

Quel devenir pour l'espèce humaine ?

par

Jacques Deferne



Diogène, par Jean-Léon-Gérôme, 1810(Walters Art Museum de Baltimore).

*Même le bronze subit le vieillissement du temps,
 Mais ta renommée, Diogène, l'éternité ne la détruira point.
 Car toi seul as montré aux mortels la gloire d'une vie indépendante
 Et le sentier de l'existence heureuse le plus facile à parcourir. »
 (vers gravés sur la tombe de Diogène, en 43)*

Nous vivons une époque d'incertitudes. Le développement rapide de nouvelles technologies fait que nous perdons complètement pied dans l'avalanche de produits nouveaux et complexes qui nous sont imposés. L'obsolescence d'un téléphone n'a pas besoin d'être programmée, car son évolution technologique est si rapide que, même en parfait état de fonctionnement, il est très vite considéré comme désuet vis-à-vis du modèle suivant.

Par ailleurs, l'organisation du travail est elle-même incertaine. Les connaissances professionnelles que vous avez acquises subissent elles aussi une obsolescence qui fait que vous êtes rapidement dépassé par les exigences nouvelles de la technologie.

Face à cette angoisse, de nouveaux prophètes sont apparus qui vous prédisent les pires catastrophes si vous n'acceptez pas la voie qu'ils vous engagent à suivre. La punition dont ils vous menacent s'appelle le réchauffement climatique.

Comme toutes les religions ou tous mouvements totalitaires, ils vous insufflent le sentiment de culpabilité, s'emparent de votre volonté et vous dicteront bientôt toutes vos décisions.

Comme dans toute situation de peur, il faut inventer des boucs émissaires. Pêle-mêle, on rejette la faute sur les sociétés pétrolières, sur les promoteurs des centrales nucléaires, sur les voitures, les avions, le CO₂ et, plus généralement, sur tous les dirigeants du monde capitaliste. Et pourtant, ce sont eux qui nous ont apporté bien-être, confort, sécurité et qui ont contribué grandement à la diminution de la pauvreté dans le monde.

Les géologues comptent en millions d'années, les historiens en siècles, alors que le monde politique, qui obéit aux mouvements populaires dont les motivations n'ont rien à voir avec la science objective, n'a comme vision d'avenir que l'échéance des prochaines élections.

J'ai longtemps hésité à écrire les lignes qui vont suivre, car ma vision personnelle m'apparaît comme parfaitement iconoclaste et à contre courant des dogmes qu'on essaye de nous imposer aujourd'hui.

Je vais essayer de considérer le problème de l'impact de l'Homme sur son environnement dans une vision globale qui prend en considération l'organisation de la société humaine face à son habitat, la planète Terre.

*En ces temps d'imposture universelle,
chercher la vérité est un acte révolutionnaire .*

George Orwell

Etat des lieux

Oui, nous vivons une époque compliquée qui nous voit prendre conscience de l'impact que notre existence fait peser sur notre environnement. Nos huit milliards de congénères aspirent tous à vivre confortablement dans un bien-être acquis au fil de nos innovations.

Nous n'avons aucune considération envers les machines sophistiquées qui font le travail à notre place, nous ignorons superbement les millions d'esclaves sous-payés qui confectionnent, à l'autre bout de la planète, la plupart des objets bon marché qui garnissent nos magasins.

Deux milliards de nos congénères, en Afrique et en Asie, n'ont pas encore accès à ce bien-être qu'ils nous envient et leur ambition est de vivre à notre image.

Ce que nous appelons "progrès" n'est qu'une suite d'innovations techniques qui nous semblent favorables mais, qui à longue échéance, s'avèrent parfois catastrophiques. Nous associons au mot "progrès" une connotation positive constructive et nous lui attribuons une mention bénéfique.

Nous nous sommes réjouis des progrès de l'hygiène, de l'invention de la vaccination et des avancées de la médecine. Mais ce sont ces progrès là qui ont entraîné une surpopulation dramatique de notre espèce.

Ce sont les avancées technologiques qui sont à l'origine de la péjoration de notre environnement proche. Nous vivons dans le bruit, nous respirons les gaz et les poussières que produisent nos usines et nos voitures, notre attention est constamment accaparée par nos smartphones, nos écrans d'ordinateurs et par les informations souvent anxiogènes des innombrables media.

L'image apaisante d'une fleur fraîchement éclosée nous fait ressentir le fossé que nous avons creusé entre la nature et notre réalité quotidienne.

Dans cette angoisse naissante, de nouveaux prophètes sont apparus, prêchant sur la colère de la Planète qui, telle une implacable divinité, nous exterminera si nous ne respectons pas son intégrité. Parmi ces nouveaux prophètes, on trouve pêle-mêle des défenseurs sincères de la nature, des anarchistes hostiles à tout système, ou encore des anti capitalistes assumés.

Vêtus de vert, ils entreprennent une sournoise campagne de culpabilisation pour nous faire croire que la Planète, cette nouvelle déesse, nous punira si nous n'obéissons pas à leur enseignement. Par notre faute, le niveau des mers va monter, la vigne envahira les pays nordiques entraînant une augmentation considérable de l'alcoolisme, les glaciers disparaîtront, les jeux olympiques d'hiver ne seront plus que des souvenirs anciens et la violence des tempêtes atmosphériques détruira tout ce que nous avons construit. C'est sommairement les discours que nous entendons quotidiennement.

L'Homme est une espèce invasive

L'homme apparaît comme une espèce animale un peu différente des autres, d'une part parce que sa maîtrise de l'énergie lui a permis de centupler l'impact qu'il impose à son environnement et, d'autre part, parce que les connaissances scientifiques qu'il a acquises lui ont permis de modifier le cours naturel de la vie.

C'est ainsi que Homo sapiens est devenu une espèce invasive qui prend une part importante dans les modifications de son environnement. L'explosion démographique incontrôlée, provoquée par le développement de l'hygiène, l'invention de la vaccination et les progrès de la médecine, a engendré un changement radical du comportement humain. Son habitat s'étend progressivement sur celui d'autres espèces animales au détriment de celles-ci.

