

Electricité solaire (photovoltaïque) et rétribution à prix coûtant du courant injecté

Association suisse des professionnels de l'énergie solaire SWISSOLAR, novembre 2009

Questions fréquentes

- 1) **Durant combien de temps encore le photovoltaïque dépendra-t-il de mesures promotionnelles et à quel moment le courant solaire deviendra-t-il concurrentiel?**
 - 2) **Quel rôle jouera le courant solaire à l'avenir ?**
 - 3) **Le soleil ne brille pas toujours. Ne faut-il donc pas prévoir des centrales de réserve pour assurer un approvisionnement continu en électricité ?**
 - 4) **La promotion de l'énergie solaire en Suisse se justifie-t-elle ? L'utilisation du photovoltaïque dans le sud ne serait-elle pas plus efficace ?**
 - 5) **La promotion du photovoltaïque contribue-t-elle raisonnablement à la protection du climat et à la sécurité de l'approvisionnement énergétique ? Ne serait-il pas plus judicieux d'investir dans d'autres énergies renouvelables et mesures d'efficacité ?**
 - 6) **Quels coûts engendre la promotion du courant solaire ? Quel rapport avec son utilité ?**
 - 7) **Les critiques prétendent que l'électricité solaire coûte aujourd'hui neuf à dix fois plus que le courant conventionnel. Est-ce vrai ?**
 - 8) **Dans un marché fortement globalisé, la Suisse a-t-elle encore une chance de construire sa propre industrie photovoltaïque ?**
 - 9) **Ne devrions-nous pas attendre que les coûts diminuent et que le rendement augmente avant de nous lancer dans une large utilisation du photovoltaïque ?**
 - 10) **Quel est le bilan énergétique des installations photovoltaïques ?**
-
- 1) **Durant combien de temps encore le photovoltaïque dépendra-t-il de mesures promotionnelles et à quel moment le courant solaire deviendra-t-il concurrentiel ?**

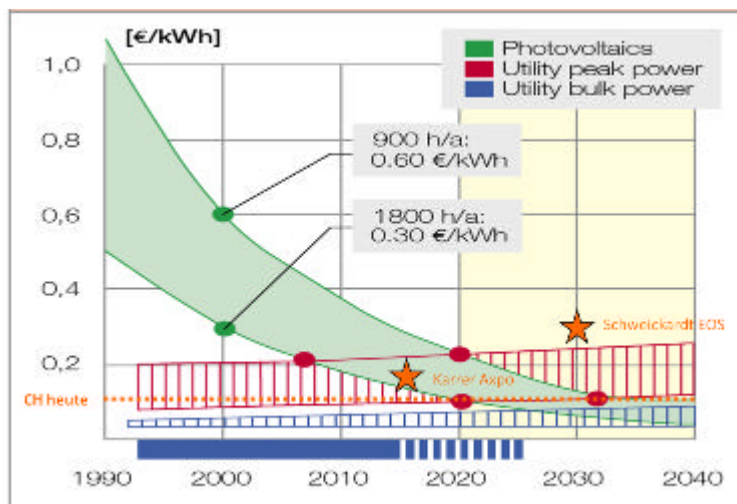
L'industrie solaire sera bientôt en mesure de croître indépendamment du soutien étatique. Malheureusement, les prix de l'énergie traditionnelle ne comprennent pas les coûts indirects que provoque l'exploitation de l'énergie fossile et nucléaire en termes de préjudice à l'environnement et à la santé. Aussi, l'énergie solaire se voit obligée de se mesurer aux prix payés sur le marché.

La compétitivité dépend de deux facteurs : d'une part les frais de production pour le courant solaire, et d'autre part les prix de l'électricité traditionnelle. Chaque duplication du marché photovoltaïque mondial entraîne une réduction de 22%¹ - au rythme actuel de la croissance du marché, cela se produit tous les deux à trois ans environ. Parallèlement, les coûts de production de l'électricité continuent d'augmenter sur le marché européen, en raison de leur forte dépendance aux installations de production d'énergie fossile. Selon les experts, ces deux facteurs entraîneront bientôt la parité de réseau (grid parity). En d'autres termes, l'électricité solaire produite sur son propre toit reviendra moins chère que le courant traditionnel tiré du réseau. L'Italie du Sud devrait y parvenir en 2010 déjà, l'Allemagne avant 2015 et la Suisse avant 2020, en fonction de la zone d'approvisionnement

¹ Source : EPIA Solar Europe Industry Initiative (2009)

(parce que les prix de l'électricité sont si bas chez nous !). Dès lors, le photovoltaïque ne dépendra plus des subventions étatiques et deviendra un pilier important de l'approvisionnement énergétique en Suisse.

