

Nicole JACQUIN  
Chercheuse Libre  
en économie cosmo-  
énergétique  
30 route de Lézébel  
29500 ERGUÉ  
GABERIC  
[nicole.jacquin@infini.fr](mailto:nicole.jacquin@infini.fr)  
02 98 59 57 34



Laboratoire de cosmoénergétique

## Approche cosmo-énergétique des alternatives à la société industrielle marchande. (et théorème)

### *Un spectre hante le Monde : le spectre du chaos climatique...*

Je voudrais reformuler et préciser ici une analyse, que j'ai déjà tentée de différentes manières, à l'intention des mouvements agissant dans le sens de la décroissance économique, mais qui persistent à l'ignorer. Ce qui les prive pourtant de solutions enfin lisibles et efficaces d'économie locale dissidente, pour sortir de la société industrielle, et sur lesquelles cette analyse débouche.

Je l'aborderai donc ici sous l'angle du bilan global strictement énergétique découlant du constat brut que les objets cosmiques Terre et Soleil constituent ensemble un système thermodynamique *quasi isolé* (i.e. qui n'échange ni matière ni énergie avec son environnement), à l'intérieur duquel la Terre constitue un *système fermé* : elle n'échange pas de matière avec l'extérieur, mais reçoit du Soleil, sous forme de rayonnement, un flux d'énergie continu duquel procède la vie en son sein.

Ce simple constat fournit le bilan énergétique entier et suffisant pour fixer le cadre hors duquel l'économie humaine ne peut, n'aurait jamais dû sortir. Car quiconque admet que l'humanité est prisonnière de ce *système thermodynamique Terre*, peut raisonnablement convenir que « l'économie Monde », si elle ne dispose que de la matière terrestre, ne doit par contre user d'énergie qu'extraterrestre.

En énergie, elle dispose de la totalité du flux constant venant du Soleil (constante solaire de  $1367 \text{ W.m}^{-2}$ ). Mais pour le seul « stock matière » à sa disposition (lithosphère), intrinsèquement non pas *fléché* mais *bloqué dans le temps*<sup>1</sup>, et qu'elle nomme - abusivement mais par nécessité d'organiser leur *rareté* - « matières premières » ou « ressources naturelles »; elle ne peut l'utiliser qu'à **l'expresse condition de ne pas extraire d'énergie de cette matière tellurique**, ce qui la détruirait. C'est cette limite qu'a dépassée l'économie capitaliste fondée sur ce dépassement même.

---

1 Pour l'énergie fossile, le temps est arrêté. Alors que l'économie humaine qui chevauche la flèche du temps évolue dans une autre monde.

En effet, toute extraction de l'énergie contenue dans de la matière prisonnière de la lithosphère (charbon, pétrole, gaz, uranium, et même sa chaleur fossile) est *irréversible* du fait de la production d'entropie au sein du système Terre<sup>1</sup>. Alors qu'on n'augmente pas l'entropie terrestre totale si on transforme cette matière sans lui enlever aucune énergie chimique ou nucléaire (taille de pierre, extraction de minerai etc.), à condition que l'énergie exogène<sup>2</sup> (chaleur, travail, électricité) nécessaire à cette mise en œuvre provienne du Soleil.

Car la production d'entropie, comme prix payé pour l'énergie solaire reçue, a lieu dans ce cas au sein même du Soleil où l'exergie correspondante est détruite continûment durant sa « combustion ». Ce n'est pas le cas de la combustion de pétrole, de gaz, ou de la fission de noyaux d'uranium que l'homme extrait du ventre de la Terre et qui, elles, augmentent son entropie. Ce qu'il appartient à l'homme de décider de faire ou de ne pas faire. Alors qu'il n'a aucun pouvoir sur « l'économie solaire », pas même sur le « thermostat de la chaudière » donc sur sa production d'entropie<sup>3</sup> dont le Soleil reste seul maître.

1 En terme d'énergie, la fonction d'entropie se définit comme la différentielle totale par rapport au temps d'une grandeur extensive  $Q/T$  (quotient de la chaleur par la température thermodynamique) de la matière constituant le système siège de la transformation.

2 Le milieu extérieur étant caractérisé par sa température constante  $T_0$ , l'exergie du système est définie comme  $Ex^* = H^* - T_0 S^*$  (où  $H$  et  $S$  sont les fonctions d'état enthalpie et entropie). Ce qui signifie en thermodynamique (Bilan exergétique) = (1<sup>er</sup> principe) –  $T_0$  (2<sup>nd</sup> principe). La production d'entropie  $P(S)$  est perçue subjectivement comme positive alors qu'elle exprime un processus de dégradation, une irréversibilité qui correspond à une *destruction d'exergie*  $Ex_d = T_0 \cdot P(S)$  qui s'exprime directement en watt (J/s et plus en J/K) et peut ainsi se comparer à l'énergie consommée ou à l'effet « utile » de la transformation.

3 Le bilan entropique de l'ensemble Soleil-Terre pris comme système thermodynamique isolé, comme les flux et variations de n'importe quelle grandeur extensive, s'écrit sous la forme générale  $dX = d_e X + d_i X$ . Où  $dX$  est la variation de valeur d'une grandeur extensive  $X$  d'un système évoluant entre deux états thermodynamiques,  $d_e X$  est le flux de cette grandeur qui traverse les frontières du système et  $d_i X$  est la production ou source de cette grandeur interne au système. On compte positivement tout ce qui rentre dans le système, négativement tout ce qui en sort.