Pour subvenir aux besoins de cette population toujours plus nombreuse, il est obligé aujourd'hui - et le sera surtout demain - de recourir à une agriculture intensive, gourmande d'engrais, de pesticides et d'herbicides. Ses besoins sont tels qu'il doit aussi exploiter intensément le sous sol de la planète pour en extraire les métaux, les minéraux et les combustibles dont il ne peut plus se passer. Par ailleurs, le système économique dont il s'est doté ne peut subsister qu'à travers une expansion continue, une sorte de fuite en avant nécessaire à son auto-entretien.

Loin des clans primitifs de nos ancêtres, nous nous regroupons aujourd'hui dans de grands ensembles qui eux-même constituent des villes de plus en plus grandes. La subdivision du travail qui en découle fait que chaque individu n'est plus qu'un petit rouage dans l'immense usine que constitue l'organisation de l'humanité actuelle. L'école obligatoire imposée dès le plus jeune âge façonne les individus à s'intégrer servilement dans cet immense système social. Nous sommes devenus les esclaves de notre propre génie.

Beaucoup d'entre nous pensent que "c'était mieux avant", mais ils se trompent, car ils oublient que dans les décennies précédentes, le travail était beaucoup plus pénible, la pauvreté plus généralisée, la sécurité sociale inexistante et que l'accès aux soins médicaux n'était pas garanti.

Tout nous paraît normal

Nous trouvons normal de pouvoir nous déplacer régulièrement avec une tonne et demie de ferraille, d'avoir chaud quand le temps est froid et que nos habitations soient fraîches lorsqu'il fait chaud.

Nous trouvons normal d'avoir de l'eau lorsque nous ouvrons un robinet, d'être éclairés lorsque nous tournons l'interrupteur et de voir nos déchets disparaître lorsque nous actionnons la chasse d'eau.

Nous trouvons normal que nos supermarchés regorgent en permanence de produits qui paraissent indispensables à notre confort.

Nous trouvons normal de prendre journallement l'ascenseur et les escaliers roulants pour gravir les étages.

Nous trouvons normal de pouvoir séjourner en hiver au bord d'une mer tiède grâce à l'avion et d'aller faire nos achats de Noël à Londres ou à New-York.

Nous trouvons normal qu'on abatte des forêts entières pour produire le papier de nos éphémères journaux, qu'on ôte la vie chaque jour à des millions de poulets, de porcs et de vaches pour garantir notre nourriture, qu'on épande largement des herbicides, des pesticides et des fongicides pour produire en quantité suffisante les céréales nécessaires à notre alimentation.

Nous trouvons normal d'arracher à la croûte terrestre des milliards de tonnes de minerais pour produire tous les objets dont nous ne pouvons plus nous passer.

Les automobiles, les lave-vaisselles, les laves linges, les réfrigérateurs, les congélateurs, les téléphones portables, les téléviseurs et les ordinateurs sont devenus à nos yeux des objets de première nécessité.

Nous trouvons normal encore qu'il ne nous faille travailler qu'une quarantaine d'heures par semaine pour profiter de tout ce bien être, grâce à des machines gourmandes en énergie qui font le travail à notre place.

Par ailleurs, nous sommes catastrophés à la vue des inondations que la télévision nous présente chaque fois qu'il y a un orage quelque part. C'est la faute au réchauffement climatique aurait dit Molière. S'il fait chaud, c'est le réchauffement climatique, s'il fait froid c'est le réchauffement climatique, si le Titanic a coulé c'est probablement le réchauffement climatique qui avait envoyé un iceberg devant sa proue.

Par contre nous ne prenons pas conscience que la circulation automobile cause quotidiennement dans le monde la mort de 3'500 personnes et plus de 50'000 blessés graves dont beaucoup seront condamnés à vie au fauteuil roulant. Elle est aussi a cause aussi des troubles respiratoires pour des centaines de millions de personnes. C'est devenu la normalité de notre quotidien.

Du côté de l'énergie

Le prix de notre confort

Tout ce que nous considérons comme normal n'est possible qu'à condition de brûler quotidiennement 21 millions de tonnes de charbon, 15 milliards de litres de pétrole et 11 milliards de m³ de gaz. Nous sommes devenus des dévoreurs d'énergie !

Toujours pour notre confort, on extrait annuellement de mines lointaines 1.5 milliards de tonnes de fer, 45 millions de tonnes d'aluminium, 20 millions de tonnes de plomb, pour ne citer que les principaux métaux. Voilà donc le côté obscur de notre évolution que nous qualifions de "progrès".

Les combustibles fossiles assurent à eux seuls 83.8 % de notre consommation d'énergie, l'électricité d'origine hydraulique et nucléaire 11.2 %, l'éolien et les panneaux photovoltaïque ne représentent que 2.6% de notre consommation

Consommation journalière d'énergie fossile	
charbon	23 millions de tonnes
pétrole	15 milliards de litres
gaz	11 milliards de m ³

Nous avons tous une addiction à l'énergie

Pour prendre conscience de la valeur de l'énergie que nous consommons, oublions les joules, les calories et les watts et imaginons une unité d'énergie plus prosaïque : **la journée de pédalage**. Si vous pédalez énergiquement sur un vélo d'appartement pendant une journée entière, vous aurez dépensé (ou produit si vous êtes relié à un générateur d'électricité) à peu près un kWh que votre fournisseur d'électricité ne vous facture que quelques centimes. Oui, l'énergie est vraiment bon marché !

Pour assurer notre confort et le bien être dans lesquels nous baignons, nous avons recours à une très grande quantité d'énergie. Toutes énergies confondues, transport, chauffage et surtout énergie grise, chaque individu de notre monde occidental induit une consommation journalière équivalente à environ 120 kWh.

Rappelons qu'un kWh correspond à une journée de pédalage. Pour notre confort nous induisons donc quotidiennement une consommation d'énergie cent fois plus élevée que celle que nos muscles peuvent produire !

Nous avons donc une très grande addiction à l'énergie dont la plus grande part (env. 84 %) provient de la combustion du charbon, du pétrole et du gaz naturel. Sans cette énergie que nous ne voyons pas, ou plutôt que nous ne voulons pas voir, notre mode de vie confortable n'existerait pas.

Voulons nous suivre un cure de désintoxication ?

