

Champs d'application et mesures proposées pour la stratégie photovoltaïque du canton de Fribourg

Février 2023

NET

Nowak Energie & Technologie SA

Waldweg 8

CH-1717 St. Ursen / St-Ours

www.netenergy.ch

T +41 26 494 00 30



La présente base décisionnelle avec les champs d'application et les mesures proposées et l'étude de base y relative ont été élaborées pour le compte du Service de l'énergie du canton de Fribourg.

La responsabilité du contenu incombe exclusivement aux auteurs.

Document élaboré par :



Marcel Gutschner

Anita Maric Fasel

Stefan Nowak

Lucile Berset

Document établi pour :



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service de l'énergie

Boulevard de Pérolles 25

1700 Fribourg



Table de matière

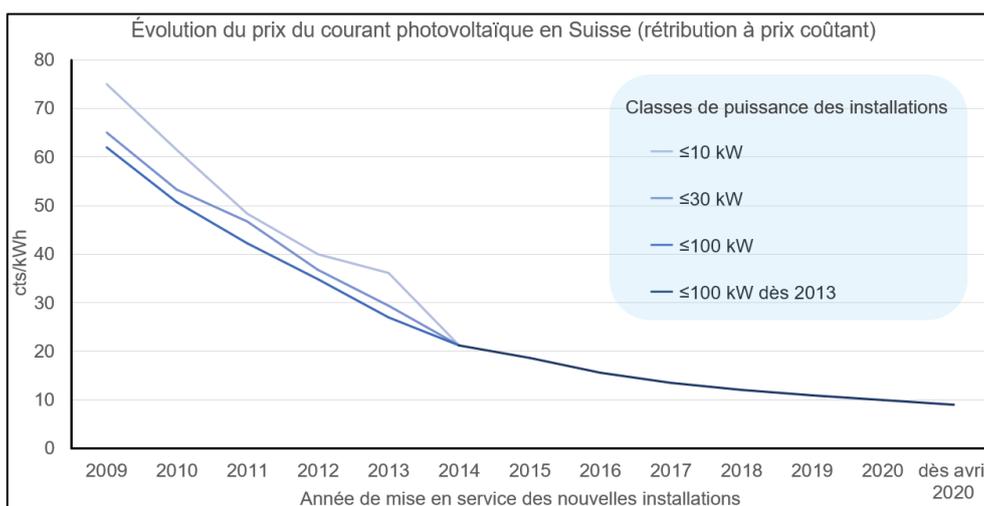
1	Situation	4
1.1	Evolution des marchés et technologies	4
1.2	Potentiel.....	4
1.3	Cadre légal et instruments d'encouragement	5
2	Champs d'application.....	7
2.1	PV intégré aux bâtiments	7
2.2	PV intégré aux infrastructures.....	8
2.3	PV monté au sol	9
2.4	Agri-PV	9
2.5	PV alpin	10
2.6	PV flottant.....	11
2.7	Résumé et matrice décisionnelle concernant les champs d'application	12
3	Proposition de mesures cantonales.....	13
3.1	Exemplarité de la collectivité publique	13
3.2	Mesures de communication et de formation.....	13
3.3	Mesures juridiques au niveau des dispositions légales	14
3.4	Mesures de soutien financier	14
3.5	Mesures de soutien au développement technologique.....	15
3.6	Résumé et matrice décisionnelle concernant les mesures proposées	16
4	Recommandations et conclusions	17

1 Situation

La situation actuelle est présentée de manière succincte aux niveaux de l'évolution des marchés et technologies, du potentiel, du cadre légal et des instruments d'encouragement.

