

La production d'énergie

Les Lutins thermiques ont récemment demandés à *Balendard*, citoyen lambda, ce qu'il pensait de cette phrase souvent prononcée : « *L'énergie est notre avenir* ».

Tribune libre

Voilà la nature de leur conversation :

Balendard

Selon moi cette phrase est lourde de sens. Lourde de sens quant à la qualité de cet avenir. Au moment où l'énergie est au cœur de nos préoccupations environnementales, nous devrions selon moi nous interroger sur le bien-fondé de continuer à utiliser la combustion des produits fossiles dits "non renouvelables" tels que le charbon, le pétrole ou le gaz pour produire l'énergie indispensable à notre confort quotidien. On s'accorde en effet à penser que ces produits génèrent des gaz nocifs nuisibles à notre environnement, qu'ils sont sales ou dangereux, difficiles à transporter, qu'ils deviennent petit à petit plus rares et donc plus chères, ce qui diminue de ce fait notre pouvoir d'achat. Il est de plus légitime que beaucoup d'entre nous s'inquiètent des déchets radioactifs et de la complexité des dispositifs de sécurité des centrales nucléaires. Alors qu'une énergie propre et sûre se trouve au-dessus de nos têtes et sous nos pieds, pouvez-vous me dire la raison pour laquelle nous ne les avons pas encore totalement abandonnés ?

Les Lutins thermiques

Ce retard n'est pas dû à la lenteur des progrès de la science et il n'est pas question ici de reprocher à un chercheur de ne pas trouver. Il n'est probablement pas dû non plus à la difficulté de trouver des solutions nouvelles. Rien de tout cela. En fait la réponse à votre question tient en deux mots : L'argent et le profit. En raison de la masse monétaire considérable engendrée par la commercialisation des combustibles fossiles, la guerre des énergies continue trop longtemps au prix d'une atteinte à l'environnement. Les profits engendrés par leurs ventes au particulier, la fiscalité appliquée sur ces produits est telle que l'équilibre du budget national en dépend. A force d'attendre nous sommes devenus tellement dépendants financièrement de ces produits que nous ne pourrions plus les abandonner brutalement. Pour cette raison, la mutation vers les énergies renouvelables, par nature moins polluantes, ne pourra se faire maintenant que progressivement.

Balendard

Ne pensez-vous pas que notre seule chance de sortir de cette terrible impasse est de profiter de la complémentarité des techniques et des fluides ?

Les Lutins thermiques

Oui, c'est en partie exact, mais ne perdez pas de vue que les techniques telles que les pompes à chaleur et les voitures électriques hybrides sont maintenant suffisamment abouties et vont évoluer assez rapidement vers leur version définitive privilégiant le fluide le plus économique pour l'utilisateur. Notre dépendance à l'or noir et ses dérivées est toutefois encore telle que c'est peut-être une fiscalité encore accrue sur ces mêmes produits qui financeront les investissements lourds qui nous permettront de sortir de l'ornière. Il ne faut pas craindre que la dépendance de l'homme aux énergies fossiles ne soit encore aggravée par cette fiscalité que beaucoup d'entre nous jugent excessive. L'augmentation prévisible du prix des combustibles va avoir pour effet de réduire le temps de retour de notre dépense. Ce retour sur investissement (ROI) pourrait encore diminuer si un transfert monétaire venant de cette fiscalité effrénée s'établissait en retour vers des aides

aidant au financement des équipements produisant des EnR. La tendance est là, et au cœur de cet immense commerce de l'énergie, les principaux protagonistes, se donnent une connotation écologique. Ils pensent ainsi mieux défendre leurs intérêts économiques en choisissant un partenaire « bio » ou « vert » de petite taille complémentaire à leur propre technique.

Balendard

Oui vous avez raison. Bien que l'électricité d'origine nucléaire fournisse 75% de nos besoins actuels et soit maintenant bien maîtrisée, on constate que les techniques de production basées sur la manipulation des chaînes atomiques sont extrêmement difficiles à mettre en œuvre comme le prouve l'échéance lointaine d'un projet expérimental tel que ITER et demanderons à être plus sécurisé qu'elles ne le sont actuellement. L'énergie électrique nucléaire semble inquiète de son avenir écologique. C'est peut-être en raison de cette inquiétude qu'elle a choisi un valet de toute petite taille : le voltaïque. Sûr de ses bons services, elle le dédommage - pour l'instant - largement.