La production d'entropie du système solaire vaut donc  $dS = d_e S + d_i S$ . Comme on considère par simplification que ce système est isolé,  $d_e S = 0$  et  $dS = d_i S$  qui est la production d'entropie due aux transformations intérieures du système. Elle est nulle pour des processus réversibles, positive pour tout processus irréversible et ne peut être négative (second principe).

La « consommation » du Soleil est un processus irréversible qui contribue à la quasi totalité de  $d_i S$  (le volcanisme terrestre étant en proportion négligeable), production d'entropie au sein du système Soleil-Terre, mais localisée dans le Soleil (source chaude). Si maintenant on considère le seul *système Terre*, donc système fermé mais non plus isolé cette fois. Le terme  $d_e S$  n'est alors plus nul et son signe est inverse à celui du flux d'énergie aux frontières du système  $d_e S = d_e Q (1/T_{\text{Soleil}} - 1/T_{\text{Terre}})$ . Le flux d'énergie solaire  $d_e Q/dt$  entrant dans le système Terre est donc de signe positif. La température du Soleil étant plus élevée d'un ordre  $10^6$  fois celle de la Terre, le terme entre () est petit, de l'ordre de  $10^{-3}$ , mais de signe négatif. Le terme  $d_e S$  est aussi négatif. On a vu que  $d_i S$ , qui désigne cette fois la production d'entropie interne à la planète Terre, ne pouvait être que positif (dans le cas d'utilisation par l'homme d'énergie fossile, retirée de la masse même de la planète) ou nul (en cas d'abstinence d'énergie fossile). Donc,  $dS$  peut être négative dans le cas où sa composante  $d_i S$  serait nulle (l'homme serait enfin devenu un animal responsable !) ou positive mais plus petite que  $d_e S$  qui est négative.

Il ne faut surtout pas conclure à une quelconque production de « néguentropie » au sein du *système Terre* car c'est le terme  $d_e S$  qui est négatif et correspond à un  $d_i S$  positif du système parent (conteneur). Seul le terme  $d_i S$ , siège de la production d'entropie, est un indicateur pertinent de soutenabilité d'un système donné. Il peut être au mieux nul, ce qui devrait être l'objectif de toute écologie politique. La néguentropie n'est qu'un mythe imaginé par des bio-économistes pas plus soucieux du respect des

L'entropie du système *pseudo-isolé* Soleil+Terre croît donc inéluctablement à mesure que se consume du Soleil, et dans une proportion en regard négligeable<sup>1</sup> à mesure que se refroidit le noyau terrestre. Mais que l'homme se mette à brûler les structures de son propre vaisseau spatial, à l'intérieur même de son habitacle, et apparaît alors sur Terre l'entropie dont l'exonérait jusque là le Soleil<sup>2</sup>. Ainsi, c'est **la combustion de l'énergie fossile** qui se trouve clairement marquée, dans l'espace et le temps, comme étant le « péché originel » de l'homme qui a déclenché le « châtiment » que la nature semble nous infliger aujourd'hui.

La cause n'est donc pas l'usage du feu en lui même comme le rabâche Alain Gras dans le journal « La décroissance ». Car la combustion de biomasse n'augmente pas le bilan entropique de la Terre, pourvu qu'elle reste dans la limite du renouvellement solaire via la photosynthèse.

Elle n'est pas non plus l'utilisation de la *puissance du feu* par la conversion de chaleur en travail, comme le pense Jacques Grinevald, historien de ce qu'il appelle « la révolution thermo-industrielle » ou encore « la révolution carnotienne ». Parce qu'une machine thermodynamique peut fonctionner, et certaines fonctionnent, à l'énergie solaire directe, que la machine à vapeur de Watt brûlait du bois à ses débuts, que le moteur à huile de Rudolf Diesel fonctionnait à l'huile végétale brute (HVB), et que les camions roulaient au gazogène durant la seconde guerre mondiale et jusque dans les années 1950. Aussi ne produit-on pas plus d'entropie à brûler un morceau de bois dans un appareil, pour peu qu'il assure sa combustion complète, qu'à consommer des légumes biologiques cuits au Soleil.

Ces deux « diagnostics », ou visions d'un imaginaire inculqué et tenace, semblent plus référer au mythe prométhéen que relever d'une pensée scientifique. En fait, je pense qu'ils relèvent de la même vision séparée, schizophrénique, qu'a le capitalisme sur la thermodynamique comme d'une simple technologie des moteurs, née en 1824 avec Carnot et qui serait aboutie dès 1865 avec Clausius qui introduisit le concept d'*entropie*, qui résolvait l'apparente contradiction entre les principes de conservation et de dégradation<sup>3</sup> de l'énergie.

Mais dans cette vision, le concept d'*entropie* sert de point final à une thermodynamique purement mécaniste<sup>4</sup>, cheville d'une société industrielle éternelle. Pour cela, ce concept doit rester aussi obscur et occulte que celui de Dieu ou des démons de Laplace ou de Maxwell qu'il est censé remplacer. Et surtout faire

---

frontières des systèmes thermodynamiques que de la flèche du temps qui les traverse.

