

*Petit vademecum pour  
comprendre le fonctionnement  
de la planète*

*gérard lalanne berdouticq janvier 2007*

Ce petit vademecum implique un préalable; c'est que, non seulement vous ayez pris connaissance de mon pensum fondamental «Energie et avenir de l'humanité», mais encore que vous ayez assimilé ses analyses thermodynamiques élémentaires mais parfaitement rigoureuses. En particulier je vous avais fortement conseillé d'exprimer l'énergie contenue dans les combustibles en Thermie (  $10^6$  calories, à ne pas confondre avec la grande Calorie, symbole C qui vaut 1000 calories et qui est généralement utilisée pour exprimer le pouvoir calorifique des aliments, ainsi la ration «alimentaire du moteur humain» est d'environ 2500 C par jour, soit 2 500 000 calories ou encore 2,5 Thermies (symbole th), tout ça pour vous dire que c'est la même chose, c'est de la chaleur! ) et à ce propos, j'ouvre une autre parenthèse; il est étonnant de constater combien les scientifiques, sous prétexte de fausse rigueur en regard des unités de mesure du système international d'unités, s'acharnent à exprimer la chaleur en joules, en raison de l'équivalence chaleur-travail ( une calorie égale 4,18 joules). Alors on peut lire de belles analyses qui vous parlent de bio-carburants au pouvoir calorifique «mirobolant» de 25 mégajoules par litre ! Le débat sur les énergies, est très confu dans les médias; on parle de gigajoules par tonne, de mégajoules par kilo, ou par litre, quand ce n'est pas par pinte. La spécialité du « Monde » est de se mélanger les pinceaux entre travail et puissance en confondant systématiquement les kilowatts et les kilowattheures. Désolé, mais les mégajoules ça ne parle pas, c'est on ne peut plus abstrait, tandis que la Thermie, elle, parle, c'est très simple et très physique, c'est la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1 degré centigrade la température d'une tonne d'eau ou, si vous préférez, un mètre cube d'eau. Il importe de clarifier le débat, aussi mettons nous bien d'accord; toutes les énergies « chaleur » seront exprimées en Thermies et les énergies « travail » en kilowattheures, en gardant bien en vue que pour transformer de la chaleur en travail il y a ce fameux rendement de Carnot qui peut varier de 0,2 (Boeing, Airbus) à 0,5 (moteur Diesel marin)

Ce prélude étant posé, je me propose, en toute modestie, de vous développer le fonctionnement de la planète Terre ( les autres; j'en ai vraiment rien à foutre)en gardant toujours en filigrane que nous vivons dans un espace **clos et limité** (clos par l'enveloppe de l'atmosphère; au delà il n'y a plus d'oxygène, ce n'est pas intéressant et ce ne sont pas les quelques incursions dans le cosmos qui viendront me contredire; limité, par l'espace et les ressources, évidemment). Cette analyse repose sur des fondements simples et élémentaires au nombre de cinq:

- **les diverses sources d'énergie**
- **les coûts** en distinguant les **prix marchands** et les **prix de revient**, cette distinction nous permettra de mettre en évidence la **rente** et la **valeur ajoutée**

Rassurez vous, je ne vais pas vous faire un cours d'économie; d'abord, je n'y connais rien, et des milliers de gens sont beaucoup plus compétents en la matière. Et puis, je n'ai pas l'intention d'enfoncer des portes ouvertes! Non, je veux simplement quantifier certaines choses pour vous permettre d'appréhender le fonctionnement physique de la Terre sous le poids de l'humanité. Physique bien évidemment, car le fonctionnement des institutions, de la justice, du système bancaire, c'est secondaire en regard de l'énergie, ce sont simplement des petits trucs bidulés par les hommes pour essayer de vivre ensemble sur ce petit pamplemousse. Comme dit le proverbe : « en toute chose il faut de la mesure » . Je le prend au premier degré, et donc je mesure certaines données fondamentales selon des critères simples et objectifs. Vous allez voir, nous allons découvrir des choses extraordinaires et je vous fournis tous les éléments pour que chaque année vous puissiez, de manière très simple, calculer votre bilan énergétique. C'est important, car à l'heure où, enfin, on commence à se soucier de faire des économies d'énergie il faut que chaque citoyen sache où il en est, comment il se situe par rapport aux autres et ce qu'il peut faire quantitativement pour diminuer sa consommation d'énergie.