1.1 Evolution des marchés et technologies

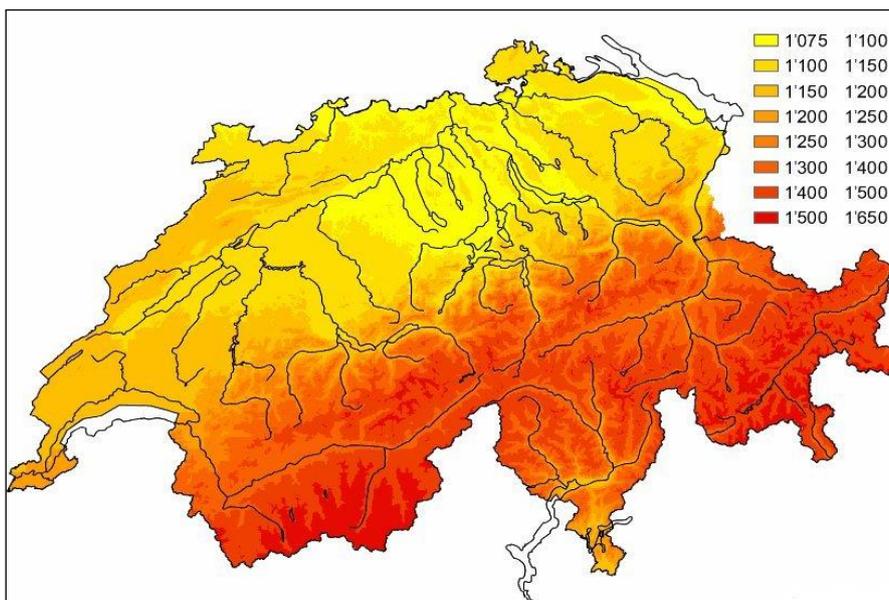
Le marché photovoltaïque se développe de manière très dynamique. Les centrales solaires de grande taille et la multiplication des projets ont permis de réaliser des économies d'échelle dans le secteur photovoltaïque global. Les prix des systèmes photovoltaïques et du courant solaire ont baissé d'environ 75% au cours des années 2010, rendant cette technologie compétitive dans bien des domaines. En fait, le photovoltaïque est devenu le mode de production d'électricité meilleur marché dans une grande partie du monde. Les capacités installées annuellement et cumulées ont été multipliées par 10 en une dizaine d'années. En Suisse, la croissance concerne tous les segments (villas, immeubles résidentiels, bâtiments industriels, commerciaux et agricoles etc.) ; la très grande majorité des installations solaires photovoltaïques est réalisée sur les toitures. Dans le canton de Fribourg, les installations solaires photovoltaïques couvrent aujourd'hui plus de 10% de la consommation d'électricité (0,2 TWh sur 1,8 TWh). La capacité installée en Suisse devrait être multipliée par 3 (au minimum) au cours des années 2020. Il s'agit un développement vigoureux mais nécessaire pour que le solaire puisse devenir un pilier d'un futur système d'approvisionnement en énergie sûr et durable.



La figure illustre l'évolution du prix du courant photovoltaïque à travers les taux de rétribution fixés par la Confédération. Les courbes s'arrêtent pour les petites installations (2-10 kW) et les installations de taille moyenne (10-30 kW) en 2013 / 2014 car la rétribution à prix coûtant du courant injecté a été remplacée par la rétribution unique. Sources des données : Ordonnance sur l'énergie et Ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables

1.2 Potentiel

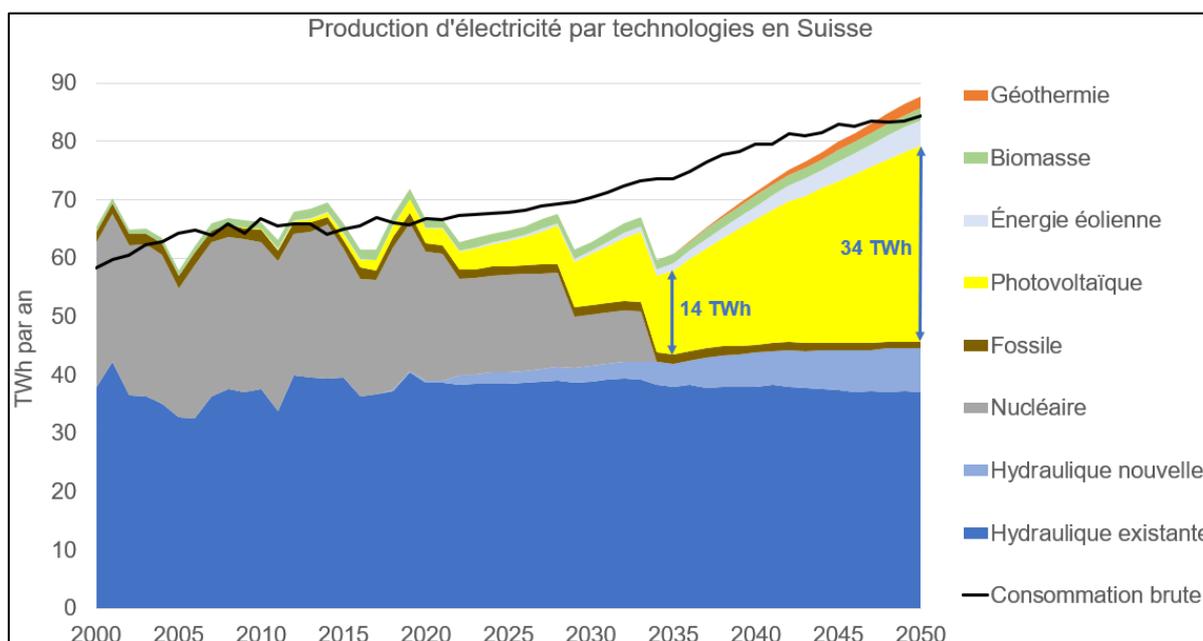
Dans le canton de Fribourg, le photovoltaïque intégré au bâti représente un potentiel de production d'électricité solaire de près de 2 TWh par année – cette estimation est à comparer avec la consommation d'électricité actuelle d'environ 1,8 TWh (mais qui pourrait augmenter de manière significative en raison de l'électrification en cours dans plusieurs domaines). Les débats concernant le potentiel et la valeur du photovoltaïque par rapport à la production d'électricité en hiver ne remettent pas en question le rôle-clé que va jouer le photovoltaïque (avec d'autres ressources renouvelables). Il convient de favoriser une production maximale sur tous les toits disponibles et de miser sur les façades et les infrastructures qui, de par leur nature, ont une inclinaison importante et favorable pour la production d'électricité en hiver.



