



Moteur solaire sans entretien

Coty Alain

► To cite this version:

| Coty Alain. Moteur solaire sans entretien. [Rapport Technique] SAUREA. 2014. <hal-01076057>

HAL Id: hal-01076057

<https://hal.science/hal-01076057v1>

Submitted on 21 Oct 2014

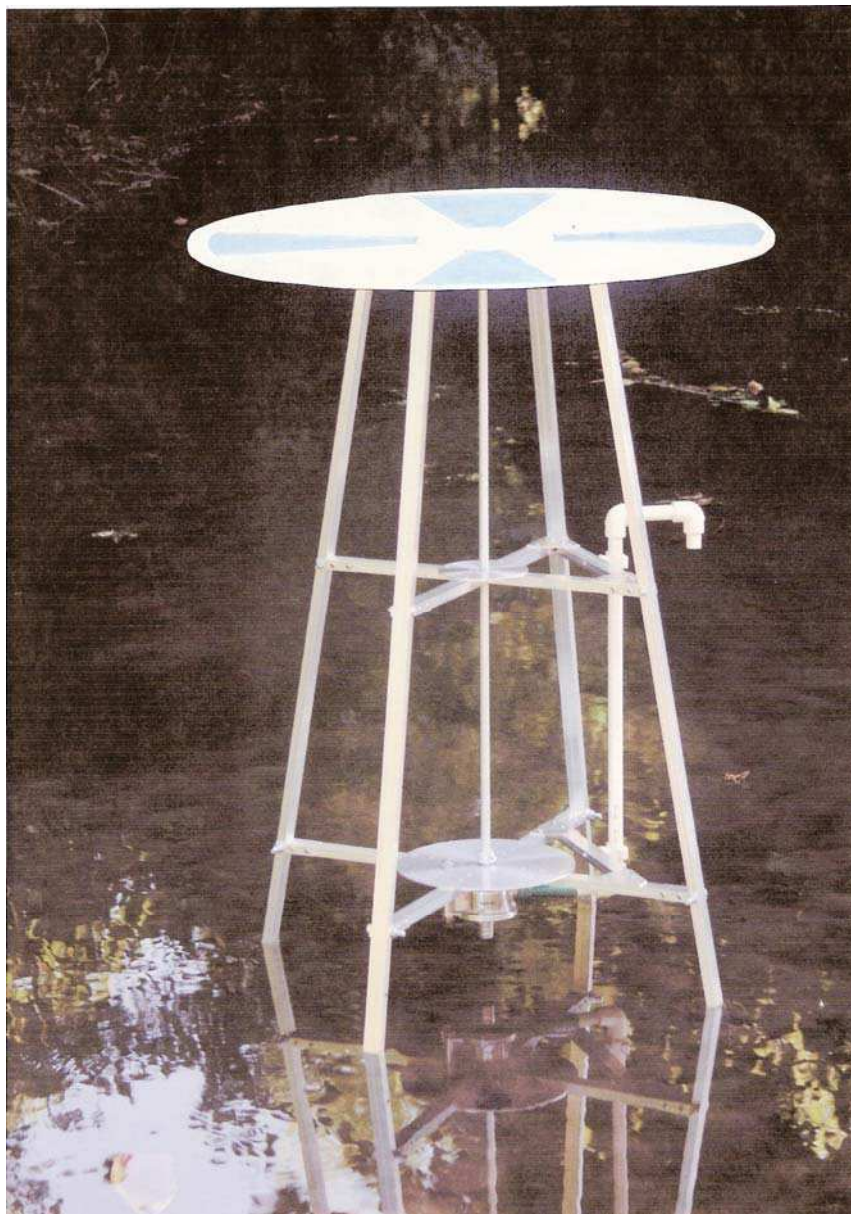
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

MOTEUR SOLAIRE SANS ENTRETIEN



Alain COTY

Ingénierie Etudes techniques

*3, rue les Vaux Persan
95450 SAGY*

Contact : cotal@wanadoo.fr

01 34 66 37 11

06 37 27 41 58

MOTEUR SOLAIRE SANS ENTRETIEN

1. Etat de la technique

L'énergie dispensée par le soleil peut être convertie en énergie mécanique au moyen d'un moteur électrique raccordé à des cellules photovoltaïques. Pour ce faire, il n'existe que deux types de moteurs électriques. Les moteurs, dits « à courant continu », et les moteurs « à courant alternatif ». Or, les cellules solaires ne délivrent que du courant continu.

En théorie, il suffit donc de raccorder directement un moteur à courant continu à un panneau solaire pour obtenir de l'énergie mécanique. En réalité, à l'intérieur du moteur, il y a un dispositif mécanique servant à commuter cycliquement le courant dans les bobines du rotor de manière à le faire tourner.

Quant aux moteurs alternatifs, (type asynchrones ou autres), ils nécessitent un dispositif électronique appelé « onduleur » afin de transformer le courant continu en courant alternatif. Ce courant alternatif produit un champ magnétique tournant qui entraîne le rotor.