En faits, nous engendrons une dépense d'énergie chaque fois que nous envisageons la moindre dépense. La consommation d'énergie est donc proportionnelle au revenu de chacun, et la dépense totale d'énergie d'une communauté est proportionnelle à son produit intérieur brut (PIB).

$$Q_E = k(N \times R)$$

Q_E est la quantité d'énergie, N le nombre d'individus,

*R le revenu moyen de chacun. k un facteur qui tient compte
des diverses mesures prises
pour modérer la
consommation d'énergie*

Notre niveau de vie et notre confort sont étroitement liés à la facilité d'utiliser cette énergie peu coûteuse. Nous sommes donc des victimes consentantes de notre addiction à l'énergie et nous n'avons pas vraiment l'intention de suivre une cure de désintoxication !

Comment consommons-nous l'énergie

Nous pensons naïvement que notre consommation d'énergie ne concerne que l'électricité que nous utilisons, que le combustible destiné au chauffage de notre logement et que la quantité d'essence nécessaire à notre auto. Que nenni : chaque fois que nous engageons la moindre dépense, nous induisons indirectement une consommation d'énergie !

Lorsque vous achetez du pain, vous avez induit la consommation de l'énergie qu'il a fallu pour labourer puis moissonner le champ qui a produit le blé, pour moudre le grain, pour pétrir la pâte et pour la cuire.

Les quelques milliers de photos que vous classez dans des bases de stockages lointaines engendrent la consommation de quantités importantes d'énergie. Oui, sans en prendre vraiment conscience, nous sommes devenus des dévoreurs d'énergie bon marché.

Quelles sont donc nos sources d'énergie

Le tableau ci-après montre d'où provient l'énergie que nous consommons. A la lecture de ce tableau, on constate que 83.8 % de l'énergie consommée dans le monde proviennent de la combustion des produits pétroliers et du charbon, que l'hydraulique et le nucléaire participent à hauteur de 11,2 % et l'éolien et le photovoltaïque représentent 2.6 % de notre consommation.

<i>Production énergétique mondiale selon la source d'énergie (chiffres fournis par l'Agence internationale de l'énergie)</i>			
<i>Énergie</i>	<i>Production en 2017</i>	<i>Production 2017 (en Mtep)</i>	<i>Proportion en 2017</i>
<i>Pétrole</i>	<i>92,65 Mbb/j</i>	<i>4 387</i>	<i>32,5%</i>
<i>Charbon</i>	<i>7 727 Mt</i>	<i>3 767</i>	<i>27,9%</i>
<i>Gaz naturels</i>	<i>3 680 Gm³</i>	<i>3 165</i>	<i>23,4%</i>
<i>Hydraulique</i>	<i>4 060 TWh</i>	<i>919</i>	<i>6,8%</i>
<i>Nucléaire</i>	<i>2 636 TWh</i>	<i>596</i>	<i>4,4%</i>
<i>Éolien</i>	<i>1 123 TWh</i>	<i>254</i>	<i>1,9%</i>
<i>Solaire photovoltaïque</i>	<i>443 TWh</i>	<i>100</i>	<i>0,7%</i>
<i>Géothermie, Biomasse</i>	<i>586 TWh</i>	<i>133</i>	<i>1,0%</i>
<i>Biocarburants</i>	<i>350 TW/h</i>	<i>84</i>	<i>0,6%</i>
<i>Total énergie primaire</i>	<i>13 511 Mtep</i>	<i>13 511</i>	<i>100%</i>

Mbb/j = millions de baril par jour Mt = millions de tonnes

Gm³ = milliards de m³ TWh = 1 milliards de kWh

Mtep = 1 millions de tonnes équivalent pétrole

Niveau de vie et consommation d'énergie

Comme je l'ai déjà décrit plus haut, la consommation d'énergie est étroitement liée à notre niveau de vie et obéit à l'équation :

$$Q_E = k(N \times R)$$

où **N** = nombre d'individus, **R** = revenu de chacun et **k** un facteur qui englobe les diverses mesures anti-gaspillages. Il en ressort clairement que la consommation d'énergie est directement proportionnelle au revenu de chacun.

Ces statistiques qui nous révèlent la réalité

Il n'est pas toujours facile de trouver des statistiques reflétant la réelle quantité d'énergie dont nous avons besoin pour assurer notre mode de vie. On trouve facilement des statistiques qui font état de la consommation d'électricité, des quantités de charbon, des produits pétroliers et de gaz que nous importons. Mais il est difficile de connaître la quantité globale d'énergie qu'il a fallu dépenser pour la production de l'acier, des voitures, des immeubles, des panneaux solaires et de tous les autres produits que nous importons.

Le tableau ci-dessous montre que la consommation d'énergie est proportionnelle au niveau de vie des habitants d'une région donnée.

Consommation quotidienne d'énergie par pays et par habitant (source : Key World Energy Statistics)						
	tep/ année*	kWh/ jour			tep/année	kWh/jour
<i>Qatar</i>	18,5	590		<i>Allemagne</i>	3.82	121
<i>U.S.A.</i>	6,81	216		<i>Chine</i>	2,14	68
<i>Russie</i>	5,27	168		<i>Brésil</i>	1.42	42
<i>France</i>	3,86	123		<i>Inde</i>	0.64	20

* tonnes équivalent pétrole par an

On constate que dans notre environnement européen, la dépense d'énergie quotidienne induite par notre mode de vie équivaut à environ 120 kWh par habitant. Plus de 80% de cette énergie provient de la combustion du charbon et des hydrocarbures. La consommation par habitant des pays à bas revenus est beaucoup plus faible, mais, ne nous y trompons pas, leur ambition et d'atteindre le niveau de confort des pays dits développés. Les chiffres exceptionnels concernant le Qatar s'expliquent par l'énergie que consomment les usines de désalinisation de l'eau de mer, par l'usage généralisé de la climatisation et par les programmes démentiels de construction de gratte-ciels.

Chaque euro dépensé engendre une consommation de 1 kWh !

Si on met en regard le revenu individuel de chacun et la quantité d'énergie que nous induisons chaque jour, un calcul simpliste montre que chaque euro dépensé induit indirectement une consommation d'énergie d'environ 1 kWh¹. Et il s'agit le plus souvent de dépenses d'énergie effectuées loin de chez nous. En effet, nous ne voulons pas voir le saignées gigantesques qu'on inflige à notre planète pour en arracher le fer, l'aluminium, le cuivre et tous les autres métaux dont nous avons besoin pour notre industrie : c'est très loin de nous et il n'y a pas de mouvements écologiques pour s'y opposer. Nous ne voyons pas non plus les hauts fourneaux qui nous livrent l'acier, ni les cimenteries qui produisent allègrement du CO₂. Nous ne voulons non plus voir les milliers de containers géants, ni les pétroliers, ne la cohorte des poids lourds qui sillonnent nos route pour garnir nos magasins et nos supermarchés.

