



Contexte: L'énergie aujourd'hui et demain

Quelles sont les alternatives?

Énergie nucléaire

L'énergie nucléaire, bien que bon marché, n'est pas inépuisable. Les ressources mondiales d'uranium suffisent pour environ 40 ans, si l'on exclut le processus de régénération. Mais régénération et généralisation mondialisée de centrales nucléaires impliquerait le développement du commerce de plutonium. Or, le plutonium sert à la fabrication d'armes nucléaires. Cela créerait une situation très dangereuse, vu le nombre de régions politiquement instables et le terrorisme international.

De plus, le problème des déchets radioactifs n'est toujours pas résolu.



1. Centrale nucléaire
© Technische Universität Braunschweig

Énergies renouvelables



2. L'énergie de l'huile de colza se renouvelle à partir d'énergie solaire - Pouvons-nous remplacer les combustibles fossiles par des énergies renouvelables? © freefoto.com

Énergie éolienne

L'énergie éolienne peut être récupérée plus efficacement au-dessus de la mer, près des côtes (offshore) que sur la terre ferme (onshore). Elle devient économiquement de plus en plus compétitive face aux combustibles fossiles. Cependant, la surface, sur laquelle des éoliennes peuvent être installées, est limitée. C'est pourquoi l'énergie du vent seule ne pourra pas remplacer les combustibles fossiles. Certaines personnes considèrent que les centrales éoliennes défigurent le paysage.



Champ d'éoliennes à Palm Springs, Californie
© freefoto.com, photo: Vincent McMorro-Purcell
Cliquer sur la photo pour l'agrandir! (70 K)



Énergie hydraulique

L'énergie hydraulique produit globalement 17% de l'électricité (environ 2% de la consommation totale d'énergie primaire). C'est plus que toutes les autres énergies renouvelables ensemble (état en 2004). L'énergie hydraulique est aussi compétitive économiquement. Mais la plupart des sites, où une exploitation hydro-électrique est possible sans dégâts trop importants à l'environnement et la population (inondation de zones habitées, de biotopes, etc.), sont déjà utilisés. Dans le cadre de l'augmentation globale de consommation d'énergie, la part de l'hydraulique ne peut donc plus croître.

4. Centrale hydraulique en Bretagne © Freefoto.com

Le groupe des énergies solaires

Photovoltaïque

La technologie photovoltaïque transforme l'énergie solaire en énergie électrique à l'aide de semi-conducteurs. C'est probablement la technologie qui a le plus grand potentiel, mais aussi celle qui nécessite le plus de développements techniques, et la plus coûteuse. L'électricité produite par des cellules photovoltaïques coûte entre 0.5 et 0.75 EUR par kWh, 10 fois plus que l'électricité produite dans des centrales à combustibles fossiles. La production de cellules photovoltaïques est très chère et nécessite de plus beaucoup d'énergie.

Elles doivent fonctionner 3-5 ans, avant d'avoir un bilan énergétique positif. Cela signifie que l'énergie nécessaire à leur production correspond à ce qu'elles produisent pendant 3-5 ans. De nombreuses améliorations sont encore nécessaires, afin de rendre cette technologie compétitive pour une production d'énergie à grande échelle.



5. Cellules photovoltaïques sur le mur d'une maison © Freefoto.com

Énergie solaire thermique

L'énergie solaire thermique est plus compétitive. Ici, l'énergie solaire est focalisée à l'aide de miroirs ou de tubes de verre, afin de chauffer un absorbeur, par exemple de l'eau. La conversion en électricité ne peut être efficace qu'à très grande échelle (au contraire de la technologie photovoltaïque).



6. Centrale solaire thermique à Barstow, Californie

© U.S. Department of Energy

La technologie de tour solaire thermique est une variante constituée d'une vaste serre d'où l'air chaud peut s'échapper uniquement à travers une très haute cheminée verticale contenant une turbine.

