

## Le moteur stirling

**Auteur: Laicovscaia Cristina**

**Cons. ling.: N. Stricova**

*Le présent article aborde le sujet du moteur Stirling. Ce moteur a été inventé par le pasteur écossais Robert Stirling et breveté en 1816. Ce moteur qui devait remplacer le moteur à vapeur fut découvert 70 ans avant l'invention des moteurs Otto et Diesel.*

Dans la thermodynamique, le processus de Stirling est décrit comme un cycle idéal en quatre phases. Le principe est relativement simple : le fluide principal qui produit un travail est un gaz (air, hydrogène ou hélium) soumis à un cycle comprenant 4 phases : chauffage isochore (à volume constant), détente isotherme (à température constante), refroidissement isochore, puis compression isotherme.

La chaleur est apportée de l'extérieur de la machine, ce qui réduit les risques d'explosions, car il est inutile de faire chauffer l'eau dans une chaudière à haute pression, puisque chauffer l'air ambiant par combustion suffit pour alimenter ce moteur en énergie [1].

Actuellement, le plus grand domaine de développement du moteur Stirling est celui de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique. Dans une perspective écologique, c'est extrêmement intéressant, d'autant plus que le régénérateur, parce qu'il préchauffe et prérefroidit le gaz, permet littéralement de recycler de l'énergie . La situation est telle que les moteurs Stirling sont couplés avec des paraboles solaires géantes et utilisent l'énergie solaire avec un rendement supérieur aux cellules photovoltaïques, à un prix toutefois élevé. Il a d'ailleurs obtenu, en 2008, le record de conversion de l'énergie solaire, soit de 31,25 %, par l'utilisation de miroirs paraboliques comme concentrateurs solaires [2] . Comment ça marche? Une grande parabole capture la

lumière du soleil puis la redirige en un rayon concentré vers un puissant générateur pour la transformer en électricité avec une efficacité de plus de 24%, comparé aux 10-20% des panneaux en silicium [3].

Les avantages de ce moteur sont: le silence de fonctionnement, le rendement élevé, multitude de "sources chaudes" possible, l'aptitude écologique, la fiabilité et la maintenance aisée, la durée de vie importante, les utilisations très diverses, pollution potentiellement plus faible et d'autre.

Les inconvénients sont: le prix, la méconnaissance de ce type de moteur, les problèmes d'étanchéité, les échanges de chaleur, le manque de souplesse etc. [4].

En conclusion, on peut dire que les applications prévisibles du moteur Stirling sont dans les domaines: militaire, industriel, informatique, spatial, dans la marine marchande ou de plaisance.

### **Bibliographie:**

1. Sier R., *Revue Robert STIRLING D.D.*, ECO GmbH, 1995, p.17.
2. Corey J., *Stirling world, USA*, 1999, p.136.
3. Ross B.A., *Directory of the STIRLING machine industry*, MELVILLE NY11747, USA, 2000, p. 94.
4. Shelton M.L., *The next great thing*, WW NORTON & COMPANY, 1994, p. 231.