Pour être homogène, et pour que chacun parle de la même chose, je n'utiliserai que 3 unités de mesure ( les plus familières et donc les plus « parlantes » ) ; la Thermie(th) pour l'énergie, la tonne (t) pour les quantités, et l'Euro (€) pour les prix. Ainsi, chaque fois que par le monde se balade une cotation foireuse et ésotérique, (en la matière, les Anglo-Saxons, qui mènent le monde, sont les champions!), je vous donnerai son équivalence dans ces 3 unités.

Reprenons le fameux tableau donnant les pouvoirs calorifiques des principaux combustibles de notre planète

1 t de gasoil	=	10 000 th	( densité 0,8 donc 1 m <sup>3</sup> = 8 000 th et 1 litre (l) = 8 th et le <b>baril</b> ( 159 litres ! ) = 1 272 th
1 t d'essence	=	10 500 th	( densité 0,7 donc 1 m <sup>3</sup> = 7 350 th )
1 t de charbon	=	6 600 th	
1 t de bois	=	4 000 th	( 1 stère = 0,35 t en moyenne = 1 400 th )
1 t de butane	=	10 920 th	
1 t de propane	=	11 000 th	
1 t de maïs	=	3 750 th	( important ; ceci nous donne l'équivalence énergétique de l'alimentation humaine)
1 t de paille	=	4 000 th	
1 t d'éthanol	=	6 900 th	
1 t d'hydrogène	=	28 700 th	

Voyons maintenant les coûts; c'est simple, pour les cours mondiaux, il suffit de consulter la page des « valeurs de la semaine » de l'édition dominicale du « Monde »(entre autre). Pour les prix marchands au niveau du pékin lambda, ce sont les tarifs; tarifs à la pompe, tarifs de vos notes de gaz, d'électricité, etc, etc...

Voici donc les coûts au 1<sup>er</sup> janvier 2007:

#### 1/ les cours mondiaux

- le baril de pétrole, bien évidemment la référence absolue pour l'énergie, le « brent » huile légère type mer du Nord, coté au Stock Exchange de Londres et rendue au port de Rotterdam : 56,88 \$ / baril avec comme correspondance : **1 \$/baril = 5,92 €/t<sup>1</sup>**, soit :  
le prix marchand du pétrole brut en Europe = 337 € la tonne = 0,42 € le litre , valeur que nous exprimerons de la manière suivante: **cours de la Thermie-pétrole = 0,0337 €**
- les céréales de base de l'alimentation humaine, le blé et le maïs (curieusement, la troisième céréale fondamentale, le riz n'a pas de cours mondial car près de 90% de sa production est autoconsommée, alors que la production mondiale annuelle de ces trois produits, s'équ répartit grossièrement à 500 millions de tonnes ) sont cotés à la bourse de Chicago en cents par boisseau ! Soit 469 pour le blé et 368 pour le maïs. Quand je vous aurai dit que le boisseau vaut 24,4 kg et que 100 cents valent 1 \$ ! ( il faut toujours se méfier avec les Anglo-Saxons), nous aurons la correspondance suivante : **1 \$ /boisseau = 31 €/t**, soit le cours mondial au 1 janvier : 145 €/t pour le blé et 114 €/t pour le maïs. Pour simplifier le débat retenons seulement le prix du maïs auquel correspond un cout d'énergie de 0,03 €/th, que nous exprimerons, par soucis d'homogénéité: **cours de la Thermie-maïs = 0,03 €**

#### 2/ les tarifs

- J'ai tout simplement consulté les factures de gaz et d'électricité ( les miennes et celles d'un

<sup>1</sup> Parce que au 1<sup>er</sup> janvier l'Euro valait 1,3278 Dollar ... on va bientôt pouvoir s'acheter des appartements à Manhattan !

ami équipé en tout électrique avec un contrat « effacement heures de pointes ». Evidemment il ne faut pas se contenter de prendre les tarifs de base des kWh mais de tenir compte des multiples taxes, frais d'abonnement, contributions diverses qui grèvent les factures. Aussi le tarif réel est le quotient de la dépense annuelle et de la consommation.

