon l'analyse ValPar.CH: plus la proportion est faible, plus la zone est adaptée.	Aucune	Cartes de répartition potentielle des espèces de ValPar.CH (elles seront publiées en 2024 sur la base des données d'InfoSpecies et de la statistique sur l'aire de répartition)

Numéro de chapitre	Critère (caractéristiques de zones de production de l'énergie)	Brève description	Remarques relatives à l'application	Propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Remarques relatives aux propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Bases potentiellement pertinentes
6.7	Les installations potentielles ne portent pas atteinte de manière significative aux processus écologiques de grande échelle	Le régime d'écoulement naturel est le principal processus écologique de grande échelle susceptible d'être limité par la production d'énergie. La propagation des espèces, les migrations saisonnières et les déplacements d'aire de répartition en raison du changement climatique sont également des processus écologiques de grande échelle. Ils sont toutefois traités dans le cadre du critère 6.8.	Ce critère est surtout pertinent pour l'énergie hydraulique et les atteintes aux cours d'eau qui ont encore un régime d'écoulement naturel.	Non pertinent pour les installations PV au sol. Les installations PV au sol n'ont guère d'impact sur les processus écologiques à grande échelle, exception faite de la mise en réseau (voir critère 6.8).	Aucune	Module hydrologie – régime d'écoulement (SMG)
6.8	Les installations potentielles ne portent atteinte à aucun corridor de mise en réseau	Les obstacles supplémentaires dus à des constructions et à des travaux de raccordement ne doivent pas entraver davantage les corridors de mise en réseau. Les sites de migration des amphibiens, les voies empruntées par les animaux sauvages, les cours d'eau, les sites connus sur lesquels se concentre la migration des oiseaux et des chauves-souris et les unités territoriales présentant généralement une bonne continuité du paysage en font partie.	La mise en réseau des milieux naturels et des populations est essentielle pour la conservation de la biodiversité à long terme. Les possibilités de migration entre l'habitat d'été et l'habitat d'hiver ou entre les habitats au cours des différentes phases de vie ainsi que la continuité des paysages qui permettent les déplacements d'aires de répartition en raison du changement climatique en font partie. L'effet barrière des différents types de production d'énergie est très variable. Les centrales hydroélectriques réduisent tout particulièrement la mise en réseau. L'impact des éoliennes sur les voies migratoires des oiseaux et des chauves-souris ne se mesure pas (uniquement) aux collisions survenues sur des éoliennes isolées, mais doit être pris en compte de manière cumulative sur l'ensemble de la voie migratoire respectivement sur l'ensemble de la population. Les couloirs de migration de nombreuses espèces terrestres entre les habitats d'hiver et d'été ne sont pas cartographiés, mais peuvent être approchés par des analyses d'habitats perméables. De même, les liaisons importantes entre les zones de reproduction, les zones d'alimentation et les zones de repos doivent être préservées.	Les zones de production d'énergie ne coupent aucun corridor de mise en réseau connu. L'accès (raccordement) devrait pouvoir être aménagé sans porter atteinte aux corridors ni à la continuité du paysage.	Il n'existe pas de données scientifiquement étayées sur l'effet barrière des installations PV. Il semble toutefois plausible que les installations PV au sol, même sans clôture, pourraient entraver la circulation de certaines populations (ce qui, jusqu'à présent, a pu être prouvé uniquement pour l'utilisation de l'espace par des chauves-souris [Tinsley et al., 2023]). Sur les surfaces exploitées de manière intensive, certaines espèces pourraient également en profiter si la surface est extensifiée ou revalorisée sur le plan écologique. En vertu du principe de précaution, il convient d'éviter les corridors de mise en réseau connus.	<ul style="list-style-type: none"> – Situation écologique et aires de mise en réseau en Suisse – Module A – concept spatial (Rossi et al., 2020) – Analyse d'InfoSpecies « Sites d'intérêt pour la conservation des espèces et de leurs habitats » – Site de migration de batraciens (info fauna – karch)) – Corridors à faune d'intérêt suprarégional (OFEV)
