

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 84 (2022)
Heft: 2

Artikel: Un nettoyage tout en hauteur
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085556>

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>



Les modules photovoltaïques ne peuvent fonctionner à plein régime que s'ils sont exempts de saleté et bien ensoleillés. Photo: Idd

Un nettoyage tout en hauteur

Les installations photovoltaïques exigent un minimum d'entretien. En agriculture, des poussières et autres particules peuvent se déposer et s'accumuler sur les panneaux solaires montés sur les toits de hangars et d'étables.

Ruedi Hunger

Les panneaux photovoltaïques ont longtemps été considérés comme autonettoyants. Le vent et les intempéries – plus exactement le vent et la pluie – étaient censés en assurer la propreté. Plus tard, seules les installations horizontales devaient être nettoyées, ce uniquement en cas de fort encrassement. Ceci a incité les exploitants à ne prévoir un nettoyage que lorsque le montant des pertes de production dépassait le coût du nettoyage. Le calcul paraît logique à première vue.

Toute une panoplie de saletés

L'encrassement des panneaux dépend au premier chef de leur emplacement. Aux abords des zones industrielles, les souillures proviennent des gaz d'échappement et des poussières générées par les activités. Le long des voies ferrées, ce sont les particules métalliques qui posent problème; près des routes, les résidus de l'abrasion des garnitures de freins, des pneus et du revêtement de la chaussée se

déposent sur les toits. En saison vient s'ajouter le pollen et, à proximité d'une scierie ou d'une gravière, des poussières fines complètent ces dépôts de toutes sortes. Les périodes de sécheresse laissent aussi des traces poussiéreuses, tout comme les fenaisons ou les moissons. Pour rester dans l'agriculture, n'oublions pas les émanations des ventilations des bâtiments, notamment des poulaillers.

Ces dernières années, sauf en 2021, même les installations photovoltaïques souillées ont atteint de bons rendements. La lumière intense et les hautes valeurs d'ensoleillement expliquent ce phénomène: les photons ont pu traverser les couches de crasse. Reste qu'il faut se souvenir que plus la saleté agit longtemps sur et surtout dans les vitrages d'une installation, plus la probabilité d'endommager des modules croît. C'est dû au fait qu'un film de crasse envahit peu à peu la surface du verre. Des souillures peuvent aussi s'accumuler sur les bords des cadres, sur

les rails et les pinces de fixation. Sur les modules avec encadrement faiblement inclinés (0° à 35°), un peu d'eau fortement chargée d'impuretés stagne après chaque averse sur le verre, le long du profil du cadre. Dans ces zones, la pluie ne parvient pas à éliminer complètement la couche de saleté qui se forme. Des lichens et mousses peuvent même s'y installer.

Nettoyage adapté aux salissures

Des mesures «avant/après» nettoyage montrent que le rendement récupéré grâce à cette intervention dépend du niveau que les pertes atteignaient auparavant. Celles-ci peuvent atteindre des valeurs extrêmes, jusqu'à 30% de réduction du rendement global. Des modules propres permettent à une installation photovoltaïque sans défaut technique d'atteindre sa pleine capacité. Il faut bien sûr que la météo soit idéale, une luminosité optimale, un angle de rayonnement aussi vertical que possible et des tempé-

ratures modérées. Une fois nettoyé, un module photovoltaïque retrouve son niveau de production antérieur. Simultanément, le risque de dégâts dus à des souillures diminue. Les recommandations émanant de la littérature spécialisée prévoient un intervalle de nettoyage de six à huit ans pour un site «normal». Sur les lieux enregistrant de fortes émissions et subissant donc un fort encrassement, il peut être nécessaire de réduire ces intervalles. Lorsque de légères salissures réapparaissent assez rapidement après un nettoyage, il est permis de supposer qu'elles proviennent d'altérations locales de la surface du verre.

Comment procéder aux nettoyages?