Dans tous les cas, il est nécessaire d'interposer un dispositif de commutation entre les cellules solaires et les bobinages du moteur ; ce dispositif pouvant être mécanique ou électronique.

2. Inconvénients des moteurs existants

Non seulement les commutateurs augmentent le coût des moteurs, mais, de plus, ils nécessitent de l'entretien.

C'est particulièrement le cas des commutateurs mécaniques. Les balais s'usent, encrassent les lames du collecteur, créent des courts-circuits, et finissent par ne plus faire contact. Il faut alors démonter le moteur, nettoyer le collecteur, réuser les lames et changer les balais

Les électroniques associées aux moteurs alternatifs, nécessitent des composants passifs tels que des condensateurs électrochimiques qui vieillissent au fil des charges et des décharges successives. Les pannes surviennent d'autant plus fréquemment que la température ambiante est élevée. Aussi est-il généralement conseillé d'effectuer une maintenance préventive.

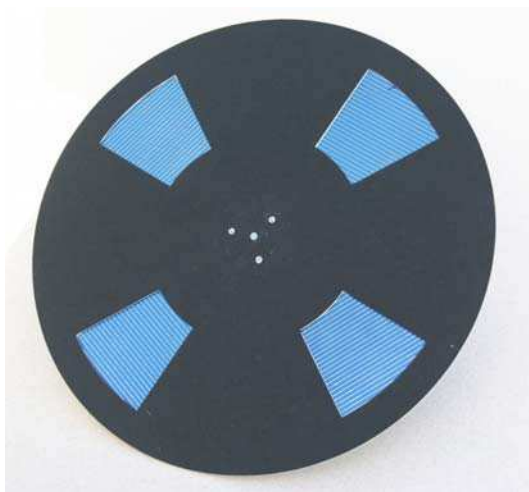
Dans les pays industrialisés ces interventions ne posent pas de réels problèmes. Bien souvent, elles font même partie de la garantie, ou sont l'objet d'un contrat d'entretien.

Il n'en va pas de même dans des régions où la main d'œuvre qualifiée et les pièces de rechange sont rares. Or, si l'installation n'est pas rapidement remise en état, elle perd de son intérêt et elle finit par être abandonnée.

3. Principe du moteur photovoltaïque autocommuté

Il apparaît clairement que dans de nombreux pays, la performance d'une installation n'est pas un critère déterminant. Il vaut parfois mieux disposer d'une installation simple, voire même rustique, mais ne nécessitant aucun entretien. La durée de vie prime sur la performance.

La solution mise en oeuvre consiste à utiliser un moteur électrique sans aimants, à raccorder les cellules photovoltaïques directement aux bobines, et à placer, au dessus des cellules, un disque ajouré solidaire de l'arbre du moteur. En tournant, le disque découvre et masque alternativement les cellules disposées autour du moteur ; ce qui a pour effet de commuter le courant dans les bobines. Il est ainsi réalisé **un moteur « photovoltaïque autocommuté et autoalimenté » sans aucun dispositif intermédiaire entre les bobines et les cellules qui fournissent l'énergie.**



4. Avantages du moteur autocommuté

Hormis sa simplicité de construction, sa facilité de mise en œuvre, et son faible coût, ce moteur présente l'avantage de ne comporter aucune pièce d'usure. Seuls les roulements à billes, supportant l'arbre de transmission, doivent être dimensionnés et graissés de manière à leur assurer une durée de vie identique à celle des cellules photovoltaïques ; c'est-à-dire de 25 à 30 ans.

La poussière, ou le sable, qui se dépose sur les panneaux solaires sont une des causes de la dégradation du rendement des cellules. Or, les fenêtres pratiquées dans le disque sont munies de vitres - totalement transparentes à la lumière - qui protègent les cellules. De plus, sous l'effet de la rotation du disque, les dépôts sont éjectés, et le rendement des cellules demeure constant au fil du temps. Sans nettoyage à effectuer, le moteur peut être placé en hauteur de manière à se trouver hors de portée d'actes malveillants.

En contre partie, ce moteur n'est pas destiné à des installations de très grande puissance. Un moteur autocommuté dans sa version de base ne pourra que difficilement dépasser plusieurs mètres de diamètre. Dans ce cas, la puissance est limitée à quelques dizaines, voire la centaine, de Watts. Si nécessaire, il est toutefois possible d'ajouter des panneaux solaires aux cellules disposées autour du moteur. Un peu plus complexe, cette solution permet d'augmenter significativement la puissance.

5. Applications

5.1. Irrigateur

Fixé sur un solide support, et accouplé à une pompe, le moteur solaire constitue une motopompe autonome et mobile. Placée au-dessus d'un point d'eau, cette motopompe peut être utilisée soit pour l'irrigation de cultures maraîchères, soit pour l'élévation de l'eau dans des cultures en terrasses. Hormis sa simplicité de mise en oeuvre, son principal avantage réside dans le fait que l'irrigateur peut être aisément déplacé au fur et à mesure de l'évolution des surfaces cultivées. C'est, en quelque sorte l'équivalent d'un arroseur de pelouse que l'on peut déplacer au gré du besoin.

