

Swiss PV Circle

Lot de travaux 5 - Revente

Fiche d'information sur le cadre juridique de la réutilisation - en particulier de l'exportation

Numéro du lot de travaux	AP5
Titre du paquet de travail	Revente
Lead du paquet de travail	Haute école spécialisée bernoise
Numéro de livrable	AP5.2
Nom du livrable	Fiche d'information sur le cadre juridique de la réutilisation - en particulier de l'exportation
Statut	Rapport final
Auteur	Roger Nyffenegger
Niveau de diffusion	Public
Date de publication	16.06.2025

Contenu

Résumé exécutif	2
1. Situation de départ	3
2. Bases légales	3
2.1 Contribution anticipée de recyclage	4
2.2 Volonté de se défaire	4
2.3 Vérification du bon fonctionnement	5
3. Exportation	6
3.1 Cadre juridique	6
3.2 Pertinence et contextualisation	6
4. Classification générale par Swiss PV Circle	7
Littérature	9

Résumé exécutif

Le cadre juridique de la réutilisation des modules PV en Suisse est complexe et en pleine évolution, notamment en raison de la promotion accrue de l'économie circulaire par le législateur. La loi sur la protection de l'environnement (LPE) réglemente, sur la base de l'art. 74 Cst., la collecte, le traitement et la valorisation des déchets. L'ordonnance sur la restitution, la reprise et l'élimination des appareils électriques et électroniques (OREA) concrétise ces compétences pour les déchets d'équipements électriques et a été récemment adaptée afin d'étendre son champ d'application à l'ensemble des appareils électriques et électroniques, dont désormais les modules photovoltaïques. Malgré l'extension du champ d'application de l'OREA, le financement reste non réglementé, raison pour laquelle la solution sectorielle volontaire existante est maintenue.

Une aide à l'exécution récente de l'OFEV, datant de 2024, présente l'état de la technique pour le traitement des appareils électriques, et donc des modules PV, mais n'est pas juridiquement contraignante, car la mise en œuvre relève de la compétence des cantons. L'aide à l'exécution précise notamment la volonté de se débarrasser des modules PV : selon le droit en vigueur, les modules PV sont considérés comme des déchets dès que leur propriétaire les remet et exprime ainsi sa volonté de s'en débarrasser. Ainsi, la remise de modules PV à des entreprises du secteur de l'énergie solaire, comme par exemple une entreprise d'installation, est déjà considérée comme un acte d'élimination. Par conséquent, les entreprises d'installation sont également considérées comme des acteurs soumis à l'obligation de reprise et ont besoin - selon la mise en œuvre cantonale - d'une autorisation relevant du droit des déchets si elles ne se contentent pas de collecter les modules PV, mais les traitent également. Outre la situation actuelle difficile du marché, cela peut rendre la réutilisation des modules PV encore plus difficile. C'est pourquoi Swiss PV Circle demande une harmonisation des processus d'autorisation pour les autorisations d'exploitation relevant de la législation sur les déchets pour les entreprises du secteur PV à travers les cantons ainsi qu'une obligation de documentation uniforme pour la saisie statistique des flux de modules PV.

Le contrôle, le nettoyage et/ou la réparation des modules PV constituent un traitement au sens de l'aide à l'exécution. Le contrôle des modules PV est essentiel pour la réutilisation afin de garantir la sécurité et le bon fonctionnement. En ce qui concerne le contrôle, les normes européennes telles que EN 50614 offrent des directives générales pour la préparation à la réutilisation des DEEE, mais elles sont assez génériques. Le guide développé dans le cadre du projet Swiss PV Circle fournit des instructions plus spécifiques et plus pratiques pour les modules PV (voir le livrable 2.3).

Selon l'OMoD, l'exportation de modules PV considérés comme des déchets n'est autorisée dans certains pays qu'avec l'autorisation de l'OFEV (Convention de Bâle). Si un traitement est effectué avant l'exportation, dans le sens d'un contrôle du bon fonctionnement, une telle exportation peut être légalement autorisée, comme le montre un projet pilote du Swiss PV Circle avec l'Ukraine. Néanmoins, l'exportation de modules de seconde vie reste un domaine peu réglementé jusqu'à présent, avec des données incertaines, car il n'existe pas de distinction claire entre les produits neufs et les produits d'occasion, ni de statistiques fiables sur les volumes. De nombreux indices laissent penser que de nombreux modules exportés ne sont pas fonctionnels et sont éliminés dans des conditions problématiques dans les pays de destination. Il semble donc urgent d'approfondir les aspects juridiques, écologiques et géopolitiques et de mettre en place de manière ciblée des structures d'exportation réglementées, notamment dans la perspective de l'augmentation future des volumes de modules usagés.