Il faut être prudent avec les jets d'eau: en cas de gros écarts de température, le verre pourrait éclater. Les fabricants écartent ces craintes. Ils affirment que la couverture vitrée des modules est normalement constituée d'un verre de sécurité trempé pouvant supporter de brusques écarts thermiques. Ils recommandent cependant d'éviter de procéder au nettoyage lorsque les modules sont trop chauds, et proposent comme alternative de les «doucher» à l'eau aux premières heures de la journée. Si l'air ou les modules sont trop chauds (en milieu de journée ou l'après-midi), l'évaporation rapide de l'eau de lavage favorise la formation de dépôt calcaire. L'apparition de ces résidus est liée en premier lieu à la qualité de l'eau employée. Si celle du réseau est calcaire, la probabilité de dépôt est plus élevée. Pour les salissures importantes résultant de la présence de fientes d'oiseaux ou de pollen collant, il est recommandé d'utiliser un outil de nettoyage doux. Il ne faut jamais utiliser d'objets en métal. Il faut également éviter de gratter la surface des vitres, car des microfissures pourraient apparaître. Dans tous les cas, les prescriptions du fabricant concernant la garantie

et l'entretien doivent être respectées.

Les perches télescopiques avec brosses rigides ou flexibles sont de bons outils. Il existe aussi des systèmes spéciaux à haute pression ainsi que des robots nettoyeurs pour installations solaires. La sécurité est primordiale lors des opérations de nettoyage. Elles doivent être réalisées

«Il n'y a pas de solution parfaite, les options doivent être évaluées au cas par cas par le concepteur de l'installation, le propriétaire et l'exploitant.» (PI-Berlin)

à partir de nacelles, jamais d'échelles. Des petits robots nettoyeurs sont disponibles pour environ 15 000 francs. Pour un usage professionnel, compter entre 30 000 et 80 000 francs.

Dégâts de surface

Des robots et automates étant à même de nettoyer toujours plus rapidement des surfaces de plus en plus considérables, l'Institut photovoltaïque de Berlin (PI-Berlin) a analysé leurs effets. Il a examiné les modules et recensé les microfissures, les microfêlures et les discontinuités dans les plaquettes de silicium (rupture de cellules).

- Les microfissures peuvent naître à la fabrication, lors du transport, du montage, mais aussi suite à des vibrations lors du nettoyage mécanique. Par la pression qu'ils exercent, les robots d'un certain poids transmettent les vibrations au verre des cellules et y provoquent souvent des «fissures silencieuses».
- Les microfêlures («microcracks») se produisent au niveau de la cellule; elles sont invisibles à l'œil nu. Elles peuvent

s'agrandir sous l'effet de la température du module, de la pression du vent ou de la neige, et faire apparaître des zones électriquement mortes sur la cellule.

Selon les experts du PI-Berlin, les nettoyages devraient être faits bien plus lentement, plus prudemment. Avec, certes, un doublement voire un triplement de la facture pour cette prestation.

Test pratique de la DLG

La Société allemande d'agriculture (DLG) a analysé les prestations de nettoyage d'installations photovoltaïques de deux entreprises effectuées sur un poulailler pour pondeuses dans le district de Darmstadt-Dieburg (D) et sur un atelier d'élevage porcin. Elle a consigné les résultats dans les rapports «6184F» et «6218F». Sur le poulailler, l'examen s'est déroulé sur sept jours, en décembre, avec un rayonnement solaire de faible intensité. Sur le bâtiment porcin, l'examen a eu lieu à la mi-juin et a duré dix jours. Dans les deux cas, l'efficacité du nettoyage, la brillance et la performance du générateur photovoltaïque ont été passées au peigne fin. Près de l'exploitation au poulailler, une installation de séchage de maïs a soumis les modules à une exposition accrue à la poussière. Le nettoyage a permis d'améliorer la brillance des vitrages, preuve de leur dégrassement, respectivement de 29,9 % et de 52 %. Le rendement maximal des modules s'est amélioré de 4,3 % et de 9,2 %.

Un instantané de la situation

Le centre d'essais de la DLG souligne que ce test pratique est un instantané. Le système était composé d'un appareil de nettoyage, d'un nettoyeur haute pression, d'une perche télescopique et d'un échangeur d'ions pour obtenir de l'eau déminéralisée. Aucun détergent n'a été utilisé. L'accès au toit était assuré par une nacelle télescopique.



Les robots conquièrent le nettoyage des centrales solaires. Ils conviennent bien aux grandes installations. Photo: Serbot Gekko



Une tête de brossage rotative permet d'éliminer efficacement les salissures. Photo: iSolar