6.9	Sont de faible importance pour plusieurs services écosystémiques (faible multifonctionnalité)	Les zones qui fournissent une multitude de services écosystémiques doivent être épargnées. Services potentiels à prendre en compte à cet égard : protection contre les risques naturels, séquestration et stockage du CO ₂ , stockage et régénération de l'eau, régulation des organismes nuisibles, services de pollinisation, adaptation au climat et fertilité des sols. Les services pris en compte se basent sur les services écosystémiques de régulation (NCPs) selon l'IPBES ; les services culturels sont en grande partie couverts par les critères du thème paysage.	<ul style="list-style-type: none"> – Les zones offrant le moins de services écosystémiques sont les plus adaptées. Seul le lieu d'offre de services écosystémiques est pris en compte, et non leur demande. – Ce critère est encore difficile à appliquer à l'heure actuelle, aucune donnée n'étant encore disponible à l'échelle nationale pour son application. Des analyses réalisées à l'échelle nationale devraient être publiées au cours de l'année 2024 dans le cadre du projet ValPar.CH. 	Les zones offrant le moins de services écosystémiques sont les plus adaptées.	<ul style="list-style-type: none"> – Un grand nombre de services écosystémiques de régulation n'est pas atteint par les installations PV au sol ou il semble plausible que les conflits soient limités (p. ex. les forêts et les sols (marécageux) en partie riches en carbone sont souvent techniquement peu adaptés aux installations PV au sol). – Pour les installations PV au sol (en particulier à partir d'une pente de 20%), il importe de tenir compte du terrain. Sur les sites qui comportent des sols riches en argile (p. ex. flyschs, schistes argileux ou schistes cristallins), ceux-ci sont menacés car ils peuvent être compactés par le passage de véhicules, ce qui peut provoquer une stagnation des eaux. L'installation de grandes centrales photovoltaïques peut nécessiter le passage d'engins de chantier sur pratiquement toute la surface. Le risque d'endommager les sols est considérable. 	Cartes de performance des écosystèmes de ValPar.CH (elles seront publiées en 2024)

7 Critères du domaine thématique du paysage

Numéro de chapitre	Critère (caractéristiques de zones de production de l'énergie)	Brève description	Remarques relatives à l'application	Propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Remarques relatives aux propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Bases potentiellement pertinentes
7.1	Présentent un paysage et des terres intensément exploités avec une infrastructure existante ou à proximité	Les installations de production d'énergie renouvelable doivent être construites en priorité dans des paysages déjà exploités. Un « paysage intensément exploité » est une zone comportant des infrastructures existantes (habitat, énergie, tourisme, ouvrages de protection, routes) ou située à proximité de telles infrastructures, d'une agriculture ou d'une sylviculture intensive, ou encore d'un espace étanchéifié ou pollué par des émissions sonores et lumineuses. Il est également possible de prendre en compte des infrastructures qui seront construites ou sont prévues dans un avenir proche (p. ex. surfaces sur lesquelles des ouvrages de protection sont nécessaires en raison de dangers naturels).	<ul style="list-style-type: none"> – Il existe potentiellement un conflit d'objectifs avec des espaces de loisirs de proximité ou des zones touristiques, ceux-ci étant souvent fréquentés précisément du fait de la qualité de leur paysage à laquelle des infrastructures supplémentaires peuvent porter atteinte. Dans ce contexte également, il convient de tenir compte de la dynamique temporelle de l'évaluation. Cela permet d'inclure des zones qui, par exemple, sont prévues dans le plan directeur pour le développement d'infrastructures dans un avenir proche. – L'utilisation de forêts et de terres agricoles peut être adaptée en fonction de la forme d'énergie et des conditions locales et légales. Une approche visuelle d'une unité paysagère, ainsi que sa visibilité et son accessibilité peuvent aider à définir la notion de « proximité ». 	