1. Situation de départ

Le cadre juridique pour la réutilisation des modules et des installations photovoltaïques est complexe et en pleine évolution, en particulier dans le contexte de la promotion accrue de l'économie circulaire par le législateur. De plus, le cadre juridique n'est souvent pas spécifique aux modules PV, mais englobe tous les appareils électriques et électroniques dans sa conception générale. Par conséquent, les cadres juridiques laissent souvent une marge d'interprétation. Cependant, tant les acteurs du secteur solaire que le législateur et les autorités chargées de l'application des lois sont en train d'apprendre continuellement dans ce domaine. Le projet Swiss PV Circle peut être considéré comme un élément important de ce processus d'apprentissage, car il fournit, grâce à ses connaissances, une base solide pour des décisions fondées sur des faits.

Dans ce contexte, le package de travail 5 du projet a mis l'accent sur le cadre juridique de la réutilisation des modules et des installations photovoltaïques. Les résultats de cette étude sont résumés dans cette fiche technique et se basent sur des entretiens et des échanges écrits avec des représentants du secteur, des experts de l'Office fédéral des douanes et de la sécurité frontalière (OFDT) et de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Les résultats d'un projet pilote ont également été pris en compte.

2. Bases légales

Sur la base de l'article sur la protection de l'environnement de la Constitution fédérale suisse (art. 74), la loi sur la protection de l'environnement (LPE) régit les prescriptions relatives à la collecte, au traitement et à la valorisation des déchets.¹ Ainsi, en ce qui concerne la collecte, le Conseil fédéral peut prescrire une élimination séparée pour certains déchets qui se prêtent à la valorisation et obliger les personnes qui mettent les produits sur le marché à les reprendre (art. 30b LPE). Le Conseil fédéral peut également édicter des prescriptions supplémentaires concernant le traitement de certains déchets (art. 30c LPE). Enfin, le Conseil fédéral peut prescrire que certains déchets doivent être valorisés si cela est économiquement supportable et moins polluant qu'une autre élimination et que la fabrication de nouveaux produits (art. 30d LPE).

L'ordonnance sur la restitution, la reprise et l'élimination des appareils électriques et électroniques (OREA) concrétise ces compétences du Conseil fédéral pour les appareils électriques usagés.² Selon un commentaire relatif à la modification de l'OREA, le champ d'application doit être étendu à tous les appareils électriques et électroniques, ce qui inclut désormais les modules photovoltaïques.³ Cela fait suite à l'alignement des catégories d'appareils concernées par l'OREA sur celles de l'Union européenne.⁴ Le financement n'est cependant pas encore réglé par l'OREA, raison pour laquelle le financement privé par une taxe de recyclage anticipée reste une solution sectorielle volontaire. D'une manière générale, l'initiative parlementaire "Renforcer l'économie circulaire suisse" permet de supposer que les modifications potentielles de la LPE, notamment dans le cadre d'une promotion de la réutilisation, pourraient avoir des répercussions sur l'OREA.

¹ Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE).

² Ordonnance sur la restitution, la reprise et l'élimination des appareils électriques et électroniques (OREA).

³ OFEV, "Explications relatives à la modification de l'ordonnance sur la restitution, la reprise et l'élimination des appareils électriques et électroniques (OREA)".

⁴ European Parliament & Council, "Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)."

Pour l'application de l'OREA, l'OFEV élabore ce que l'on appelle une aide à l'exécution, notamment en ce qui concerne l'état de la technique (art. 13 OREA). L'état de la technique comprend le niveau de développement actuel des procédés, des installations et des modes d'exploitation qui (1) ont été testés avec succès dans des installations ou des activités comparables en Suisse ou à l'étranger ou qui ont été utilisés avec succès lors d'essais et qui peuvent être appliqués à d'autres installations ou activités selon les règles de l'art, et (2) qui sont économiquement supportables pour une entreprise moyenne et économiquement saine de la branche concernée (art. 3, let. h, OREA). La dernière aide à l'exécution de 2024, intitulée "Elimination des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)", constitue donc un "quasi-standard" pour le traitement des modules photovoltaïques, mais n'a pas de véritable valeur juridique contraignante, car la mise en œuvre de la législation sur les déchets est du ressort des cantons.⁵ Les différents aspects de l'aide à l'exécution sont expliqués ci-après.