Il en résulte le tableau suivant:

Source d'énergie	Tarif (€)	Prix de la Thermie(€/th)
Fioul domestique	0,634 € le litre	0,079
Gazoil, carburant Diesel	1,09 € le litre	0,136
Bois	55 € le stère	0,04
Butane (en bouteille de 13 kg)	1,748 € le kg	0,16
Propane (en grande cuve)	1,392 € le kg	0,127
Propane (gaz de ville)	0,104 € le kWh !	0,121
Electricité		
contrat tarif unique	0,121 € le kWh	0,142
contrat Hc - Hp	0,100 € le kWh	0,117

Ces résultats méritent quelques commentaires:

- c'est le butane le plus cher; normal: petites quantités, nombreuses manutentions, d'accord, rien à dire
- le fioul domestique est scandaleusement pas assez cher. Je l'ai dit précédemment; les gens qui se chauffent au fioul sont des affreux que l'on devrait pendre pour crime contre l'humanité. Gaspiller du pétrole en calorie, alors qu'il faudrait le réserver exclusivement aux transports... Moralité; il faut taxer le fioul à 100% pour amener sa Thermie au prix de la Thermie butane !
- Vive le bois, c'est un combustible sympa qui est parfaitement à sa place et avec un poêle moderne à haut rendement c'est le moyen de chauffage le plus économique. Mais attention, ne le dites pas trop autour de vous car si l'humanité se chauffait au bois, en quelques années il n'y aurait plus une seule forêt à la surface du globe. Et puis heureusement, vous connaissez le dicton: « le bois chauffe plus en le manipulant qu'en le brûlant »; ça sélectionne les vaillants!
- le bois le plus économique pour se chauffer? Non votre Honneur! C'est le maïs! ... au cours mondial à 3 centimes d'Euro la Thermie le paysan gascon a intérêt de se chauffer au maïs! Et c'est d'ailleurs ce que font certains puisque leur récolte a été achetée par les coopératives en novembre 2006 à 110 € la tonne soit à un prix légèrement inférieur au cours mondial. On touche là un des grands paradoxe de l'humanité et un des grands dysfonctionnements de la planète. Vous vous êtes jamais demandés pourquoi les pays dit « développés » ont, de tout temps cherché à subventionner leur agriculture? Tout simplement pour accroître au maximum la valeur ajoutée sur les matières premières. Qu'est-ce que la valeur ajoutée (VA)? C'est l'ensemble des interventions humaines qui transforment une matière première en un produit le plus élaboré possible. Toutes les activités humaines visent à créer de la valeur ajoutée<sup>2</sup>. Prenons l'exemple du maïs. Allez dans un super marché, parcourez les rayons céréales. Que voit-on? Des monceaux de crookies, de gerblé, de maizéna, que sais-je encore, dont les

2 Et à ce propos, je vous propose un petit jeu; trouver le produit qui présente la plus forte valeur ajoutée. Celui qui a gagné sera cité dans le livre des records ! J'en ai un, pas mal. L'autre jour, je rentre dans une pharmacie et au moment de payer, je vois sur le comptoir un étalage de pulvérisateurs, dessus c'était marqué « Spay, eau de mer » contenance 115 ml. Prix : 7 €. Faites le calcul, c'est simple; 7€ pour 0,115 litre, ça fait le mètre cube d'eau de mer à 60 870 € !!! D'accord, il a fallu la filtrer et la stériliser, mais quand même... on vit vraiment une époque formidable!

étiquettes affichent des prix allant jusqu'à 15 € le kg ( 15 000 €/t !). Vous avez vu...d'un côté; 114 €/t à Chicago, de l'autre; 15 000 €/t au Leclerc du coin. Entre les deux, du transport, de la fabrication, de l'emballage, de la publicité, de la banque, de la distribution, et puis les stocks option et le salaire mirobolant de monsieur Riboud ! Sans oublier, bien sûr, la TVA ! Qui, soit dit en passant, est l'impôt le plus juste; il est normal qu'un état finance son fonctionnement en prélevant sur l'activité de ses citoyens. Pardonnez moi d'insister sur cette affaire de maïs, mais vous avouerez; avoir intérêt à se chauffer au maïs, c'est un peu fort de café et emblématique de cette ère du Pétrole. Jamais on aurait pu imaginer ça avant le XX<sup>ème</sup> siècle. Rassurez-vous, il y a trois bonnes raisons pour que la pratique ne se généralise pas : 1/ c'est pas commode! 2/ c'est réservé aux seuls producteurs qu'ils soient du Gers, du Minnesota, ou du Saskatchewan, car, si moi, pauvre petit consommateur, je vais acheter du maïs pour mes poules, au Point Vert du coin, c'est déjà 0,077 €/th ! Autant dans ce cas là se chauffer au mazout !!! 3/ enfin, et c'est la bonne raison morale; bruler du maïs n'apporte aucune valeur ajoutée à cette matière première; voyez un peu la perte pour l'humanité!