Nous ne voyons pas non plus les millions d'esclaves corvéables à merci qui travaillent à l'autre bout du monde pour nous livrer les ressources minérales nécessaires à notre mode de vie ou pour confectionner les habits bon marché et les produits de luxe qui abondent dans nos magasins.

Oui, nous sommes devenus des dévoreurs d'énergie pour continuer de faire perdurer notre bien-être !

¹ Le kWh est considéré ici comme unité globale d'énergie et n'implique pas qu'il s'agisse d'électricité !

Du côté du climat

Etat des lieux

Depuis plus de 3 milliards d'années, il apparaît que la température de notre planète ne s'est jamais éloignée de plus de quelques degrés de la température moyenne de 15°. Cette stabilité est remarquable en comparaison de ce qui se passe sur d'autres planètes. Elle est due à son juste éloignement du Soleil qui permet de maintenir la plus grande partie de son eau sous la forme liquide, à sa taille suffisante pour retenir une atmosphère favorable au développement de la vie. Toutefois, une variabilité lente du climat est normale et dépend des fluctuations des courants océaniques, de la variation lente des paramètres astronomiques, des variations dans l'activité solaire, d'éruptions volcaniques majeures, de légères modifications de l'albédo²² et de l'effet de serre.

Dans le passé lointain de notre Planète, la configuration des continents a continuellement varié, entraînant des changements de latitude et des modifications importantes dans la circulation des courants marins. Ces lents mouvements géologiques ont provoqué des changements climatiques régionaux importants qui expliquent la présence, dans les roches anciennes, de fossiles représentatifs de climats qui nous semblent aujourd'hui exotiques.

Les géologues comptent en millions d'années

Leur ambition est d'essayer de reconstituer l'histoire de la Terre. Mais c'est une histoire lente. Si les continents se déplacent de 1 ou 2 cm par an il faut évidemment attendre quelques millions d'années pour constater des mouvements importants. L'étude des terrains sédimentaires, des relations entre les roches éruptives et métamorphiques et de l'apparition de la vie il y a plus de 3 milliards d'années, leur ont permis de reconstituer d'une manière relativement précise l'histoire de notre vieille Terre âgée aujourd'hui de près de 4.5 milliards d'années.

Au cours de cette longue histoire, les continents se sont largement déplacés, modifiant les courants marins. La composition de l'atmosphère a changé et les paramètres astronomiques qui guident notre planète autour du Soleil se sont aussi modifiés.

Au cours du seul dernier million d'années, les géologues ont mis en évidence une alternance de grandes glaciations interrompues par de périodes interglaciaires plus chaudes qui ont vu la disparition momentanée des glaciers et assisté à des variations du niveau des océans d'une centaines de mètres. Le cycle semble durer environ 140'000 ans. Les quatre dernières glaciations ont été clairement identifiées. A l'échelle des géologues, les climats se sont maintes fois modifiés mais aucun journaliste n'était là pour nous en expliquer les raisons.

²² L'albédo est le pouvoir réflecteur d'une surface .

Les historiens comptent en siècles

Ils basent leurs études du passé sur des témoignages écrits : récits, registres paroissiaux qui donnent des indications sur les naissances et les décès, dates de moissons ou des vendanges, avances et retraits des glaciers. Ce sont des constatations objectives qui s'affinent en permanence au gré de leurs recherches incessantes.

Ces mêmes historiens nous renseignent avec une certaine certitude sur les modifications momentanées des conditions climatiques régionales qui se sont succédées au cours des temps historiques.

Les politiciens comptent en échéances électorales

Ils n'ont qu'une seule obsession : être réélus à la fin de leur mandat. Le critère principal sur lequel ils prennent une décision est combien de voix cela va-t-il me rapporter ?

Pour atteindre ce but et ne mécontenter qu'un minimum d'électeurs, ils suivent donc le courant général de pensée du plus grand nombre de citoyens. Ils sont ainsi à la merci des influenceurs qui façonnent et ensermentent la doxa dominante en utilisant les réflexes de la peur et de culpabilisation.

Les journalistes ne s'occupent que du présent immédiat

Ils courent derrière l'actualité immédiate et vont dans le sens de la pensée unique pour ne pas déplaire à leur public ni aux autorités qui les subventionnent. Rares sont ceux qui essaieraient de montrer que le roi est nu ! De toutes manières on ne les croirait pas.

Le climat au cours du dernier million d'années

Les géologues ont constaté que, dans le dernier million d'années d'existence de notre planète, il y a eu, dans l'hémisphère nord, alternance de périodes glaciaires interrompues par de courtes périodes de réchauffement avec une périodicité d'environ 140'000 ans. Les quatre dernières glaciations ont été clairement identifiées et datées. Ces alternances ont été accompagnées de variations importantes du niveau des mers. Depuis la fin de la dernière glaciation, il y a à peine 20'000 ans, le niveau des mers est remonté d'une centaine de mètres. Par ailleurs, chaque période interglaciaire a vu le taux de CO₂ de l'atmosphère augmenter.

Rien ne tourne vraiment rond

Nous savons tous que :

- la Terre tourne sur elle-même en 24 heures
- qu'il lui faut une année pour parcourir son orbite autour du Soleil,
- que son axe de rotation est incliné d'environ 23° par rapport au plan de l'orbite
- que cette orbite est une ellipse dont le Soleil occupe l'un des foyers.

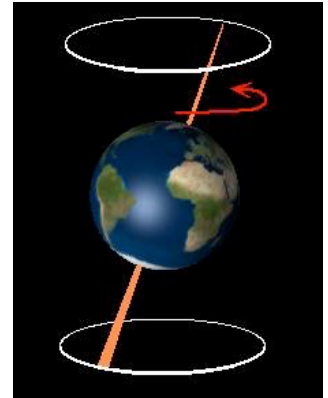
Mais voilà, l'influence de la Lune et des autres planètes perturbe ce bel ordre au cours du temps et tout ne tourne pas vraiment rond !