La carte d'ensoleillement montre l'énergie solaire irradiée sur une surface horizontale (en kWh par m²) par année. Le canton de Fribourg connaît un niveau d'ensoleillement relativement bon. Source : données Meteonorm. Design : NET SA

1.3 Cadre légal et instruments d'encouragement

La Confédération a fixé légalement pour la première fois des valeurs cibles contraignantes pour 2035 et 2050 (14 TWh resp. 34 TWh pour la production de courant solaire). Des objectifs encore plus ambitieux sont actuellement en discussion. Le photovoltaïque sera ainsi un élément-clé pour atteindre les objectifs énergétiques et climatiques 2050 de la Confédération.



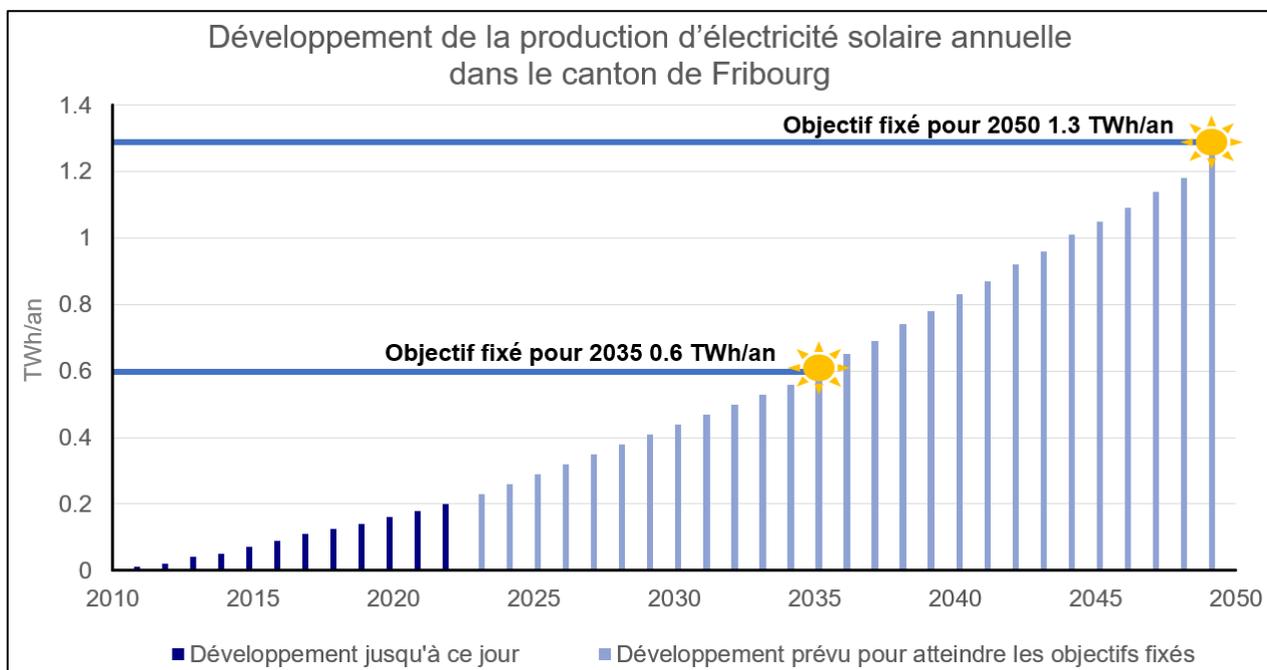
Le graphique montre l'évolution de la production d'électricité annuelle par technologies – le photovoltaïque compensant la part nucléaire à terme – dans le scénario ZÉRO base, variante stratégique « bilan annuel équilibré en 2050 ». Source des données : Prognos AG/TEP Energy GmbH/Infras AG / OFEN, Perspectives énergétiques 2050+, Rapport succinct, 26 novembre 2020 (révisé 20 décembre 2021). Design : NET SA

Proportionnellement aux objectifs fédéraux, les valeurs cibles pour le canton de Fribourg se montent à 0,6 TWh pour 2035 et à 1,3 TWh pour 2050.

Au niveau des instruments d'encouragement, la rétribution unique est devenue l'instrument financier principal et s'est fortement diversifiée (en ajoutant des rétributions uniques pour les installations sans consommation propre et alpines, bonus d'angle et d'altitude etc.) ces deux dernières années.

Tableau comparatif des valeurs suisses et cantonales			
	Consommation électrique	57 TWh	1,8 TWh
	Part d'électricité solaire	7% 	11% 
Production d'électricité solaire 2022		3,9 TWh	0,2 TWh
	Objectifs	2035	0,6 TWh
		2050	1,3 TWh

Le tableau présente les valeurs établies sur la base des données publiées par l'OFEN, SStat, Swissolar et pypower.ch et une estimation provisoire pour la production d'électricité solaire en 2022.



