L'IRENA agence internationale pour les énergies renouvelables

La mission de l'IRENA est de promouvoir la diffusion des énergies renouvelables (EnR) en proposant des solutions pratiques. C'est en 2007 à l'initiative de l'Allemagne, du Danemark et de l'Espagne que l'agence internationale pour les énergies renouvelables (*International Agency for Renewable Energy*) regroupant environ 75 pays a été créée le 26 janvier 2009 à Bonn. Son siège localisé à Abou Dhabi sera transféré vers 2020 dans la future cité écologique de Masdar dans les émirats arabes Unis, pays qui, comme chacun le sait regorge encore de pétrole. Environ 75 pays sont signataires du projet. Ces pays sont entre autres: la France, l'Allemagne, l'Autriche, le Chili, la Colombie, le Danemark, l'Egypte, l'Espagne, le Ghana, l'Inde, l'Islande, la Jordanie, le Kenya, la Lituanie, le Mali, le Maroc, le Nigeria, la Norvège, les Pays-Bas, le Pakistan, les Philippines, la Pologne, la Roumanie, la Serbie, la Slovaquie, la Suède, la Syrie, la Turquie, mais aussi les Emirats arabes unis. La Chine, le Japon ou le Brésil ne s'associeront pas dans l'immédiat au projet. Bien que les négociations se tiennent en anglais, les Etats-Unis ne figuraient pas à l'origine du projet parmi les signataires. La France placée en bonne position à l'origine de la création de l'agence avec la nomination de la directrice adjointe du ministère de l'écologie a quitté son poste et est remplacée par française *Hélène Pelosse* au poste de directrice générale prend un peu de recul et un nouveau directeur par intérim est nommé. Le problème est qu'avant de parvenir à cet objectif, il faut combler le déficit de regroupement des connaissances en établissant des bases de données qui recensent tout ce qui marche. Il est raisonnable de prévoir que l'IRENA est un organisme appelé à se développer compte tenu du potentiel très important des énergies renouvelables (EnR). Des groupes d'experts émanant des pays les plus en avance dans ce domaine vont probablement être sollicités. On peut espérer qu'ils seront à l'abri des conflits d'intérêt, et choisis en fonction de leur équité. Ce qui est à craindre, c'est qu'ils ne prennent aucune décision sur le choix des solutions mais se contentent d'évoquer des scénarios envisageables selon eux en fonction des succès, des mi succès ou des échecs qui auront été essuyés par ceux qui auront fait l'effort de servir de cobaye pour faire avancer ces solutions nouvelles. Le pire serait que ce soit ceux qui auront le courage de prendre la décision de s'orienter vers ces nouvelles solutions avec le chauffage urbain qui en fassent les frais au bénéfice de ceux qui récoltent les informations. La rétention et la déformation des informations est de plus à craindre compte tenu de l'éloignement de l'IRENA par rapport à la France. Les réserves en énergie renouvelable sont considérables. La radiation solaire représente selon l'IRENA environ 1800 fois la consommation mondiale en énergie primaire de notre planète. Dommage que l'homme ne sache pas encore prélever des quantités significatives d'énergie directement à partir de ce rayonnement. L'IRENA constate que mondialement la consommation d'énergie primaire progresse plus vite que la démographie. Constatation d'autant plus grave que la population mondiale est en effet passée de 3,8 milliards d'habitants en 1971 à 6,4 milliard en 2005, soit une augmentation de 73 %, ceci alors que la consommation globale d'énergie primaire a plus que doublée pendant la même période en passant de 232 à 479 exajoule (un exajoule = 10^{18} joule). Ces chiffres correspondaient pour 2005 à une consommation énergétique moyenne par habitant sur notre terre de 75 10^{6} kilojoules (ou environ 20 800 kWh compte tenu de l'équivalence entre le joule et le kWh). Cette consommation annuelle par habitant est très inégale selon les pays puisqu'elle s'échelonnait entre 55 000 kWh pour la moyenne des pays de l'OCDE et 6400 kWh pour l'Inde. Selon l'IRENA, la consommation mondiale en énergie

primaire sur la terre provient pour 79 % de la combustion des produits fossiles (charbon, pétrole et gaz) alors que la production d'énergie nucléaire dans le monde est équivalente à la production d'énergie hydroélectrique (3 %). La France occupe une position singulière : sa production d'énergie électrique d'origine nucléaire est environ 9 fois plus importante que sa production hydroélectrique alors que cette dernière est environ trois fois plus importante que la moyenne mondiale.