Ainsi la rotation de la Terre n'est pas régulière mais ressemble plutôt à celle d'une toupie. Cela implique que son axe décrit un cône sur le ciel qu'il parcourt en 25'760 ans. C'est ce qu'on appelle la précession des équinoxes. Aujourd'hui l'extrémité nord de l'axe terrestre pointe vers l'étoile polaire mais, au cours des millénaires à venir, ce ne sera plus le cas.

Il faut ajouter encore un petit mouvement dit de nutation qui communique à cet axe une petite oscillation d'une période d'environ 18 ans ans.

L'inclinaison de l'axe terrestre n'est pas fixe mais varie lentement entre 22.1° et 24.5° sur une période de 41'000 ans. Aujourd'hui cette inclinaison est de 23.44° et se trouve dans une phase descendante et atteindra son minimum dans environ 10'000 ans.

L'excentricité de l'orbite terrestre est une mesure qui marque sa différence d'avec un cercle. L'excentricité se mesure par le décalage du foyer, sur l'axe principal de l'ellipse, par rapport au centre de l'ellipse. Cette excentricité varie au cours du temps sur une période de 413'000 ans., passant de 0.0034 à 0.058. Actuellement cette excentricité est de 0.0167



Et Milutin Milankovitch est arrivé

Ces irrégularités ont une influence notable sur l'ensoleillement de notre planète. C'est un savant serbe, Milutin Milankovitch qui a étudié l'impact possible de ces fluctuations sur les variations climatiques. En 1941, sa publication "Théorie astronomique du climat", résume toute son oeuvre, démontrant l'existence de rythmes climatiques en corrélation avec les conditions astronomiques.



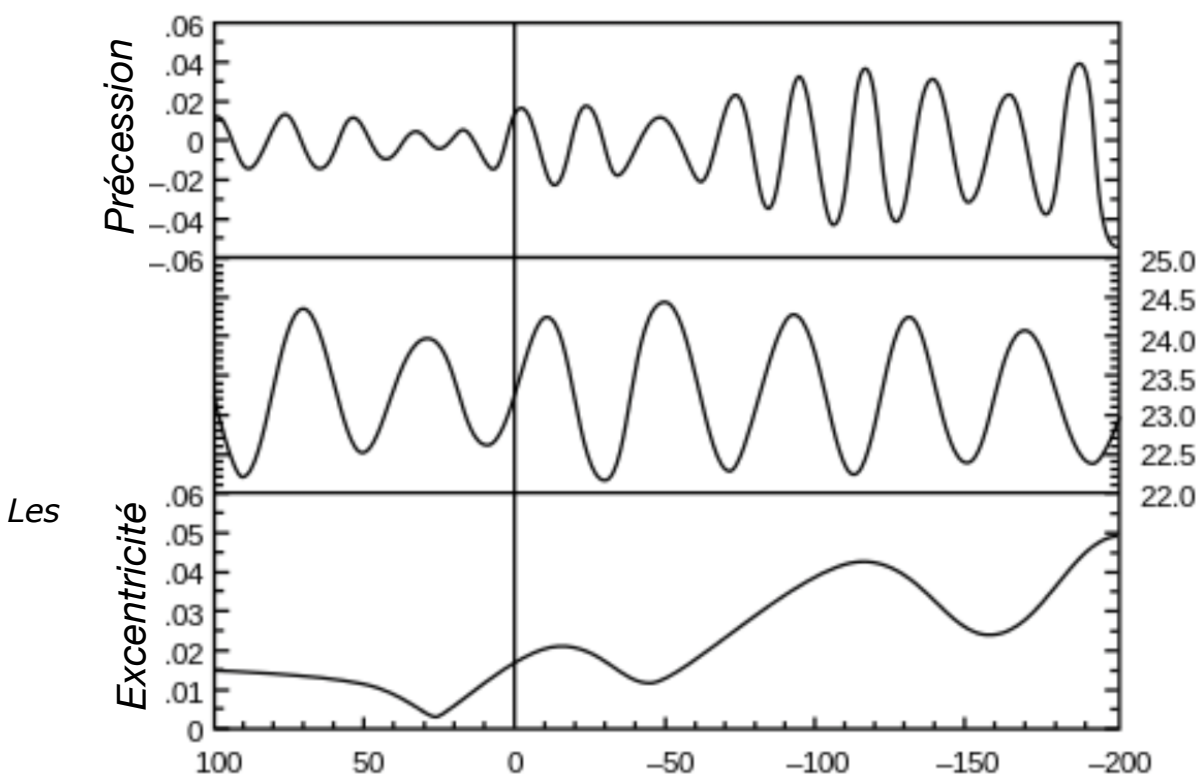
Milutin Milankovitch
1879-1958

Ces conclusions sont passées quasiment inaperçues durant l'époque troublée de la guerre et ce n'est que vers 1970 que ses conclusions ont été largement admises.

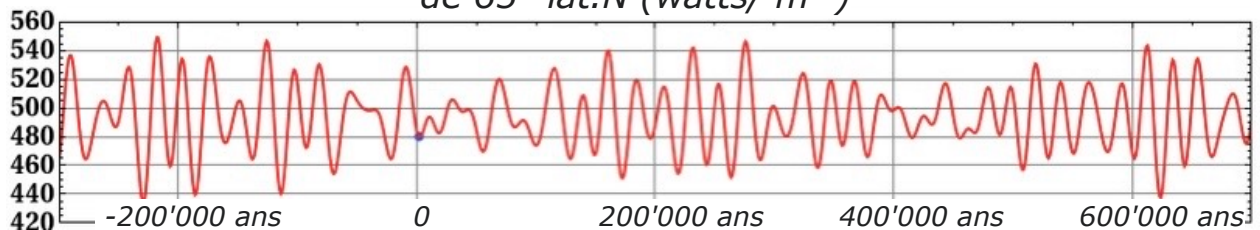
En particulier, il a calculé les valeurs de l'ensoleillement moyen au solstice d'été pour une latitude de 65° N, sur près d'un million d'années. La figure suivante illustre cette relation.

L'excentricité est l'un des facteurs les plus importants dans les changements climatiques naturels puisque, lorsqu'elle est maximale, la Terre au périhélie de son orbite (position la plus proche du soleil) peut recevoir du Soleil jusqu'à 26 % d'énergie de plus qu'à l'aphélie (position la plus éloignée).