Le graphique montre le développement de la production d'électricité solaire dans le canton de Fribourg estimée (sur la base du Rapport 2015-2020 - Stratégie énergétique Etat de Fribourg) et prévue pour atteindre les objectifs fixés.

2 Champs d'application

Le photovoltaïque s'est fortement développé et diversifié ce qui le rend intéressant pour des applications multiples. Toutes les applications n'ont pas le même potentiel et profil. Les champs d'application sont brièvement caractérisés et résumés dans la matrice décisionnelle selon les différents aspects pertinents (voir page 10). Au niveau des champs d'application, plusieurs termes sont utilisés qui ne peuvent pas toujours être délimités de manière consistante. Grossièrement, les installations intégrées au bâti (bauwerk-integrierte Anlagen) et les installations sur les surfaces libres (Freiflächenanlagen) peuvent être distinguées. Le PV intégré aux bâtiments et aux infrastructures appartient à la première catégorie. Parmi les installations sur les surfaces libres (souvent dites « installations isolées »), se trouvent le PV monté au sol, le PV alpin, l'agri-PV et le PV flottant.

2.1 PV intégré aux bâtiments

Le PV intégré aux bâtiments est bien établi en Suisse avec les premiers systèmes déjà réalisés il y a 40 ans. Il comprend les installations véritablement intégrées au bâtiment, remplaçant des parties de l'enveloppe du bâtiment (p.ex. revêtement de façade, couverture de toiture), et les installations ajoutées au bâtiment sans en altérer la structure. Le PV intégré aux bâtiments a connu un déploiement impressionnant ces dernières années.

La plus grande partie des installations solaires est réalisée sur les toits des bâtiments. Les façades sont en principe également propices à l'utilisation solaire et particulièrement intéressantes en cas de nouvelles constructions et rénovations qui offrent des synergies cruciales. Les coûts d'installation sont plus ou moins compétitifs grâce aux instruments d'encouragement disponibles au niveau national. Les techniques sont bien développées et des solutions sont proposées pour répondre aux diverses exigences esthétiques et environnementales (p.ex. architecture, toit plat végétalisé). Le photovoltaïque est plutôt bien accepté par la société. Le potentiel dans le canton de Fribourg est estimé à 1,6 TWh (pour les toits) respectivement à 0,3 TWh (pour les façades). Seule une petite partie des surfaces aptes est aujourd'hui utilisée pour la production d'électricité solaire (actuellement 0,2 TWh). La procédure liée aux installations solaires intégrées aux bâtiments est régie essentiellement dans la Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (art. 18a) et son Ordonnance sur l'aménagement du territoire (art. 32a et 32b) et dans le Règlement d'exécution de la Loi sur l'aménagement du territoire et les constructions du canton de Fribourg (art. 85).



Aspect terracotta pour une meilleure intégration visuelle dans les bâtiments avec l'exemple réalisé à Ecuwillens (FR) et une installation photovoltaïque intégrée aux façades à Domdidier (FR). Source : BFE-Magazin energieaplus et NET SA

2.2 PV intégré aux infrastructures

Le PV intégré aux infrastructures n'est pas un phénomène nouveau en Suisse. De nombreuses catégories d'infrastructure (parkings, murs anti-bruit, auvents et galerie de route, toits / marquises de quai, murs de barrage, stations d'épuration des eaux usées, paravalanches et des surfaces comme les talus le long des routes etc.), présentent des surfaces considérables dont seulement une partie relativement restreinte s'avère économiquement défendable dans les conditions-cadres actuels. Il convient donc d'identifier et d'exploiter ce potentiel dont le plus grand volume devrait se trouver dans les aires de stationnement sur le territoire fribourgeois. Bien intégrées aux infrastructures, les installations présentent les mêmes avantages que le PV intégré aux bâtiments (aspects écologiques / environnementaux, acceptabilité sociale). Il n'y a pas d'étude spécifique réalisée dans le canton de Fribourg ; le potentiel peut être estimé à approximativement 0,05 – 0,1 TWh sur la base d'autres analyses. En ce qui concerne les installations solaires hors zone à bâtir, l'Ordonnance fédérale sur l'aménagement du territoire (art. 32c) précise qu'elles doivent former une unité visuelle avec des constructions ou des installations dont l'existence légale à long terme est vraisemblable.