Néanmoins, avant d'atteindre cette parité de réseau, l'énergie solaire dépendra de conditions cadres étatiques fiables pour rester concurrentielle. C'est la condition pour garantir à l'industrie une sécurité à l'investissement et pour motiver les investisseurs à construire des installations solaires.



Graphique 1: Courant solaire sur le chemin de la parité de réseau en Europe. Source : EPIA, W. Hoffmann.

Commentaire :

La bande verte représente l'évolution probable des prix du courant issu du photovoltaïque (euros/kWh) en fonction du rayonnement solaire (900 h/a: Europe du Nord, 1800 h/a: Europe du Sud). Les prix du courant solaire diminueront de 6-7% annuellement.

La bande rouge montre le développement probable des prix du courant pour le consommateur final (augmentation annuelle d'environ 3%). En tenant compte des prix moyens actuels en Suisse ainsi que des commentaires de la presse concernant les évolutions possibles des prix dans l'industrie électrique.

2) Quel rôle jouera le courant solaire à l'avenir ?

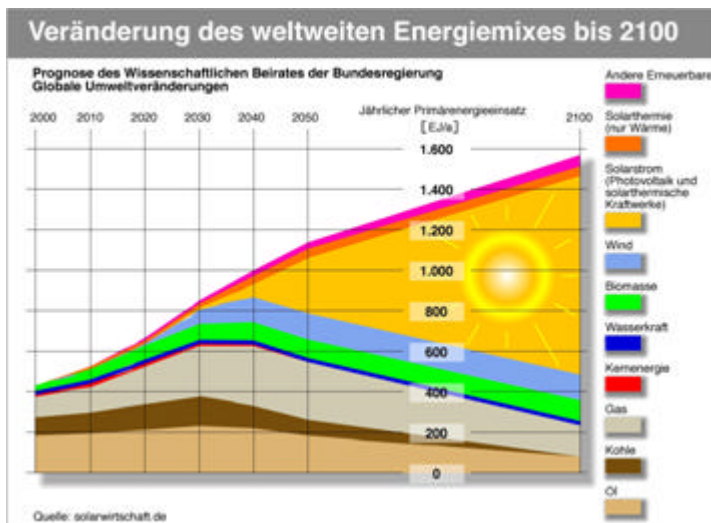
Le conseil scientifique pour les modifications globales de l'environnement du gouvernement allemand (WBGU) prévoit que l'électricité solaire (produite dans des centrales photovoltaïques et solaires thermiques) deviendra à long terme la source principale d'énergie primaire dans le cocktail énergétique mondial. Selon ces prévisions, le courant solaire couvrira en 2050 environ un quart, et en 2100 63% de la production énergétique mondiale. Les sources d'énergies conventionnelles perdront quant à elles beaucoup d'importance.

L'Association européenne de l'industrie photovoltaïque prévoit que d'ici 2020 12% des besoins d'électricité dans l'UE pourront être couverts par de l'électricité solaire, pour autant que les mesures adéquates soient prises dès à présent². Pour atteindre cet objectif un changement de paradigme

² www.setfor2020.eu

Commentaire [F1] : Tous les commentaires enbleu: sont des éléments nouveaux du texte allemand qui n'étaient pas surignés, je les ai marqués en bleu pour les différencier; est-bien correct de les avoir traduit?

s'avère nécessaire avec un véritable engagement de tous les acteurs (industrie solaire, industrie électrique et politique).



