

LE POINT SUR LES ENERGIES

Alain Liébard

Jeudi 4 février 1993

Jeudi 4 février, Alain Liébard, président du Comité d'action pour le solaire et de la Fondation énergies pour le monde a tracé "un point sur les énergies".

Monsieur Lemaignan fait d'abord un résumé sommaire de l'histoire de l'utilisation de l'énergie par l'humanité :

. pendant des millénaires, l'énergie est uniquement renouvelable sous forme d'énergie musculaire et de bois de feu.

. puis, depuis environ deux siècles, on utilise des énergies stock : le charbon tout d'abord, puis le pétrole et enfin, plus récemment l'uranium et l'énergie nucléaire. Mais, il y a quelques décennies, on prend conscience du risque d'épuisement de ces énergies fossiles.

. d'où l'idée de revenir à l'utilisation des énergies renouvelables dont notamment l'énergie solaire sous ses différentes formes.

C'est dans cette optique que s'est créé, en 1978, le Comité d'Action pour le Solaire, présidé depuis 1985 par Alain Liébard, architecte, qui depuis longtemps déjà s'intéressait à l'utilisation pratique, concrète, de l'énergie solaire pour son métier.

* * * *

*

En fait, il existe deux familles d'énergie :

- les énergies stock
- les énergies flux

Les énergies stock sont celles qui se sont réalisées il y a plusieurs millions d'années (charbon, pétrole, gaz naturel, tourbe). Elles existent en quantités limitées. Elles sont stockées dans le sol.

Les énergies flux proviennent du rayonnement solaire et donnent le soleil thermique, le photovoltaïque, la biomasse, l'éolien, l'hydraulique...

La seule forme d'énergie qui ne participe pas à l'épuisement de nos ressources est l'énergie solaire. Les opposants à cette forme d'énergie expliquent qu'elle est diluée, que la nuit il n'y a pas de soleil... En effet ces énergies présentent quelques inconvénients dont il faut tenir compte.

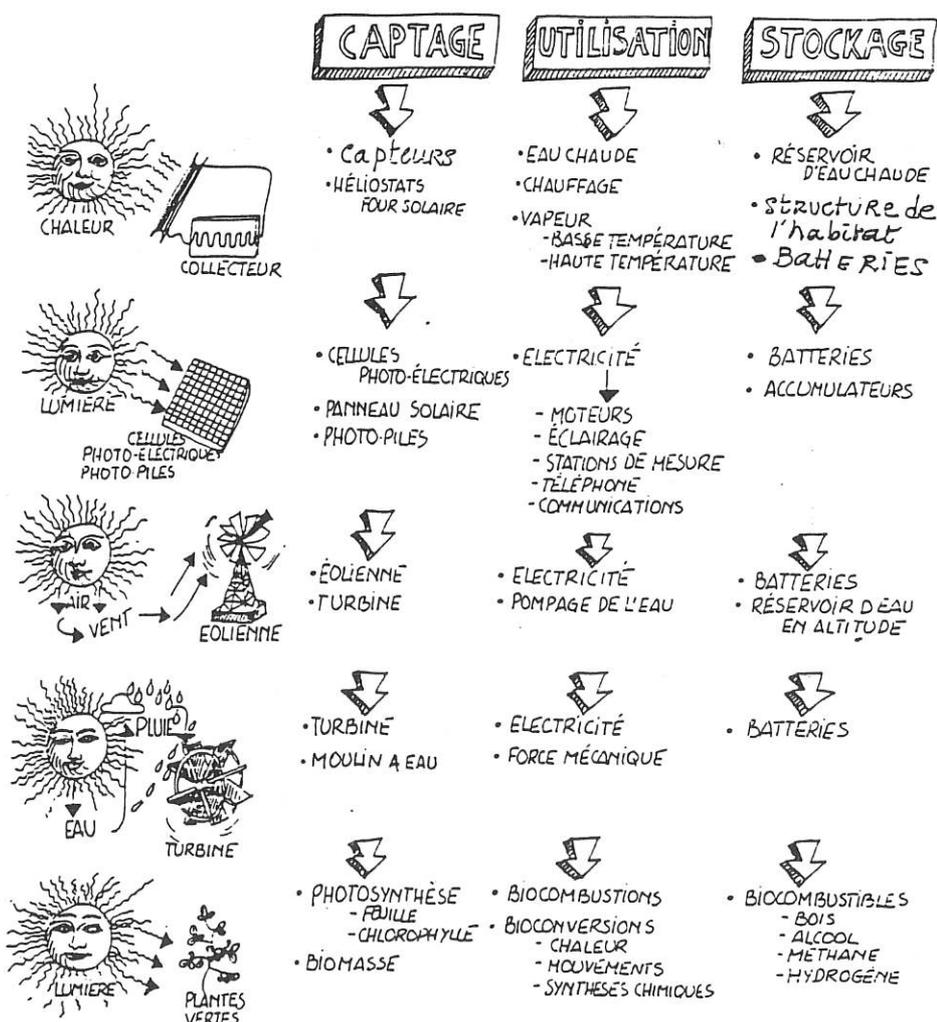
Chaque année, le territoire français métropolitain reçoit soixante dix milliards de tonnes d'équivalent pétrole, soit quatre cents fois notre consommation d'énergie actuelle.

