

Zeitschrift: Technique agricole Suisse

Herausgeber: Technique agricole Suisse

Band: 83 (2021)

Heft: 1

Artikel: Mettre le solaire au clair

Autor: Vogel, Benedikt

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086519>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



La start-up lausannoise Insolight vise le marché agrophotovoltaïque. Exemple d'installation agrivoltaïque où les modules «Theia» remplacent les tunnels de protection en plastique généralement utilisés pour protéger les cultures de baies. Photo et schémas: Insolight

Mettre le solaire au clair

Basée à Lausanne, la start-up Insolight développe des panneaux solaires à haut rendement. Comme les modules sont translucides, ils pourraient être utilisés sur des surfaces agricoles. Un projet de recherche soutenu par la Confédération étudie actuellement la rentabilité de ce procédé.

Benedikt Vogel*

Les cellules solaires jouent un rôle central dans l'alimentation en énergie des sondes spatiales. Comme la surface à disposition y est limitée, les modules sont équipés de

cellules solaires à haut rendement qui produisent un maximum d'électricité à partir de la lumière solaire. Les cellules ont une structure complexe: plusieurs couches de semi-conducteurs spéciaux sont sélectionnées pour l'absorption d'énergie d'un large spectre de fréquences. Les cellules à haute performance atteignent des rendements de plus de 40 %, soit deux fois plus qu'avec

les cellules solaires en silicium généralement installées sur les toits des maisons. Des cellules solaires à haute performance sont fabriquées par Azur Space Solar Power GmbH à Heilbronn (D). Les produits de la société sont bien plus chers que les cellules en silicium classiques. Le prix n'est en effet pas un facteur déterminant pour leur utilisation dans des voyages spatiaux. Afin d'exploiter les

*Benedikt Vogel est titulaire d'un doctorat en communication. Il accompagne ce projet sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN).

cellules plus économiquement sur la Terre, un «truc» est nécessaire: la lumière solaire entrante est concentrée sur les cellules haute performance à l'aide de

couches de lentilles, où elle est ensuite convertie en électricité. Dans les modules photovoltaïques à concentration (CPV), il n'est pas nécessaire de recouvrir toute la

Un module, une double prestation

Les cellules solaires recouvrent généralement sur toute leur surface des modules photovoltaïques qui ne sont pas translucides et projettent des ombres. Elle n'occupent en revanche qu'une petite partie (< 0,5 %) de la surface des modules «Theia» d'Insolight, de sorte que certaines particules de lumière solaire (lumière diffuse) peuvent traverser la plaque de support en verre. Le degré de transmission de la lumière peut être contrôlé en désalignant la lumière incidente des cellules à haute performance.

Il en résulte deux modes de fonctionnement: si l'on veut produire de l'électricité, le rayonnement solaire se concentre sur les cellules; la lumière diffuse est transmise au travers du module et la lumière directe est transformée en électricité, résultant en une

transmission de 13 à 66% de la lumière environnante, selon les conditions météorologiques. Si, par contre, le surplus de lumière du soleil possible doit être utilisé pour la végétation sous le module, le module se «désaligne». Jusqu'à 78 % de la lumière passe alors à travers le module, mais la production électrique tombe à zéro. Lorsque le module «Theia» est utilisé en agriculture, il est contrôlé de manière à ce que les plantes sous le module reçoivent un ensoleillement optimal pour la photosynthèse. Seul le rayonnement solaire «excédentaire» est utilisé pour produire de l'électricité. Cet aspect est primordial afin de ne pas nuire à la croissance des végétaux situés sous les modules. Le rendement de certaines cultures peut même être augmenté par effet de protection de la forte lumière directe du soleil.