Grafique 2: Evolution du cocktail énergétique mondial jusqu'en 2100. Source : WBGU / solawirtschaft.de
 En raison d'une politique d'encouragement frileuse, la Suisse a perdu dix ans par rapport à des pays comme l'Allemagne. S'ajoutent à cela des possibilités très limitées de réaliser des installations solaires autonomes (au contraire de nombreux autres pays). En raison de ces deux limitations la part de 12% d'électricité solaire en Suisse ne sera vraisemblablement atteinte qu'aux alentours de 2030³. Les experts de l'agence internationale de l'énergie, IEA, pronostiquent toutefois qu'un tiers des besoins d'électricité en Suisse pourrait être produit par des cellules solaires montées sur des toits⁴.

3) Le soleil ne brille pas toujours. Ne faut-il donc pas prévoir des centrales de réserve pour assurer un approvisionnement continu en électricité ?

A l'avenir, les différentes sources d'énergies renouvelables se compléteront parfaitement dans le réseau d'interconnexion européen - les pointes de production de courant éolien et solaire ne coïncident pas, ni en temps ni en lieu. Et les centrales hydrauliques sont idéales pour assurer l'équilibre. A plus long terme, l'intégration de la mobilité (véhicules électriques) contribuera à la stabilisation du réseau (les batteries de véhicules garés servent d'accumulateur pour le réseau électrique, mot clé „plug-in hybrid cars“). Globalement le réseau électrique du futur travaillera avec une logique de système différente (production d'électricité plus décentralisée et adaptée aux besoins), qui remplacera les grandes centrales électriques productrices d'énergie uniforme.

³ Nowak Energie & Technologie: „Würdigung des SET FOR 2020 -Reports der EPIA / A.T. Kearney aus Schweizer Sicht“. Etude mandatée par Swissolar, 2009

⁴ Source : IEA – PVPS T7-4 : 2002 (Summary)

Durant la période transitoire il serait judicieux que les centrales électriques d'origine fossile produisent non pas de l'énergie uniforme mais plutôt de l'énergie de pointe et de l'énergie de compensation. Dans quelques décennies le réseau européen et global sera adapté de manière à pouvoir gérer aisément une production variable (mot clé Smart Grid).

Grâce à tous ces facteurs, le courant solaire sera en mesure d'assurer une part déterminante de l'approvisionnement énergétique en Suisse, et ceci en dépit d'une production dépendante des conditions climatiques, sans qu'il ne soit pour autant nécessaire de constituer de nouvelles réserves.

4) La promotion de l'énergie solaire en Suisse se justifie-t-elle ? L'utilisation du photovoltaïque dans le sud ne serait-elle pas plus efficace ?

En Suisse, le rayonnement solaire annuel moyen est de 1100 kilowattheures par mètre carré. Cela correspond à l'énergie contenue dans 110 litres de mazout. On arrive ainsi à la moitié de la quantité d'énergie solaire présente au Sahara. A long terme, et avec des installations solaires efficaces, c'est suffisant pour produire chez nous aussi au moins un tiers des besoins en électricité grâce à la force du soleil.

Bientôt, en Suisse aussi, le courant solaire deviendra meilleur marché que l'électricité conventionnelle. La seule différence est que les régions méridionales y parviendront avant nous, en raison d'un rayonnement solaire plus important. L'autonomie par rapport aux importations d'énergie en provenance de régions en crise constitue une autre bonne raison de promouvoir la production d'énergie solaire en Suisse.

5) La promotion du photovoltaïque contribue-t-elle raisonnablement à la protection du climat et à la sécurité de l'approvisionnement énergétique ? Ne serait-il pas plus judicieux d'investir dans d'autres énergies renouvelables et mesures d'efficacité ?

L'approvisionnement futur en énergie ne peut être garanti que si toutes les énergies renouvelables, et leur utilisation efficace, soient encouragées dans des proportions similaires. Le courant solaire, susceptible de couvrir à long terme au moins un tiers des besoins, en est un élément indispensable. Il ne s'agit donc pas d'un système d'exclusion mais plutôt de complémentarité des ressources. Le plafonnement multiple de l'électricité solaire dans le cadre de la rétribution à prix coûtant du courant injecté ne tient pas compte de ce fait.