- l'électricité mérite, elle aussi, qu'on s'y attarde un peu. C'est tout à fait étonnant mais l'électricité, c'est pas cher! Eh oui, avec un contrat Hc-Hp la Thermie est à 0,117 € , en 3<sup>ème</sup> position après le bois et le fioul. Il y a presque de quoi conseiller de se chauffer à l'électricité. Mais attention! Pour produire sa Thermie-électrique, EDF dépense 3 Thermies-chaueur(compte tenu du rendement Carnot de ses centrales, quand elles ne sont pas hydrauliques, mais la production hydro-électrique ne représente que 15% environ de la production électrique française, 80% de cette dernière provient des centrales nucléaires). On arrive donc à cette situation paradoxale; le tout électrique est une bonne chose en regard de l'environnement car il ne produit pas de CO<sup>2</sup>, mais c'est une catastrophe en dépense d'énergie. Prenons l'exemple de mon ami; sa dépense annuelle d'énergie domestique est de 34 400 Thermies, mais la planète a dû consommer 114 000 Thermies pour l'alimenter!No comment!
- Vous avez vu que la Thermie-pétrole à Rotterdam était à 3,37 centimes d'€, mais c'est un prix marchand, le prix de revient est beaucoup plus faible. Qu'est ce que le prix de revient d'un produit? C'est le coût de toutes les interventions humaines qu'il a fallu mettre en oeuvre pour le produire. C'est très difficile de connaître un prix de revient. Seuls les prix marchands sont affichés, car entre les deux il y a le fameux profit,moteur de l'activité humaine. Alors pour le prix de revient du pétrole, je m'en remets à ce que je lis et je trouve la solution en consultant le Quid. Mais hélas! On est submergé par une avalanche de chiffres qui noie le poisson! Ce prix varie de 0,5 \$ (Moyen Orient)à 10 \$ le baril(Alaska). Pour simplifier, nous adopterons un prix moyen de 2,5 \$ le baril généralement admis par les spécialistes (insistons bien, ce prix inclus la recherche, les forages, l'extraction, les pipes line, le chargement aux terminaux , le transport, etc, etc ... J'exclus seulement le raffinage car le raffinage c'est de la valeur ajoutée et je veux en rester au produit brut; vous allez savoir pourquoi; de toute façon le raffinage est une toute petite valeur ajoutée qui n'entache pas mon propos ). Ce qui donne un prix de revient de la Termie-pétrole, rendue Rotterdam, de 0,0015 €/th, soit le rapport de 1 à 22 par rapport au prix marchand! Et entre les deux, qu'est ce qu'il y a ? Eh bien tout simplement il y a la **rente pétrolière**. Je dis bien la rente car, entre les deux, il n'y a aucune valeur ajoutée. Et je tiens là la définition de la rente. La rente c'est un prélèvement sans valeur ajoutée, l'impôt du prince, le revenu d'un placement, un loyer sans charges, la retraite etc etc ... Rien à voir avec le bénéfice qui est un profit. La rente nourrit une part importante de l'humanité.
- Vous voulez savoir combien ça fait la rente pétrolière, au niveau de la planète? C'est simple, voilà le calcul : La production de pétrole en 2006 a été de 85 millions de barils par jour, soit 31 Gb (31 gigabarils, soit 31 milliards de barils) ou encore 40 Tth, c'est exactement la valeur que je vous ai donné dans mon pensum « énergie et avenir de l'humanité »! Sur ce chiffre, la consommation des pays de l'OCDE a été de 50 millions de barils par jour, soit 60% . Mais pour la première fois depuis la seconde guerre mondiale cette consommation a baissé dans les pays les plus riches, oh! certes, pas beaucoup ( 0,2% ), mais c'est déjà un signe ( le « Monde » du 16-10-06 ). Avec un prix marchand du baril à 60\$ ( ce prix fluctue selon le bon vouloir des dirigeants de l'OPEP, sans aucune incidence sur le prix de revient du baril qui, lui, n'est pas spéculatif, mais résulte de facteurs technico-économiques beaucoup plus stables), la rente pétrolière représente 57,5 \$ par baril soit la coquette somme de **1 783 milliards de dollars** ! Eh qui empoche cette rente pétrolière? Pour une faible part; les Majors

