



*Les impacts sociaux et
environnementaux du développement
des nouvelles énergies*
Georges CINGAL, membre du CESE

Avant-Propos

Le dérèglement climatique provient de la modification du ratio oxygène/carbone. Tout le développement de nos sociétés s'est réalisé en consommant du carbone.

Nous constatons enfin que nous ne sommes pas capable de maîtriser le cycle du carbone.

La poursuite du développement de nos sociétés ne pourra se faire harmonieusement que si nous changeons de modèle : une piste est explorée, la décarbonation.

Un rêve sociétal et environnemental ou une utopie ?

Nouvelles énergies = changement

La nouvelle donne rappelle à chacun que nos sociétés ont évolué en fonction des sources d'énergie auxquelles elles pouvaient puiser.

Excusez-moi de rappeler cette évidence, mais sans ce rappel du passé il n'est pas possible de comprendre le présent et d'imaginer l'avenir !

Le présent

Deux reproches sont faits aux systèmes de production d'énergies renouvelables :

- Intermittence et difficultés pour stocker l'énergie
- Perturbation des réseaux de distribution, leurs productions étant indépendantes de la loi de l'offre et de la demande (en contradiction avec la règle de base actuelle de la gestion du réseau de production d'électricité.

Le présent

Les énergies renouvelables se sont développées de manière très différentes selon les pays.

Pourquoi ?

Parce qu'elles entraînent en concurrence avec les producteurs traditionnels. Là où les opérateurs anciens étaient puissants, le développement a été lent. Il était en effet facile de bloquer les demandes de raccordement...

Le présent

Deux tendances nettes :

- Investissement sur de grosses unités (ainsi en France en favorisant les appels à gros projets : cogénération, éolien, hydrolien...)
- Investissements pour une partie d'autoconsommation (ainsi en Allemagne comme Lutz Ribbe l'a expliqué)

Le présent

Nous assistons au développement, non sans souffrance, de PME. En effet elles ont besoin de capitaux, de fournisseurs fiables, de personnels qualifiés ...

Dans toute l'Europe, on assiste à des créations d'entreprises et d'emplois. Et parfois à des déboires spectaculaires !

Il faut davantage de transparence et d'assistance...

Le présent

Il est caractérisé par une très grande richesse des recherches qui se traduisent souvent par des résultats aussi spectaculaires qu'inaperçus aussi bien par la classe politique en général que par l'ensemble de nos concitoyens.

Si je fais partie de ceux qui pensent que les technologies ne résoudreont pas tous nos problèmes, je pense qu'elles permettront d'apporter des solutions bien utiles.

Le stockage de l'énergie

Actuellement l'énergie est essentiellement stockée sous forme d'eau retenue derrière des barrages.

Il y a aussi la possibilité de travailler en circuit fermé : il existe quelques centrales de pompage/turbinage.

Mais les contraintes environnementales sont très importantes ...

Le stockage de l'énergie

Actuellement on stocke l'énergie électrique dans des batteries, ce qui assure une certaine durabilité... On stocke le gaz dans des réservoirs souterrains... On peut comprimer l'air ...

Mais il y a d'autres moyens de stocker de l'énergie : sous forme de chaleur. Ce moyen est sous-exploité et c'est bien dommage car on pourrait limiter l'impact sur le climat !

Enfin plus prometteur, l'hydrogène.

Le stockage de l'énergie

C'est la solution qui s'impose puisque nulle société ne peut survivre si son bilan est déficitaire. Or nos pays consomment plus d'énergie qu'elles n'en produisent (en France en 2012 nous avons consommé 266,5 MTEP d'énergie primaire alors que nous n'avons produit que 139 MTEP, le transport représentant à lui seul 50 MTEP).

Vous devez connaître les chiffres pour vos pays.

Le stockage de l'électricité

Les énergies renouvelables produisent du courant continu, elles sont donc à même de fournir du courant pour des inductances (bobines) des capacitances (batteries) et du transport à très haute tension (500 à 1000 kV)

Rappels : L'électricité ne se transporte pas sans perte en ligne ! Et sans problème lorsque survient une grosse tempête !