En comparaison avec le courant traditionnel européen, l'électricité issue des cellules solaires épargne à l'atmosphère près de 85% des émissions nocives, respectivement la moitié en comparant avec le cocktail énergétique suisse⁵. Ainsi, l'encouragement à l'utilisation de courant solaire représente également une contribution importante à la protection climatique.

6) Quels coûts engendre la promotion du courant solaire ? Quel rapport avec son utilité ?

Conformément à la nouvelle loi sur l'énergie, la promotion de la production de courant issu d'énergies renouvelables est assumée par les utilisateurs. Cette participation est actuellement limitée à 0.6 cts./kWh. En Allemagne, il n'y a pas de telle limite pour la rétribution à prix coûtant du courant injecté, pour aucune des technologies concernées. Malgré cela, les coûts supplémentaires par ménage et par mois⁶ dans ce pays ne se montent qu'à 2 francs. Cela démontre que la demande de Swissolar de lever ce plafonnement n'entraînera pas de coûts supplémentaires significatifs pour les

⁵ Cocktail énergétique européen UCTE : 430 g/kWh, cocktail énergétique CH environ 120 g/kWh

⁶ Avec 3800 kWh de consommation annuelle

utilisateurs, ceci d'autant plus que le chemin qui nous sépare de la libre concurrence n'est plus très long.

Avec un relèvement du plafonnement RPC de 50% et une libération annuelle de 0.04 ct./kWh pour l'électricité solaire (selon proposition du Conseil national, novembre 2009) le ménage suisse moyen paiera 32 centimes/mois en 2011 (pour les fumeurs: 1 cigarette) et 46 centimes en 2012 pour l'encouragement du courant solaire. Les entreprises à fortes consommations d'électricité se verront rembourser complètement ou partiellement les contributions, afin de ne pas entraver la compétitivité.

Il faut cependant admettre que la mise sur pied d'un système d'approvisionnement en énergie sûr, durable et respectueux de l'environnement entraîne des coûts. Mais, pour disposer d'une vision globale de la situation, il faut aussi tenir compte de l'utilité économique. Par exemple, en Allemagne, la branche du solaire (électricité solaire et chaleur solaire) occupait 55'000 places de travail en 2007, elle en prévoit 200'000 en 2020. La Suisse pourrait elle aussi profiter d'un dividende solaire trois fois plus élevé, en raison d'une forte expansion de l'industrie solaire : davantage de rentrées fiscales, substitution des énergies d'importation et suppression des frais d'environnement et de santé. On estime à 5000 le nombre de nouvelles places de travail qui pourraient être créées grâce à un relèvement du plafonnement RPC pour l'électricité solaire en Suisse.

7) Les critiques prétendent que l'électricité solaire coûte aujourd'hui neuf à dix fois plus que le courant conventionnel. Est-ce vrai ?

Cette affirmation est erronée, ne comparons pas des pommes avec des poires. L'électricité solaire comporte trois avantages décisifs sur le courant conventionnel :

- Par rapport aux prix du courant domestique l'électricité solaire en Suisse ne coûtera que 3 à 4 fois plus cher. Ces prix diminueront massivement au cours des prochaines années.
- L'électricité solaire est produite exactement là où il faut.
- La plus grande part de l'électricité solaire est produite quand la demande est la plus forte.
- Le photovoltaïque est un produit de l'industrie semi-conductrice. Les coûts de production diminueront donc continuellement en fonction de l'augmentation du volume de production.

C'est pourquoi, sur la base des prix en bourse, l'électricité solaire ne peut pas être comparée avec le courant conventionnel. De plus, grâce à la proximité d'utilisation, l'électricité solaire remplace la coûteuse électricité de pointe, électricité qui serait autrement facturée par le fournisseur d'énergie à un tarif consommateur final de 20 cts./kWh. La proximité du consommateur implique une réduction des coûts liés à l'exploitation du réseau et évite des pertes de transmission. La banque Baden-Württemberg (LBBW)⁷ chiffre actuellement ces coûts pour l'Allemagne, et fixe ainsi la véritable valeur du courant solaire à 16€ cents/kWh.