Parking solaire au centre commercial à Aigle (VD) avec une production de 1,8 GWh / an. Source : Romande Energie



Plusieurs stations d'épuration se sont dotées d'un toit solaire pliable comme la STEP à Esslingen (ZH). Dans le canton de Fribourg, une marquise est équipée d'une installation solaire à la gare de Pensier. Sources : dhp et Climkit

2.3 PV monté au sol

Le nombre de grandes installations photovoltaïques montées au sol est actuellement limité en Suisse. Le PV monté au sol présente pourtant le champ d'application le plus important dans de nombreux pays. Les projets réalisés en Suisse se trouvent principalement dans les aires d'activités industrielles et commerciales faisant partie des zones à bâtir. Une généralisation des installations « sur les champs » suscite des réserves à plusieurs titres. Il n'y a que peu d'expérience et d'études en Suisse en la matière (à quelques exceptions près comme le parc solaire du Mont Soleil). Quelques tendances peuvent toutefois être esquissées. L'acceptabilité sociale dépend(ra) surtout de l'impact paysager et de la pertinence de ces installations au vu du potentiel disponible sur le bâti et de la compatibilité avec la production agricole. Les coûts d'installation sont en principe compétitifs. L'impact sur l'environnement (faune, flore, sol, etc.) n'est pas forcément négatif ; il peut s'avérer même positif par rapport à une autre utilisation du sol. Les milieux écologiques particulièrement sensibles (sites marécageux, réserves, biotopes, etc.) peuvent être exclus d'office sans réduire considérablement le potentiel théoriquement élevé. Le potentiel du PV monté au sol dépendra essentiellement des choix politiques et des conditions-cadres à définir. Il n'y a pas de concept territorial solaire dans le canton de Fribourg qui aurait identifié les secteurs les plus propices pour le PV monté au sol. Théoriquement, des parcs solaires pourraient être définis dans des zones spéciales. La position adoptée par la Confédération concernant les (grandes) installations photovoltaïques isolées du 3 juillet 2012 explique que ces installations sont impérativement réglementées dans des plans d'affectation et devraient, dans les cas exceptionnels où elles sont envisagées, être traitées dans le plan directeur cantonal. Cette position est actuellement en discussion, au même titre que les installations alpines et agricoles.



La centrale solaire montée au sol de 6 MW à Payerne (VD). Source : NET SA

2.4 Agri-PV

L'agri-PV est – normalement – un système étagé qui combine l'exploitation agricole et l'infrastructure photovoltaïque. L'agri-PV est un secteur en pleine expansion depuis quelques années dans de nombreux pays. En Suisse, seules quelques installations agri-PV existent, servant à des fins d'expérimentation et de recherche. Le potentiel de l'agri-PV n'a pas encore été analysé de manière détaillée pour le canton de Fribourg. Le potentiel proportionnellement estimé pour le canton de Fribourg sur la base d'une étude suisse soutenue par l'Office fédéral de l'agriculture se monte à 0,02 – 0,03 TWh/an sur les cultures pérennes, 3,4 TWh/an sur les grandes cultures et de 0,5 TWh/an sur les prairies permanentes. La base légale se trouve dans l'Ordonnance fédérale sur l'aménagement du territoire (art. 32c) et précise que l'agri-PV doit présenter des avantages pour la production agricole dans des zones peu sensibles, contiguës à des zones à bâtir ou à des infrastructures existantes (étables, filets de protection / anti-grêle, etc.). Sur les surfaces d'assolement, l'agri-PV doit conduire à un rendement en nature plus élevé dans la production végétale. Au niveau fédéral, des débats politiques

sont en cours concernant l'assouplissement des critères d'admissibilité et les paiements directs à accorder également dans le contexte d'une exploitation agricole combinée avec la production de courant.



Installations agrivoltaïques : projet d'expérimentation en Allemagne (à gauche) et projet pilote à Conthey en Valais (à droite). Sources : Fraunhofer ISE et Agroscope

2.5 PV alpin

Le PV alpin a refait surface en particulier dans le contexte des mesures pour assurer l'approvisionnement en électricité pendant l'hiver. Il s'agit essentiellement de PV monté au sol situé dans les Alpes à une altitude entre 1500 m et 2'500 m. Quelques installations de taille modeste existent en Suisse, certaines déjà depuis 30 ans. Le PV alpin devrait coûter à peu près trois fois plus cher que le PV intégré aux grands bâtiments – un désavantage en partie compensé par le profil caractéristique avec une production annuelle et hivernale bien au-dessus de la moyenne suisse. La Confédération a, tout récemment, introduit une rétribution unique spécifique dite « alpine » allant jusqu'à 60% des coûts d'investissement ainsi qu'un bonus « altitude \geq 1'500 m » pour les installations hors zones à bâtir et hors bâtiments. L'impact écologique et environnemental doit encore être analysé pour le contexte alpin. L'impact paysager est considérable ce qui devrait se répercuter sur l'acceptabilité sociale. Le potentiel du PV alpin dépend fortement des sites géographiques et de l'infrastructure de raccordement au réseau électrique. Selon une étude toujours en cours et menée par l'Association des entreprises électriques suisses, le potentiel principal se situe dans les cantons du Valais et des Grisons. À ce jour, il n'existe aucune étude spécifique sur le sujet et aucun site potentiel n'a été confirmé dans le canton de Fribourg. La Loi fédérale sur l'énergie modifiée le 30 septembre 2022 (art. 71) définit les mesures urgentes visant à assurer rapidement l'approvisionnement en électricité pendant l'hiver y comprises les grandes installations solaires (alpines).