- 1 Voir nulle si le flux de neutrinos solaire qui imprègne le noyau terrestre compense son refroidissement. Ce flux n'étant pas encore quantifié, le bilan géothermique reste à faire.
- 2 Voir note 3 page 2.
- 3 « *et puisque la propagation irréversible de la chaleur est, dans [le] contexte [de la conversion de l'énergie], synonyme de perte de rendement, elle deviendra, dès 1852, tendance à la dégradation universelle de l'énergie mécanique. Thomson a[, en posant] ainsi [le second principe de la thermodynamique,] accompli le saut vertigineux de la technologie des moteurs à la cosmologie.* » Ilya Prigogine, Isabelle Stengers, *La nouvelle alliance*, folio essais 1986 p.184.
- 4 « *On peut, rétrospectivement, mesurer la nature du geste par lequel Carnot fonda la thermodynamique et fit taire les fournaies; en se donnant les « deux sources », il séparait ce qui, dans un moteur, est intrinsèquement irréversible, soit le processus de combustion producteur du mouvement, de ce qui peut être idéalisé et ramené à des transformations réversibles.* » op. cit. p. 190.

taire – comme Carnot le fit des fournaies – sa signification première, ***l'irréversibilité***. Alors qu'en accomplissant après Thomson le *passage caractéristique entre technologie et cosmologie*, Clausius inaugure au contraire la *science moderne du complexe*, du vivant, dont la thermodynamique est la base.

Cette vision<sup>1</sup> amène A. Gras, J. Grinevald et bien d'autres à confondre des phénomènes corrélés avec l'événement initial qui est d'avoir cueilli du « fruit défendu », non par un dieu créateur de paradis terrestre, mais par la science nouvelle de la *thermodynamique des processus irréversibles*. Ce « fruit » est l'énergie fossile contenue dans la matière même constituant la planète. Extraire l'énergie de la matière la détruit. Acte de cannibalisme injectant de la mort (le pétrole est un « jus » mort de morts) dans la vie (énergie) conduisant celle-ci au déclin.

Le problème est que, contrairement au péché originel de la tradition biblique – qui sert de caution morale au capitalisme pour condamner à perpétuité le prolétaire au tripalium<sup>2</sup> – ce « péché du charbonnier » – dont l'Adam qui l'a commis est bien *Homo capitalismus industrialis* – a précédé son « interdit » scientifique. Les forgerons grecs employaient en effet du charbon dès le IV<sup>e</sup> siècle avant notre ère, alors que la *thermodynamique du non-équilibre* n'a été inaugurée qu'après 200 ans de capitalisme, en 1945 par Ilya Prigogine, devenu prix Nobel de chimie en 1977.

Et encore aujourd'hui, les questions du temps, de l'irréversibilité et de l'instabilité dans les phénomènes physiques n'ont que peu pénétré la science, piégée qu'elle est dans la spirale capitaliste de « production de valeur ». Et encore moins les sciences humaines toujours accrochées à la notion de « loi de la nature » héritée de la conception leibnizienne d'un univers déterministe et réversible dans le temps.

Mais les conséquences de cette « faute originelle du charbonnier » se moquent de cette « circonstance atténuante ».

À défaut de cette science, l'exploitation industrielle du charbon, puis du pétrole, a donc permis l'emballement de la machine infernale capitaliste, fonctionnant non sur le mouvement mais sur son accélération puisque pour elle le

---

1 Cet imaginaire (que d'aucuns nomment « pensée unique ») du capitalisme (que les mêmes nomment « libéralisme ») a stérilisé la *science*, féconde parce que intrinsèquement elle doute, en *technologie*, siège de toutes les certitudes stériles. En « se donnant » deux sources à températures constantes, Carnot inaugurerait en effet l'*externalisation* des contraintes que l'économie capitaliste ne sait pas satisfaire. Que Carnot ait « fait taire les fournaies » en *externalisant* l'énergie nécessaire au maintien des températures de « ses » sources, fut l'énoncé fondateur que répètent depuis et quotidiennement tous les ingénieurs de l'industrie : « *toutes choses étant égales par ailleurs* ». Eh non !! la science qui doute « sait » que nulles choses ne sont jamais égales par ailleurs. À la différence de la certitude technologique, le doute scientifique induit toute réflexion exploratoire de l'incertain par son non moins fameux « *tout se passe comme si...* ». Autrement dit, avec les mots d'Edgar Morin (La tête bien faite, Seuil 1999), « *Connaître et penser, ce n'est pas arriver à une vérité absolument certaine, c'est dialoguer avec l'incertitude.* » (p.66) « *À une pensée qui isole et sépare, il faut substituer une pensée qui distingue et relie. À une pensée disjonctive et réductrice, il faut substituer une pensée du complexe, au sens originnaire du terme complexus : ce qui est tissé ensemble.* » (p.101).

2 Croix tripale de torture chez les Romains qui servait à punir les esclaves. Origine du mot travail.

mouvement est gratuit<sup>1</sup>, et seule la marchandise travail valorise le capital. Et elle fige la rotation de la boule de neige capital, qui est son seul but, en un spectacle immobile comme par illusion stroboscopique, mouvement masqué au Monde par effet Doppler.

Ce n'est donc pas l'invention de la « machine à feu » qui, en la rendant thermique, a permis à l'industrie de faire révolution. Mais la découverte d'un « produit miraculeux », sorte de manne, puisque donné par la nature et qui semblait donc gratuit et inépuisable. Il permet ainsi *d'empuissancer* ces machines sans perspective de fin.

Masse critique qui jusque là manquait à l'explosion du capitalisme qui fut suivie, comme toute explosion, par la destruction des conditions qui l'ont permise : Non seulement l'énergie tellurique n'est pas infinie, mais son implémentation est irréversible. C'est aussi pourquoi quantifier en nombre de planètes nécessaires à un mode de vie donné n'a tout simplement aucun sens. Je développerai ce dernier point une autre fois si nécessaire.

