
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 1 sur 17

Table des matières

1	Remarques générales	2
1.1	Objectif	2
1.2	Application	2
1.3	Limitations	2
1.4	Principes	3
1.5	Termes et acronymes	3
2	Concept	4
2.1	Train de mesures sur le climat de la Confédération, Exemplarité Énergie et Climat	4
2.2	Concept des installations	4
3	Étude de projet	5
3.1	Calcul de rentabilité	5
3.1.1	technique	5
3.1.2	financière	5
3.2	Permis, réceptions	5
3.2.1	Permis relatif à l'aménagement du territoire	5
3.2.2	Exigence de conception	6
3.2.3	Autorisations électriques, obligation de déclaration	6
3.2.4	Avis d'achèvement, réception	6
3.3	Garantie d'origine et sous-groupe bilan de la Confédération (sGrB Conf)	6
3.3.1	Bases légales	6
3.3.2	Mise en œuvre pour l'OFROU	7
3.4	Raccordement au réseau	7
3.5	Mesure de l'énergie (Facturation et mesure de la production IPV)	8
3.6	Documentation	8
3.7	Exigences techniques	8
4	Sites de montage	9
4.1	Toitures et parking des centres d'entretien, galeries	9
4.2	Parois des centres d'entretien, centrales électriques	9
4.3	Murs de soutènement	10
4.4	Parois antibruit	10
4.5	Clôtures	11
4.6	Espaces libres	11
4.7	Autres sites de montage	11
5	Exigences techniques	12
5.1	Modules PV	12
5.1.1	Modules	12
5.1.2	Système porteur et fixations	13
5.2	Onduleur (AKS : GWR)	13
5.2.1	Communication	14
5.2.2	Protection contre les surtensions et la foudre	16
5.2.3	Optimiseur	16
5.3	Installations basse tension	17
6	Entretien et exploitation	17
7	Annexe	17
7.1	Normes et prescriptions	17

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 2 sur 17

1 Remarques générales



Figure 1: Exemple d'installation photovoltaïque

1.1 Objectif

La présente fiche technique contient les consignes de l'OFROU concernant l'étude de projet et la réalisation des installations photovoltaïques sur les routes nationales et centres d'entretien. Elle se base sur les objectifs de l'OFROU mentionnés dans le train de mesures sur le climat de la Confédération et applique les consignes générales de la directive 13020.

1.2 Application

S'appliquent prioritairement, pour l'étude de projet et la réalisation des installations photovoltaïques (IPV), les normes et règles techniques actuelles.

La présente fiche technique décrit les consignes spécifiques supplémentaires de l'OFROU.


1.3 Limitations

La présente fiche technique contient uniquement des consignes pour les IPV détenues par l'OFROU et qui sont érigées dans le cadre du train de mesures sur le climat pour l'administration fédérale.

Pour les IPV de tiers, situées sur le périmètre de l'OFROU, les conditions s'appliquent selon l'appel d'offres.

<https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/themes/energie-klima/photovoltaik-nationalstrassen/appel.html>.

« Installations photovoltaïques des tiers »

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 3 sur 17


1.4 Principes

La présente fiche technique repose sur les bases suivantes :

- Loi fédérale sur les routes nationales LRN
- Ordonnance sur les routes nationales ORN
- Loi sur l'énergie LEne
- Loi sur l'aménagement du territoire LAT
- Ordonnance sur l'aménagement du territoire OAT
- Loi sur les installations électriques LIE
- Instructions ASTRA 73003 Équipements électriques des routes nationales
- Instructions ASTRA 76006 Mise en œuvre de la stratégie énergétique 2050 dans l'entretien courant
- Instructions ASTRA 13020 Alimentation en énergie des routes nationales
- Guide sur la procédure de déclaration et d'autorisation pour les installations solaires (SuisseEnergie)

1.5 Termes et acronymes

AECA	Association des établissements cantonaux d'assurance
BT	Basse tension
DDPS	Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports
EAE	Entreprises d'approvisionnement en énergie
EIE	Étude de l'impact sur l'environnement
GO	Garantie d'origine
GRD	Gestionnaire de réseau de distribution
IBB	Infrastructure des bâtiments de la Confédération
IPV	Installations photovoltaïques
LPS	lightning protection system
LRN	Loi fédérale sur les routes nationales
OEIE	Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement
PBI	Power Business Intelligence (Power BI, Microsoft-Dienst)
PFAS	Alkyls perfluorés et polyfluorés
PV	Photovoltaïque
sGrB Conf	Sous-groupe bilan de la Confédération
Swissolar	Association suisse des professionnels de l'énergie solaire

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 4 sur 17

2 Concept

2.1 *Train de mesures sur le climat de la Confédération, Exemplarité Énergie et Climat*

Voir l'instruction OFROU 73003.

2.2 *Concept des installations*

Afin de remplir l'objectif du train de mesures sur le climat pour l'administration fédérale, des IPV doivent être installées sur toutes les surfaces appropriées de l'OFROU qui se trouvent à proximité d'un site de consommation de l'OFROU. Il faut, pour cela, équiper le maximum de surface disponible de modules PV. La consommation propre d'un bâtiment n'est pas déterminante pour le dimensionnement des IPV. Les installations font partie des routes nationales et sont la propriété de l'OFROU. Étant donné que l'OFROU n'est pas autorisé à se présenter comme fournisseur d'énergie, l'énergie excédentaire est mise à disposition via le sous-groupe bilan Confédération de l'ensemble de l'administration fédérale et équivaut donc à une consommation propre (cf. instructions 76006). Pour des raisons juridiques, les installations de batteries (comme purs accumulateurs d'énergie) ne sont pas autorisées pour les IPV.