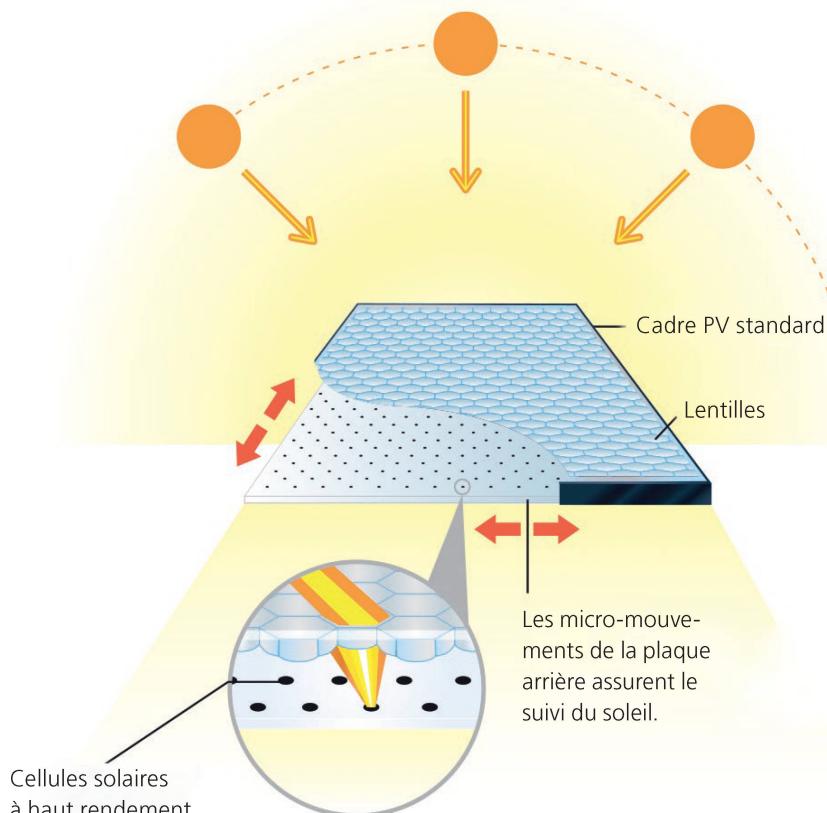
surface du module avec un matériau semi-conducteur, comme avec les modules classiques en silicium, mais seulement les points focaux, 100 à 800 fois plus petits que les surfaces des lentilles (voir schéma ci-dessous). La production d'un module solaire CPV nécessite bien moins de matériaux semi-conducteurs, ce qui permet d'utiliser des cellules à haute performance à des coûts de production d'énergie acceptables. La condition préalable à l'utilisation du CPV est une proportion suffisamment élevée de rayonnement direct.

Système de suivi miniaturisé

L'idée commerciale d'Insolight SA est de produire des modules à concentrateurs avec des cellules solaires à haute performance aussi faciles à installer et à maintenir que des panneaux solaires conventionnels. La start-up a été fondée en 2015 par Laurent Coulot et d'autres diplômés de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Elle comprend aujourd'hui une équipe de 16 personnes travaillant sur le campus de l'innovation de l'EPFL. Insolight utilise les cellules solaires à haute performance de l'entreprise Azur Space Solar Power dans un module à concentration spécialement développé. Il s'agit de cellules dites à triple jonction. Chaque mètre carré de la surface du module est recouvert de 5000 cellules, chacune mesurant un millimètre carré. Les modules sont constitués d'une plaque de verre munie de lentilles qui concentrent la lumière solaire sur les cellules situées en dessous. «Durant la journée, la plaque arrière avec les cellules suit une trajectoire de quelques millimètres, de sorte que la lumière du soleil frappe toujours les cellules avec précision», explique David Schuppisser, directeur marketing d'Insolight. Le mouvement de cette plaque est assuré par trois actuateurs électriques dans chaque module solaire, issus de l'industrie automobile. «Nous avons miniaturisé le système de suivi; c'est l'innovation clé des modules Insolight», déclare David Schuppisser.

Efficacité et point clé

Lors de tests en laboratoire à l'Institut Fraunhofer pour les systèmes d'énergie solaire à Fribourg-en-Brisgau (D), les modules solaires d'Insolight ont atteint un rendement de 36,4 %. Mais une efficacité élevée ne suffit pas; les modules doivent être produits à des prix abordables pour la production d'une électricité photovoltaïque commercialisable. Un



Représentation schématique du module Insolight portant le nom «Translucency & High-Efficiency in Agrivoltaics» (Theia): des cellules solaires de 1 mm de côté se trouvent sur une plaque de support. Une plaque de verre équipée de lentilles permet de concentrer la lumière du soleil sur elles. La course du soleil pendant la journée est compensée par un léger déplacement de la plaque de base.