Variations des paramètres terrestres au cours du temps



Courbe de l'insolation au solstice d'été pour une latitude de 65° lat.N (watts/ m^2)



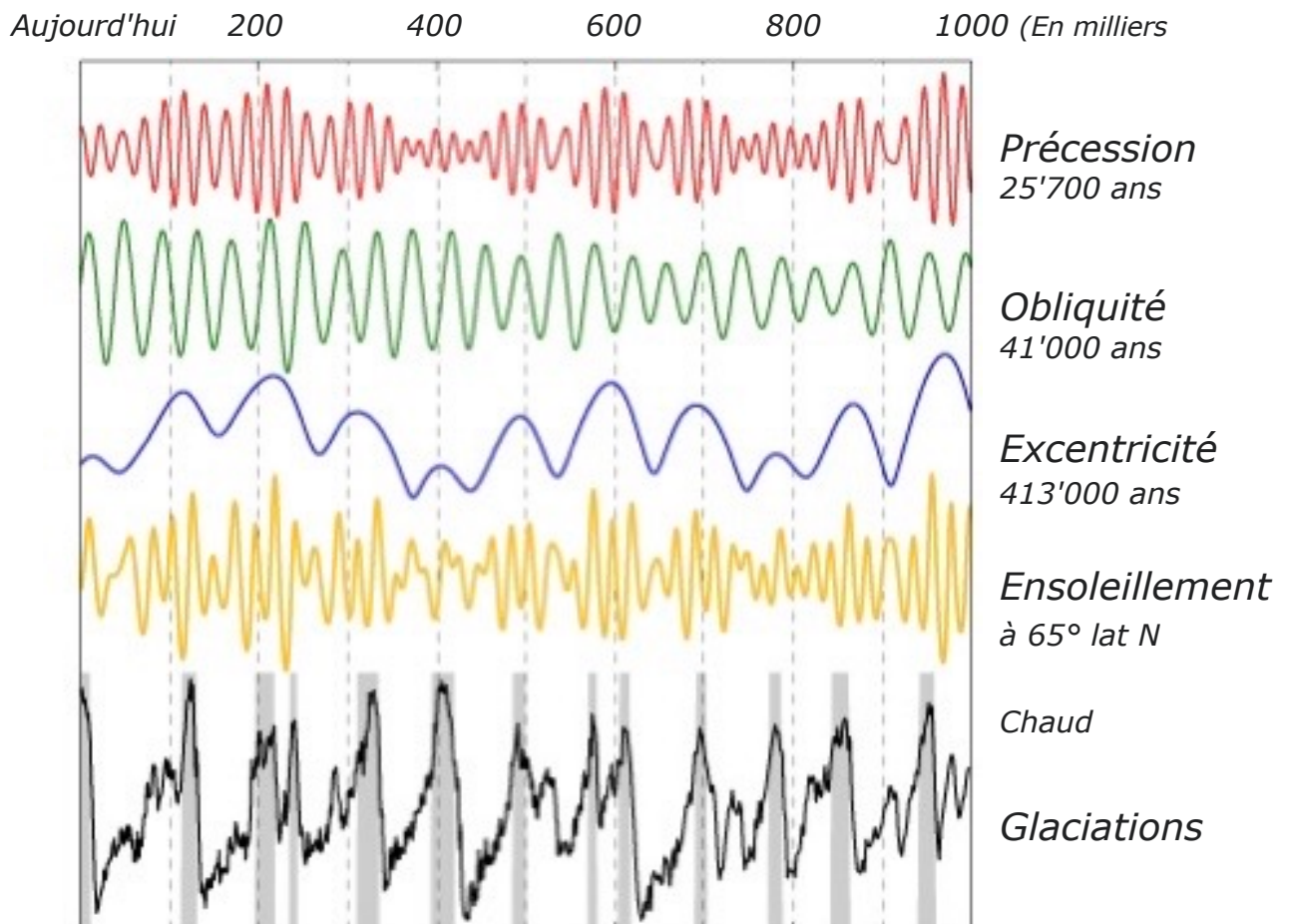
Les recherches sur les forages profonds réalisés sur les glaciers de l'Antarctique ont parfaitement confirmé la corrélation entre les courbes de Milankovitch et l'alternance des périodes glaciaires et interglaciaires durant le Quaternaire.

D'autres paramètres peuvent aussi influencer des variations climatiques plus limitées dans le temps : éruptions volcaniques majeures, cycle des taches solaires, modifications de courants océaniques.

L'alternance de périodes glaciaires et de périodes chaudes, repose sur un cycle d'environ 140'000 ans. Les quatre dernières glaciations ont été parfaitement identifiées. La dernière glaciation, connue sous le nom de Würm a pris fin il y a environ 12'000 ans, nous faisant entrer dans un cycle climatique plus chaud et provoquant une élévation du niveau des océans de près de cent mètres.

Le tableau ci-dessous met en relation les variations des paramètres terrestres, l'ensoleillement calculé par Milankevitch et la périodicité des glaciations les plus récentes

*Corrélation entre les variations des paramètres terrestres,
l'ensoleillement calculé et la périodicité des dernières glaciations*



Restons donc modestes et ne prétendons pas que nous pouvons réellement modifier le climat. N'oublions pas, qu'il y a 15'000 ans, la cuvette genevoise était recouverte de 500 mètres de glace et que le niveau des mers était cent mètres plus bas qu'aujourd'hui

Le climat au cours de la période historique

Au cours de la période historique, on sait qu'à l'époque romaine le climat était un peu plus chaud et humide qu'aujourd'hui et que le retrait des glaciers était encore plus important qu'aujourd'hui. Puis le climat s'est dégradé à partir de la moitié du II^e siècle, et une période plus froide s'est installée.

Entre environ 950 et 1350, une nouvelle période chaude, qu'on a appelé l'optimum climatique médiéval, a permis aux Vikings de coloniser le Groenland et d'y pratiquer l'élevage. La culture de la vigne s'est même étendue à tout le Nord de l'Europe.