<ul style="list-style-type: none"> – Il est possible d'utiliser, en tant que base, un ensemble de données reposant sur la télédétection, par exemple les émissions lumineuses, comme indicateur de proximité de l'infrastructure. – La Layer Wilderness (Radford et al., 2019, échelle de 4 à 20, approche selon l'analyse Reusser, 2023) peut également être utilisée. – Pour les futures infrastructures de protection contre les dangers naturels, il est possible d'utiliser des jeux de données cantonaux correspondants. 	<ul style="list-style-type: none"> – Remote-Sensing-basierte Datensätze können die zeit- Les jeux de données basés sur la télédétection peuvent représenter correctement la dynamique temporelle étant donné qu'ils sont faciles à actualiser et présentent une résolution spatiale élevée. Les spécialistes considèrent les émissions lumineuses comme une bonne approche en matière de proximité des infrastructures. Naturellement, cela ne permet pas de couvrir toutes les infrastructures. La valeur seuil de définition de la proximité des infrastructures peut être définie différemment selon les régions. – Gestion des zones agricoles : selon Jaeger et al. (2022), le plus grand potentiel d'installations PV se trouve sur les surfaces d'assolement. Cependant, la situation juridique est ici actuellement limitante. – Si de futures infrastructures sont incluses en raison des dangers naturels escomptés, les valeurs seuils appliquées à la sélection des zones doivent être fixées individuellement, car les données varient d'un canton à l'autre. 	<ul style="list-style-type: none"> – LABES: Indicateur zones sans installations – LABES: Indicateur morcellement du paysage – LABES: Indicateur émissions lumineuses – Conception paysage suisse – Indicateurs Wilderness (Radford et al., 2019) – Cartes de dangers de la Confédération et des cantons

Numéro de chapitre	Critère (caractéristiques de zones de production de l'énergie)	Breve description	Remarques relatives à l'application	Propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Remarques relatives aux propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Bases potentiellement pertinentes
7.2	Sont situées dans des zones où la qualité du paysage est perçue comme faible	La qualité d'un paysage est subjective, c'est-à-dire qu'elle dépend de la perception d'une personne. Les zones dont la qualité du paysage est perçue comme faible doivent être privilégiées pour le développement des énergies renouvelables.	<ul style="list-style-type: none"> – La perception est difficile à mesurer, subjective et dépend d'un échantillon statistiquement représentatif. Selon la résolution spatiale et la taille de l'échantillon, les données fournissent des résultats plus ou moins bons. Actuellement, seules les valeurs du programme LABES sont disponibles pour toute la Suisse. Ces valeurs doivent être validées ou, dans certaines circonstances, complétés/approfondis pour la région ou le canton, car elles ne sont géographiquement disponibles qu'au niveau communal. – Bien que les spécialistes soient fondamentalement d'accord sur le fait que la qualité du paysage est subjective, la nécessité de la mesurer objectivement se fait toujours ressentir. Dans le cadre de l'accompagnement paysager de l'EIE, il existe des critères qui permettent d'évaluer objectivement les atteintes au paysage et qui pourraient par exemple être utilisés dans un deuxième temps pour une évaluation qualitative. Ces critères s'appuient sur la spécificité, la diversité et le caractère naturel du paysage. – La qualité perçue du paysage peut également varier dans le temps, ce dont il faut tenir compte lors de la mise en œuvre. 	<ul style="list-style-type: none"> – Les valeurs relatives à la beauté perçue du paysage du programme LABES peuvent être normalisées (min-max) et ainsi transposées géographiquement (voir également Reusser, 2023). – Dans un deuxième temps, une évaluation qualitative des zones en principe adaptées peut être réalisée sur place. Cependant, cela pourrait également se faire à la fin, dans le cadre de l'évaluation des installations individuelles. 	<ul style="list-style-type: none"> – Les conceptions cantonales du paysage doivent être systématiquement prises en compte lorsque cela est possible. Il est très important de comparer les zones potentielles avec les objectifs cantonaux. Certaines zones et valeurs seuils ne sont pas traitées ici en raison des différences entre les concepts cantonaux. – Dans le cas d'une cartographie avec les données LABES, comme proposé par Reusser (2023), le résultat doit être validé (voir complété/approfondi) pour la région ou le canton considéré étant donné que les données ne sont disponibles qu'au niveau communal. – Le « Catalogue d'exigences pour les installations photovoltaïques au sol dans l'espace alpin sous l'angle de la protection du paysage » de la Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage sert à l'évaluation des installations individuelles. 	<ul style="list-style-type: none"> – LABES: Indicateurs particularité du paysage, perception de la beauté du paysage – Conceptions cantonales du paysage – Catalogue de critères (SL-FP) – Manuel EIE