Cette analyse de l'économie capitaliste à la lumière de la *thermodynamique des processus irréversibles* – et non du théorème de Sadi Carnot<sup>2</sup> qui n'a fait que mettre ces machines en ordre de *marche industrielle*, et qui est en l'occurrence invoqué à tort par les bio-économistes – pointe donc la carence dans cette théorie économique de ce que j'ai appelé *cosmo-énergétique*<sup>3</sup>, comme étant la cause centrale de la catastrophe écologique aujourd'hui enclenchée.

La critique marxiste est passée à côté de cette mise hors bilan de l'énergie dans le procès capitaliste. Et c'est sans doute la principale cause de sa faillite. En focalisant son analyse sur « *la notion de conflit de classe, en tant que lutte pour la répartition de l'argent, de la marchandise et de la valeur, sans plus les mettre en question en tant que tels* »<sup>4</sup>, en posant le prolétariat comme concurrent de la bourgeoisie dans le pillage de la planète, elle était et est toujours incapable de les empêcher de nuire.

C'est pourquoi les alternatives émergeant aujourd'hui du mouvement de contestation du développement n'apportent rien de plus que celles posées par le

---

1 Au sujet du « bug » économique qui a permis l'avènement du capitalisme au détriment de la nature, écoutons le professeur Prigogine : « ...La science traditionnelle identifiait raison et certitude, et ignorance et probabilités. Il n'en est plus ainsi aujourd'hui. La certitude dans la décision est incontestablement une illusion. C'est pour cette raison que l'idée d'une science économique autonome est aujourd'hui battue en brèche, car le comportement économique fait partie du comportement social et les valeurs économiques ne peuvent pas être traitées indépendamment du comportement humain. (...) J'ai toujours été frappé par la conception pré-colombienne de l'univers. Dans la vision classique, tant grecque que chrétienne, Dieu est tout puissant. Le mouvement est gratuit. Pour les Mayas, à l'inverse, l'univers est biologique. Tout repose sur une consommation d'énergie. Il faut nourrir les dieux pour que l'univers se maintienne. » (propos recueillis par Andrew Gerzso *Résonance* n°9 octobre 1995 ©Ircam).

2 Le rendement entre deux sources de température  $T_c$  et  $T_f$  ne peut être supérieur à  $\eta_c = 1 - T_f/T_c$ .

3 Les raisons de ce néologisme sont évoquées au dernier paragraphe et note 3 de la page 3. Le théorème de l'économie cosmoénergétique est donné plus loin page 8.

4 Anselm JAPPE, *Les aventures de la marchandise. Pour une nouvelle critique de la valeur* (Denoël, 2003)

mouvement écologiste dans la décennie 1970. À défaut de cette analyse, elles se limitent à une collection de recettes ponctuelles plus ou moins hétéroclites mais sans autre lien ni cohérence entre elles que l'injonction à une « simplicité volontaire » qui ne peut s'adresser qu'à l'individu sans pouvoir enclencher de changement politique.

Ce qui me gêne dans le mot d'ordre « simplicité volontaire », en plus du fait que c'est un mot d'ordre, ce n'est pas la simplicité. Celle-ci découlera logiquement d'une *économie cosmo-énergétique*. Mais c'est le caractère volontaire, qui est requis dans l'intimité de l'individu pour pallier son défaut de motivation que lui donnerait collectivement une perspective politique claire.

On sait qu'il faut faire telle chose, par exemple ne pas brûler de pétrole. On peut convaincre le monde que cela nuit. Mais à défaut de savoir pourquoi, on ne sait comment s'y prendre. Et le spectre de la *technoscience*, confondu avec la science et identifié comme le mal absolu en lieu et place du capitalisme, n'incite pas à problématiser. D'autant qu'on croit tenir LA solution.

Alors, au doute fécond de la science, on préfère la foi dans le dogme de la simplicité volontaire qui en appelle au courage individuel et qui présente ainsi l'avantage de valoriser l'individu. Et chacun de se bricoler sa panacée simplement volontaire ou volontairement simpliste dans son coin, réinventant l'eau chaude chacun à sa manière, qui est forcément la bonne puisque c'est la sienne !

« *Si quelqu'un connaît une autre solution, qu'il me la propose. J'adopte* » nous dit Diogène<sup>1</sup>. Voilà qui résume à merveille l'impasse de cette débandade écolo-socio-politique. En d'autres termes, *si quelqu'un a un radeau de survie de rechange « j'adopte » car le mien fait eau... mais je flotte encore !* Mais pourquoi ne pas plutôt se **rapproprier notre bateau commun** en délogeant les pirates qui l'ont investi, au lieu de croupir chacun sur son radeau de survie à la dérive ?

Pour Diogène, LE mal ce n'est pas le type d'économie, mais l'achat individuel. L'argument ? il n'y en a pas puisque « *il faut se rendre à l'évidence* » martèle-t-il (rendez-vous et croyez !). Comme il faut quand même un semblant d'argument « scientifique », Vénus fera l'affaire, irréfutable ! La pression, le CO<sub>2</sub>, et la température y sont effectivement insupportables. Mais sans aucun rapport avec ce qui nous attend sur Terre quoi qu'il puisse arriver. Car l'atmosphère de Vénus n'a jamais été semblable à celle de la Terre et la vie n'aurait jamais pu y apparaître.