Le développement d'un programme énergétique repose sur une volonté politique. Aujourd'hui, nous produisons de l'électricité qui pour 75 % provient du nucléaire et pour 25 % de l'hydraulique.

La puissance rayonnée par le soleil à l'extérieur de l'atmosphère est d'environ $1\,400\text{ W/m}^2$, ce qui correspond, compte-tenu de l'alternance du jour et de la nuit, à une disponibilité énergétique moyenne de 3 à 6 kwh.

Passons en revue succinctement les différentes formes d'énergies flux :

Le soleil est à l'origine de nombreuses énergies qui sont, soit naturelles, soit voulues par l'homme.



Energie éolienne : le soleil chauffe la Terre et provoque des variations de température dans l'atmosphère. Il se crée alors des différences de pressions qui donnent des courants d'air : les vents.

Energie hydraulique : la chaleur provenant du soleil transforme une faible partie de l'eau des océans en vapeur : c'est l'évaporation. Cette vapeur d'eau forme des nuages, entraînés par les vents. Elle retombe ensuite en pluie sur les continents. Ces eaux de pluies donnent naissance aux rivières, puis aux fleuves. Les fleuves enfin se jettent dans les océans et le cycle de l'eau recommence. Une part de cette énergie est transformée en électricité.

Biomasse : l'énergie solaire captée par les feuilles et transformée en matière végétale en fixant le carbone contenu dans l'atmosphère s'appelle la photosynthèse. On peut utiliser la biomasse soit sous forme thermique (combustion), soit sous forme de carburant (biocarburant).

Chaleur : l'énergie solaire peut être utilisée sous sa forme thermique. Elle permet de chauffer des serres agricoles, l'habitat (bioclimatique), l'eau sanitaire (chauffe-eau solaire).

Lumière : la lumière du soleil peut être transformée en électricité. Depuis un siècle, on sait que la conversion est possible. Le seul inconvénient vient de ce que le convertisseur reste encore photovoltaïque. L'énergie photovoltaïque est très adaptée aux régions isolées dépourvues de réseaux électriques.

Aujourd'hui, 4 février 1993, les russes ont déployé un satellite (grand parapluie réfléchissant de 20 mètres de diamètre et 5 microns d'épaisseur) qui a pour mission de renvoyer les rayons du soleil sur le sol. Il doit éclairer la nuit les chantiers pétroliers situés en Sibérie. Cette expérience a été menée à bien. Les Russes prévoient de lancer une centaine de satellites de ce type pour vendre leurs services. Cela préfigure les satellites du 21ème siècle qui eux, seront producteurs d'électricité dans l'espace.

Convertir les rayons du soleil en électricité apparut comme une chose éventuellement possible le jour où, en 1888, l'Allemand Hallwachs découvrit que la lumière pouvait charger négativement une plaque de zinc, ou la décharger si elle était positive. Il s'agissait là d'une découverte fondamentale qui montrait que la lumière peut agir sur des charges électriques. La première cellule photovoltaïque fut mise au point par le Français Becquerel.

En 1900, Max Planck introduit les quanta. En 1905, Albert Einstein posa la notion de photon. En 1913, Niels Bohr propose le modèle de l'atome constitué d'un noyau de protons et de neutrons autour duquel tournent les électrons de charge électrique négative. En 1923, Louis de Broglie montre, avec la mécanique ondulatoire, que particules et ondes sont complémentaires. En 1930, l'interaction lumière-matière commence à être bien cernée et les cellules photoélectriques sortent peu à peu du laboratoire.

Le conférencier nous présente un film sur l'énergie solaire et ses applications en France et aux USA où la production et la commercialisation de l'électricité sont libres. Chaque consommateur peut devenir producteur.

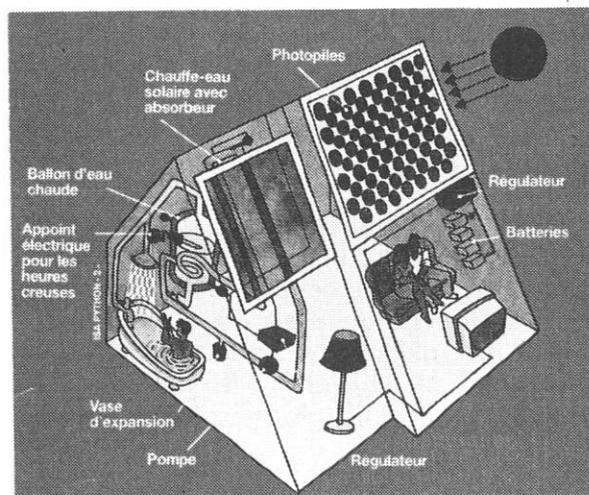
Quand les hommes surent apprivoiser l'énergie, ils apprirent à la transporter. Les réseaux, routes, tuyaux, câbles électriques, ont alors tissés leur toile, mais de manière inégale. En Europe, les fortes densités de population ont permis leur extension aux meilleurs coûts. Aux USA, les immenses territoires rendirent difficile son inter-connexion.