Pour les routes nationales et les installations secondaires telles que centres d'entretien (IBB), l'OFROU a actuellement besoin de 155 GWh d'électricité par an (information datant de 2021).


Des surfaces sur les centres d'entretien et d'appui (bâtiments, carports), couvertures de tunnels, galeries, centrales électriques, stations de pompage, bâtiments sur les aires de repos et centres de contrôle des poids lourds sont réservées pour les IPV de l'OFROU. Ces objets disposent d'un raccord au réseau électrique de l'OFROU et sont parfaitement adaptés à l'alimentation en énergie.

Pour des raisons de procédure d'autorisation, la priorité doit être donnée aux IPV sur les toitures.

Les surfaces qui ne sont pas utilisées par l'OFROU doivent être mises à disposition de tiers conformément à l'art. 45b de la loi sur l'énergie. (ne fait pas l'objet de cette fiche). Aucun financement ni utilisation de l'énergie par l'OFROU ne sont prévus. Le constructeur (tiers) doit demander tous les permis nécessaires. La police des constructions des filiales se charge de valider le site de l'OFROU (permis).

Les conditions peuvent être consultées dans l'appel d'offres pour IPV sur les murs antibruit et les aires de repos :

<https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/themes/energie-klima/photovoltaik-nationalstrassen/appel.html>

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 5 sur 17

3 Étude de projet

Lors de l'élaboration du dossier MP/DP, les documents doivent être fournis conformément à la fiche technique 23001-20410, D-1 Approvisionnement en énergie, chapitre 4.6.

3.1 Calcul de rentabilité

Les PVA qui remplissent les conditions suivantes sont considérées comme économiques :

3.1.1 technique

- La puissance électrique d'une installation doit être d'au moins 2kWp
- Le rendement de l'installation doit être d'au moins 130 kWh par m² chaque année
- Le rendement de l'installation pendant le semestre d'hiver doit être d'au moins 20-30 kWh par m²

3.1.2 financière

- Toitures : les coûts de construction devraient se situer dans une fourchette de 1000 à 3000 francs par kilowatt de puissance installée (coûts d'investissement uniquement).
- Murs/plein air : les coûts de construction devraient se situer dans une fourchette de 2'000 à 5'000 francs par kilowatt de puissance installée (coûts d'investissement uniquement).
- Eviter des coûts élevés en cas de renforcement (augmentation de la section, remplacement du transformateur) de la ligne de raccordement (connexion au réseau).
- Les coûts qui ne concernent pas directement l'IPV (Ohnehin-Kosten en Allemand, par exemple l'intégration des installations au toit, le remplacement des transformateurs en fin de vie, etc.) ne doivent pas être pris en compte.

3.2 Permis, réceptions

3.2.1 Permis relatif à l'aménagement du territoire

La procédure d'autorisation se base sur le droit des routes nationales. Dans l'ORN, les IPV sont désormais considérées comme faisant partie intégrante de la route nationale (art 2, let. g. ORN). En ce qui concerne l'autorisation des IPV, aucune procédure spécifique n'est définie, ni dans la LRN, ni dans l'ORN. Pour les IPV de l'OFROU, la LAT et l'OAT s'applique donc par analogie.


Les IPV sur les nouveaux bâtiments doivent être autorisées dans le cadre du projet d'exécution dans la procédure d'autorisation du projet selon le droit des routes nationales. Cela s'applique également aux IPV sur les monuments culturels et naturels.

Installations suffisamment adaptées sur des toitures déjà en place (centres d'entretien et d'appui, couvertures de tunnels, galeries, centrales électriques, stations de pompage, bâtiments sur les aires de repos et centres de contrôle du trafic lourd) :

Selon l'art. 18a, al. 1 LAT, les installations solaires suffisamment adaptées sur les toits ne sont pas soumises à autorisation, une notification à l'autorité est nécessaire. En soumettant un projet de détail au soutien technique (I-FU), la communication nécessaire à l'autorité est remplie par analogie avec l'art. 18a al. 1 LAT.

Installations dans des murs existants (bâtiments, murs de soutènement, parois, parois antibruit) :

Si les IPV sont fixées de manière suffisamment adaptée à des installations d'infrastructure existantes, il s'agit d'une modification bénigne de l'installation. En vertu de l'art. 32c, OAT, les IPV sur les bâtiments d'infrastructure de l'OFROU sont considérés comme fixes.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 6 sur 17

S'il peut être exclu que des intérêts à protéger concernant l'aménagement du territoire, de la protection de l'environnement, de la protection de la nature et de la sécurité intérieure ou de tiers sont concernés par une IPV, la soumission d'un projet de détail au soutien technique (I-FU) est suffisante. La communication requise à l'autorité est donc remplie par analogie avec la LAT, art. 18a, al. 1. La gestion de projet doit décider en fonction du projet quelle procédure d'autorisation appliquer. Il faut ici avant tout considérer les possibles émissions sonores et éblouissements. Le choix de la procédure doit se baser sur la pratique cantonale concernant les permis.