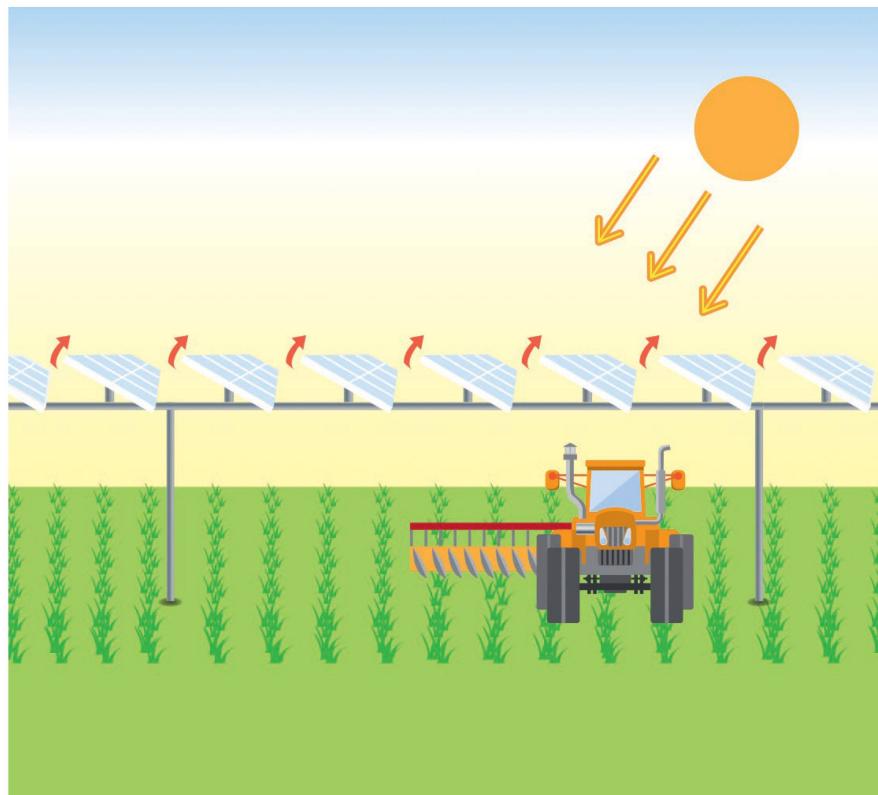
point crucial est la connexion électrique des cellules solaires. Pour ce faire, on utilise généralement la connexion par fil, une méthode qui consiste à établir un contact après l'autre. Ce processus est très long et coûteux pour les modules Insolight avec leur grand nombre de cellules.

Nouveau procédé de revêtement

Dans un projet soutenu par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), Insolight teste une nouvelle manière de connecter les différentes cellules solaires d'un réseau européen. Une équipe de chercheurs de l'Université polytechnique de Madrid a développé le processus en collaboration avec la société anglaise Dycotec. La connexion cellulaire se fait par des nanoparticules ultra-dures, qui sont imprimées en couches. «Jusqu'à présent, le processus a été testé avec succès sur des cellules individuelles, indique Mathieu Ackermann, directeur technique d'Insolight. Dans la prochaine étape, nos partenaires veulent utiliser le nouveau procédé pour produire un module fonctionnel, de taille réduite, que nous testerons ensuite chez Insolight.» Ce module représenterait une étape importante. Le défi suivant consiste à améliorer et industrialiser le processus pour produire des modules de taille standard en grands volumes. «Si ces essais s'avèrent concluants, ils pourraient permettre de réduire significativement les coûts d'assemblage de nos modules», déclare Mathieu Ackermann. Insolight vise à produire ses modules pour des applications sélectionnées à des prix commercialisables à moyen terme.