Ces deux planètes ont évolué différemment, la nôtre vers les conditions permettant la vie et pas Vénus. Essentiellement pour des raisons volcaniques et de tectonique des plaques propre à la Terre et qui n'existe pas sur Vénus qui n'est de ce fait qu'un immense volcan. Ce qui n'a pas permis la formation d'une véritable atmosphère à sa surface où la séparation solide-gaz n'a jamais pu s'effectuer complètement comme sur la Terre dont la croûte est mouvante et « respire ».

---

1 Non, pas le philosophe grec cynique, mais le gourou français de la communauté « Nef des fous » de Jansiac, dans la revue *l'Écologiste* n°17 de décembre 2005 page 42.

Cette schizophrénie culturelle conduit à une gigantesque déperdition, par démultiplication d'énergie et d'intelligence humaines, à défaut de pouvoir atteindre à un niveau politique. Alors, comme il faut communiquer, faire des adeptes, alimenter la volonté d'être individuellement simple, en contrant la publicité qui incite au contraire; on se bricole des paradigmes, des échéances de fin du Monde, des « pics de Hubert », de l'empreinte écologique mesurée en planètes, nouvelle monnaie métaphysique et hors du temps. Pourvu qu'on ait la foi !

Ces alternatives se voudraient « les leviers les plus efficaces pour sortir de la société industrielle [et] mettre en place une société conviviale »<sup>1</sup>. Mais sans point d'appui solide, un levier ne peut pas servir à grand chose. À défaut d'identifier clairement ce qui, dans la société industrielle capitaliste marchande, provoque la prédation; chacun s'en prend à un de ses éléments, l'effet le plus visible ou le moins supportable du moment, et se résigne à « collaborer », contraint et forcé, avec les autres<sup>2</sup>. Ou à l'autre extrême, on les rejette tous et on part vivre en autarcie qui devient vite une « ostracisme » (☹) et, en se coupant de la société on perd tout pouvoir sur l'industrie dont on devient in fine entièrement dépendant, le « pouvoir » du « client roi » en moins.

Dans le premier cas, on se retrouve confrontés à consommer les techniques de « développement durable » proposées par le marché industriel, et subventionnées ou fiscalement réduites pour s'assurer qu'on consomme bien, par exemple, un chauffe-eau solaire activé et supplémenté à l'énergie électronucléaire, additionné d'un tas de gadgets high-tech réduisant son efficacité mais induisant moult PNB. Mais surtout pas un appareil simple et autonome que l'utilisateur risquerait de maîtriser, se soustrayant ainsi au marché.

Dans le deuxième cas, on s'affranchit de cette dépendance et on est libre d'adopter une solution écologique optimale. Ce qui nécessite qu'elle soit banalisée. C'est à dire que sa réalisation ne relève pas d'une entreprise individuelle, marginale ou rejetant plus ou moins la technique. Pour une propagation sociale totale, elle doit au contraire s'inscrire dans une démarche globale, collectivement construite, de coopération horizontale entre tous les niveaux concernés.

Cette démarche constitue le projet d'une ***économie locale dissidente d'artisanats en réseau***<sup>3</sup> sur lequel débouche l'analyse cosmo-énergétique qui met

---

1 Lettre de sollicitation de réabonnement à la revue « l'Écologiste », décembre 2005.

2 « Tu auras toujours besoin d'industrie pour fabriquer les roulements à billes de ton vélo », m'a-t-on objecté lors des rencontres des *Objecteurs de Croissance pour l'Après Développement* (ROCADe), en septembre 2005 à Brens, et auxquelles je m'étais rendue à bicyclette. C'est le « toujours » que je réfute ici. L'industrie, l'usine sont des moyens de production spécifiquement capitalistes dont le but n'est pas de produire des roulements à bille ou des vélos (qu'ils n'ont d'ailleurs pas inventés) mais exclusivement de la plus-value sur le capital, par n'importe quel moyen. Mon vélo est aujourd'hui un produit industriel, dont l'acier vient sans doute des antipodes. Demain il sera le même mais prolongé, réparé, recyclé, entretenu, amélioré (pédaler en position couchée plutôt qu'assise) par un réseau de coopératives d'artisanats locaux, fabricant selon les besoins et non selon les profits, n'utilisant d'énergie que renouvelable, de matières que recyclables, achetant ses fournitures non au meilleur prix, mais au moindre coût, c'est à dire celles disponibles au plus près...

3 ou d'*économies locales* au pluriel, pour préciser que cette « économie locale » est *un* type d'économie qui se conjugue en autant de lieux reliés entre eux, non plus par la concurrence mais par la solidarité, pour

en évidence que le capitalisme n'est pas amendable. Le combattre de l'intérieur est une illusion qui peut juste nous préparer à sombrer avec lui. La seule alternative est donc d'allumer des *contre-feux* à proximité mais à l'extérieur du capitalisme.

Malgré tout cela, des voix s'élèvent pour dire qu'il n'est pas besoin de parler d'entropie pour que « les gens comprennent l'intérêt des économies d'énergie et des énergies renouvelables ». Poser ainsi le problème en terme *d'intérêt* reste dans l'imaginaire imposé par la société marchande industrielle, vraie bénéficiaire du dit intérêt. Et qui l'a parfaitement compris en faisant du « développement durable » sa bouée de sauvetage, et du « management environnemental » sa roue de secours, avec son arsenal de label HQE (« haute qualité environnementale ») et autre norme ISO 14 001. Ces béquilles permettent au capitalisme de se prolonger et ne peuvent donc en aucune manière enrayer sa prédation.