3.2.2 Exigence de conception

D'après l'art. 18a, al. 4, LAT, les intérêts découlant de l'utilisation de l'énergie solaire sur les bâtiments existants ou neufs sont plus importants que les aspects esthétiques.

3.2.3 Autorisations électriques, obligation de déclaration

Voir instructions OFROU 73003

3.2.4 Avis d'achèvement, réception

L'instruction ESTI n° 220 et les instructions OFROU 73003 s'appliquent.


3.3 Garantie d'origine et sous-groupe bilan de la Confédération (sGrB Conf)

3.3.1 Bases légales

Selon la loi sur l'énergie LEné, art. 9, une garantie d'origine GO correspondante est établie en Suisse pour chaque kilowattheure (kWh) d'électricité produite, à l'exception des petites installations de 30 kilovoltampères (kVA) au maximum.

Selon l'art. 2 de l'ordonnance sur l'énergie, toutes les installations d'une puissance nominale de 30kVA ou plus doivent être enregistrées au moyen d'un certificat de garantie d'origine. L'article 8, section 5 de l'ordonnance sur l'approvisionnement en électricité (OApEI) stipule que tous les producteurs ayant une puissance de raccordement >30kVA doivent être équipés d'une mesure de la courbe de charge et d'une transmission automatique des données. Cette mesure, tout comme le point d'injection du GRD sur l'alimentation en électricité de la route nationale, doivent être enregistrés chez pronovo pour la détermination de la GO. Comme la Confédération n'est pas autorisée à demander des subventions, l'enregistrement de l'installation se fait via une certification d'un auditeur accrédité (pas d'inscription via le portail pronovo pour la subvention).

Liste des auditeurs agréés : <https://pronovo.ch/fr/services/#>

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 7 sur 17

3.3.2 Mise en œuvre pour l'OFROU

Toutes les installations doivent être authentifiées sous le même nom auprès de pronovo, afin que les GO puissent être utilisées par le sous-groupe bilan de la Confédération et que la production d'électricité soit comptabilisée à 100%.

Données de l'exploitant de l'installation

Nom de l'entreprise ou nom et prénom de la personne privée	Bundesamt für Strassen ASTRA
Rur, numéro	Pulverstrasse 13
Case postale	
NPA, lieu	CH-3063 Ittigen
Adresse E-Mail	info@astra.admin.ch
Numéro de téléphone	

Infos supplémentaires pour les entreprises:

Personne de contact dans l'entreprise	
1. Numéro de téléphone de la personne de contact	
2. Numéro de téléphone de la personne de contact	
Adresse E-Mail de la personne de contact	
Adresse web de l'entreprise	www.astra.admin.ch

Tableau 1: Données de l'exploitant de l'installation

Modèle de formulaire de déclaration : <https://pronovo.ch/fr/services/formulaires-et-documents/>

Remarques complémentaires :


- Les installations <30kW doivent généralement être certifiées pour que ces GO et la production puissent être comptabilisés via le sous-groupe bilan. En cas d'autoconsommation sur place de 100%, il n'est pas nécessaire de les authentifier.
- Les extensions (augmentations de puissance) doivent également être enregistrées. Un seul enregistrement est nécessaire par circuit de compteur, même si plusieurs champs IPV sont raccordés.
- La vérification de la production (courbe de charge) se fait toujours via le PBI du sous-groupe de bilan de la Confédération.
- Les messages d'erreur sont transmis à l'UeLS. Il n'est pas nécessaire de prévoir des outils ou des applications supplémentaires.

3.4 Raccordement au réseau

Pour bénéficier d'une autoconsommation élevée, une IPV doit être raccordée au réseau de distribution existant de l'OFROU (raccordement au réseau de l'OFROU).. Aucune installation de tiers (police cantonale, centre d'entretien cantonal, etc.) ne doit être raccordée à ces compteurs.

Il faut toujours vérifier la capacité de la ligne de raccordement et envisager de la renforcer si nécessaire. Il est également possible de créer, avant tout pour les grandes IPV, de nouveaux raccordements au réseau (avec peu ou pas d'autoconsommation).

Le nouveau raccordement au réseau doit être pris en compte dans le calcul de rentabilité.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 8 sur 17

3.5 Mesure de l'énergie (Facturation et mesure de la production IPV)

Les mesures d'énergie (mesure pour la facturation, mesure de l'excédent de production et mesure de la production IPV), pour les installations PV >30kVA Ordonnance sur l'approvisionnement en électricité, doivent être installées par le gestionnaire du réseau de distribution aux frais du demandeur. Les compteurs restent la propriété du GRD. Les données de production IPV doivent être transmises au propriétaire de l'installation, ainsi qu'à des tiers (Swissgrid, pronovo, etc.) si nécessaire.

Pour les installations PV < 30kW, il n'est pas nécessaire d'installer un compteur de production nette supplémentaire (GRD) pour l'installation PV. L'authentification chez pronovo se fait uniquement via le point d'injection (mesure de facturation/excédent) du VNB.