2.1 Cotisation anticipée de recyclage

Comme mentionné, l'extension du champ d'application de l'OREA permettra à l'avenir de couvrir également les modules photovoltaïques. Toutefois, cette extension du champ d'application ne règle pas encore le financement, car l'OREA ne comprend pas d'obligation de financement. Il reste donc le financement de l'économie privée par la solution sectorielle volontaire entre SENS eRecycling et Swissolar en tant que représentation de la branche. Ainsi, les lacunes de financement dues au parasitisme de certains acteurs de l'industrie solaire ne sont pas comblées, ce qui complique indirectement la réalisation d'un modèle d'économie circulaire. Avec la nouvelle révision de l'OREA, les acteurs concernés poursuivent toutefois l'objectif d'une obligation de raccordement pour tous. En cas de succès, tous les fabricants, importateurs et distributeurs de modules photovoltaïques devront à l'avenir payer un montant anticipé pour le recyclage, ce qui permettra d'augmenter les recettes du système.

2.2 Volonté d'élimination

Les biens meubles dont le détenteur se défait sont considérés comme des déchets (art. 7, al. 6 LPE). Lorsque les propriétaires remettent leurs modules photovoltaïques (qu'il s'agisse d'installations sur le toit ou d'installations intégrées au bâtiment) et que les personnes tenues de les reprendre (c'est-à-dire les fabricants, les importateurs, les commerçants et les détaillants), les centres de collecte ou les entreprises d'élimination les prennent en charge, ils expriment leur volonté de se défaire de leurs déchets (art. 5 OREA). Par cet acte, le produit "modules PV" devient un appareil électrique usagé, donc un déchet. Les personnes soumises à l'obligation de reprise peuvent charger des tiers de la reprise (art. 6, paragraphe 5, OREA). Dans le cas des modules PV, SENS eRecycling est mandaté à cet effet par les personnes tenues à la reprise (représentées par Swissolar).

Sur la base des dispositions légales existantes, il existait un certain flou juridique quant au moment où un module PV perdait son statut de produit et était considéré comme un déchet. Dans l'aide à l'exécution⁶ publiée en 2024 et selon nos échanges écrits, l'OFEV a précisé cette ambiguïté en indiquant que la remise de modules PV par leurs propriétaires à des entreprises du secteur solaire est déjà considérée comme l'expression d'une volonté de se défaire du produit. Cela signifie que la volonté de se débarrasser des modules photovoltaïques naît également lorsque les propriétaires les remettent à une entreprise d'installation,

⁵ Baudin, "Entsorgung von elektrischen und elektronischen Altgeräten (EAG) - Vollzugshilfe zum Stand der Technik."

⁶ Baudin.

par exemple. Les installateurs et autres acteurs de la branche solaire sont donc considérés comme des personnes tenues de reprendre les modules PV et devraient, s'ils ne se contentent pas de les collecter, de les transporter ou de les stocker temporairement, mais les traitent également, c'est-à-dire les contrôlent, les nettoient ou les réparent, disposer d'une autorisation correspondante, dans la mesure où l'application de la législation sur les déchets du canton concerné l'exige⁷. La figure 1 illustre la précision apportée par l'aide à l'exécution.