C'est justement la *décolonisation cet imaginaire* là qui devient possible avec l'analyse cosmoénergétique et l'éclairage qu'elle apporte sur le concept d'entropie. Au début de cet article, nous avons dit que bilan entropique du système Terre+Soleil<sup>1</sup> n'autorisait l'économie humaine, sous peine de fin précipitée, à n'user d'énergie qu'extraterrestre, c'est à dire d'origine exclusivement solaire. Mais si on pose la question à l'inverse en terme de gaspillage d'énergie, cette conclusion s'énonce alors sous la forme du

## **théorème de l'économie *cosmoénergétique* :**

L'indice de gaspillage d'énergie par l'économie humaine est égal à la somme de l'énergie fossile consommée divisée par le taux de couverture des besoins par l'énergie solaire. Dans une économie cosmoénergétique, cet indice tend vers zéro.

En effet, le constat que d'une part toute utilisation d'énergie fossile augmente d'autant l'entropie terrestre ( $d_i S/dt > 0$ ), et que d'autre part, le flux d'énergie solaire qui touche la Terre, qu'il soit ou non utilisé par l'homme, correspond à la même production d'entropie solaire ( $d_e S/dt = Cte$ ) au moment de son émission; amène à considérer que le gaspillage résultant inéluctablement de la moindre utilisation d'énergie provenant du stock terrestre fini (*consommation fossile Cf*), est aggravé en raison inverse de la proportion d'énergie solaire (*consommation solaire Cs*) couvrant les besoins satisfaits (*consommation totale Ct*). Soit l'indice de gaspillage énergétique :

$$I_g = \frac{C_f \cdot C_t}{C_s} \Rightarrow 0$$

On mesure là l'aveuglement de l'économie classique à confondre *stock* et *flux*<sup>2</sup> et à appliquer indifféremment à l'un et à l'autre la notion de renouvellement<sup>3</sup>. Que

---

former l'économie globale de demain, post-capitaliste, c'est à dire communiste dans son sens originel , soit « protocommuniste ».

1 Voir démonstration note 3 page 2.

2 Ce qui ne la perturbe pas le moins du monde dès lors qu'il s'agit pour elle d'« externalités ».

3 Notion idéologique si elle n'est pas encadrée par les équations physiques du temps. Elle nie alors l'irréversibilité des processus dont la dérivé de l'entropie interne par rapport au temps est positive.

n'entend-t-on dans des débats sur l'énergie les tenants d'un « bouquet énergétique », qui mêle le pire au meilleur, se soucier de « ne pas épuiser le stock des énergies renouvelables » et parler par ailleurs de temps de régénération de l'énergie fossile, quand ce n'est pas de la transmutation des déchets nucléaires !

La notion même d'énergie renouvelable souffre de ce brouillage conceptuel au point que l'économie industrielle classe la chaleur fossile (géothermie) dans la catégorie des « énergies renouvelables ». Jusqu'au principal consortium industriel français de cette catégorie qui se trouve sous les auspices du bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) ! Cette notion, ou catégorie, « des énergies renouvelables » appartient donc à l'économie industrielle marchande et est comme telle purement idéologique et ne peut être reprise par une théorie scientifique telle que l'économie cosmoénergétique.

**Le théorème de l'économie cosmoénergétique remet en cause et redéfinit corrélativement les concepts de *gaspillage*, de *valeur* et d'*utilité*, le terme de *consommation totale* (*Ct*) étant entièrement dédié aux besoins.**

Dans l'économie actuelle, le gaspillage réfère à la seule utilité capitaliste, mesurée par le fameux PNB. En énergie par exemple, on gaspille celle qu'on consomme « pour rien », c'est à dire sans *plus value*. Ou bien lorsqu'une même valeur pourrait être obtenue avec une dépense d'énergie moindre. C'est ce que l'économie industrielle appelle alors l'« efficacité énergétique » dont l'outil principal est devenu, avec la globalisation... la suppression de postes de travail !

L'utilité sociale qui est le but de la production dans les économies tant précapitaliste que post-capitaliste, est donc dans l'actuelle économie industrielle, avec l'excédent de travail comme principal coût de production, devenue le principal facteur de gaspillage. Ce gaspillage se mesure pour elle à la seule quantité d'énergie dépensée, non en kWh ou en joules, mais en euros ou en dollars. Peu importe la nature ou l'origine de l'énergie, donc son impact écologique.<sup>1</sup>

Une économie qui serait libérée de cette contrainte d'alimenter en permanence en énergie une chaudière dont la seule vapeur/valeur est le Capital, n'aurait alors plus pour seule contrainte de production que la satisfaction des besoins humains, et pour seule valeur l'*utilité sociale*.

La valeur abstraite est alors remplacée par le *service rendu* par la mobilisation d'énergie. Le premier gaspillage est toujours, comme en économie

---

1 L'exemple le plus frappant et emblématique de la réduction de la nature, à travers sa monnaie qu'est l'énergie, à une simple valeur marchande, est dans un document de la direction de l'énergie et des matières premières (DGEMP, observatoire de l'énergie) au ministère de l'industrie, intitulé « *Les équivalences énergétiques et la nouvelle méthodologie d'établissement des bilans énergétiques de la France* » <http://www.industrie.gouv.fr/energie/statisti/methodequival.htm>. Ce document qui s'impose aux bureaux d'études comme référence de calcul, donne par exemple pour 1 MWh d'électricité produite les équivalences en tonnes d'équivalent pétrole (tep) à utiliser suivantes. Ce MWh électrique coûterait 86 kg de pétrole qu'il soit produit indifféremment par du pétrole, du gaz, du charbon, du vent ou de l'hydraulique, 260 kg de pétrole s'il est produit à partir du nucléaire et 860 kg de pétrole à partir de géothermie !!! Les équivalences prises pour estimer les émissions de CO<sub>2</sub> par les différents processus relèvent d'un raisonnement aussi aberrant. Ces documents feront au besoin l'objet d'une étude séparée.

capitaliste, une consommation d'énergie « pour rien ». Mais ce « rien » est cette fois une absence de valeur concrète (service rendu) et non plus abstraite (croissance du capital). La mesure « gaspillage », et par différence l'économie, prend donc dans l'économie cosmoénergétique une dimension qualitative.