Option :

Pour les installations photovoltaïques > 30 kVA, on peut installer un système de mesure d'énergie supplémentaire (données de production IPV, mesure privée propriétaire ASTRA) (voir chap. 5.2.1).

Pour les installations photovoltaïques < 30 kVA, on peut installer un dispositif de mesure de production supplémentaire IPV (mesure privée propriétaire ASTRA) pour l'installation photovoltaïque (voir chap. 5.2.1). Sans mesure de production, la certification chez pronovo se fait uniquement via le point d'injection (mesure de facturation/excédent) du GRD.


3.6 Documentation

Les documents suivants, basés sur la norme SN EN 62446-1, doivent être remis en tant que documentation de l'installation :

- Données du système : Adresses, personnes de contact, données techniques, ...
- Schémas électriques : schéma de principe, plan de chaîne, plan de toiture, plans détaillés, ...
- Fiches techniques : modules solaires, onduleurs, accessoires et appareils de protection, ...
- Indications sur la construction mécanique : construction de fixation, vérifications statiques, ...
- Indications sur le fonctionnement et la maintenance : Mode d'emploi, arrêt d'urgence/procédure de déconnexion, info aux pompiers compétents, contrôles nécessaires et recommandés ainsi que travaux de maintenance.
- Résultats des tests et indications de mise en service : procès-verbaux de mise en service et de réception, procès-verbal de mesure et de test, certifications, ...

3.7 Exigences techniques

Les exigences mentionnées dans les chapitres suivants doivent être clarifiées dans le projet et servent de base à l'appel d'offres.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 9 sur 17

4 Sites de montage

En principe, tous les bâtiments d'infrastructure et surfaces de l'OFROU peuvent être utilisés pour les IPV. L'Ordonnance sur l'aménagement du territoire OAT, la norme SIA 2062 « Photovoltaïque sur et contre les bâtiments » et le « Guide sur la procédure de déclaration et d'autorisation pour les installations solaires » de SuisseEnergie fournissent des indications générales sur les thèmes à prendre en considération lors du montage des modules PV sur les bâtiments. Les exigences suivantes s'appliquent sur les bâtiments de l'OFROU :

Il faut respecter la hauteur minimale de 1,20 m à partir de la chaussée pour le montage des modules. La hauteur de montage doit être vérifiée en fonction de la distance par rapport à la chaussée.

4.1 Toitures et parking des centres d'entretien, galeries


Lors de la planification des IPV sur des toitures, les points suivants doivent être respectés :

- Toits de bâtiments et de galeries : il faut respecter les conditions de l'art. 32a OAT (pas d'autorisation nécessaire). Rayonnement solaire en tenant compte de l'ombrage (rendement)
- Les exigences concernant la statique pour le poids supplémentaire et les surcharges de vent (selon le type de montage), y compris les charges dues à la neige, doivent être remplies.
- La durée d'utilisation et les exigences pour les IPV concernant les revêtements de toiture doivent être examinées.
- Risques naturels pour les galeries
- La surface doit être adaptée pour le montage des modules PV
- Les consignes, directives et normes figurant dans l'annexe doivent être prises en considération pour la sécurisation contre les chutes
- Si possible, aucun ombrage dû à de la végétation sur le toit (blocage contre l'envahissement)
- Hauteur de montage à une distance suffisante des espaces verts (l'entretien des espaces verts doit se réduire au strict minimum. La biodiversité est possible également avec des modules PV).
- Le positionnement des modules doit être choisi de manière à ce que l'accessibilité à l'IPV et aux autres équipements techniques sur la toiture soit assurée sans entraves
- Examiner l'éblouissement selon les spécificités locales
- Les prescriptions de protection contre les incendies de la fiche technique de l'AEAI et le document *papier sur l'état de la technique* relatif de swissolar doivent être respectées.

4.2 Parois des centres d'entretien, centrales électriques

Lors de la planification des IPV sur des parois, les points suivants doivent être respectés :

- Les murs/façades des bâtiments et les installations de stockage de déchets solides doivent former un ensemble harmonieux selon l'art. 32c OAT (pas d'autorisation nécessaire)
- Rayonnement solaire en tenant compte de l'ombrage (rendement)
- La mise en place d'une IPV a une influence négative sur les propriétés absorbantes ou réfléchissantes des façades. Lors de la mise en place d'IPV sur des façades de bâtiment, il faut donc apporter la preuve que celle-ci ne conduit pas à une augmentation perceptible des émissions sonores sur les bâtiments de tiers à usage sensible au bruit.
- Examiner l'éblouissement selon les spécificités locales
- Exigences concernant la statique pour le poids supplémentaire et les surcharges de vent (selon le type de montage)
- Surface de montage possible pour les modules PV
- Accessibilité assurée pour le montage, la maintenance et l'entretien
- Les prescriptions de protection contre les incendies de la fiche technique de l'AEAI et le document *papier sur l'état de la technique* relatif de swissolar doivent être respectées.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 10 sur 17

4.3 Murs de soutènement


Lors de la planification des IPV sur des murs, les points suivants doivent être respectés :