Pour des parcelles, nécessitant de nombreuses rigoles d'irrigations, il est parfaitement envisageable de disposer plusieurs irrigateurs en différents points du terrain.



5.2. Citerne

Dans une version plus puissante le moteur est placé de manière à constituer le « couvercle » d'une citerne fixée au sommet d'un pylône. La pompe est immergée dans le puits dont l'eau est extraite. Le moteur, et la pompe, sont reliés par un arbre tubulaire qui sert à la fois à transmettre le mouvement et à élever l'eau jusqu'à la citerne. Cette configuration s'apparente aux éoliennes à pales multiples, visibles dans certains

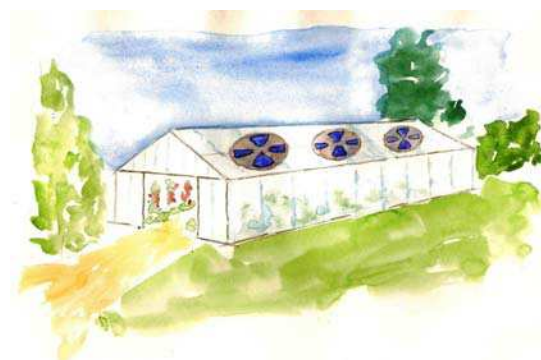
pâturages, et qui servent à pomper de l'eau pour le bétail.

Intégré à la citerne, non seulement le moteur n'offre pas de prise au vent, mais il est mis à l'abri du vandalisme.



5.3. Extracteur d'air

La pompe à eau peut être remplacée par les pales (ou la turbine) d'un ventilateur. A titre d'exemple, nous pouvons concevoir d'équiper une serre de telle sorte que le moteur fixé sur le toit, entraîne directement l'hélice d'un ventilateur placé à l'intérieur. Ce dispositif procure une ventilation d'autant plus efficace que le rayonnement solaire est intense ; c'est-à-dire précisément lorsque la température de la serre est la plus élevée. De plus, ces ventilateurs autonomes peuvent être disposés de place en place pour assurer une ventilation efficace.

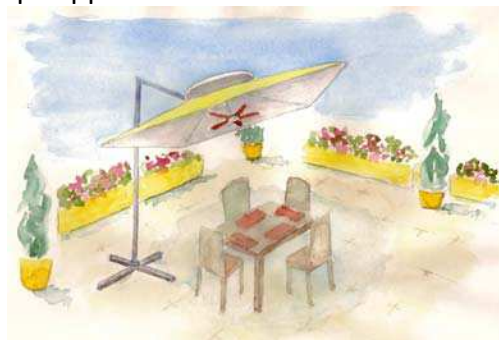


Ce qui est réalisable pour une serre, l'est aussi pour un bungalow implanté sur un terrain dépourvu d'électricité.

De même pour des camions dont la cargaison nécessite une ventilation forcée. C'est, par exemple, le cas du transport d'animaux. Avec l'avantage que les extracteurs d'air à moteur solaire fonctionnent sans épuiser la batterie à l'arrêt.



Certains cafés érigent, sur leurs terrasses, des parasols chauffants pour permettre aux fumeurs de consommer. A l'inverse, avec le moteur solaire, il est possible de réaliser des parasols ventilés qui apportent ombre et fraîcheur.



En résumé : Le moteur photovoltaïque autocommuté est un générateur de force mécanique sans entretien, autoalimenté, et pratiquement inusable. Il trouve son application lorsqu'en absence de toute autre source d'énergie, ou par souci d'économie, ou encore par respect de l'environnement, il est nécessaire d'entraîner un dispositif mécanique.

Simple à construire, sans électronique ni pièces mécaniques délicates, il est à même de procurer rapidement des emplois industriels.

5.4. Applications diverses

Les chauffe-eau solaires nécessitent une pompe de faible puissance pour faire circuler l'eau dans l'installation de chauffage. Un moyen économique, et judicieusement adapté, consiste à entraîner la pompe par un moteur autocommuté fonctionnant, lui aussi, avec l'énergie du soleil. Il est même intéressant que l'eau commence par circuler derrière les cellules photovoltaïques du moteur avant de traverser le chauffe-eau. C'est, à la fois, le moyen de préchauffer l'eau et de refroidir les cellules pour en conserver un bon rendement.

Parce que l'électricité est un intermédiaire invisible, le moteur photovoltaïque autocommuté, semble transformer l'énergie du soleil directement en énergie mécanique. Par analogie avec les moteurs thermiques fixes, nous disposons ainsi d'une « prise de force » pouvant entraîner de petites machines tels que des vans pour le dépoussiérage des céréales (sésame, mil,... etc.) ou des moulins à céréales domestiques.

A tout ceci, nous pouvons ajouter des jouets et toutes sortes d'objets publicitaires ou décoratifs ; ce qui montre que les applications mécaniques sont nombreuses, et variées.