Les Lutins thermiques

Largement effectivement mais notre opinion est que cette rémunération va lentement diminuer et que petit à petit « Le soleil va faire de l'ombre au nucléaire »

Balendard

Les canoéristes que nous sommes se réjouissent de ces évolutions et s'inquiètent moins des nouvelles centrales nucléaires. Installées maintenant sur le littoral et non en bordure des fleuves, elles ne réchauffent plus la rivière et risquent moins de polluer les nappes phréatiques en liaison avec cette dernière. Reste les déchets radioactifs avez-vous des inquiétudes à ce sujet ?

Les Lutins thermiques

Nous sommes effectivement préoccupés par ce sujet mais nous avons confiance dans l'autorité de sûreté nucléaire (ASN). Si la France continue à développer cette technologie où elle excelle, notre opinion est qu'elle a tout intérêt à respecter scrupuleusement leurs recommandations. Le risque nucléaire sera toujours là, mais il sera considérablement amoindri. Nous insistons sur le fait que cette forme d'énergie présente l'intérêt majeur de ne pas polluer l'atmosphère et d'être "pratiquement" renouvelable ou du moins en passe de le devenir. Les autres pays ont peut-être tort de nous considérer comme « la grenouille qui voudrait se faire plus grosse que le bœuf ». Nous avons besoin de cette forme d'énergie pour nous éclairer et surtout pour générer l'énergie mécanique dans de bonnes conditions économiques avec les moteurs électriques. Notre erreur a été de vouloir se chauffer avec les radiateurs électriques. Mais si vous le voulez bien, revenons à cette connotation écologique que se donnent les différents protagonistes de l'énergie pour mieux défendre leurs intérêts économiques.

Balendard

Oui, en vous écoutant je pensais au gaz. Il a beau se sentir fort et sûr de sa puissance, certain de se suffire à lui-même pendant quelques décennies, il sent bien qu'il lui faudra aussi, pour son prestige, un partenaire de petite taille qui lui donne à lui aussi une connotation écologique sans trop nuire à ses intérêts. Il a à vrai dire un problème et il hésite. Parfois propane, parfois butane, parfois gaz naturel (pour 90 % du méthane) c'est surtout sous cette dernière forme qu'il cherche un partenaire. Mais lequel choisir, l'électricité d'origine nucléaire l'a pris de cours en choisissant le solaire voltaïque. Que choisir d'autre, le bois ? Non, il faut qu'il surveille ses fréquentations, il sait que la déforestation, c'est moins de végétation et une élimination moindre du gaz carbonique absorbé par les plantes avec la photosynthèse. Il sait aussi que le carbone que le bois génère lors

Les Lutins thermiques et:

de sa combustion est produit beaucoup plus rapidement que celui généré lorsqu'il se décompose naturellement dans la forêt. Il a pensé un moment au *solaire thermique*, qui a, on l'ignore trop souvent - un rendement pas si mauvais que ça. Qu'en pensez-vous ?

Les Lutins thermiques

Notre opinion est que l'apport thermique que représente dans nos contrées les panneaux solaire est trop faible par rapport au besoin du chauffage et que de plus le flux thermique solaire venant du ciel est à contresens par rapport au flux thermique venant d'une chaudière à gaz souvent disposée dans le sous-sol des immeubles avec des émetteurs thermiques situés aux étages supérieurs. Pour ces raisons, notre opinion est que ce partenaire ne sera probablement pas le solaire thermique. Le gaz naturel pourrait aussi tenter de se mélanger au « biogaz » mais qui n'est pas conscient qu'il s'agit alors d'une duperie. Quant au pétrole, il restera selon nous célibataire. Inquiet, il commence à vieillir et à douter sérieusement de la pérennité de sa puissance. Il sait qu'il génère trop de gaz à effet de serre lors de sa combustion.

Il choisirait bien un partenaire, mais lequel ? Inadapté dans nos villes trop encombrées et trop polluées, il sent qu'il est déjà trop tard.



Livraison de fioul dans les rues encombrées de nos villes

Balendard

Je suis tout à fait d'accord avec vous pour le pétrole et le fioul dans nos villes, mais je souhaiterais formuler mon jugement au sujet de la *pompe à chaleur*. Sa capacité d'adaptation lui permettrait peut-être de cohabiter avec son voisin célibataire, mais elle ne l'aime pas. Propre par nature, elle considère qu'il est décidément trop sale. Par contre, cela ne la dérange pas d'être dépendante de l'électricité qu'elle considère avec respect pour sa propreté. Sûre de son avenir, elle a cependant un problème immédiat : Les habitations anciennes sont parfois difficiles à isoler après coup et lorsqu'il fait très froid, l'énergie électrique qu'elles consomment reste bien importante par rapport aux possibilités offertes par les panneaux solaires voltaïques. C'est pour cette seule raison qu'elle a, elle aussi, besoin d'un partenaire sur lequel elle puisse s'appuyer temporairement. Ne pensez-vous pas que ce partenaire pourrait être le gaz*. Particulièrement s'il s'agit d'un logement ancien en zone froide. Ne se suffit-elle pas déjà à elle-même en assurant la climatisation des locaux en zone plus chaude du type méditerranéen ?