- Le mur de soutènement et le IPV doivent former un ensemble visuel selon l'art. 32c OAT (pas d'autorisation nécessaire).
- Rayonnement solaire en tenant compte de l'ombrage (rendement)
- La mise en place d'une IPV a une influence négative sur les propriétés absorbantes ou réfléchissantes du mur de soutènement. Il faut donc apporter la preuve pour les murs de soutènement que la mise en place d'une IPV ne conduit pas à une augmentation perceptible des émissions sonores sur les bâtiments sensibles au bruit. Cela s'applique notamment aux murs de soutènement avec des éléments absorbants existants ou prévus (cf. FHB T/U, TMB 21 001-20106).
- Éviter l'éblouissement des usagers de la route et des résidents
- Les exigences concernant la statique pour le poids supplémentaire et les surcharges de vent (selon le type de montage), y compris les charges dues à la neige, doivent être remplies.
- Prise en considération du profil d'espace libre et de la protection anti-collision
Hauteur de montage : considérer la protection contre les chocs et du service hivernal (voir les fiches techniques FHB T/U 21 001-11361 / -11363)
- Surface de montage possible pour les modules PV
- Accessibilité assurée pour le montage, la maintenance et l'entretien
- Inspection du mur de soutènement assurée

4.4 Parois antibruit

Lors de la planification des IPV sur des parois antibruit, les points suivants doivent être respectés :

- Les murs antibruit et les IPV doivent former un ensemble harmonieux selon l'art. 32c OAT (pas d'autorisation nécessaire).
- Rayonnement solaire en tenant compte de l'ombrage (rendement)
- Les exigences concernant l'insonorisation requise (au moins B3) de la nouvelle paroi antibruit ou de celle existante doivent être assurées. La mise en place d'une IPV a une influence négative sur les propriétés absorbantes si bien que les valeurs d'absorption requises de manière générale (au moins A3) ne peuvent plus être respectées. Il faut donc apporter la preuve que la mise en place d'une IPV ne conduit pas à une augmentation perceptible des émissions sonores sur les bâtiments sensibles au bruit. Cela s'applique également à la mise en place d'une IPV sur le côté opposé à la route nationale.
- Éviter l'éblouissement des usagers de la route et des résidents
- Les exigences concernant la statique pour le poids supplémentaire et les surcharges de vent (selon le type de montage), y compris les charges dues à la neige, doivent être remplies
- Prise en considération du profil d'espace libre et de la protection anti-collision
- Surface de montage possible pour les modules PV
- Accessibilité assurée pour le montage, la maintenance et l'entretien
- D'autres indications figurent dans l'étude du potentiel des parois antibruit le long des autoroutes et tronçons ferroviaires pour la production d'énergie solaire, rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat 20.3616 du 15 juin 2020.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 11 sur 17

4.5 Clôtures

Des "clôtures solaires" (éventuellement avec des modules solaires bifaciaux) peuvent être étudiées à la place des clôtures anti-gibier.


4.6 Espaces libres

Les surfaces à côté de la chaussée peuvent également être utilisées pour les IPV. D'autres utilisations, telles que l'élargissement potentiels de la chaussée, les surfaces d'installation, les SETEC ou les surfaces de biodiversité doivent être prises en compte.

L'autorisation en matière d'aménagement du territoire doit être clarifiée avec le soutien technique.

4.7 Autres sites de montage

D'autres sites de montage, tels que les portails de tunnels, ponts, cheminées d'appel d'air, les blocs sanitaires, etc., doivent être contrôlés par rapport au projet. Les mêmes exigences s'appliquent que pour les autres ouvrages.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 12 sur 17

5 Exigences techniques

5.1 Modules PV

5.1.1 Modules

Puissance nominale :	au moins 200Wp/m ²
Nombre de modules :	doit être indiqué dans le projet
Degré d'efficacité :	>21 % (date : 2023)
Température de service :	-40 °C à +85 °C
Indice de protection du module :	IP65
Indice de protection des fiches et prises :	IP68
Choix du matériau :	il faut utiliser des composants usuels (pas de constructions spéciales)
Revêtement antireflet :	présent
Classe de protection contre la grêle :	≥3 (dépend de la région), avec certificat
Garantie sur les produits :	au moins 15 ans (d'une organisation suisse ou européenne)
Garantie sur les performances :	au moins 90 % pendant 10 ans au moins 80 % pendant 20 ans
Revêtements :	sans PFAS (cela comprend par exemple le polyvinylidène fluorure). Le fournisseur des modules PV doit confirmer au moyen d'une fiche technique qu'ils ne contiennent pas de PF.

Les modules doivent satisfaire aux homologations et normes suivantes :

CE (marquage de conformité)

IEC 61215 (Modules photovoltaïques (PV) pour applications terrestres - Qualification de la conception et homologation)

IEC 61646 (Modules photovoltaïques (PV) en couches minces pour application terrestre - Qualification de la conception et homologation)


IEC 61730 (Qualification pour la sûreté de fonctionnement)

IEC/EN 61701 I+II Essai de corrosion au brouillard

IEC/EN 62716 Ammoniak-Korrosionsprüfung (Photovoltaic (PV) modules - Ammonia corrosion testing)

Les IPV doivent être construites de manière à être non réverbérantes, selon l'état actuel de la technique (similaire à l'art. 32a LAT). Pour obtenir des modules aussi efficaces que possible, le marché les rend peu réfléchissants pour des raisons physiques. S'il faut s'attendre malgré tout à un éblouissement provoqué par l'IPV, il faut alors y utiliser des modules antiéblouissants. Le guide de Swissolar « Guide relatif à la procédure d'annonce et d'autorisation pour les installations solaires » (Annexe 1 : Réflexion et éblouissement) aide à évaluer l'éblouissement.