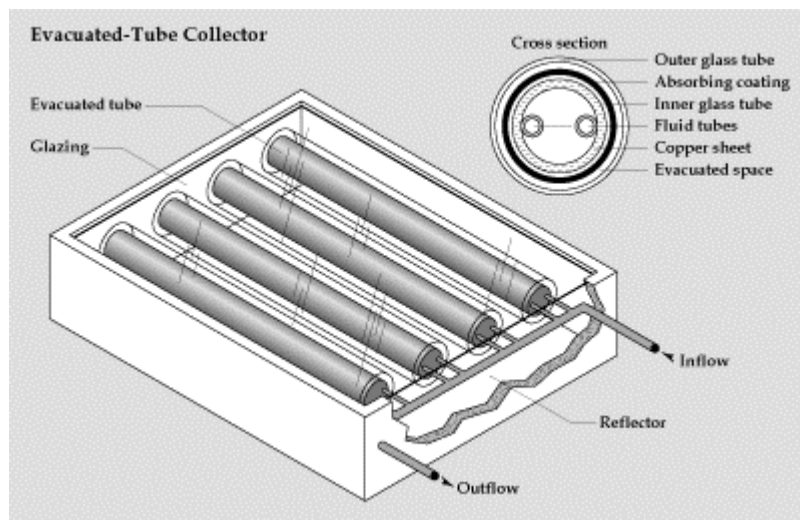
Les collecteurs solaires sont une solution applicable sur les toits. Ils sont utilisés pour chauffer de l'eau et peuvent être constitués de plaques plates ou de tubes.

Biomasse

Bois, sucre, huile de tournesol et de colza et gaz de déchets biologiques sont des produits biologiques typiquement utilisés pour la production d'énergie. Après avoir été travaillés, ils peuvent servir à produire de l'électricité ou de la chaleur.



7. Tour solaire thermique avec une turbine à vent ascendant. Projet pilote à Manzanar (Espagne).



8. Tubes collecteurs solaires © U.S. Department of Energy



9. Entreposage de biogaz
© 2004 www.blaabjergbiogas.dk

Seuls les bois les meilleurs marchés peuvent être compétitifs pour la production d'énergie. Les ressources utilisables sont donc très limitées. Le biogaz produit par l'agriculture, les déchets et les usines de traitement des eaux usées a un potentiel bien plus grand. L'huile de colza ou de tournesol est parfois utilisée comme biodiesel, alternative aux combustibles fossiles. Le bioéthanol produit à partir de canes à sucre ou de céréales peut être mélangé à l'essence des automobiles ou la remplacer complètement dans certains moteurs.

La biomasse est probablement l'énergie renouvelable la plus compétitive qui puisse être mise sur le marché très rapidement.

Cependant, la plantation et la combustion de végétaux pour en tirer de l'énergie ne sont pas exemptes d'effets secondaires qui peuvent avoir un impact négatif sur le trou dans la couche d'ozone (émissions de N_2O), l'eutrophisation (émissions de NO_x et NH_3) et l'acidification des sols.

Enfin, l'utilisation de ressources agricoles pour produire de l'énergie entre en concurrence avec la production alimentaire. Dans un monde où de centaines de millions de personnes souffrent de malnutrition, cela pose un grave problème éthique!

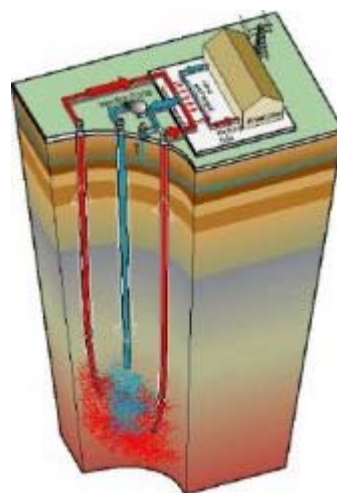
Pour le moment, la production de biocarburants est plus chère que les combustibles fossiles d'un facteur deux. Cela pourrait bien changer avec la hausse des prix du pétrole et du gaz.

Énergie Géothermique

La température augmente avec la profondeur dans la Terre (environ $3^\circ C$ par 100m en Europe). Cette chaleur peut être transportée à la surface de la Terre, par exemple avec de l'eau comme échangeur de chaleur. Le problème est que l'efficacité dépend fortement de la formation des roches dans le sol. Les investissements sont très élevés, de même que les risques de pertes économiques.