Modules hybrides et agrivoltaïques

Les jeunes entrepreneurs romands voient comme domaine d'application pour leur technologie la construction de modules hybrides se composant de cellules à haute performance et de cellules classiques en silicium. En cas de forte lumière directe du soleil, les cellules CPV s'épanouissent, tandis que si le rayonnement est diffus, ce sont surtout les cellules en silicium qui sont utilisées. Les modules hybrides d'un rendement maximal de 29 % promettent des rendements annuels élevés (30 à 40 % supérieurs à ceux d'un module conventionnel en fonction des conditions climatiques). Leurs avantages peuvent être exploités principalement dans les régions ensoleillées du globe ainsi que dans des climats continentaux comme la Suisse, mais non dans des régions très nuageuses



Une centrale solaire en plein champ: les modules «Theia» peuvent être installés en zone agricole. Le terrain sert dès lors aussi à produire du courant.

tel le Royaume-Uni. Les modules hybrides doivent être industrialisés dans le projet «Hiperion» de l'Union européenne, lancé en 2019 et prévu pour une durée de quatre ans sous la direction du centre de recherche et d'innovation CSEM (Neuchâtel). Le projet implique 16 partenaires à travers l'Europe, dont la société de mécatronique Sonceboz SA (Sonceboz-Sombeval/BE) et le fabricant de toits solaires 3S Solar Plus AG (Thoune/BE).

Les responsables d'Insolight voient également de bonnes opportunités de marché dans les modules CPV translucides (nommés «modules Theia»), qui ont un rendement pic de 29 %. Ils ont l'espérance que ces modules, vu leur transmission de lumière, se démarquent des modules conventionnels. «Nous voulons utiliser ces modules pour produire de l'électricité sur des surfaces agricoles, par exemple les toits des serres ou en plein champ sur les plantations en ligne, telles que la vigne ou les framboises qui sont déjà équipées d'une protection contre la grêle ou la pluie et

peuvent donc être aisément équipées de modules solaires», conclut David Schupisser. Une installation pilote pour l'agrophotovoltaïque est en préparation. ■

Informations complémentaires

De plus amples informations sur le projet «ENMESH ENabling Micro-ConcEntrator PhotovoltaicS with Novel Interconnection MetHods» (Solar-ERA.NET) sont disponibles sur le site <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=40686>, ou peuvent être obtenues auprès de Stefan Oberholzer (stefan.oberholzer@bfe.admin.ch), titulaire d'un doctorat et responsable du programme de recherche photovoltaïque de l'OFEN. D'autres articles spécialisés sur les projets de recherche, les projets pilotes, les projets de démonstration et les projets phares dans le domaine du photovoltaïque peuvent être consultés sur le site www.bfe.admin.ch/ec-pv.

www.agrotechnik.ch

FARMX

**Optimisez
vos coûts machines
et facilitez-vous la vie**



**Locations
Réservations
Plannings
Décomptes**

www.farmx.ch

*Ne payez que si vous encaissez!
Gratuit pour les simples locataires*

Agroplus Technique

Indépendant,
intuitif et
recommandé par
IP-Suisse

Gestion complète
du domaine

- Carnet des champs
- PER, Suisse-Bilan
- PLVH, SwissGAP
- Importation ACORDA

NOUVEAU
Application Smartphone

AGROPLUS

www.agroplus.ch

www.g40.ch



Le G40, cours pratique de conduite de véhicules agricoles, de l'Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture peut être suivi dès l'âge de 14 ans.

L'original! Eprouvé et couronné de succès!

www.facebook.com/g40svlt

Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture
Téléphone 056 462 32 00



ASETA | SVLT



KUHN
Spécialiste du broyeurs



- **KUHN** Broyeurs universel
- **KUHN** Broyeurs multi-usages
- **KUHN** Broyeurs combiné avant-arrière
- **KUHN** Broyeurs de pente
- **KUHN** Faucheuses débroussailleuses
- **KUHN** Faucheuses d'accotement
- **KUHN** Broyeurs à axe vertical

**LE MEILLEUR INVESTISSEMENT POUR
MON AVENIR**

Responsable Suisse Romande:
Jacques-Alain Pfister, Tél: 079 928 38 97

KUHN Center Schweiz
8166 Niederweningen
Tél +41 44 857 28 00
Fax +41 44 857 28 08
www.kuhncenterschweiz.ch

be strong, be **KUHN**

