

ENERGIE SOLAIRE SPATIALE : Où en sommes-nous ?

Conférence du soir organisée conjointement par la SEE, Prospective 2100, l'APM
(Association Planète Mars) et ASTRO/ISEP
le 6 novembre 2002 - ISEP - Paris



Les importants besoins énergétiques mondiaux à l'aube du 21^{ème} siècle conduiront inéluctablement à la mise en œuvre d'une politique énergétique définie par la limitation des émissions (CO₂, ...) et par la recherche d'énergies nouvelles utilisant des ressources renouvelables ou effectivement inépuisables.

L'Histoire nous rappelle qu'au début du 20^{ème} siècle, K.E. Tsiolkovski, au rang des pères de l'aéronautique moderne, s'interrogeait déjà sur les perspectives d'exploitation de l'énergie solaire dans l'espace. Dans le même temps, H. Hertz et N. Tesla étudiaient et s'essayaient à la transmission d'énergie sans fil. En 1968, Peter Glaser, ingénieur américain, publiait un article sur la réalisation de centrales électriques de plusieurs GW exploitant l'énergie solaire spatiale, et renvoyant cette énergie vers une antenne terrestre à l'aide d'un faisceau de micro-ondes. En orbite géostationnaires, ces centrales, éclairées en quasi permanence par l'astre soleil, pourraient fournir une énergie "de base" avantageuse en opposition aux centrales solaires terrestres soumises aux alternances régulières jour/nuit, et saisons, et dépendantes des contrastes dus à la nébulosité.

Une décennie plus tard, au vu des travaux effectués par des agences spatiales aussi bien que par des industriels, le Département de l'Energie des US engage une étude "de référence" sur la faisabilité d'un programme de 60 centrales solaires spatiales de 5 GW /unité. Bilan : projet reporté, avec recommandation d'assurer une veille technologique et une coopération internationale en matière de recherche.

Cette période d'observation a permis d'envisager aujourd'hui des satellites beaucoup plus légers que ceux de l'étude de "référence" grâce à des évolutions multiples : cellules photovoltaïques multispectrales à rendements supérieurs à 30%, amélioration des transmissions sans fil par micro-ondes ou faisceaux laser, nouvelles techniques de propulsion spatiale, matériaux de structure performants (câbles, structures gonflables, etc...) architectures modernes, avancées de la robotique, utilisation de matériaux extraterrestres...

Les orientations présentes vont vers des centrales de puissances unitaires diversifiées de quelques centaines de MW à quelques GW installées, en fonctions des applications, sur des orbites adaptées basses, moyennes, géostationnaires. Des études de cas d'utilisation de l'énergie solaire émettent en lumière des systèmes pouvant faire appel à d'autres vecteurs que l'électricité : l'hydrogène.

Malgré un coût de production élevé, les perspectives d'utilisation de cette nouvelle énergie reste d'actualité compte tenu

notamment de la faible quantité de gaz à effet de serre qui en résulte : 25 à 50 fois moins que les énergies classiques (gaz, pétrole et charbon).

Actuellement, la planète consomme 9 Gtep/an (1 tep = 11 MWh), soit 1,5 tep par habitant et par an. Mais la consommation globale devrait, selon les prévisions, pratiquement doubler d'ici à 2030 et quasiment tripler d'ici à 2050 pour atteindre 25 à 30 Gtep. Or les gisements combustibles fossiles ou d'uranium limités (gaz et pétrole) ne produiraient que 12,5 Gtep, ce qui laisse supposer un important déficit à combler. Au-delà de 2020 déjà, le développement des énergies renouvelables s'impose (biomasse, photovoltaïque, éolienne,...) en même temps que la maîtrise de la consommation.

L'énergie solaire spatiale serait donc un palliatif si elle est écologiquement acceptable car des problèmes d'environnement sont étroitement liés. Citons : les effets biologiques du faisceau de micro-ondes, les conséquences biologiques du travail dans l'espace, la pollution sonore et atmosphérique des lanceurs, la modification de l'ionosphère par le faisceau de micro-ondes, les interférences électromagnétiques...Malgré cela, le solaire spatial se confirmerait être une énergie compétitive dans le futur. C'est ainsi que les études nécessaires sont poursuivies.

La Conférence a été suivie par près de 60 participants.

La SEE invite chaleureusement ses membres aux Conférences du Soir à venir, tout au long de l'année 2003.

Lucien Deschamps
Secrétaire Général prospective 2100