Le potentiel physique des énergies renouvelables (EnR)

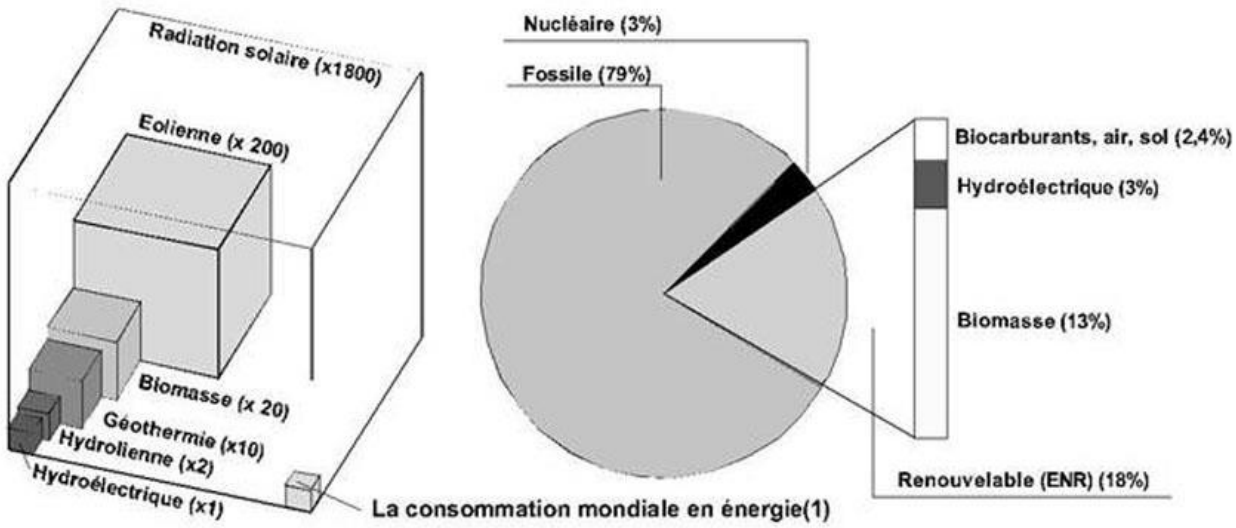


Figure 1 *Valeurs IRENA**

Le cube de la figure de gauche représente le potentiel EnR, avec à l'intérieur de ce gros cube et en partie basse un petit cube représentant le besoin mondial en énergie. La satisfaction de ce besoin en 2006 est détaillée sur la figure de droite (Energie primaire avec une petite ouverture vers les EnR).

Plus de 50% des habitants de notre planète vivant dans les villes et près de 50% de l'énergie consommée dans le monde étant d'origine thermique, les Lutins thermiques considèrent que le chauffage urbain va jouer un rôle important dans le développement des EnR. La transition des énergies thermiques primaires obtenues à partir de la combustion des produits fossiles vers les EnR va se faire selon eux progressivement. Afin d'accélérer la transition vers les EnR notre pays a certainement intérêt à privilégier le chauffage thermodynamique des bâtiments existants dans les villes d'autant que 75% de l'énergie électrique est d'origine nucléaire en France. Ils estiment qu'une étude approfondie devrait être faite en Europe pour comparer les avantages respectifs des "petites" centrale nucléaires calogènes (voir *les chaînes énergétiques* page 162) et du chauffage thermodynamique. Quel que soit la nature de cette transition, ils estiment que celle-ci sera lente et passera dans un premier temps par des chaufferies mixtes utilisant à la fois le gaz et l'électricité comme combustible. Ceci non pas parce que la pompe à chaleur n'est pas capable d'assurer le besoin thermique à elle toute seule mais pour des raisons financières et aussi en raison de l'évolution très lente des mentalités. Ils pensent que l'énergie solaire photovoltaïque est inadaptée en ville en raison du manque de surface et de la puissance importante nécessité pour le chauffage urbain.

