Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 72 (1981)

Heft: 24

Artikel: Le relèvement des eaux de source par l'électricité fournie au moyen de cellules photovoltaïques

Autor: Moser, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-905184

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: 09.07.2025

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

Le relèvement des eaux de source par l'électricité fournie au moyen de cellules photovoltaïques

Par W. Moser

Die Gemeinde Puidoux besitzt im Gemeindegebiet Chardonne eine kleine Wasserpumpstation, welche einen Bauernhof mit Wasser versorgt. Im Zusammenhang mit dem Ersatz der mit Benzin angetriebenen Förderpumpe wird der Einsatz von Solarzellen vorgesehen, deren Stromerzeugung zum Pumpbetrieb verwendet werden soll.

Sur le territoire de Chardonne, la commune de Puidoux possède une petite station de pompage qui alimente une exploitation agricole en eau potable. En relation avec le remplacement de la pompe de refoulement entraînée par un moteur à essence, on prévoit la mise en œuvre de cellules solaires dont le courant produit doit servir à l'alimentation électrique de la pompe.

1. Généralités

La conversion directe de la lumière en électricité par voie photovoltaique, tout en étant un procédé simple, fiable, entièrement statique, présente cependant une difficulté:
rares sont les cas où l'utilisateur consomme cette énergie à l'instant où elle est produite.

Un stockage est donc indispensable entre les photopiles et le consommateur.

Si le consommateur est électrique, les éléments nécessaires sont ceux de la figure 1.

Le régulateur protège la batterie contre les excès de charge en déconnectant les panneaux, mais aussi contre les excès de décharge. Les accumulateurs électriques ne permettent pas un stockage d'énergie idéal (pertes, poids, durée de vie, entretien).

Une application plus rationnelle de l'utilisation des cellules solaires, dans le contexte production-stockage, est le pompage hydraulique.

2. Pompage d'eau par énergie photovoltaïque (fig. 2)

Dans ce genre d'application, l'électricité produite par cellules solaires est transformée aussitôt en énergie potentielle hydraulique par l'intermédiaire d'une pompe. Cette eau est «stockée» dans un réservoir supérieur qui, comme les accumulateurs électriques dans le cas précédent, joue le rôle de tampon entre la production d'énergie et le consommateur. Tout accumulateur électrique devient ainsi parfaitement inutile. Il est bien évident que la capacité du réservoir détermine le laps de temps durant lequel un ensoleillement insuffisant est supportable.

Quant au groupe électropompe, sa construction présente certaines difficultés. La puissance fournie par les cellules photovoltaïques dépend des caractéristiques électriques de l'électropompe et du rayonnement solaire. Pratiquement, cette puissance est directement proportionnelle au rayonnement. La difficulté est la suivante: la pompe doit pouvoir démarrer dès que le rayonnement atteint 250–300 W/m² et supporter ensuite sans s'arrêter des variations de rayonnement compris entre 200–1000 W/m².

Une société française s'est attaquée à ce problème depuis plus de 6 ans. Il s'agit de la Société Pompe Guinard, filiale du groupe Leroy-Somer. Leurs recherches se sont traduites par des réalisations, la plupart sur sol africain.

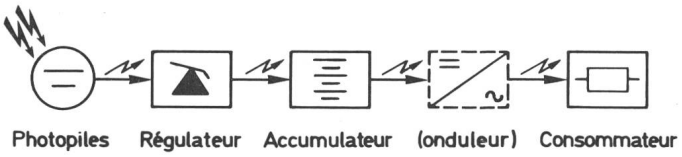

Fig. 1 Elément d'une conversion photovoltaïque

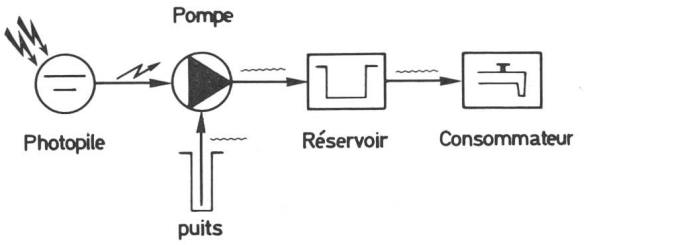

Fig. 2 Pompage d'eau par énergie photovoltaïque

3. Le pompage solaire en Afrique

Actuellement, la société Pompe Guinard a mis en service une cinquantaine de stations de pompage par énergie photovoltaïque, soit une puissance de pointe globale de 80 kW (puissance de pointe des cellules solaires). Cela donne environ 1200 m² de panneaux de cellules photovoltaïques. Ces installations se situent essentiellement au Mali, au Sénégal ou encore en Mauritanie.

4. Le pompage solaire en Europe

Par rapport à l'Afrique, le pompage solaire en Europe n'est sans doute pas appelé à connaître un aussi fort développement pour les deux raisons principales suivantes:

– Le climat continental européen est nettement plus défavorable à l'exploitation photovoltaïque que le climat africain.

– La concurrence avec l'énergie électrique de réseau est, dans bien des cas, défavorable à la solution solaire.

5. Le cas de Puidoux

Un cas favorable à l'application d'une solution solaire s'est présenté en 1980 à la Société Romande d'Electricité (SRE). La commune de Puidoux possède, sur le territoire de la commune de Chardonne, sur le flanc Est du Mont-Pèlerin, une petite station de pompage d'alpage. Cette station alimente en eau une ferme, une étable et une buvette.