7.3	Ne sont pas situées dans des zones de protection stricte du paysage	Les installations de production d'énergie renouvelable sont exclues des zones bénéficiant d'une protection stricte (parc national, zone centrale des parcs naturels périurbains et réserves de biosphère).	Critère d'exclusion. La protection de la valeur intrinsèque du paysage est prioritaire dans ces zones. Les zones centrales des futurs parcs nationaux de la nouvelle génération (situation 2024: aucun projet) font également partie de cette catégorie.	Exclusion: parcs nationaux, zones centrales des parcs naturels périurbains et réserves de biosphère.	La forêt est déjà exclue, de même que les réserves forestières (voir critères biodiversité).	<ul style="list-style-type: none"> – Parcs d'importance nationale – Zones centrales des parcs naturels périurbains – Zones centrales des réserves de biosphère
7.4	Les installations potentielles ne portent pas atteinte à des paysages naturels et culturels protégés	Cette catégorie comprend les zones de protection du paysage et les paysages de l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP), les zones du patrimoine naturel et culturel mondial de l'UNESCO, les zones périphériques des parcs nationaux, les zones d'entretien des réserves de biosphère de l'UNESCO, les zones de transition des parcs naturels périurbains, les zones cantonales de protection du paysage, les biens ISOS, PBC et IVS. Ces zones doivent être garanties à long terme pour le bénéfice de l'humain et pour la préservation de la diversité biologique et paysagère.	<ul style="list-style-type: none"> – En première priorité critère d'exclusion. – En principe, les zones de production d'énergie peuvent se recouper avec des sites IFP, des sites du patrimoine mondial de l'UNESCO, des zones périphériques de parcs nationaux, des zones d'entretien de réserves de biosphère de l'UNESCO, des zones de transition de parcs naturels périurbains, des zones cantonales de protection du paysage et des biens ISOS/CGS/IVS. – La production d'énergie ne doit cependant pas compromettre les objectifs de protection, les valeurs universelles exceptionnelles ou les évaluations du paysage, ni porter atteinte aux biens ISOS/PBC/IVS (valeurs qualitatives; à considérer individuellement si les biens ne sont pas exclus). Il importe de ne pas risquer de perdre le label (p. ex. concernant des sites de l'UNESCO ou des parcs naturels périurbains). – Ce critère ne doit pas obligatoirement être utilisé comme critère d'exclusion, un certain chevauchement est admissible, mais il nécessite un examen qualitatif minutieux. – La plupart des biens ISOS et PBC sont certes situés à l'intérieur de zones à bâtir; ils ont cependant parfois un effet sur le paysage (par exemple le château de Tarasp) qui ne doit pas être affecté (voir également les remarques relatives aux propositions de mise en œuvre). 	Exclusion: zones IFP, sites du patrimoine mondial de l'UNESCO, zones périphériques des parcs nationaux, zones d'entretien des réserves de biosphère de l'UNESCO, zones de transition des parcs naturels périurbains, zones cantonales de protection du paysage et biens ISOS/PBC/IVS.	<ul style="list-style-type: none"> – Les installations PV au sol ne doivent pas compromettre les objectifs de protection, les valeurs universelles exceptionnelles ou les évaluations du paysage, ni porter atteinte aux biens ISOS/PBC/IVS (valeurs qualitatives). Il importe de ne pas risquer de perdre le label (p. ex. concernant des sites de l'UNESCO ou des parcs naturels périurbains). C'est pourquoi ces zones doivent être exclues en première priorité. – L'inclusion éventuelle de zones dans le cadre d'une deuxième priorité nécessite un examen qualitatif minutieux. Un tel examen est tout particulièrement important pour les biens ISOS et culturels pour lesquels la visibilité, respectivement l'accessibilité visuelle, devrait être prise en considération au niveau des installations PV. Un bien ISOS qui impacte le paysage ne doit pas être affecté par la construction à proximité immédiate d'installations PV au sol. 	<ul style="list-style-type: none"> – Sites IFP – ISOS – Biens culturels (PBC) – Voies historiques (IVS) – Patrimoine mondial de l'UNESCO – Zones périphériques des parcs nationaux de nouvelle génération (état 2024: aucun projet) – Zones de transition des parcs naturels périurbains – Zones de gestion des réserves de biosphère de l'UNESCO – Zones cantonales de protection du paysage