L'utilisation de modules biface doit être contrôlée en fonction de l'objet car ils ont des performances supplémentaires de 5 à 25% selon le matériau de fond. Pour les toits des bâtiments situés en altitude, il est préférable d'utiliser des modules bifaces verticaux.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 13 sur 17

5.1.2 Système porteur et fixations

Il faut respecter l'influence sur les structures porteuses de la SIA 261 et normes suivantes. Les effets des charges supplémentaires d'une IPV sur la statique du bâtiment sont décrits dans cette norme. La charge supplémentaire constituée par l'IPV, en considérant également les charges de vent et de neige locales, doit être justifiée au moyen d'une simulation (calcul). Il faut s'assurer que la charge supplémentaire de l'IPV ne nuit pas à la sécurité statique du bâtiment.

Lors du choix de matériaux pour les IPV sur les toitures et les murs (hors de la zone d'influence de la route), il faut utiliser des composants usuels (par ex. aluminium anodisé).

Lors du choix du matériau IVA pour les murs situés dans la zone d'influence de la route (utilisation de sel de déneigement, déneigement, etc.), les exigences de la fiche technique 23 001-12120 devraient être prises en compte dans la mesure du possible. Pour ces lieux de montage, il convient d'utiliser des composants disponibles sur le marché et adaptés aux conditions environnementales.

5.2 Onduleur (AKS : GWR)

Disposition du module : il faut utiliser, si besoin, des onduleurs multistring.

Degré d'efficacité : >98 % (date : 2021)

Température de service : -20 °C à +60 °C (la dissipation de chaleur par la ventilation de la pièce doit être prise en compte lors du montage dans le local électrique)

Type de protection : selon le lieu de montage

Garantie : > 5 ans

Protection RI : exécution selon la réglementation transitoire de l'AES
(il faut noter qu'après plusieurs tentatives infructueuses de mise en marche, l'onduleur reste éteint)

Détecteurs d'arcs électriques : installés (testés selon la norme IEC 63027)

L'onduleur doit satisfaire aux homologations et normes suivantes :

CE (marquage de conformité)

IEC 62109 (sécurité des convertisseurs de puissance utilisés dans les systèmes photovoltaïques)


Les modules ayant différentes orientations ou inclinaisons de toiture doivent être connectés ensemble dans des strings séparés.

Pour les IPV sur des bâtiments, l'onduleur doit être monté dans un local technique.

Pour les IPV ne se trouvant pas à proximité d'un local électrique, l'onduleur doit être monté à proximité des modules PV.

Les NIBT s'appliquent pour tous les types de montage.

Il faut définir l'organisation chargée de l'exploitation ainsi que les interfaces nécessaires.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 14 sur 17

5.2.1 Communication

5.2.1.1 Interfaces

Il faut utiliser des onduleurs avec les interfaces suivantes :

Interface	But	Art
LAN/WLAN et/ou téléphonie mobile	Cloud GWR (temporaire) Connexion uniquement en cas d'assistance / mises à jour logicielles	Réseau (Internet)
Contacts digitaux	Alarmes UeLS-CH, messages d'exploitation et de dysfonctionnement PVA	Unidirectionnels via RIO par le réseau IP EES via AS vers l'UeLS-CH
Bus de données (RS-232/422/485) - ext	GRD – Données de production / commandes IPV - externe	Point <-> Point