L'installation photovoltaïque de 97,78 kW à Caischavedra (GR) mise en service en mai 1993, avec une production d'électricité en hiver particulièrement intéressante. Source : NET SA

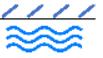
2.6 PV flottant

Le PV flottant connaît un essor certain en particulier en Asie avec de très grandes installations relativement compétitives. En Suisse, seules quelques installations pilotes existent et leurs coûts d'installation sont encore relativement élevés compte tenu des exigences techniques et du caractère expérimental. Les installations PV flottantes peuvent avoir un impact positif ou négatif aux niveaux écologique et environnemental. En Suisse, le potentiel du PV flottant est limité aux lacs artificiels au niveau légal et à cause des enjeux paysagers et touristiques. Il n'y a pas d'étude spécifique pour le potentiel dans le canton de Fribourg. Une étude suisse a analysé le potentiel des lacs artificiels dans les Alpes avec un ensoleillement favorable ; les lacs artificiels fribourgeois couvrant une surface d'environ 15 km² ne remplissent pas ce critère et ne présentent ainsi pas d'avantages au niveau du rendement en comparaison avec les surfaces bâties. La base légale se trouve dans l'Ordonnance fédérale sur l'aménagement du territoire (art. 32c).



L'installation photovoltaïque flottante sur le lac artificiel des Toules (VS) avec une puissance de 448 kW - si le projet s'avère concluant, l'installation sera agrandie d'un facteur de 30 (à droite). La plus grande installation photovoltaïque flottante (24 MW) en Europe centrale se trouve à Grafenwörth en Autriche – elle est mise en service au mois de février 2023. Sources : Romande Energie et ECOwind

2.7 Résumé et matrice décisionnelle concernant les champs d'application

Champs d'application	Potentiel estimé en TWh / an	Rentabilité économique	Complexité technique	Acceptabilité sociale	Complexité juridique	Impact écologique	Impact sur le paysage	Concurrence d'utilisation	Priorité
PV intégré aux bâtiments 	1,6 (toits) 0,3 (façades)								1
PV intégré aux infrastructures 	0,05 – 0,1**								1
PV monté au sol 	*/**								2
Agri-PV 	0,02 – 0,03 */**								2
PV alpin 	*/**								3
PV flottant 	*/**								3

* Potentiel théoriquement grand à très grand, faible dans les conditions-cadres actuels. ** Il manque des analyses spécifiques par rapport au potentiel dans le canton de Fribourg.

Evaluation des aspects	(plutôt) positive / favorable	moyenne	(plutôt) négative / défavorable
------------------------	-------------------------------	---------	---------------------------------

Priorités concernant les champs d'application :

1 = priorité haute (définir et mettre en œuvre les mesures qui favorisent le déploiement du photovoltaïque)

2 = priorité moyenne (définir les mesures qui clarifient le potentiel d'application et soutient des projets d'expérimentation)

3 = priorité basse (suivre attentivement l'évolution et sonder le potentiel)

3 Proposition de mesures cantonales

Les mesures sélectionnées et proposées i) relèvent de la compétence du canton, ii) se basent sur une priorisation tenant compte de la pertinence, importance, urgence, efficacité et efficacité identifiée et déduite des objectifs énergétiques et climatiques, des besoins du secteur solaire et des expertises iii) dans le contexte actuel distinguant les faits établis et le débat politique en cours. Le paquet de mesures se veut stable et flexible : stable pour donner une orientation avec des priorités clairement identifiées et défendables, flexible pour s'adapter aux développements particulièrement dynamiques.

3.1 Exemplarité de la collectivité publique



M1 - Patrimoine public exemplaire

Un plan d'action pour valoriser rapidement le potentiel solaire du patrimoine public (bâtiments, infrastructure) permettra d'identifier les potentiels facilement réalisables. Avec des projets exemplaires, ce plan met en évidence la diversité des solutions photovoltaïques et, idéalement, le savoir-faire du secteur photovoltaïque fribourgeois. Le plan d'action comprendra aussi une communication grand public. Un plan d'action pour les communes est aussi recommandé.

3.2 Mesures de communication et de formation



M2 - Echanges thématiques

La mesure soutient des rencontres et échanges d'expériences thématiques (p.ex. sous forme d'Assises ou Journées Fribourgeoises du Solaire) impliquant les acteurs et abordant des sujets d'actualité. Ces échanges facilitent le partage des expériences, l'acquisition des compétences et la mise en réseaux des groupes d'acteurs régionaux. Les thèmes d'actualité sont nombreux et vont évoluer rapidement au vu du développement dynamique du photovoltaïque. Des thématiques soulevées par les groupes d'acteurs sont p.ex. le regroupement pour la consommation propre, l'intégration du photovoltaïque dans les façades, le patrimoine protégé et dans la rénovation, la densification et la solarisation des bâtiments et des infrastructures, le stockage, l'électromobilité et la gestion dynamique, le financement participatif, l'agriculture et la production d'énergie (solaire) etc. Ces échanges servent également à bien communiquer la stratégie PV du canton de Fribourg aux publics cibles.