7.5	S'alignent à l'objectif de développement durable dans les autres catégories de parcs	Il s'agit de parcs ou de zones de parcs ayant pour objectif le développement durable, notamment de parcs naturels régionaux et des aires de transition des réserves de biosphères de l'UNESCO, lesquels peuvent en principe se recouper avec des zones de production d'énergie.	En principe, les zones de production d'énergie peuvent se recouper avec des parcs naturels régionaux et des aires de transition des réserves de biosphère. Ces catégories de parcs visent un développement durable, lequel peut également être utilisé comme argument en faveur des installations d'énergie renouvelable. Le paysage ne doit toutefois pas être affecté au point qu'il en résulte une perte de label.	Les zones sans statut de protection devraient être plus susceptibles d'accueillir des installations PV au sol que celles situées dans des parcs naturels régionaux ou dans l'aire de transition des réserves de biosphère de l'UNESCO.	L'atteinte au paysage doit être soigneusement étudiée pour les installations individuelles afin d'éviter toute perte de label.	<ul style="list-style-type: none"> – Parcs naturels régionaux – Aires de transition des réserves de biosphère de l'UNESCO

8 Critère du domaine thématique de l'acceptation

Numéro de chapitre	Critère (caractéristiques de zones de production de l'énergie)	Breve description	Remarques relatives à l'application	Propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Remarques relatives aux propositions de mise en œuvre spécifiques aux installations PV au sol	Bases potentiellement pertinentes
8.1	Présentent une acceptation élevée ou potentiellement élevée par l'ensemble de la population	Les types de paysages pour lesquels l'acceptation des énergies renouvelables par l'ensemble de la population est élevée, d'après les sondages, devraient être utilisés en priorité pour la production d'énergies renouvelables. Ce critère a pour objet la question des intérêts supérieurs de la société et des déclarations à grande échelle, et non des espaces spécifiques.	<ul style="list-style-type: none"> – L'acceptation est soumise à une forte dynamique temporelle élevée ainsi qu'une composante locale, qui n'est toutefois pas développée plus en détail ici en raison du manque de données. – L'acceptation locale est actuellement couverte par l'autorisation délivrée par la commune d'implantation. Celle-ci doit être prise en compte dans le cadre de l'élaboration d'un projet. – L'acceptation locale peut amplement dépendre de la visibilité d'un site. Les avis des experts sur cette question sont divergents; certains soutiennent le fait que les installations doivent être explicitement visibles. – Ce critère est controversé dans la mesure où tant son développement que sa suppression sont souhaités par les contributeurs/-trices. 	<ul style="list-style-type: none"> – Critère d'exclusion partielle: Les zones alpines vierges doivent être exclues (Layer Wilderness WSL [Radford et al., 2019] > 15 [proposition en tant que valeur seuil]). – Territoire restant: pondération des résultats Energyscape selon le type de paysage (Reusser, 2023), normalisation des valeurs préférentielles selon Salak (2022). 	<ul style="list-style-type: none"> – La valeur seuil relative à l'exclusion des zones alpines vierges doit être vérifiée avec des valeurs selon Reusser (2023). – L'exclusion de zones alpines résulte des déclarations très claires émises dans le cadre de l'étude Energyscape (Salak et Hunziker, 2022). – Les données disponibles (p. ex. d'Energyscape) devraient être validées localement du fait de la répartition approximative des régions. 	<ul style="list-style-type: none"> – Energyscape – Energyscape2 (Reprise en 2022, PV et énergie éolienne uniquement) – Indicateurs Wilderness (Radford et al., 2019)