Cette dimension réside dans l'origine de l'énergie (flux de  $C_s$  ou  $C_f$  de stock) qui n'est plus indifférente en économie cosmoénergétique, mais devient au contraire déterminante dans l'évaluation du gaspillage d'énergie qui constitue son indice de durabilité devant tendre vers zéro. Nous l'appellerons l'« **indice gaspi** » qui se calcule en  $\text{kWh.K}^{-1}$  (kilowattheure par kelvin) de  $d_i S$  (production interne d'entropie liée à  $C_f$ ) mais cette dimension n'est pas quantitativement importante. La performance cible étant zéro, la plus petite valeur de cet indice emportera la décision dans tout choix économique. Il est l'inverse de l'*intensité énergétique* qui dans l'économie capitaliste mesure le rapport de la consommation d'énergie au PIB (en tep/\$ US), c'est à dire la performance énergétique de la croissance.

Le théorème de l'économie cosmoénergétique, en le liant à la production d'entropie, fait au contraire de l'*indice gaspi* une mesure de la performance énergétique de l'utilité sociale. À mesure qu'on se rapproche de l'objectif d'un *indice gaspi* nul et d'une couverture totale des besoins par l'énergie solaire, l'amélioration des différents rendements d'utilisation de cette énergie va dans le sens d'une couverture de plus en plus qualitative des différents besoins (plus de bien être), les besoins élémentaires ayant été satisfaits en premier (cf. schéma 1).

L'inverse de l'*indice gaspi* constitue donc un indice de bien être humain bien plus juste que l'actuel *indice de développement humain* (IDH) qui reste connecté au capital, alors que l'*indice gaspi* surveille et contient la dissipation (isentropie).

D'abord, si l'on ne consomme aucune énergie fossile ( $C_f = 0$ ) en couvrant tous les besoins quels qu'ils soient, on constate qu'il n'y a pas de gaspillage même si l'on n'utilise pas toute l'énergie solaire disponible. En effet,  $I_g = 0$  puisque  $C_f = 0$ . C'est la situation d'une économie cosmoénergétique mondialement accomplie.

Tant qu'elle ne sera pas atteinte (période de transition), il y aura consommation d'énergie fossile (donc production interne d'entropie), l'indice de gaspillage sera alors toujours positif. Si par ailleurs on utilise à 100% l'énergie solaire disponible, ce qui signifie une efficacité solaire faible et/ou des besoins dispendieux. Ce dernier cas correspondrait à un dérapage de consommation qui ne devrait pas pouvoir se produire une fois sorti du capitalisme. Quel que soit la raison, le taux de couverture solaire des besoins est proche de 1 et l'*indice gaspi* sensiblement égal à la consommation d'énergie fossile.

Si le taux de couverture solaire est plus faible, l'énergie solaire inutilisée est alors considérée comme gaspillée au sens cosmoénergétique et le *taux de gaspi* se trouve augmenté d'autant. Par exemple, deux fois la consommation fossile pour un taux de consommation solaire de 50%, quatre fois pour un taux de 25% etc. Cela traduit un accroissement de « culpabilité » à puiser dans l'énergie fossile alors que de l'énergie solaire est inemployée.

*l'indice gaspi* devrait donc devenir l'outil de construction des économies locales, solidaires, coopératives en dissidence avec le capitalisme.