M3 - Campagne d'information grand public dans les communes

La mesure contribue à soutenir la communication grand public (dans les communes) en s'adressant aux propriétaires et investisseurs intéressés. Cette campagne sous forme de séance d'information "clé en main" apporte, de manière facilement accessible et indépendante, des informations par rapport aux options relatives à la réalisation d'un projet photovoltaïque. Subsidièrement aux supports d'information et de communication disponibles (p.ex. les publications de SuisseEnergie), le canton de Fribourg peut (faire) développer des supports thématiques spécifiques qui s'adresse aux publics cibles y relatifs. Si les applications PV sur les surfaces libres devaient gagner en importance, les aspects communicatifs et participatifs deviendraient également importants.

M4 - Formation

La mesure vise à favoriser la formation afin que les compétences nécessaires soient disponibles – aux niveaux quantitatif et qualitatif – pour la croissance soutenue de la filière solaire. Elle soutient p.ex. les cours de formation intégrant le photovoltaïque et les participant-e-s des cours moyennant des contributions financières. Les activités soutenues sont censées être complémentaires aux activités et cours proposés au niveau national et par la branche solaire. Cette mesure peut stimuler directement le développement économique du canton et s'intégrer dans les structures existantes (p.ex. Energie-FR).

3.3 Mesures juridiques au niveau des dispositions légales



M5 - Directive solaire et procédure facilitée

La mesure traite de la mise à jour de la directive solaire sur la base l'Ordonnance fédérale sur l'aménagement du territoire (art. 32) et les modifications entrées en vigueur le 1^{er} juillet 2022. Cette directive solaire sert de guide bien illustré (bons et mauvais exemples) pour les investisseurs et les autorités. Elle tient compte des adaptations et modifications légales et réglementaires au niveau fédéral concernant les critères pour la procédure d'annonce pour les installations solaires sur les bâtiments et concernant la construction d'installations photovoltaïques sur les infrastructures également en dehors des zones à bâtir. Ces adaptations permettent d'étendre la procédure d'annonce à d'autres cas non-problématiques. Il convient également de simplifier la procédure au niveau des formulaires demandés par les différentes instances. Les nouveaux développements en cours concernant les installations photovoltaïques sur les surfaces libres pourraient nécessiter des modifications au niveau des dispositions légales dans le canton de Fribourg.

M6 - Obligation solaire

La mesure propose à analyser, définir et mettre en œuvre l' « obligation solaire » de manière judicieuse sur les bâtiments et sur les infrastructures propices (p.ex. aires de stationnement). L'obligation solaire – sous la désignation de « production propre d'électricité » – est ancrée dans le modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC) et plus spécifiquement dans le Règlement sur l'énergie (art. 25) du canton de Fribourg. Elle est actuellement intensément débattue au niveau fédéral et au sein de la Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie (dans le cadre de la révision du MoPEC 2025). L'obligation solaire permet de profiter des synergies qui se présentent lors des travaux et de maximiser l'utilisation des surfaces bâties (et ainsi contrer le gaspillage des surfaces aptes pour le solaire). Ces obligations peuvent être accompagnées subsidiairement par des mesures d'encouragement (voir M7).

3.4 Mesures de soutien financier



M7 - Bonus rénovation + PV

La mesure vise à généraliser la réalisation simultanée des projets de rénovation de l'enveloppe du bâtiment et des installations photovoltaïques. Cette mesure peut être combinée avec le Programme Bâtiments et introduite avec ou sans « obligation solaire » afin de promouvoir l'intégration du photovoltaïque aux niveaux quantitatif (en utilisant un maximum des surfaces aptes) et qualitatif dans l'enveloppe. Ce soutien peut être octroyé moyennant un bonus par m² de surface assainie avec du photovoltaïque intégré. Ce bonus peut être majoré sous condition d'une intégration complète recouvrant toute la surface apte (et ainsi contrer le gaspillage des surfaces aptes pour le solaire). Ce soutien permet également d'améliorer l'acceptation d'une éventuelle obligation solaire qui, autrement, pourrait avoir un effet négatif sur la réalisation des projets de rénovation.

M8 - Soutien façade + PV

Cette mesure permet de lancer le déploiement du photovoltaïque intégré sur les façades dans le canton de Fribourg. Actuellement, ce potentiel reste largement sous-exploité : sur les 46'416 systèmes solaires installés en 2020 et 2021 en Suisse, seulement 188 installations en façades (ou avec un angle de 75° à 90°) ont été réalisées, soit à peu près une installation en façade sur un total de 250. Les installations solaires (quasi) verticales proposent un profil de production d'électricité intéressant sur le plan diurne et annuel, c.-à.-d. une répartition de la production tout au long du jour et une part élevée de la production dite « hivernale ». Le bonus d'angle versé par Pronovo ne couvre pas forcément les coûts supplémentaires. Ces projets ont souvent besoin d'un temps de maturation plus important entre autres à cause des exigences élevées en matière de coordination et du manque d'expérience. Pour promouvoir le développement des projets d'installations sur façades, un soutien cantonal temporaire ou pour un

nombre de projets prédéfini est recommandable. Il dépend de la puissance ou de la surface d'une installation. Les propriétaires sont ainsi encouragés à investir dans des installations sur façade. En outre, une telle mesure permettrait de normaliser ce type de projet dans le parc immobilier fribourgeois. Les installateurs pourraient finalement bénéficier d'une augmentation des projets de façades solaires et compléter leur offre, renforçant l'économie régionale.