Conclusion intermédiaire

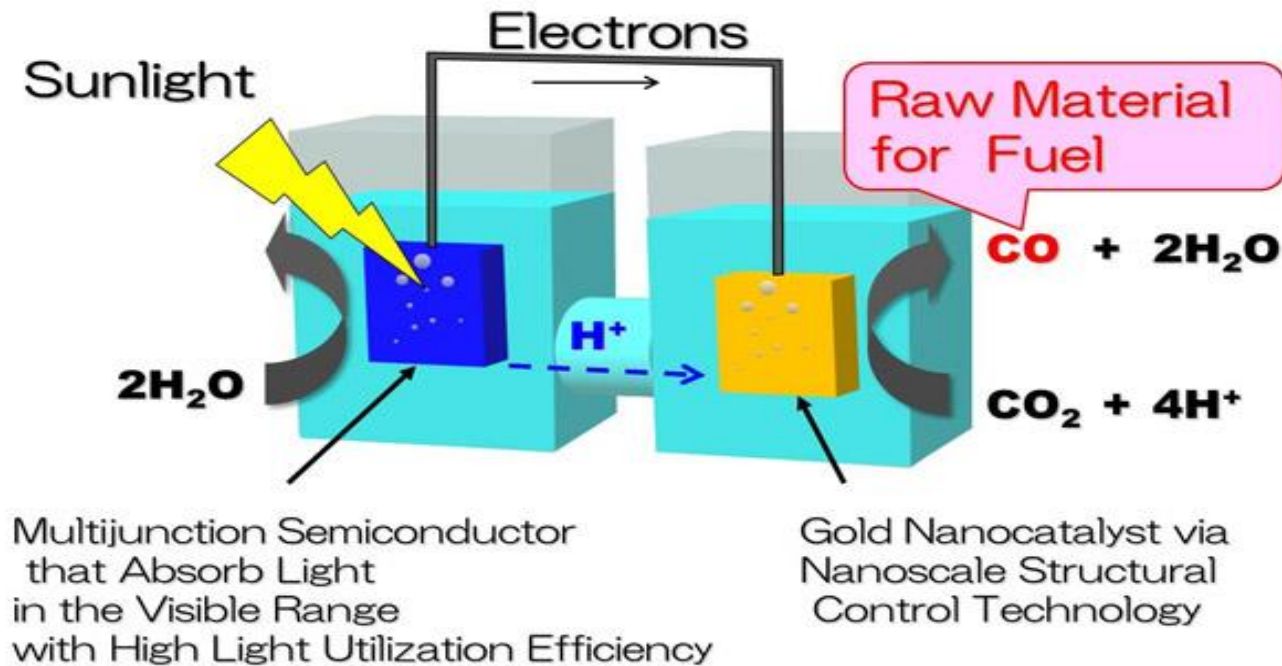
Ce sont les îles qui démontrent la faisabilité. En France l'île de Sein a refusé de continuer à consommer de l'électricité fournie par des générateurs alimentés au fuel.

Les « énergies vertes » permettent d'assurer l'autonomie, donc la pérennité de toutes les campagnes les plus reculées.

Les circuits courts entre les systèmes de production et les consommateurs doivent s'imposer progressivement.

Le rêve : la photosynthèse artificielle

Le 26 novembre 2014, lors de la « Conference on artificial photosynthesis » Toshiba a annoncé le développement d'une nouvelle technologie



L'électricité demain : les enjeux

- Produire des appareils moins gourmands
- Fournir de l'énergie à la demande
- Lutter contre les émissions des CO₂
- Réduire l'importance des pointes de demande
- Faire baisser le prix de revient de l'énergie en période de pointe.

L'électricité demain ?

Il est certain que les générations futures auront encore recours à l'électricité, mais elles en feront une utilisation plus efficace à partir de productions plus écologiques, avec un réseau de distribution géré autrement (smart grid).

Une réflexion s'imposera même au niveau de l'habitat (Passivhaus ou habitat à énergie positive) et même des transports.



L'électricité demain

Rappel : le stockage de l'électricité d'origine solaire est plus facile (production de courant continu en basse tension) que l'électricité d'origine éolienne (production de courant triphasé moyenne tension)

Nota Bene : les besoins de stockages sont fonction des applications : portables, mobiles (transports), stationnaires.