Tableau 2: Interfaces onduleurs

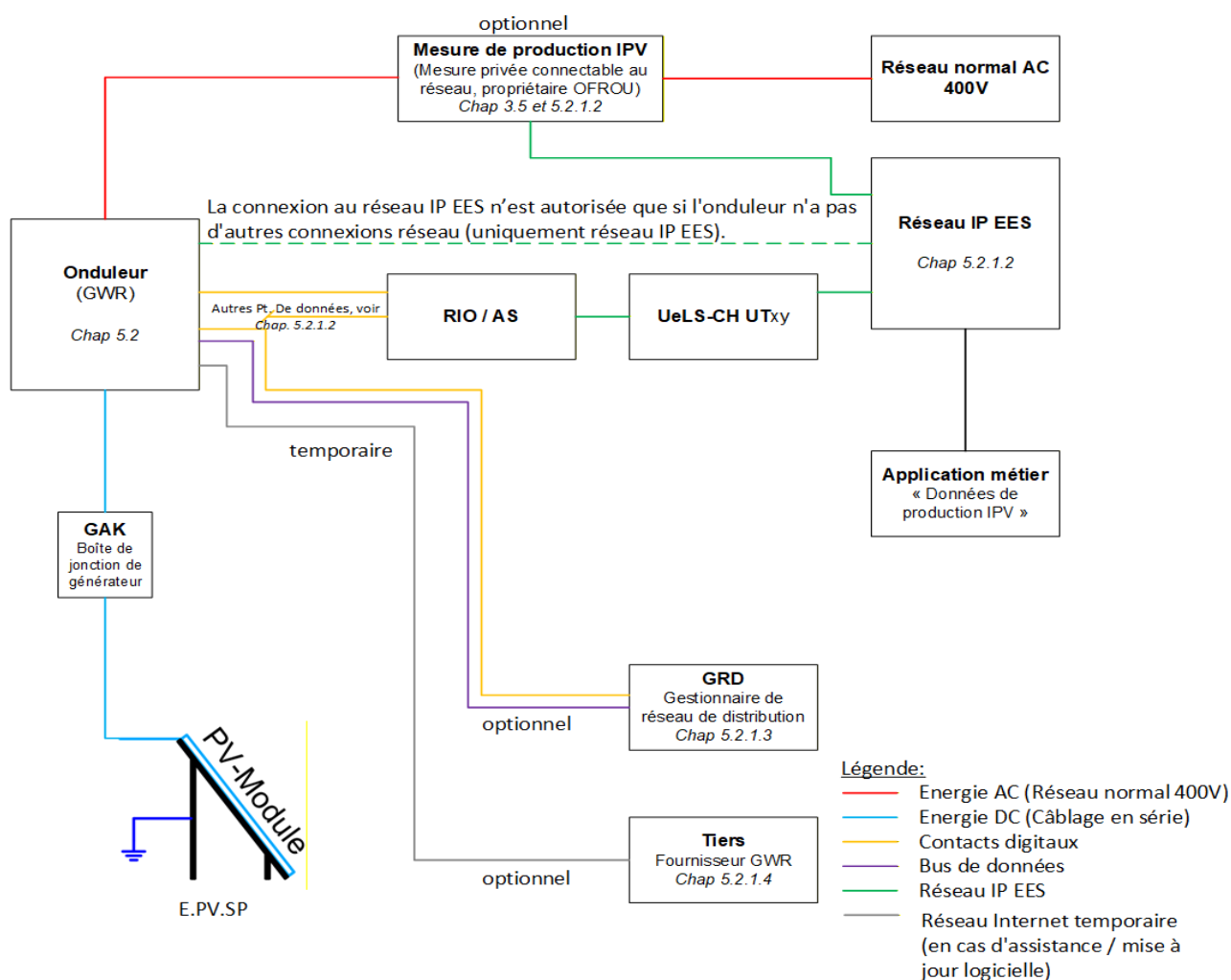



Figure 2: Interfaces onduleurs d'une installation photovoltaïque

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 15 sur 17

Stakeholder	Interface	Information
Réseau IP EES	Contacts digitaux	Alarmes, messages d'exploitation et de dysfonctionnement IPV
Réseau IP EES	Mesure de la production IPV (Indépendante de l'onduleur)	Données de production IPV
GRD	Bus de données point <-> point	Mesures + commandes GRD
Tiers (fabricant)	Réseau (Internet)	Toutes

Tableau 3: Informations pour les parties prenantes Onduleurs / Données de production IPV

5.2.1.2 Réseau IP-EES

La communication avec l'UeLS-CH UTxy se fait via l'AS-Energie ou l'AS-Divers. En attendant, on peut aussi mettre en place des commandes d'installation séparées, par exemple un AS par UT.

Normalement, les infos sont transmises via des signaux numériques d'un RIO (Remote Input Output) à l'AS (exigence minimale) :

- Au moins les données IPV suivantes doivent être transmises à l'UeLS-CH UTxy (conformément à la directive 13032) : Message de fonctionnement (onduleur allumé)
- Messages d'erreur IPV
- Alarmes (le déclenchement de la protection RI doit être mis en place en priorité (jours ouvrables))

Points de données optionnels

- Énergie (production totale cumulée de la IPV) (facultatif)
- Puissance (puissance de production actuelle de la IPV) (facultatif)

Remarque :

Pour mesurer l'énergie et la puissance, un dispositif de mesure d'énergie (production IPV) indépendant de l'onduleur peut être installé entre l'onduleur et le réseau. Ce dispositif de mesure d'énergie est directement connecté au réseau IP BSA.

Exigences réseau IP EES

Les onduleurs ne peuvent être connectés au réseau IP BSA via l'interface réseau que si les spécifications du réseau IP BSA (directive 13040) et de la sécurité OT (directive 13030) sont respectées.

Si l'onduleur est connecté au réseau IP BSA, aucun autre réseau ne doit être connecté à l'onduleur.

5.2.1.3 GRD (si demandé, pas via réseau)

Différentes réglementations en matière de puissance et de raccordement au centre de contrôle du GRD sont prévues pour les tailles d'installations suivantes :


- $\leq 30\text{kVA}$ – IPV
- $> 30\text{kVA} \leq 100\text{kVA}$ – IPV
- $> 100\text{kVA} \leq 250\text{kVA}$ – IPV
- $> 250\text{kVA}$ – IPV

La régulation de puissance de l'onduleur (limitation de puissance) doit être discutée avec le GRD.

En cas de connexion avec le GRD, une connexion point à point via des contacts numériques ou un bus de données est à privilégier.

L'interface avec l'onduleur doit être définie entre l'OFROU et le GRD.