** L'approvisionnement en gaz plutôt qu'en fioul des Iles françaises serait un moindre mal. L'idéal étant bien évidemment d'assurer leur indépendance énergétique. Il faut citer en mer d'Iroise à ce sujet la petite île d'Ouessant en passe d'améliorer son indépendance énergétique grâce aux hydroliennes et aux énergies marémotrices. Il faut dire qu'il s'agit d'un cas bien particulier par le fait que les courants marins dans le passage de Fromveur s'ils restent inférieurs à ceux du Raz Blanchard sont exceptionnellement élevés. EDF initiateur de cette réalisation se prend probablement à rêver de l'association d'une telle hydrolienne, qui permet selon le journal Ouest-France d'éviter la livraison de quelques 2 millions de litres de fioul par an, avec des panneaux voltaïques et des dispositifs de stockage de l'énergie électrique par volant d'inertie mécanique tels que ceux décrits page 65. Quant à Balendard il en arrive même, vu le climat relativement modéré qui règne sur une île comme Ouessant du fait du volant d'inertie thermique procuré par l'océan pendant l'hiver à se demander si l'association de ces dispositifs avec le chauffage thermodynamique ne permettrait pas d'assurer une totale indépendance énergétique aux habitants de cette île par rapport au continent pour leur plus grande bien en assurant la préservation de la nature dans un des plus beaux parcs nationaux français.*

Les Lutins thermiques

Votre vision de l'avenir à ce sujet est de notre point de vu la bonne pour le moyen terme. Il n'est plus question ici de connotation écologique mais d'une cohabitation intelligente entre le gaz et l'électricité. Collaboration qui assurera un avenir à plus long terme pour chacune de ces deux techniques. En diminuant le besoin en gaz elle prend en compte le risque que représente le gaz de schiste pour nos aquifères libres et captifs.

L'apport thermique important du chauffage thermodynamique et la nécessité de ne pas procéder à l'exploitation du gaz de schiste sont deux facteurs complémentaires importants qui vont dans le même sens.



Energie thermique produite par la combustion des principaux combustibles:

			Pouvoir Calorifique	
		Densité en kg/m ³	Unités	Valeur (PCI)
Gazeux	Naturel	0.55	kWh/m ³	9,5 à 12,8*
	Propane	1.52		27
	Butane	2.10		38
Liquide	Fioul	840	kWh/kg	12
Solide	Pellets	650		4,7

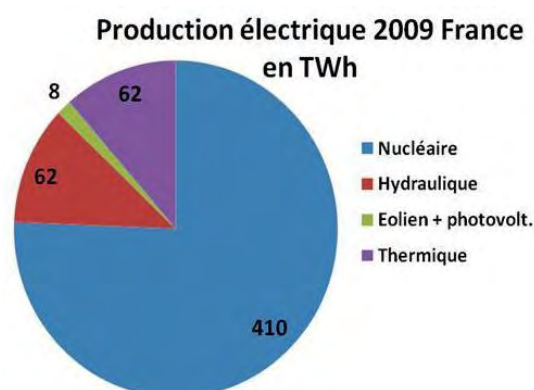
Lors de sa combustion, le gaz naturel génère de la vapeur d'eau qui est évacuée par la cheminée. La chaleur latente d'évaporation contenue dans cette vapeur peut être récupérée dans les chaudières modernes à condensation. L'énergie ainsi récupérée peut représenter jusqu'à environ 10 % de l'énergie totale disponible dans le gaz naturel. On parle de PCI (pouvoir calorifique inférieur) lorsque l'on ne récupère pas cette énergie et de PCS (pouvoir calorifique supérieur) lorsqu'on la récupère. Le gaz naturel est composé en grande partie de méthane (CH₄). *Le pouvoir calorifique du gaz naturel variant en France selon la source d'approvisionnement pour 80% assurée par le gaz russe (Gazprom), les factures sont établis en €/kWh. Le butane qui se liquéfie à basse température (-9°C), doit être stocké à l'intérieur de locaux chauffés. Le propane par contre peut être stocké en cuve à l'extérieur.