La transition énergétique

Définition : s'orienter vers un modèle énergétique plus sobre, moins polluant, plus indépendant en s'appuyant sur les économies d'énergie et les énergies renouvelables adaptées aux ressources de chaque territoire

Un investissement de 1M€ permet de créer 19 emplois dans l'efficacité énergétique et 14 dans les renouvelables

La transition énergétique

Au niveau de l'UE entre 300 et 400 000 emplois nouveaux seront créés grâce à la politique relative aux énergies renouvelables. Ils viendront s'ajouter au 1,2 millions de personnes travaillant déjà dans le secteur des énergies renouvelables

Parallèlement, on espère une réduction du chômage grâce à la rénovation des bâtiments pour améliorer leur efficacité énergétique.

La transition énergétique

100% renouvelables, c'est possible ! Des territoires s'engagent pour devenir autonomes : Šentrupert en Slovénie, la région de Steinfurt en Allemagne... D'autres se sont engagés lors de la dernière conférence à Kassel

<http://www.100-res-communities.eu/fre/news/100-renouvelables-c-est-possible-!-les-territoires-prennent-en-main-la-transition-energetique>

La transition énergétique

Il convient de souligner que :

- Ce sont des emplois non délocalisables
- La dynamique ne s'arrêtera en 2020, mais devrait se poursuivre au moins jusqu'en 2050
- Le déficit de la balance commerciale de l'UE, fortement importatrice de gaz et de pétrole, devrait être réduit.

Technologies de stockage

- 1 – mécaniques : pompage, gaz comprimé, inertiel
- 2 – électriques : super-condensateurs, condensateurs
- 3 – électrochimiques : batteries, piles à combustibles, technologies avancées
- 4 – chimiques : hydrogène

Les pistes prometteuses

Aujourd'hui on sait brûler l'hydrogène dans des centrales électriques à gaz dont les turbines sont spécialement conçues pour résister à l'agressivité du gaz.

L'hydrogène stocké peut donc être considéré comme un stockage indirect de l'électricité.

C'est le Power to Gas qui est en cours d'expérimentation en Allemagne, Suisse et France. Ce système devrait être opérationnel à court terme : Horizon 2025

Les pistes prometteuses

Cette piste (Power to gas) est d'autant plus prometteuse qu'elle pourrait permettre d'alimenter des piles à combustibles.

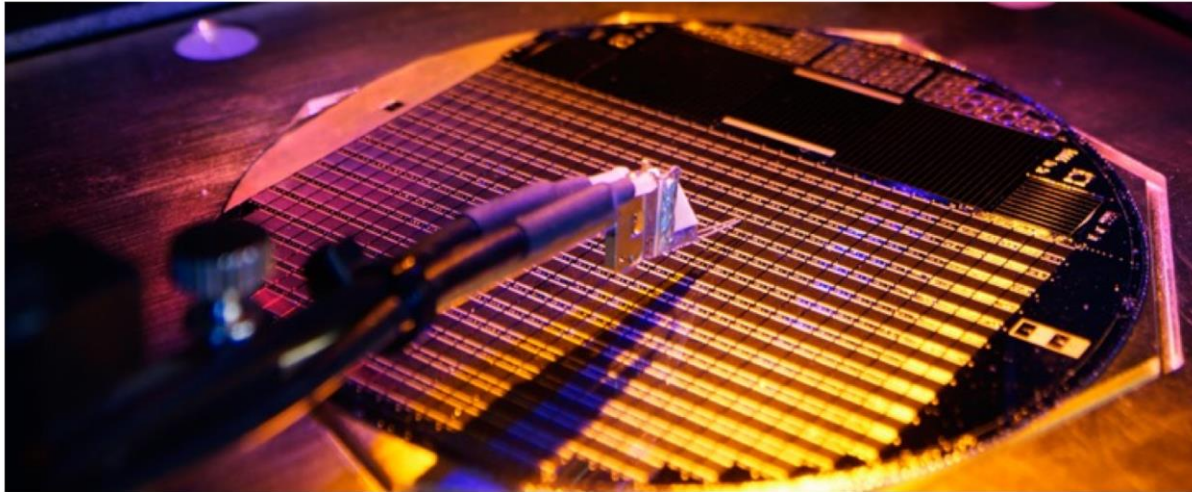
Actuellement les alimentations à base de piles à combustible sont nettement plus chères que les alimentations par batterie, mais on aboutit à un autre résultat si l'on fait une analyse « from well to wheel » !