M9 - Fiscalité

La mesure vise à optimiser le cadre fiscal. Elle permet de créer un cadre fiscal favorable rendant les investissements dans des installations solaires plus attrayants. Les éléments à clarifier concernent en premier lieu l'imposition nette, le seuil de production / gain exempt d'impôt ainsi que la déductibilité des investissements photovoltaïques pour les nouvelles constructions.

3.5 Mesures de soutien au développement technologique



M10 - Etudes et recherches prospectives

La mesure soutient des recherches et études prospectives afin de consolider les bases et connaissances pour les différents champs d'application photovoltaïque. Il n'y a que peu d'analyses spécifiques pour le canton de Fribourg par rapport au potentiel du PV intégré sur les infrastructures, du PV monté au sol, agricole, alpin et flottant.

M11 - Projets pilotes et d'innovation

La mesure augmente l'expérience et la visibilité des projets photovoltaïques innovateurs. À travers des projets pilotes, d'innovation et de démonstration, de nouvelles solutions et approches peuvent être testées, validées et promues dans le canton de Fribourg. Ces projets pilotes et d'innovation permettent aux acteurs régionaux d'acquérir une expertise et un savoir-faire qui, eux, favorisent le développement photovoltaïque et renforcent le tissu économique au niveau régional.

3.6 Résumé et matrice décisionnelle concernant les mesures proposées

Mesures thématiques	Exemplarité 	Communication et formation 			Juridiques 		Soutiens financiers 			Développement technologique 	
Mesures spécifiques	M1 Patrimoine public	M2 Echanges thématiques	M3 Campagne grand public	M4 Formation	M5 Directive solaire	M6 Obligation solaire	M7 Bonus rénovation + PV	M8 Façade + PV	M9 Fiscalité	M10 Etudes et recherches	M11 Projets pilotes
Mise sur pied	2023					2023-2025					
PV intégré aux bâtiments 											
PV intégré aux infrastructures 											
PV monté au sol 											
Agri-PV 											
PV alpin 											
PV flottant 											

Priorité des mesures	haute	moyenne	basse	pas applicable
----------------------	-------	---------	-------	----------------

4 Recommandations et conclusions

Seul dans le canton de Fribourg, des milliers, voire des dizaines de **milliers d'installations photovoltaïques** devraient voir le jour les prochaines années, surtout sur les toits mais également sur les façades et encore sur les infrastructures. En utilisant également les surfaces verticales ou fortement inclinées, le photovoltaïque peut contribuer à l'augmentation de la production d'électricité en hiver.

Le **potentiel dans le bâti** permettrait de produire près de 2 TWh de courant solaire par année (à comparer avec la consommation électrique de 1,8 TWh par année actuellement). Il est donc judicieux d'exploiter et de soutenir le PV intégré aux bâtiments et aux infrastructures en premier lieu et de définir des **mesures ciblées dans les domaines pertinents** qui sont la communication, la formation, les dispositions légales, les soutiens financiers, le développement technologique et le parc immobilier public (exemplarité).

Les **installations solaires sur les surfaces libres** sont actuellement intensément débattues : PV monté au sol, agricole, alpin ou encore flottant. Le potentiel est théoriquement grand mais l'impact sur l'environnement peut être considérable. Comme il s'agit de nouveaux développements en Suisse, il convient prendre des **mesures pour éclaircir le potentiel** réaliste à travers des échanges thématiques, études prospectives et projets pilotes dans le canton de Fribourg.

Au vu du contexte et développement dynamique et de la bonne intégration du photovoltaïque, des projets et investissements à réaliser, des défis à relever, tous nombreux, un processus participatif au sein de l'administration cantonale avec les services compétents, et en externe en intégrant les secteurs et groupes d'acteurs concernés peut être intéressant. La stratégie peut également se doter d'une **feuille de route** déterminant des jalons pour s'orienter dans ce paysage en évolution et définir des mesures précises selon les développements au niveau fédéral et sur le marché.

En jouant la carte de la proximité, prenant des mesures ciblées tenant compte des besoins et thèmes actuels et futurs du secteur sur le terrain, le canton est un acteur-clé pour **favoriser le développement photovoltaïque et renforcer le tissu économique au niveau régional**.

Les perspectives sont, en principe, bonnes : La branche solaire fribourgeoise est active et compétitive. Les gestionnaires de réseau de distribution s'engagent pour les énergies renouvelables. Il y a un engouement réjouissant pour le photovoltaïque et cette technologie est largement acceptée. Le photovoltaïque a un potentiel considérable dans le canton de Fribourg et sera un pilier indispensable pour un approvisionnement en électricité sûr et durable.