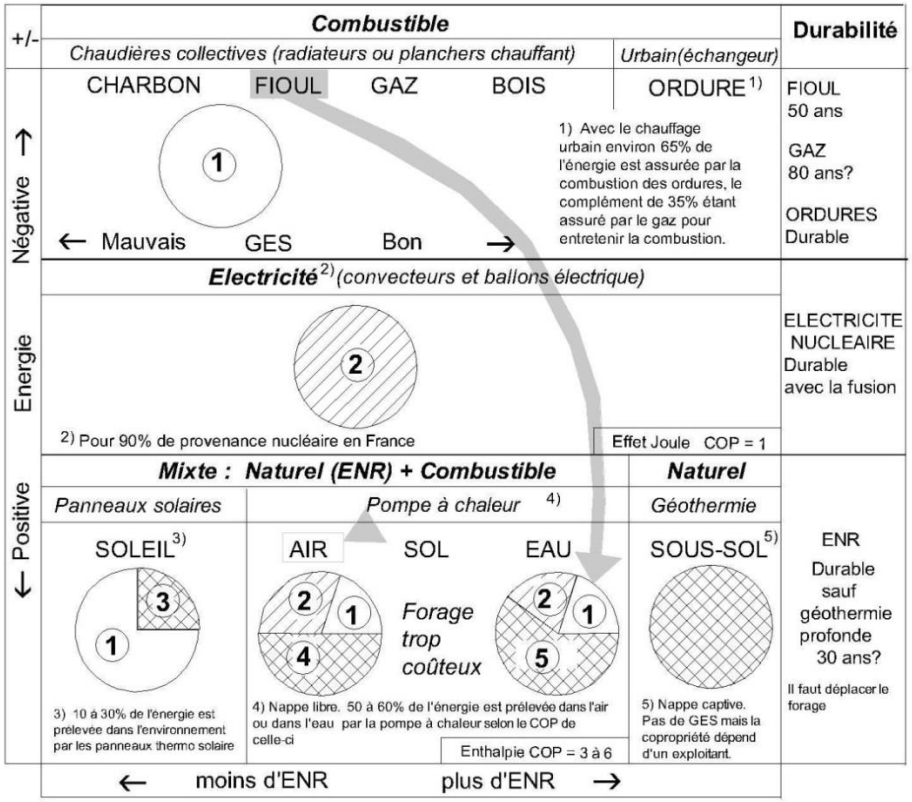


Tableau symbolisant les différentes formes d'énergie thermique

La proportion d'EnR s'accroit en allant vers la droite et en descendant. La flèche grise évoque le cas pratique étudié dans ce livre. Cas dans lequel la chaleur de l'eau et un apport électrique se substitue à la combustion du fioul dans le cadre d'un chauffage urbain basé sur la thermodynamique aquathermique. La partie inférieure du tableau quantifie la part d'EnR pouvant être prélevée dans l'environnement avec ce dernier mode de chauffage. Ceci selon que l'on prélève l'énergie à la source froide dans l'air, l'eau, ou le sol: Ces différentes solutions sont envisageables techniquement.

Les Lutins thermiques estiment que :

1. *La France, en avance sur les autres pays pour la production d'énergie électrique nucléaire, a tout intérêt à faire évoluer le chauffage urbain vers la thermodynamique utilisant les pompes à chaleur à compresseur. Elle pourrait ainsi diminuer sa dépendance aux produits fossiles évitant par la même occasion de ravager notre nature comme certains prospecteurs envisagent de le faire sur les Plateaux du Larzac ou en Seine et Marne avec le gaz de schiste. Notre sous-sol déjà bien pollué par les pesticides a besoin de repos. La mise en œuvre d'une telle orientation nécessite selon eux une motivation politique actuellement inexistante qui devrait se concrétiser par la prise de conscience que la réserve thermique insoupçonnée des fleuves, la plupart du temps proches des plus grandes métropoles, peut jouer un rôle important dans le chauffage des habitations.*
2. *L'IRENA a considérablement sous-estimé les énergies marémotrices dans ses prospectives énergétiques et oublié ce qui est renouvelable du fait de l'action solaire et du cycle de l'eau en considérant que la géothermie est renouvelable ce qui n'est pas le cas.*
3. *La France a tout intérêt à se rapprocher le plus possible de la locomotive allemande pour accroitre sa production d'EnR. Ceci en gardant son originalité et collaborant étroitement avec « L'office franco-allemand pour les énergies renouvelables » créé par Delphine Batho, Ministre de l'écologie du développement durable et de l'énergie*

Comment générer 10 kWh thermique ?