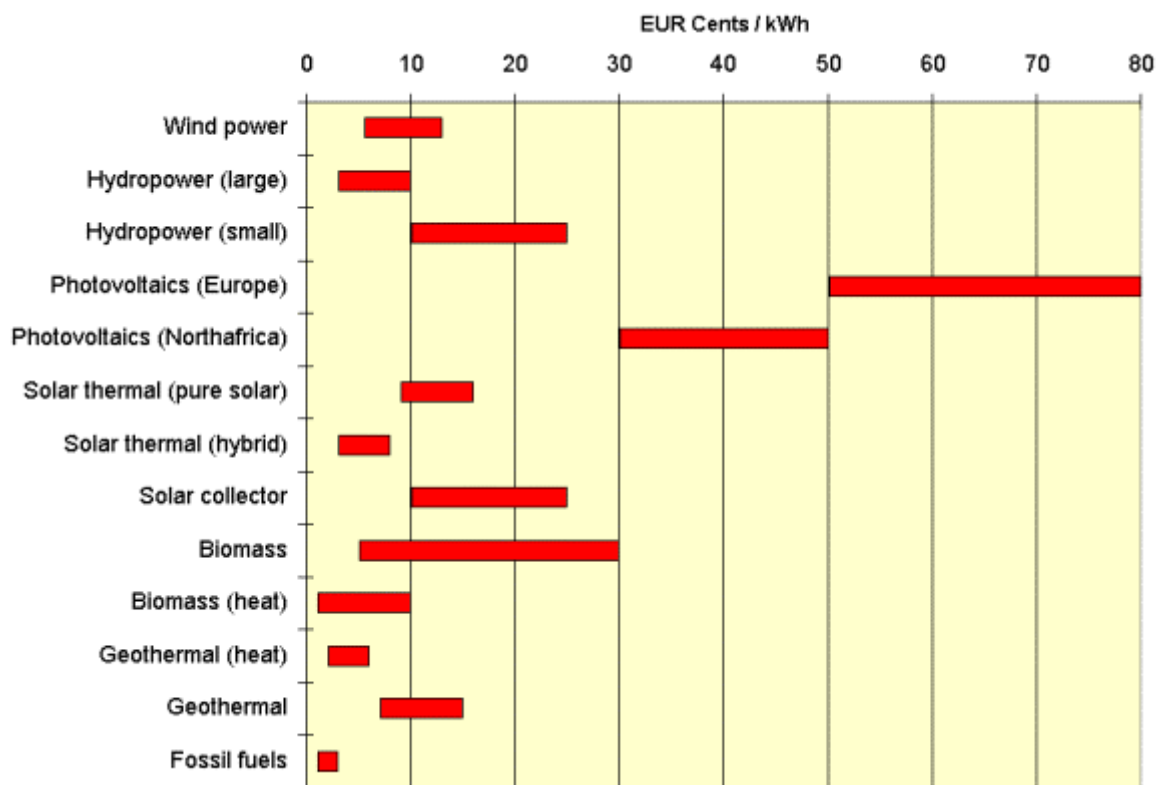
10. À droite: L'énergie géothermique peut être exploitée en perçant des trous en profondeur et en y faisant circuler de l'eau comme échangeur de chaleur.

University of California, U.S. Department of Energy



Coûts de la production d'électricité

Un grand désavantage des énergies renouvelables est qu'elles sont encore significativement plus chères que les combustibles fossiles. Le graphique ci-dessous donne une vue d'ensemble des coûts de l'électricité (et dans deux cas aussi de la chaleur) selon la source primaire d'énergie.



11. Coûts de la production d'électricité pour différentes énergies renouvelables, comparées avec les combustibles fossiles. Les coûts imputés aux combustibles fossiles n'incluent pas les coûts indirects liés aux dommages environnementaux!

Le contenu de cette page Internet est basée sur différentes publications en ligne de l'Agence Internationale de l'Energie (IEA) et sur la brochure "*Renewable Energies*" (2004) du ministère allemand de l'environnement.

Auteur:

Elmar Uherek, *Max Planck Institut für Chemie Mainz*

Traducteur:

Silvio Borella, *Institut Universitaire Kurt Boesch, Sion, Suisse*

© ACCENT 2005 | www.accent-network.ch