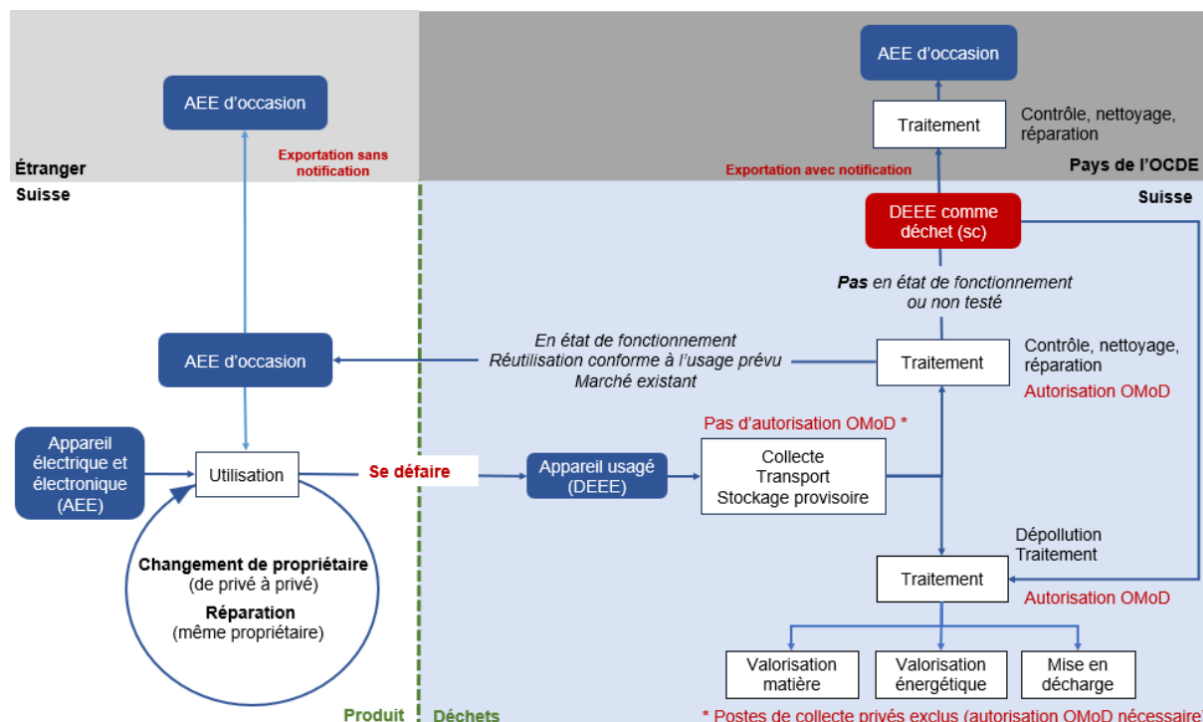


Figure 1 : Voies d'élimination des appareils électriques usagés selon l'aide à l'exécution de l'OFEV.

2.3 Vérification du bon fonctionnement

Le contrôle du bon fonctionnement des modules PV constitue un traitement (art. 7, al. 6bis LPE), au même titre que leur nettoyage et leur réparation. Selon la précision apportée par l'aide à l'exécution de l'OFEV, les entreprises ont besoin d'une autorisation pour ce faire, car les modules PV sont considérés comme des déchets. Cette réglementation ne s'applique toutefois pas lorsqu'une entreprise se contente de réceptionner les modules et de les stocker temporairement. Si un traitement a lieu, il est essentiel, pour une réutilisation dans le sens d'une économie circulaire, que les modules PV soient soumis à un contrôle, un nettoyage et, le cas échéant, une réparation dans les règles de l'art. C'est la seule façon de garantir la sécurité, la performance et la longévité pour une deuxième utilisation. De tels contrôles ont été effectués et documentés dans le cadre du projet Swiss PV Circle pour deux projets pilotes.

Le traitement des modules photovoltaïques - c'est-à-dire le contrôle, le nettoyage et la réparation - permet de transformer les déchets en un produit fonctionnel qui peut être réutilisé conformément à sa destination. Les entreprises d'installation ou autres acteurs du secteur solaire peuvent traiter les modules avec l'autorisation correspondante, les remettre en circulation et même les exporter en tant que produit. La condition préalable à cela, notamment pour l'exportation, est une preuve de leur bon fonctionnement. L'aide à l'exécution de

⁷ Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD).

L'OFEV ne donne toutefois pas d'indications concrètes sur la manière dont doit se dérouler un tel contrôle du bon fonctionnement d'un module PV.

Au niveau européen, un mandat a été donné par le Comité européen de normalisation électrotechnique (CENELEC) pour développer des normes relatives au traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques. Ces normes, qui sont reprises par l'Association suisse de normalisation, comprennent également des exigences relatives à la préparation à la réutilisation des DEEE, dont font partie les modules photovoltaïques. La norme EN 50614 spécifie les exigences correspondantes. La norme présente notamment une procédure de préparation à la réutilisation. Celle-ci stipule que les DEEE doivent d'abord être pesés, puis soumis à un "contrôle initial et de sécurité". Les DEEE qui en résultent et qui sont considérés comme aptes à être réutilisés doivent être soumis à un contrôle visuel détaillé, à un contrôle de sécurité, à un contrôle fonctionnel et à un nettoyage. Toutefois, étant donné que la norme s'applique à tous les appareils électriques usagés, son utilité pour les modules PV est limitée. Le guide sur la réutilisation des modules PV développé par le projet Swiss PV Circle va plus loin dans les détails (voir livrables 2.1 et 2.3).