Les énergies renouvelables, le soleil, le vent sont particulièrement compétitives. Les importants marchés des énergies décentralisées dans le monde se conquièrent dès aujourd'hui. 75 % des habitants de la Terre ne sont pas reliés au réseau électrique.

Les images des aérogénérateurs californiens sont impressionnantes. Sous la puissance d'une forêt de moulins, l'air se transforme en tension et densité. A perte de vue, les immenses pales de 20 à 30 mètres accélèrent, tournent, s'affolent jusqu'à devenir invisibles comme les hélices d'un avion (Sacramento ...).

Photopiles : A travers le monde, 140 mégawatts d'électricité (1 mégawatt est équivalent à la puissance de 10 000 ampoules environ) sont produits par le soleil, à peu près 1/10 de ce que délivre une tranche nucléaire. La voie la plus prometteuse est celle des cellules photovoltaïques. Il s'agit de produire de l'électricité directement à partir des rayons solaires, grâce au silicium qui transforme la lumière en courant électrique. Le rendement (rapport entre l'énergie solaire captée et l'énergie électrique délivrée) de ces cellules est d'environ 10 % pour les modèles du commerce, et de 35 % en laboratoire.

Les photopiles servent surtout à fournir du courant dans les endroits isolés : relais TV sur des pitons rocheux, phares... Malgré le succès des photopiles, le thermique (production d'eau ou d'air chaud), n'a pas dit son dernier mot. Cinq millions de Japonais sont équipés de chauffe-eau solaire. Avec 2 ou 3 m² de verre, on peut produire en France 70 % de l'eau chaude d'une maison.



Après avoir répondu à quelques questions posées par des enfants venus l'écouter, Monsieur Liébard continue son exposé.

Va-t-on manquer d'énergie ?

Dans les cent ans qui viennent, on ne manquera pas d'énergie, mais il faut savoir qu'en 1900, il y avait sur terre un milliard d'habitants. En 1990, il y en avait six milliards, et au début du 21ème siècle, entre dix et douze milliards. Même si on affirme aujourd'hui que chaque habitant de la planète ne pourra consommer plus d'énergie que ce qu'il consomme aujourd'hui, c'est à dire fort peu pour l'immense majorité (75 % de la population du globe n'a pas l'électricité), il faudra, dans trente ans, multiplier par deux la production d'énergie.

On ne peut croire que l'électrification va se développer dans les prochaines années au point d'être accessible à tous les habitants de la planète. En 1977, 4 % de la population d'Afrique avait accès à l'électricité, aujourd'hui il y en a toujours 4 %. En Amérique latine, 24 % en 1977, 27 % aujourd'hui. Il n'est pas possible actuellement de rentabiliser l'installation d'un réseau électrique dans un pays vaste avec une densité de population faible.

Par ailleurs, l'augmentation de l'effet de serre est la question environnementale numéro un que nous ayons à solutionner.

Le déstockage du carbone est un problème. "Si les milliards de Chinois passent du vélo à la mobylette, la quantité de gaz carbonique supplémentaire rejetée dans l'atmosphère deviendra énorme".

Mettons donc en place assez de moyens pour rechercher et développer des formes d'énergies adaptées aux populations qui demain n'auront toujours pas accès aux formes d'énergie que nous connaissons.

Monsieur Liébard nous montre un second film, sur une action menée au Mali par la Fondation Energies pour le Monde, qui préfigure les formes d'énergie adaptées à ces pays.

"Vivre dans un village du Sahel, au bord du fleuve Niger, c'est subir aujourd'hui les effets de la grande sécheresse des années 70. Le fleuve ne quitte plus son lit pour féconder les basses terres, et pourtant, pendant les huit mois de l'année sans pluie et sans récolte, il faut tout de même se nourrir. La seule énergie est le bois. Alors, on coupe les arbres, de plus en plus rares et de plus en plus loin. L'écosystème se fragilise et le désert avance, menaçant.

S'approvisionner en eau accapare l'énergie de tous les instants. Il faut l'extraire des profondeurs de la terre, la porter et la distribuer à travers le village. Avec deux pompes à main, déjà insuffisantes aux trois mille habitants, il est impensable de parler d'irrigation, encore moins d'agriculture.

Réagir, c'est apporter l'énergie...
La pompe solaire est arrivée...
La lumière du soleil devient électricité...

La conférence se termine par cette note optimiste.