En tenant compte de cette plus-value, et en comparaison avec l'électricité de pointe, générée la plupart du temps par des énergies fossiles, les coûts supplémentaires de l'électricité solaire se relativisent fortement. S'ajoutent à cela l'augmentation prévue des prix du courant conventionnel (avec du retard en Suisse aussi) et la réduction continue des prix de l'électricité solaire (plus de 80% au cours des dix dernières années), qui conduiront dans moins de 10 ans à la parité de réseau.

⁷ Source: Rapport LBBW août 2007

Grâce à la technologie de cellules développées par Oerlikon Solar il devrait être possible de produire en Suisse dès 2010 du courant solaire dans des installations intégrées pour moins de 30 à 40 centimes/kWh. A l'heure actuelle, et pour les grandes installations, les coûts de production avoisinent les 60 cts./kWh. Avec l'abaissement de 8% par an prévu dans l'ordonnance sur l'énergie la rétribution devrait diminuer de moitié en moins de 10 ans.

En conclusion, la soi-disant concurrence faite au courant de base avancée par les critiques n'existe tout simplement pas. Le courant solaire est un courant de pointe de grande valeur, disponible exactement là où il faut au moment de la consommation maximale. Les différences de prix existant à ce jour diminueront bientôt de façon sensible.

8) Dans un marché fortement globalisé la Suisse a-t-elle encore une chance de construire sa propre industrie photovoltaïque ?

La Suisse dispose sur le marché international en pleine expansion de très bons atouts, même si aucun gros producteur de modules solaires ne s'y est installé jusqu'à présent. La recherche et la production suisse occupent une place importante, notamment dans le domaine des appareils de production pour modules solaires, des systèmes de montage et des onduleurs. Le volume de marché avoisine les 1,5 milliards de francs par an, et plusieurs milliers de personnes travaillent dans la branche. Avec un marché interne pratiquement inexistant les fabricants produisent plus de 95% pour l'exportation. Et c'est uniquement en renforçant le marché interne que la place de production suisse pourra être garantie à long terme.

Relevons un fait intéressant concernant le savoir-faire pour l'intégration des installations solaires aux bâtiments : Les expériences accumulées pendant des années en Suisse peuvent maintenant être transférées à d'autres marchés, par exemple en France, où un tarif d'injection bien plus élevé est payé pour les installations intégrées⁸.

9) Ne devrions-nous pas attendre que les coûts diminuent et que le rendement augmente avant de nous lancer dans une large utilisation du photovoltaïque ?

Non. L'attente, respectivement l'absence de promotion du marché interne aurait pour conséquence un transfert du savoir-faire de cette technologie clé du 21^{ème} siècle à l'étranger. La Suisse ne peut pas se permettre de commettre la même erreur qu'à l'époque du développement de l'industrie semi-conductrice!

Il serait faux de ne miser momentanément que sur la recherche. L'expérience montre que la mise en pratique continue de la recherche constitue le meilleur stimulant pour le développement de la technologie. Aussi, en plus de l'aide à la recherche, des programmes destinés au développement du marché interne et à la promotion d'installations pilotes et de démonstration s'avèrent nécessaires.

10) Quel est le bilan énergétique des installations photovoltaïques ?

En l'état actuel de la technologie, une installation de courant solaire produit dans un délai de un à trois ans (en fonction du genre de cellules/technologie) la quantité d'énergie utilisée pour sa fabrica-

⁸ Source: IEA PVPS, National Survey Report Switzerland 2007

tion. Ensuite, elle produit du courant libre d'émissions durant le reste de sa vie, évaluée à 30 ans. Les installations solaires jouissent donc d'un excellent bilan énergétique et entrent dans un cycle économique solaire, au sein duquel l'installation produit elle-même l'énergie nécessaire à sa fabrication.

Grâce au développement technologique on s'attend à une réduction de l'amortissement énergétique à moins d'un an, au nord des Alpes également. Un meilleur rendement des cellules et l'optimisation des processus avec une amélioration massive de la récupération de chaleur interne sont à l'origine de cette évolution.



Graphique 3: Amortissement énergétique d'une installation photovoltaïque. Source : Swissolar / Doka