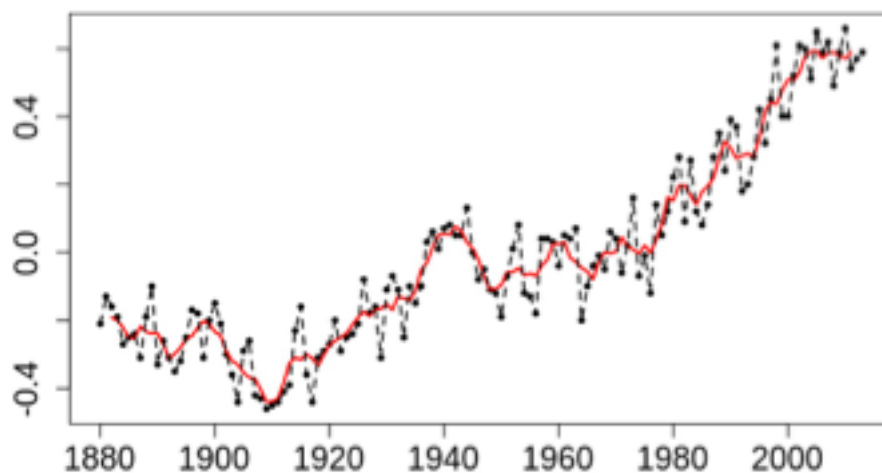
Puis succède à ce réchauffement un brusque refroidissement entre environ 1400 et 1850. On l'a appelé le petit âge glaciaire. Les glaciers se sont développés et les langues glaciaires avancées loin dans les vallées. Dès le milieu du XIX^e siècle, les températures remontent lentement. Ce réchauffement est un fait bien réel et on peut le qualifier de réchauffement climatique.

Les variations récentes

En observant la courbe du tableau ci-dessous, une première constatation s'impose : durant tout le XX^e siècle la température moyenne augmente.

Sur ce graphique, on voit que la température aurait diminué de 0,2° entre 1880 et 1910 puis amorcé une lente remontée avec un petit pic de température vers 1940, puis, après une petite descente vers 1950, on assiste à une lente remontée jusqu'en 1998. La dernière vingtaine d'années, soit à partir de 1998, on voit comme une stabilisation de cette courbe.

J'ai utilisé le conditionnel au début de ce paragraphe car les méthodes de mesures se sont affinées au cours des dernières années et leurs conditions actuelles d'enregistrement ne sont plus tout à fait les mêmes qu'autrefois.



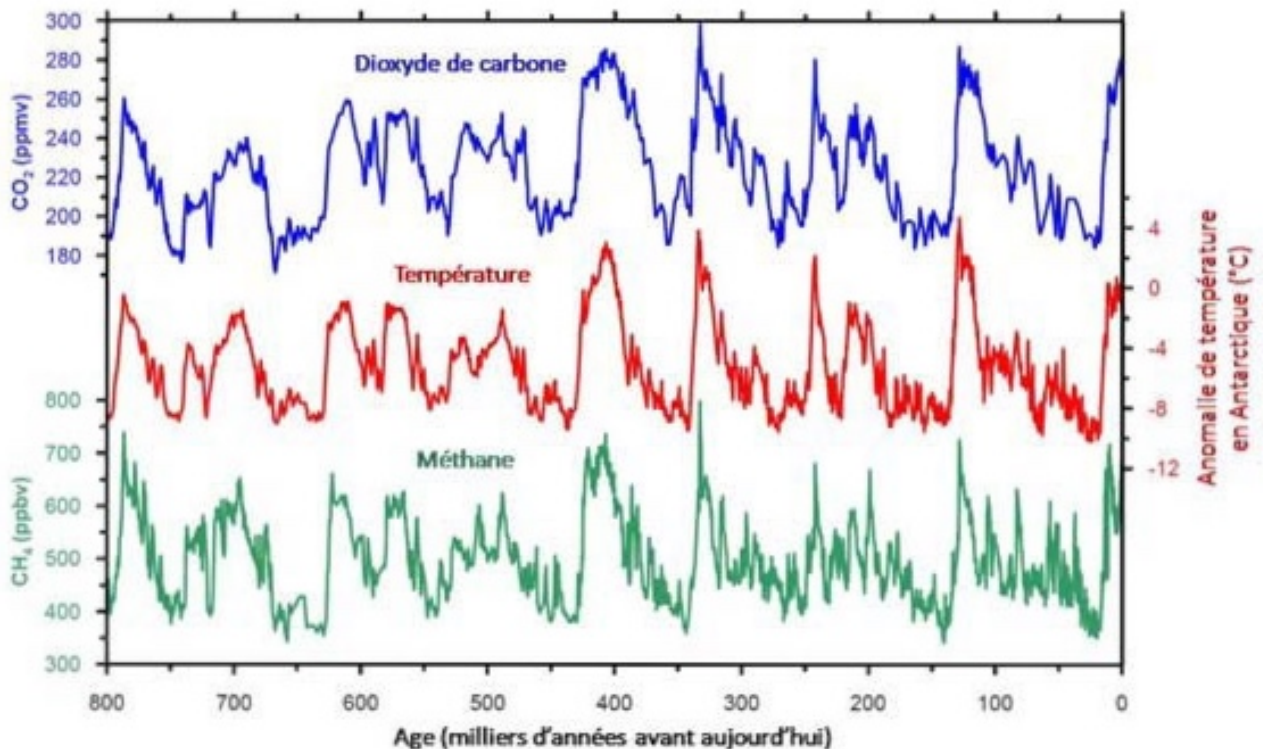
Que disent les carottes de glace ?

Le forage le plus profond réalisé en Antarctique a atteint 3'270m. On a atteint une glace qui s'est formée il y a 800'000 ans. L'étude de la composition de l'atmosphère piégée dans la glace ainsi que l'étude du rapport isotopique $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ qui renseigne sur la température qui régnait au moment de la chute de neige, montrent que les périodes interglaciaires, c'est à dire des périodes de réchauffement, correspondent avec l'augmentation de la teneur en CO_2 dans l'atmosphère ainsi que celle du méthane. On ne peut évidemment pas attribuer ces augmentations de CO_2 à une activité anthropique quelconque. On voit que la teneur en CO_2 oscille environ entre 200 et 300 ppm. Aujourd'hui, on se rapproche de 400 p.p.m. ce qui pourrait laisser penser que la teneur actuelle en CO_2 est particulièrement élevée et que c'est l'activité humaine qui pourrait en être la cause. Mais ce raisonnement se heurte tout de même à quelques difficultés :

- depuis 1998, la température moyenne mondiale a cessé de grimper et elle semble être restée stable maintenant depuis près de 20 ans, bien que l'augmentation de la teneur en CO_2 ait continué de croître.
- il n'explique ni "l'optimum climatique médiéval", ni le "petit âge glaciaire".