On peut aussi associer l'hydrogène au CO₂ pour le convertir en méthane (méthanation)

Quelques exemples

Record : solaire photovoltaïque, 46% de lumière solaire convertie en électricité.

Source : Univers Nature 07/12/2014



Quelques exemples

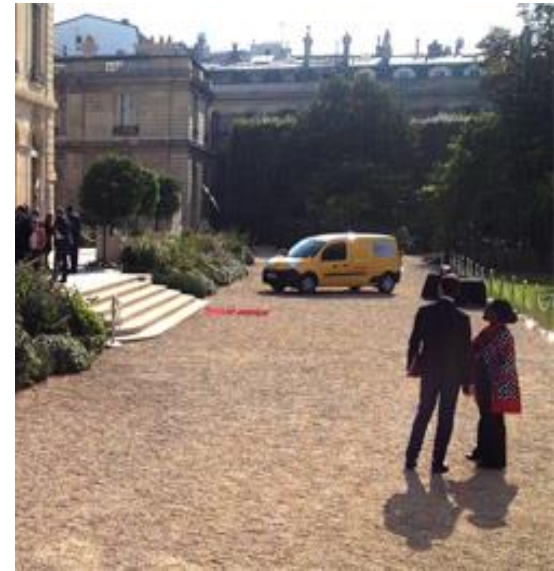
La CEA Liten annonce avoir validé un système de production d'hydrogène par électrolyse de vapeur d'eau à haute température

Source : Enerzine (10/12/2014)



Quelques exemples

Paris – Le Kangoo ZE-H2 a été sélectionné comme l'une des 8 applications les plus représentatives pour illustrer le plan sur cette filière d'avenir lancée en 2013.



Quelques exemples

Biarritz – France -Pragma industries, spécialiste des piles à combustibles, se lance dans le vélo à hydrogène. « concepteurs de piles bobinées, les porteur du projet ont couplé cette technologie à l'utilisation de l'hydrogène.

Source Sud-Ouest (11/11/2014)



Et si l'on regarde en dehors de l'UE...

Certains motoristes ont développé des modèles qui utilisent l'hydrogène. Honda motor a installé en décembre 2014 une station modulaire (9 m²) en mesure de produire 1,5 kg d'hydrogène par jours et d'en stocker 18 kg, ce qui permet de recharger une Honda FCX Clarity.



Une autre combinaison intéressante

- Après le procédé Haber-Bosch qui a permis de produire des engrais azotés, les chercheurs ont réussi à combiner hydrogène et azote pour produire de l'hydrazine (N_2H_4) utiliser en particulier comme carburant de fusées.
- Comme toujours avec l'Hydrogène, il faut trouver un moyen économique de stocker.
- La réponse se trouve peut-être dans la compression des mélanges N_2-H_2 étudiés par le CEA, le CNRS, ...

Et si l'on regarde en dehors de l'UE

Succès commercial de Toyota qui a lancé le 15 décembre la Mirai alimentée à l'hydrogène avec pile à combustible. Plein en 5 minutes pour une autonomie : 500 km



Mais on peut aussi économiser les ressources non renouvelables !

Production biologique de propylène biosourcé par fermentation directe.

Source : Enerzine



Un rendez-vous ?

World efficiency, le prochain salon des solutions climatiques

Une fois n'est pas coutume je fais la promotion de ce salon-congrès qui ouvrira ses portes à Paris le 13 octobre 2015 pour une durée de trois jours.



Et surtout, on peut faire davantage d'économies d'énergie !

« L'éclairage intelligent » : les DELs qui sont d'un usage courant, couplées à des systèmes de détections permette d'économiser 65 à 73% d'énergie

Source : SSL-erate project (avec soutien UE)

Ci dessous : Belfast City Hall – illumination intelligente



Conclusion

Si l'on compare les investissements dans le domaine nucléaire (ITER ...), les investissements pour aller chercher toujours plus loin gaz et pétrole, et les investissements pour économiser l'énergie ou pour développer les énergies renouvelables, on ne peut qu'être confondu.

- Est-ce parce que l'on a eu peur que l'indépendance énergétique rende inmaîtrisable certains groupes ?
- Cela pose bien la question « énergie et démocratie »

Georges Cingal vous remercie



13 janvier 2014
Comité économique et social européen