3. Exportation

3.1 Cadre juridique

L'exportation de modules photovoltaïques classés comme déchets ne peut se faire qu'avec l'autorisation de l'OFEV. Une exportation ne peut être autorisée que vers des pays membres de l'OCDE ou de l'UE et qui sont en outre parties à la Convention de Bâle⁸ (art. 14, al. 1, OMoD). L'OFEV a établi une distinction entre les déchets et les produits d'occasion dans un document d'information datant de 2016, dans lequel les produits sont considérés comme des produits d'occasion s'ils sont (1) en état de fonctionnement et autorisés à l'utilisation, (2) utilisés aux fins initialement prévues et (3) emballés de manière à ne pas être endommagés pendant le transport.⁹ Les modules PV ne sont toutefois pas spécifiés dans ce document. La nouvelle aide à l'exécution de 2024, qui prévoit l'obligation d'obtenir une autorisation pour le traitement, c'est-à-dire le nettoyage, le contrôle et la réparation, des modules PV, apporte une précision à ce sujet (voir chapitre 2.2). On peut donc partir du principe que les exportations effectuées jusqu'à présent l'ont été dans une zone grise juridique.

Dans la mesure où les modules PV ont été contrôlés quant à leur fonctionnement et donc "traités" selon la nomenclature de l'aide à l'exécution, leur exportation est autorisée avec une preuve correspondante. C'est ce qui a pu être réalisé dans le cadre d'un projet pilote Swiss PV Circle, où des modules PV ont pu être exportés vers l'Ukraine après avoir été contrôlés quant à leur bon fonctionnement. L'Ukraine a justement un grand besoin de systèmes énergétiques décentralisés, qui peut être couvert par des modules PV de seconde vie.

3.2 Pertinence et contextualisation

En Suisse, l'exportation de modules de seconde vie est un domaine thématique qui a été peu abordé jusqu'à présent et qui n'a guère fait l'objet de recherches. Pourtant, la question de l'exportation est importante à plusieurs égards. Dans le cadre du projet Swiss PV Circle, il a été constaté qu'une quantité considérable de

⁸ Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination.

⁹ Frey, Hauser, and Rufener, "Export von Konsumgütern – Gebrauchware oder Abfall? Nützliche Hinweise für Händler, Transporteure und Hilfswerke."

modules d'occasion est déjà exportée de Suisse. Mais même après des entretiens avec des experts de la branche et des exportateurs, ainsi qu'après avoir consulté les volumes d'exportation sous les numéros de tarif 8541.4000 (jusqu'en 2021) et 8541.4300 (à partir de 2022), il n'est pas possible de faire une déclaration quantitative adéquate sur le volume exporté. Entre autres parce que les volumes d'exportation ne font pas de distinction entre les modules neufs et les modules d'occasion. Les pays importateurs des dernières années mentionnés dans les statistiques servent de points de repère, parmi lesquels on trouve des pays comme le Vietnam (121 tonnes), l'Érythrée (19 tonnes), la Gambie (51 tonnes), le Pérou (9 tonnes) ou le Bénin (5 tonnes). Dans ces pays, on peut supposer - avec une forte probabilité - qu'aucun module PV fabriqué en Suisse n'a été exporté.

D'une manière générale, et malgré le manque de clarté des données, Swiss PV Circle part du principe qu'une part considérable des modules PV exportés n'étaient pas en état de fonctionnement ou qu'ils sont arrivés à destination endommagés en raison d'un transport inapproprié. Les modules PV provenant de Suisse et proposés à la vente sur SecondSol - une plateforme pour les composants PV de seconde vie - confirment cette hypothèse. Pendant la durée du projet, on a notamment découvert sur cette plateforme des offres d'installations complètes de deuxième vie qui étaient proposées à l'exportation en raison de défauts techniques (par ex. parce que les exigences de sécurité concernant les valeurs d'isolation des modules n'étaient plus remplies). Des entretiens avec des entreprises commerciales exportatrices confirment également cette hypothèse.

Les exportations de modules photovoltaïques soulèvent des questions à la fois sociales, environnementales et géopolitiques. D'un point de vue environnemental, il est problématique qu'une proportion élevée de modules non testés soient exportés vers ces pays de destination, souvent en Afrique ou au Moyen-Orient, alors qu'ils ne sont pas en état de fonctionner ou ont été endommagés lors d'un transport inapproprié. Il en résulte que les modules sont souvent découpés sur des sites informels de traitement des déchets électroniques dans des conditions dangereuses pour la santé, puis jetés dans des décharges à ciel ouvert.¹⁰ D'un point de vue géopolitique, la problématique est également pertinente, car l'exportation de ressources précieuses est soustraite à long terme aux cycles des matériaux. La réutilisation des matériaux par un recyclage de qualité en Suisse pourrait, dans l'esprit de l'économie circulaire, contribuer à réduire considérablement la dépendance de la Suisse vis-à-vis des importations en tant que pays pauvre en matières premières.