qui encaissent des profits énormes, mais pour la plus grande part; les pays de l'OPEP. Quand je vous disais que nous sommes en pleine Pétro-Humanité, je ne vous racontais pas de conneries! D'où Onassis, Rockefeller, Gulbenkian, Gugenheim, mais aussi Ibn Seoud, cheikh Khalifa, cheikh Al Nahyan, et les autres ... mais aussi les grattes ciel d'Abu Dhabi, les pistes de ski de Dubaï, les greens de Barheim, les 500 000 m<sup>3</sup> par jour d'eau de mer dessalée à 10 Thermies le m<sup>3</sup> en Arabie Saoudite. Oui, je sais, je ne vous apprend rien, tout ça est bien connu; mon seul petit mérite est d'avoir quantifié ces choses en toute rigueur.

- À propos de prix de revient, je ne peux pas m'empêcher de vous chanter un petit couplet sur les bio-carburants, histoire de démystifier, en quelques chiffres, cette énorme fumisterie. Parlons du bio-éthanol. Je n'ai pas les éléments pour établir son rendement énergétique, c'est à dire le rapport entre son pouvoir calorifique et l'énergie consommée pour le produire, mais une étude récente de l'UFC (Union Fédérale des Consommateurs) conclue à un bilan assez minable. Je m'en tiendrai au plan économique, car des esprits bien intentionnés ne sont pas loin de prétendre que nous tenons là la relève du pétrole. Le cliché actuellement répandu est de dire : « à 60 \$ le baril le bio-éthanol est rentable », ce qui ne veut strictement rien dire! Essayons de voir ce que ça recouvre. J'ai lu, récemment, dans un article de presse que le prix de revient du bio-éthanol était de 7,1 \$/GJ (sic!). Pour une diffusion grand public, c'est assez ésothérique; ça veut dire 7,1 dollars par giga joules. Si la débat énergétique s'engage comme ça, on n'est pas sorti de l'auberge! Après moult calculs de correspondance, ça fait 0,025 € /th. Mais en lisant à travers les lignes on comprend que ce prix de revient n'est qu'un coût de fabrication, que la matière première est une mélasse, rebut de la distillation du sucre, et qu'en conséquence elle ne vaut rien; ce qui est faux. Il a fallu dépenser beaucoup d'énergie pour la produire et beaucoup de subventions des états producteurs pour soutenir le cours du sucre. Tout ceci doit se répercuter sur le prix de revient du carburant. Comme les prix de la Thermie-plante se tiennent aux cours mondiaux (toujours le principe universel de minimiser par des subventions le coût des matières premières agricoles), nous adopterons le prix de la Thermie-mais à 0,03 € ; d'où le prix de revient de la Thermie- bioéthanol = 0,055 € ; à comparer au prix de revient de la Thermie-pétrole = 0,0015 €. Le rapport est de 1 à 37 ! CQFD.

Voilà, je vous ai tout dit. Que retenir de tout ça ? Que je vous ai offert la clé de l'analyse du fonctionnement de la planète en ramenant tous les cours, les prix, les tarifs des produits de base (énergie, aliments) en Thermies, autrement dit; convertissez tout en Thermies, référence universelle et tout deviendra clair, lumineux. Tenez vous aux fondamentaux: Thermie-pétrole, Thermie-fioul, Thermie-Diesel, Thermie-gaz, Thermie-bois, Thermie-électricité. La Thermie- cacahouète, la Thermie- Whisky; vous pouvez laisser tomber ! Quant à la Thermie-photovoltaïque, on verra plus tard. Mais le mot de la fin, et ce sera mon cadeau, c'est la Thermie-soleil... c'est gratuit!!! ça ne coûte que l'amortissement des capteurs... et la crème Nivea.