Les prescriptions techniques du GRD doivent être respectées.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 16 sur 17

5.2.1.4 Tiers (fabricant de l'onduleur, en option, pas via le réseau IP EES)

Si des connexions de tiers à l'onduleur sont nécessaires (par exemple Cloud GWR), celui-ci peut être connecté temporairement à Internet.

Quand l'onduleur est connecté à Internet (LAN, WLAN, réseau mobile), il ne doit pas avoir de connexion réseau au réseau IP BSA.

Les connexions réseau à l'onduleur indépendantes du réseau IP BSA sont sous la responsabilité des tiers.

- Seules des connexions temporaires (assistance / mise à jour logicielle) à des tiers via Internet sont autorisées. Dépannage par le fabricant
- Réparation des pannes
- Maintenance
- Mise à jour logicielle

5.2.1.5 Données de production IPV pour le public

Option pour rendre les données de production PVA accessibles au public :

Pour les installations photovoltaïques où l'ASTRA veut informer le public sur les données de production PVA (énergie totale et production actuelle) de l'installation, un code QR peut être ajouté sur un panneau d'information à proximité. Ce code QR permet d'accéder à une page Internet avec les infos sur les données de production IPV.

Les données sont mises à la disposition de tiers à partir de l'application métier « Données de production IPV ».

5.2.1.6 Droit de propriété et d'utilisation des données

Les droits de propriété et d'utilisation des données sont régis par la directive 13031 de l'OFROU.

5.2.2 Protection contre les surtensions et la foudre

La planification et l'exécution de la protection contre les surtensions et la foudre doivent être réalisées par un expert. À cet effet, il faut tenir compte des normes SN EN 62305-3, SN EN 62305-4, SNR 464022:2015 et SN 411000 NIBT 7.12.


Si les objectifs de protection de l'installation sont remplis sans système de protection contre la foudre (LPS), aucune autre mesure de protection contre la foudre n'est requise en cas de rééquipement d'une installation photovoltaïque. Si l'IPV est installée sur un bâtiment équipé d'un dispositif de protection contre la foudre (LPS), l'IPV doit être intégrée à la protection contre la foudre existante (SN 411000 / NIN 7.12). Les certificats existants doivent être complétés.

5.2.3 Optimiseur

Les optimiseurs ne doivent être utilisés que dans les cas suivants :

- S'il y a des modules PVA avec un ensoleillement différent (ombre).
- Une coupure de sécurité est nécessaire en cas de destruction d'un module, par exemple dans le cas de murs de soutènement à proximité de la voie de circulation.

Il n'est pas nécessaire de mesurer l'énergie de chaque module PV.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique Éléments de construction Approvisionnement énergétique	23 001-11190
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Photovoltaïque	V1.30 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 17 sur 17

5.3 Installations basse tension

Les installations doivent avoir lieu conformément à NIBT.

La pose de la ligne CC et le montage de l'onduleur doivent avoir lieu selon le feuillet sur la protection contre l'incendie de l'AEAI.

Pour la sécurité des différentes personnes impliquées (agents de maintenance, contrôleurs, exploitant du réseau public de distribution, secours, etc.), l'installation photovoltaïque doit être marquée conformément à NIBT.

6 Entretien et exploitation

Les modules PV qui sont montés à un angle d'inclinaison $> 10^\circ$ sont considérés comme autonettoyants. Il faut éviter de nécessiter un nettoyage.

Les modules PV qui sont montés à un angle d'inclinaison $\leq 10^\circ$ doivent être nettoyés régulièrement, en fonction du site. Valeur indicative 1 x par an.

En cas de surfaces avec plantations, il faut effectuer une taille régulière pour empêcher tout ombrage.

7 Annexe

7.1 Normes et prescriptions

Il faut veiller à respecter les normes et prescriptions suivantes lors de l'étude et de l'exécution :

- SN 411000 (NIBT) Norme sur les installations basse tension
- SNR 464022 Systèmes de protection contre la foudre
- SN EN 62446-1 Photovoltaik (PV) Systeme – Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung
- Norme SIA 2062 Photovoltaïque sur et contre les bâtiments
- SIA 261 Actions sur les structures porteuses
- Instruction ESTI n° 220 Exigences relatives aux installations de production d'énergie
- IEC 61215 (Qualification de la conception et homologation)
- IEC 61730 (Qualification pour la sûreté de fonctionnement)
- Loi fédérale sur l'assurance-accidents LAA, notamment LAA art. 82
- Ordonnance sur les travaux de construction OTConst, notamment OTConst art. 8
- Ordonnance sur la prévention des accidents OPA, notamment OPA art. 17
- SN EN 361 : équipement de protection individuelle contre les chutes de hauteur – harnais d'anti-chute
- SN EN 1891 : équipement de protection individuelle pour la prévention des chutes de hauteur - cordes tressées gainées à faible coefficient d'allongement
- Guide de protection incendie, Capteurs et panneaux solaires, 2001-15f, AEA I (Edition 01.01.2022)
- Papier sur l'état de la technique relatif au Guide de protection incendie AEA I « Capteurs et panneaux solaires », Swissolar
- Guide pour la procédure de déclaration et d'autorisation pour les installations solaires (Leitfaden zum Melde- und Bewilligungsverfahren für Solaranlagen), Swissolar
- Réglementation transitoire pour la protection RI externe avec une puissance totale > 30 kVA, AES