Note prospective des Lutins sur la production de l'électricité en France

L'électricité la plus noble et la plus onéreuse des énergies est produite en France principalement par le nucléaire le complément se partageant à part sensiblement égales entre l'électrohydraulique des rivières et la combustion des produits fossiles. L'éolien et le photovoltaïque n'occupant pour l'instant qu'une position marginale. On peut s'interroger sur le devenir de la répartition actuelle à l'horizon 2050.

Les Lutins thermiques et:

Tenter de deviner comment va évoluer les décennies qui viennent le mix énergétique pour la production électrique française n'est pas simple. La France occupe une position tellement singulière dans l'échiquier mondial qu'un objectif financier raisonnable pourrait être de tenter de diviser par deux à l'horizon 2050 la production nucléaire. Sur cette base et partant du principe qu'il est peu probable que le besoin global en électricité diminue les Lutins pourraient proposer l'objectif suivant :



Production globale inchangée à celle de 2009 et voisine de 542 TWh avec la répartition suivante : 42,5% nucléaire, 10,5 % au lieu de 11,5 pour l'hydraulique des rivières, 12% pour l'hydraulique de la mer (Hydroliennes), 15% pour l'éolien, 10% pour les piles à hydrogène et un résiduel de 10 % par le thermique fossile (gaz naturel). Fin 2011, soit quatre ans après la libéralisation de l'énergie, 2 français sur 3

ignoraient encore qu'EDF et GDF Suez sont des entreprises rivales qui ont engagé une guerre commerciale. Sur un total de 30 millions d'abonnés, 5 % ont par exemple quitté EDF au bénéfice de GDF Suez qui vend aussi de l'électricité. Pour compenser des pratiques commerciales douteuses ces abonnés peuvent depuis fin 2010 réintégrer EDF sans mesure de rétorsion. Pour l'instant, le consommateur n'a malheureusement pas bénéficié de cette mise en concurrence, les tarifs pratiqués par les différents opérateurs restant élevés avec des différences de prix généralement très faibles. Les découvertes de gisement de pétrole au large de la Guyane et celles annoncées par Elixir Petroleum en septembre 2011 (qui aurait découvert de gigantesques réserves d'hydrocarbures non-conventionnels en Lorraine sur les quatre départements de la Meurthe-et-Moselle, de la Meuse, de la Moselle et des Vosges) vont-elles changer la donne? Peu probable, en effet cette annonce est accueillie avec scepticisme par nos géologues. Ils estiment qu'il est peu probable que nous soyons restés jusqu'ici à ce point ignorant de la nature de notre sous-sol. On a du mal à comprendre, alors que la production mondiale de gaz par rapport au besoin est déjà largement excédentaire et va le devenir encore plus selon l'agence internationale de l'énergie (AIE) pourquoi on s'obstine à vouloir accroître encore la production au travers de gisements que l'on sait inexploitable sans recourir à la fracturation hydraulique, technique interdite en France à juste titre depuis juillet 2011. Quoiqu'il en soit, avant que les EnR prennent place dans les esprits et que les techniques s'affinent le gaz pourrait bien devenir le fluide le plus utilisé en France ces prochaines années. La bataille commerciale de l'énergie est toujours engagée. Reste que défendre la mise en place de centrales à gaz qui seraient nécessaires pour surmonter les pics de consommation hivernaux font fi des possibilités offertes par les STEP et la thermodynamique. Reste d'ailleurs à confirmer la capacité de la filière gaz à stocker le gaz comme est capable de le faire la filière électricité avec les STEP. Concernant le chauffage de l'habitat, qu'il s'agisse du tertiaire, de la maison individuelle ou des appartements régis en copropriété, les Lutins considèrent que cette orientation qui doit être donnée dans le cadre de la transition énergétique ne peut avoir de sens que si elle ne conduit pas au "tout gaz" et ses graves conséquences pour notre environnement. Conscients des erreurs passées qui nous ont orientés en son temps vers le "tout électrique" pendant la période RT 2005, ils estiment que le gaz et l'électricité doivent maintenant cohabiter dans un premier temps au sein des chaufferies. La tâche dévolue à l'électricité pour le chauffage devrait selon eux être dédiée au chauffage thermodynamique le plus performant. Beaucoup de responsables économiques dont le secrétaire général de l'OCDE considère qu'il est temps de mettre le social et l'homme au cœur de nos préoccupations. Voilà une bonne occasion de le faire.

< Quand le dernier arbre aura été coupé, quand la dernière rivière aura été empoisonnée, quand le dernier poisson aura été attrapé, seulement alors, l'homme se rendra compte que l'argent ne se mange pas >.