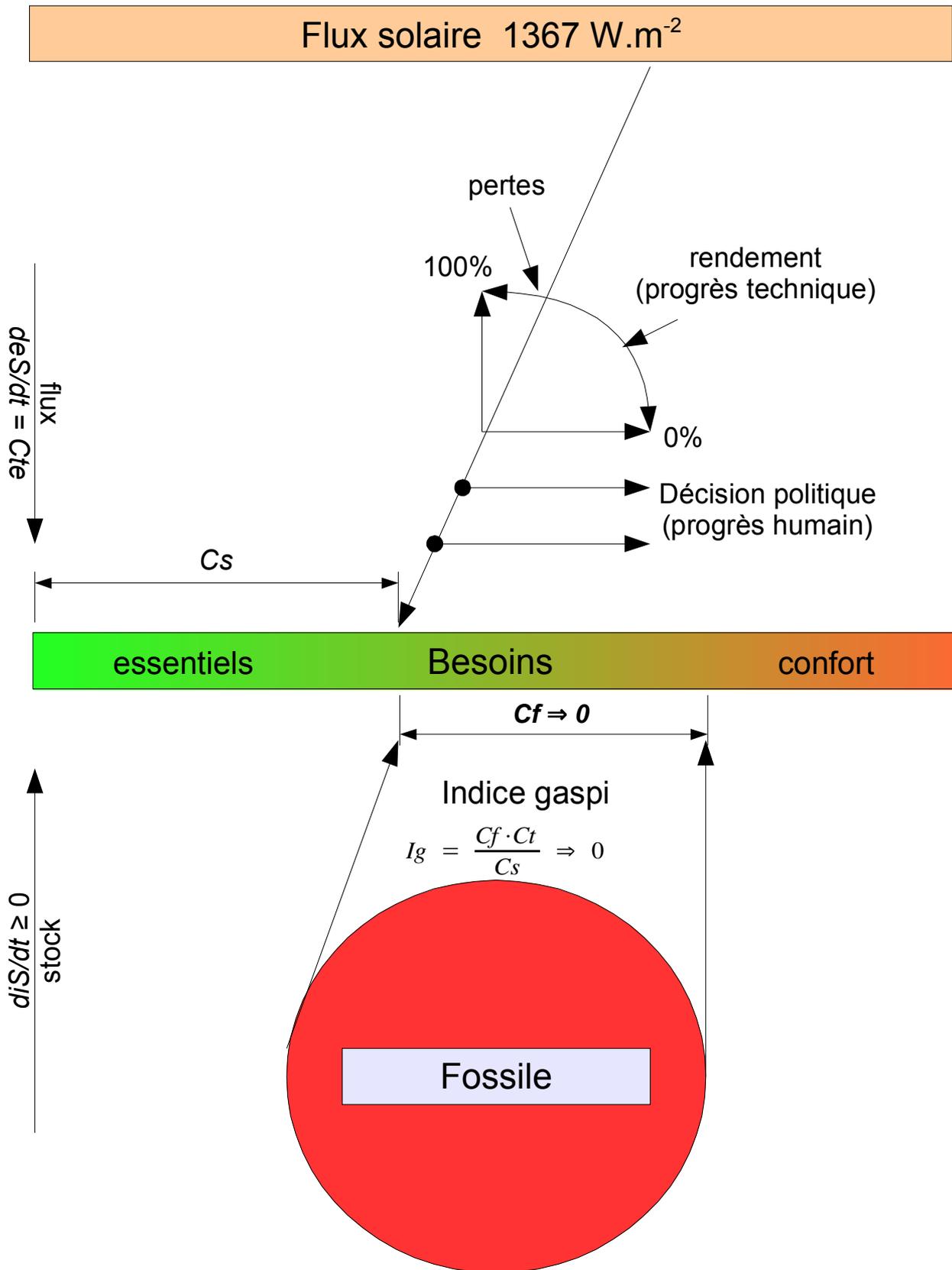


Schéma 1 - Le théorème de l'économie cosmoénergétique

C'est ainsi que le laboratoire de *cosmo-énergétique* a produit - en décontaminant les technologies *développement-durabilistes* du marché - une première série de solutions techniques urgentes d'*assistance soutenable à la vie de chacun parmi tous*, actuellement en chantier<sup>1</sup>. Ce sont principalement :

- Différentes déclinaisons de chauffe-eau solaires autonomes et dé-gadgétisés, plus économes et sûrs (légionnelles/brûlure) que les produits marchands, et utilisant des matériaux à faible production d'entropie.
- Maison héliotrope en construction neuve : forme tipi à ossature bois avec des matériaux locaux, parois solaires orientées et inclinées selon la course solaire (calculé pour chaque lieu sur logiciel libre spécifique), poêle de masse formant cheminée centrale coiffée en nid de cigogne d'une stato-éolienne stockant l'énergie sous forme d'air comprimé (production à la demande de l'électricité, du froid, du mouvement etc.).
- Post-comburateur à condensation avec hydro-stockage s'adaptant sur des poêles et inserts à bois existants et peu performants pour améliorer leur combustion, les dépolluer et récupérer l'énergie (ECS, chauffage).
- Solarisation de bâtiments existants : systèmes Trombe, climatisation solaire (toujours statique et autonome)...
- Poursuite des recherches sur l'éclairage, y compris public, solaire à DEL; la récupération d'eau de pluie; végétalisation de toitures; transformation de fosses septiques en digesteurs de biogaz etc.

Ces solutions ne peuvent se mettre en place qu'à travers une démarche intégrée autour d'un *diagnostic cosmo-énergétique pour un habitat héliotrope* que je suis en train de mettre au point à travers une première expérience de rénovation d'habitat traditionnel. Ce diagnostic est l'épine dorsale de la démarche, le fil conducteur d'échange et de co-formation mutuels entre tous les acteurs impliqués pendant le cycle de vie d'un projet donné. Et au delà, l'élément de base d'une nouvelle culture d'économie locale dissidente<sup>2</sup>.

Cette démarche ne peut évoluer que dans un réseau coopératif réunissant et coordonnant tous ses acteurs sociaux. La création d'une SCIC (société coopérative d'intérêt collectif)<sup>3</sup> est envisagée pour démarrer la première expérience autour du *laboratoire de cosmo-énergétique*<sup>4</sup> qui servira de modèle à la généralisation de la démarche, remettant en cause la notion même de travail<sup>5</sup>, et sa diffusion partout sur Terre pour succéder à l'économie capitaliste agonisante à laquelle le théorème d'économie cosmoénergétique donne le coup de grâce.

©copyleft\* Nicole JACQUIN mars 2006

---

1 Résumées dans un document répondant à un appel à projet de la Fondation Bâtiment-Énergie téléchargeable à <http://cosmoenergie.infini.fr/docs/AdemeBatimentEnergie.pdf>

2 Ce projet vit sa vie qui peut être suivie sur cette page Internet :

<http://www.delestage.org/projet-scic.html>

3 Tout sur le statut de SCIC : <http://www.scic.coop/>

4 <http://www.delestage.org/presentation.html>

5 À lire, une conférence d'Anselme Jappe : <http://1libertaire.free.fr/Selibererdutravail.html>