①Les réserves de pétrole conventionnel étant maintenant pratiquement épuisées c'est la voie choisi récemment par les USA pour assurer *temporairement* son autonomie énergétique avec le gaz de schiste. Quand l'on sait qu'un puits ne délivre plus que 5 à 20% de son débit initial trois ans après sa mise en production et que la Californie a revu ses réserves à la baisse de 96% le mot temporaire prend tout son sens. Les prévisions de *l'Agence internationales de l'énergie* (IEA) estiment que les états unis ne pourraient devenir énergétiquement indépendants en 2015 qu'à la condition de forer 45 000 puits par an! De plus les prêts adossés à des réserves qui n'existent plus à relativement court terme laissent augurer d'une bulle de crédit aussi inquiétante que celle des subprimes.

②Comme le voie précédente c'est la technique qui consiste à mettre tous les œufs dans le même panier. C'est le « *tout électrique »* au lieu du « *tout gaz ».* C'est la mauvaise voie choisi par la France pendant la période de la RT 2005 au moment de l'abondance de l'électricité nucléaire

Les 3 voies suivantes consistent à mixer plusieurs fluides au sein d'une génération thermique

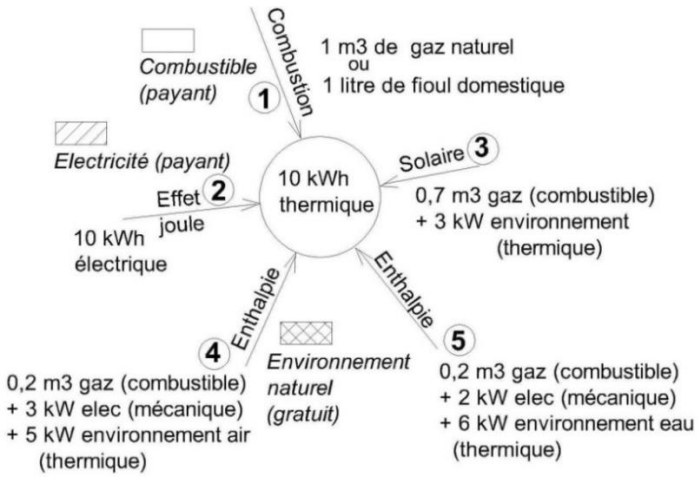
③ C'est probablement la voie qui sera adoptée dans quelques décennies pour les bâtiments neufs bien isolés. Mais il est vraisemblable que le solaire ne sera pas *thermique* comme indiqué sur la figure mais *voltaïque*. Du fait d'une classe d'isolation supérieure la quantité d'énergie électrique produite annuellement par les panneaux solaire sera alors suffisante pour alimenter les compresseurs du chauffage thermodynamique le plus performant.

④⑤ C'est la voie de la chaufferie hybride utilisant conjointement la combustion et le chauffage thermodynamique avec deux combustibles. Une voie qui devrait et qui pourrait être mise en œuvre dès à présent pour chauffer l'habitat existant relativement mal isolé. Ceci *d'une part* pour l'habitat urbain desservi en gaz, en l'électricité et en eau et *d'autre part* pour l'habitat rural non relié au GN mais raccordé au réseau électrique et prélevant les Enr dans l'air compte tenu de l'éloignement de la rivière. La combustion des pellets (en pratique le bois) pouvant être préférentiellement utilisé au fioul pour ce dernier type de chaufferie hybride.

En prélevant les EnR

***Dans l'air** : solution pérenne en relève de chaudière mais peu performante*

***Dans l'eau** : avec la pompe à chaleur aquathermique, solution performante envisageable en substitution de chaudière mais moins pérenne que la solution avec l'air à moins d'avoir une chaudière en secours (Stand-by).*



- ***Dans le sol** : La géothermie profonde avec forages verticaux profonds et coûteux a moins de chance d'évoluer favorablement en zone urbaine. Selon les experts, elle manque en effet de pérennité (20 à 30 ans) et peut nécessiter le déplacement du forage. Elle présente en dehors de cet inconvénient de nombreux avantages : Plus besoin de gaz ou d'électricité à l'échelle de la copropriété, un investissement par lot divisé par 3 voire plus, 100% d'EnR, une chaufferie simple de conception réduite a presque rien et un prix du kWh thermique plus bas pour la copropriété bien que l'exploitant prenne sa marge au passage*