La Municipalité de Puidoux désirait remplacer la pompe à essence actuelle par une pompe électrique pour des raisons de maintenance.

Les caractéristiques générales du pompage sont les suivantes:

- pompage uniquement durant la belle saison (mai à octobre).
- consommation de 2–5 m³ d'eau par jour.
- réservoir supérieur existant de 100 m³.
- dénivellation ~ 70 m sur 1000 m de distance

L'alimentation en électricité de cette pompe par le réseau électrique exigerait l'installation d'une station transformatrice 10/0,38 kV sur le lieu de pompage ainsi que la pose d'un câble 10 kV sur une longueur de 2700 m.

Parallèlement à l'étude d'un raccordement conventionnel au réseau, la solution de la fourniture d'électricité au moyen de cellules photovoltaïques a été envisagée. Le fait que la station soit mise hors-service durant l'hiver est un point essentiel quant à la garantie de bon fonctionnement de l'installation solaire. Un second aspect important, favorable à la solution photovoltaïque, est l'existence d'un réservoir de grande capacité (100 m³) qui assure une autonomie de plus d'un mois lorsque le réservoir est plein.

Mise à part la société Guinard, différents fabricants suisses de pompes ont été consultés pour la fourniture d'une pompe répondant aux conditions particulières de l'alimentation par énergie photovoltaïque. Tous ont répondu par la négative. Par contre, la société française nous proposait, elle, un ensemble complet (photopiles + électropompe). Après plusieurs tractations, il a été arrêté que les panneaux solaires seraient fournis par la maison Pasan S.A. à Nyon. Cette solution a été présentée à la Municipalité de Puidoux qui a donné son feu vert sur présentation d'un devis global d'env. Fr. 100000.–. On peut relever que le raccordement de l'installation au réseau représenterait un investissement 3 à 4 fois plus élevé.

La mise à l'enquête de ce projet a soulevé une opposition infondée et c'est à une très large majorité que le Conseil communal a voté les crédits nécessaires.

Actuellement, le dossier est examiné par le syndicat des Améliorations foncières qui devrait, avec la Confédération, subventionner pour une large part cette installation. La SRE, quant à elle, dans le but de promouvoir l'utilisation de sources d'énergie non conventionnelles, prend les frais d'études à sa charge ainsi que le 20% du devis total.

6. Caractéristiques et dimensions

L'énergie sera fournie par 32 modules regroupés en panneaux, soit une surface de panneaux de 11 m² (dont 8 m² actifs). La puissance de pointe de l'ensemble sera de 900 W. Ces panneaux seront placés dans une enceinte de treillis pour les protéger des animaux et aussi, si possible, des vandales éventuels.

Afin d'éviter des zônes d'ombre importantes dues à la présence d'arbres, ces panneaux seront placés à 45 m de la pompe elle-même.

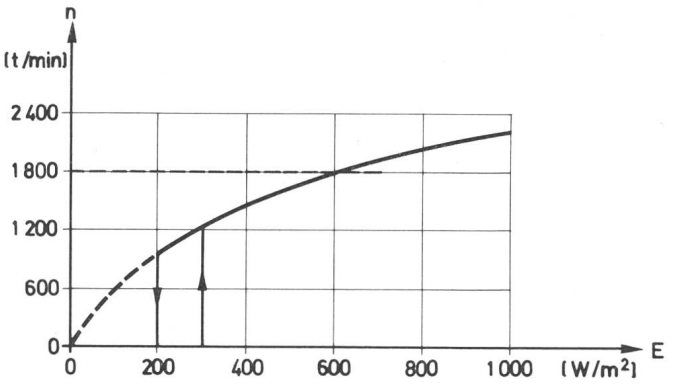

Fig. 3 Vitesse de la pompe en fonction du rayonnement solaire

Le groupe électropompe se compose d'un moteur à courant continu de 555 W à 1800 t/min et d'une pompe centrifuge dont le débit, toujours à 1800 t/min, est de 0,9 m³/heure (15 l/min) pour une hauteur manométrique totale de 80 mCE.

La vitesse nominale de 1800 t/min est atteinte pour un rayonnement de 600 W/m². Pour un rayonnement plus intense, la vitesse et, par conséquent, le débit augmentent également et inversément (fig. 3).

Durant une journée ensoleillée, 6–7 m³ d'eau seront pompés. Cela revient à dire qu'une vingtaine de belles journées avant la montée du bétail permettront de remplir le réservoir et de disposer ainsi d'une large autonomie.

Les sources sont très sûres, même par temps sec. C'est ainsi que même si le réservoir inférieur (12 m³) s'est considérablement vidé durant la journée à la suite du pompage, il est certain qu'il sera à nouveau plein après une nuit.

Ces excellentes conditions simplifient considérablement les protections nécessaires de la pompe et rendent le système entièrement autonome dès la mise en service.

Durant l'hiver, les réservoirs sont vidés et l'installation mise hors-service.

La durée de vie du système ne peut que très difficilement être estimée. En effet, ce paramètre est encore totalement inconnu en ce qui concerne les cellules photovoltaïques.

Dès le printemps 1982, cette station de pompage entrera en service et servira assurément de référence partout où des conditions semblables seront réunies.

Adresse de l'auteur
W. Moser, Division «Energie», Société Romande d'Electricité, Rue du Lac 118, 1815 Clarens.