## ***Travaux pratiques*** ***calcul de vos bilans énergétiques annuelles***

Il s'agit, bien évidemment, du bilan énergétique domestique, ou, comme on disait au moyen âge, « par feu ». On ne tient compte que des dépenses en énergie de la maison, des véhicules, et des voyages (personnels) en avion car l'avion ça pompe. On ne fera pas de calcul pour le train; il y a trop d'inconnus et de toute façon c'est certainement négligeable par rapport aux autres dépenses.

- pour l'énergie de la maison : la consommation annuelle en totalisant les factures par type d'énergie

- pour la voiture vous faites une estimation du kilométrage et vous multipliez par la consommation unitaire
- pour l'avion, je vous propose le calcul de mon copain Nanard, ancien commandant de bord à Air France. La consommation d'un passager sur le trajet Paris New-York est de 2,35 l de kérosène au 100km pour un taux de remplissage de 100% (calcul un peu optimiste en raison de l'amortissement de la montée sur une longue distance). Vous multipliez la distance, prise sur un atlas, par 2,35/100 et vous divisez par le taux de remplissage, assez facile à estimer à 10% près.

Pour vous déculpabiliser, et pour vous montrer que je suis un affreux énergivore, comme vous, voici, à titre d'exemple, le bilan énergétique de la maison Lalanne à Lansac pour l'année 2006.

4 sources d'énergie :

- électricité : éclairage, électroménager, atelier, bouilloire
- gaz propane : chauffage, eau chaude (chauffes eau ), cuisine
- gasoil : 2 voitures, tracteur(girobroyeur ), motoculteur
- bois : four à pain, cheminée ( foyer ouvert avec système de récupération peu efficace, mais assure le chauffage de la cuisine et salle de séjour en intersaison )

voici le tableau des consommations, dépenses et coûts unitaires pour l'année 2006

Source d'énergie	Consommation	Prix unitaire de la Thermie en €	Consommation en Thermies	Dépense d'énergie en €
Électricité	4 362 kWh	0,142	3 730 (12 400) <sup>3</sup>	530
Gaz propane	1,4 t	0,127	15 400	1960
Gasoil Diesel	1675 litres	0,136	13 400	1820
bois	15 stères	(0,04)	21 000	pm

Total                      62 200 th                      4310 €

Je ferai une petite remarque : avec le bois je suis nul de chez nul(pm; car je l'exploite moi-même en coupe d'affouage) ; 21 000 th sur un total annuel de 62 200 th consommées soit 34% de ma consommation d'énergie, pour quoi ? pour se chauffer le cœur et quelques pains , quel gâchis . L'exemple, c'est mon ami Georges Dubois avec son poêle Scan une merveille danoise, qui vous chauffe toute une maison avec 4 bûches par jour. Seulement c'est 4000 euros à l'achat ! En vérité, en vérité, l'écologie ce n'est pas pour les pauvres...

Enfin, petit addendum. En 2005, j'ai fait un merveilleux voyage en Chine, aussi, pour balayer tous les scénarios possibles, je l'ajoute a mon bilan 2006. En un mois, j'ai parcouru 23 000 km dans des avions remplis à 85%. J'ai donc consommé 680 litres de kérosène à 8 th le litre, ce qui fait à peu près 5 500 th, à peine 9% de mon total annuel, c'est pas terrible, et finalement j'ai bien fait de faire ce voyage ! Mais il y a pire; ces 680 l de kérosène n'ont pas été payé par Air France, à un tarif beaucoup plus cher que celui de la Thermie- Pétrole. Par la même source citée plus haut, voici l'information : les compagnies aériennes payent leur **kérosène à la tonne, 10 fois le prix du baril**. Faisons le calcul : 568,8 \$ /t = 0,042 € la Thermie. Ainsi, le coût énergétique de mon voyage n'est que de 230 € , soit **7% de son coût total !** Ce dernier chiffre résume tout le fonctionnement de notre Planète-Pétrole et la mondialisation de l'économie. Vous en déduisez ce que vous voulez.

<sup>3</sup> Attention avec l'électricité, l'énergie facturée est une énergie noble; une Thermie-travail. Pour la produire, il a fallu dépensé au moins 3 Themies-chaaleur, en conséquence la consommation « planétaire »est 3 fois plus forte.