Parallèlement, le développement de possibilités d'exportation ciblées ne doit pas être négligé, car il pourrait s'avérer crucial pour le succès des modèles commerciaux de réutilisation (voir livrable AP5-1). A partir de 2030 environ, on s'attend à ce que les quantités prévues de modules en fin de vie dépassent la demande, car les modules des années de boom arrivent en fin de vie. Au vu de ces évolutions, il semble nécessaire d'approfondir la question de l'exportation de modules et d'installations PV - par exemple vers les pays européens -, notamment en ce qui concerne le cadre juridique.

4. Classification générale par Swiss PV Circle

Swiss PV Circle part du principe que la précision du cadre légal par l'aide à l'exécution rend l'exportation de modules PV plus difficile, car l'exportation entraîne une infraction à la LPE pour les entreprises qui ne

¹⁰ Frey, Hauser, and Rufener.

disposent pas d'une autorisation relevant du droit des déchets (art. 61 LPE). Du point de vue de Swiss PV Circle, il faut s'en féliciter. Cependant, cette précision a également pour conséquence que les entreprises de la branche solaire devront également obtenir une autorisation cantonale correspondante pour pouvoir réutiliser les modules PV dans les règles de l'art (c'est-à-dire y compris le nettoyage, le contrôle et, le cas échéant, la réparation). Cela peut compliquer la réutilisation des modules PV, mais selon Swiss PV Circle, cela reste dans les limites du raisonnable si l'on tient compte de deux conditions (voir le livrable 6.1). Premièrement, l'octroi des autorisations nécessaires devrait se faire à un niveau aussi bas que possible, en évitant les obstacles bureaucratiques et les processus administratifs excessifs. Deuxièmement, une pratique d'autorisation harmonisée des cantons compétents pour la mise en œuvre de la législation sur les déchets est essentielle afin d'éviter un "patchwork" à l'échelle de la Suisse. Du point de vue de Swiss PV Circle, cela est d'autant plus important que ces autorisations cantonales sont liées à une obligation de documentation, ce qui fait qu'une pratique uniforme entre les cantons contribue à améliorer la saisie statistique des flux de modules PV. Compte tenu de l'insuffisance actuelle des données relatives à la réutilisation et à l'exportation de modules PV, une base de données fiable est d'une grande importance pour le développement de l'économie circulaire dans ce domaine.

Swiss PV Circle salue le fait que l'aide à l'exécution ainsi que sa mise en œuvre cantonale, en tenant compte d'une pratique d'autorisation à bas seuil et uniforme, créent des conditions cadres claires pour la réutilisation des modules PV en Suisse. Cela contribue non seulement à limiter l'exportation de modules PV non fonctionnels, mais favorise en même temps la professionnalisation des acteurs qui s'engagent dans ce domaine. Dans un tel contexte, l'exportation de modules PV contrôlés et fonctionnels reste possible, ce qui devient particulièrement pertinent lorsque les quantités de déchets augmentent. Les futures aides à l'exécution spécifiques aux catégories d'appareils pourraient contribuer à préciser davantage les processus et à garantir une mise en œuvre uniforme. Les enseignements tirés de l'expérience du Swiss PV Circle pourraient servir de base au développement de telles réglementations.

Littérature

Baudin, Isabelle. "Élimination des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) - Aide à l'exécution sur l'état de la technique". Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2024.

Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, Pub. L. No. 0.814.05 (1992).

European Parliament & Council, "Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)." "Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE), Pub. L. No. RS 814.01 (1983).

Frey, Hauser, and Rufener, "Export von Konsumgütern – Gebrauchtware oder Abfall? Nützliche Hinweise für Händler, Transporteur und Hilfswerke."

OFEV. "Explications relatives à la modification de l'ordonnance sur la restitution, la reprise et l'élimination des appareils électriques et électroniques (OREA)." Office fédéral de l'environnement OFEV, octobre 2021.

Ordonnance sur la restitution, la reprise et l'élimination des appareils électriques et électroniques (OREA), Pub. L. No. SR 814.620 (2021).

Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD), Pub. L. No. 814.610 (2005).