Par ailleurs, si la courbe d'augmentation du CO_2 dans l'atmosphère semble impressionnante, il faut garder à l'esprit que les unités sont des ppm^3 et, qu'en réalité, la teneur en CO_2 a passé de 0.03 % à 0.04%, ce qui semble bien peu.

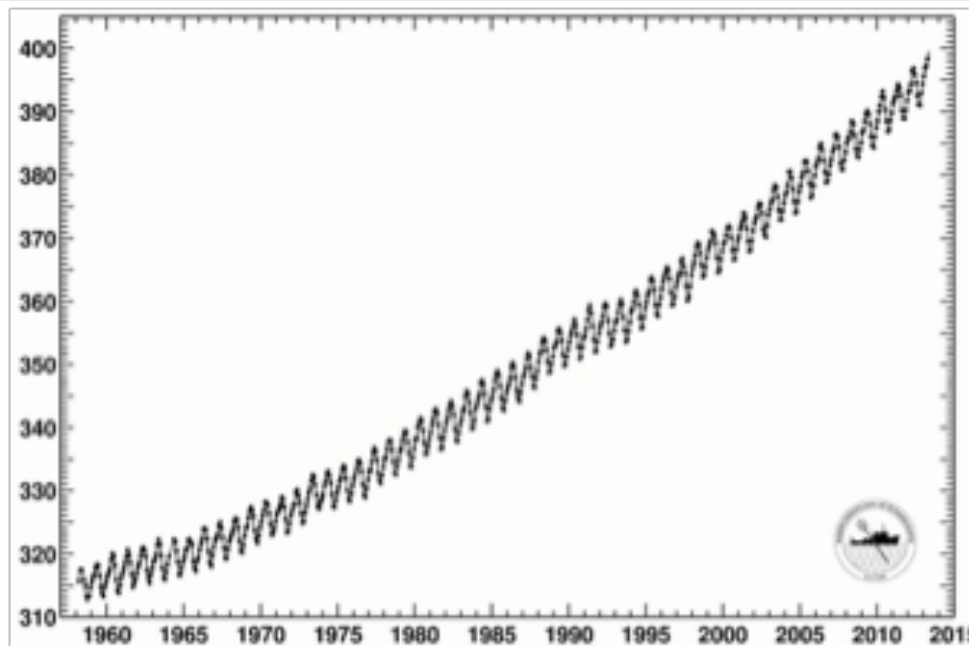
Variation de la température, de la quantité de dioxyde de carbone et de méthane au cours des 800'000 dernières années.



³ 1 ppm correspond à une partie par million, soit 0.0001 %

*Par ailleurs, on pourrait se demander si ce n'est pas l'augmentation de la température qui induit l'augmentation de la teneur en CO₂ de l'atmosphère !
A mon avis personnel est qu'il ne faudrait pas négliger les autres paramètres qui ont une influence sur les variations climatiques et ne pas impliquer uniquement le CO₂*

Teneur en CO₂ de l'atmosphère (en ppm), mesurée depuis 1960 à l'observatoire du Mona Loa, à Hawaï.



On nous explique que la température augmente à cause de l'augmentation de la teneur en CO₂ de l'atmosphère.

Ne pourrait pas-t-on dire, à contrario, que l'augmentation de la teneur en CO₂ est dû à l'augmentation de la température ?

Les pérégrinations du CO₂

Tout vient du carbone

Sur le tableau périodique, appelé aussi tableau de Mendeleïev⁴, le carbone est le sixième élément dans la longue suite de ses congénères. On le désigne par l'abréviation ¹²C. Il possède 6 protons et six neutrons et son poids atomique est 12.011. C'est l'isotope⁵ le plus courant du carbone. On trouve aussi deux autres isotopes, ¹³C et ¹⁴C qui renferment respectivement 7 et 8 neutrons. Mais ils sont plutôt rares.

Dans le monde minéral, le carbone peut cristalliser sous 2 formes distinctes : le diamant ou le graphite, deux minéraux aux propriétés diamétralement opposées. L'arrangement des atomes au sein de la structure dépend des conditions de pression et de température dans lesquelles le minéral s'est formé. Le diamant a besoin d'une pression énorme pour cristalliser alors qu'à faible pression le carbone cristallise sous forme de graphite.

Où trouve-t-on le carbone ?

Une partie du carbone est momentanément immobilisé dans la croûte terrestre et son principal réservoir se trouve dans les roches carbonatées, les calcaires du Jura, par exemple. La composition chimique de la calcite, le principal composant des calcaires, est CaCO₃. Le carbone représente le 20 % des atomes qui constituent les roches carbonatées, 13.5 % si on considère son poids. On estime que les roches calcaires réparties sur les continents renferment 30'000'000 gigatonnes⁶ [Gt] de carbone.

On trouve également le carbone sous forme de charbon et d'hydrocarbures. On les exploite abondamment pour l'énergie qu'ils produisent. On estime que les gisements de charbon et d'hydrocarbures renferment 7'000'000 Gt de carbone.

Ce dioxyde de carbone qui nous préoccupe tant !

Vers 1610, le médecin flamand Jean-Baptiste van Helmont (1579-1644) réalise une expérience au cours de laquelle, après avoir brûlé 62 livres de charbon, il ne subsistait guère plus qu'une ou deux livres de cendres. Il constate que les 60 livres disparues ne sont plus que "esprit". Il écrit alors :

"Cet esprit inconnu jusqu'ici qui ne peut être contenu dans des vaisseaux, ni être réduit en un corps visible, je l'appelle d'un nom nouveau, **gaz**. Il le baptise alors ce gaz "**gaz sylvestre**".

Sans le savoir vraiment, il venait de découvrir le CO₂ et inventé un mot nouveau : le gaz !

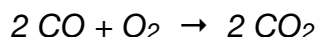
Au delà de sa grande affinité pour l'hydrogène, le carbone aime donc beaucoup l'oxygène pour former le **dioxyde de carbone**, CO₂, un gaz incolore, inodore et à saveur piquante.

⁴ Dmitri Ivanovitch Mendeleïev, chimiste russe (1834-1907), inventeur de la classification périodique des éléments chimiques.

⁵ Rappelons que le nombre de neutrons à l'intérieur du noyau d'un atome peu varier. Le carbone peut renfermer 6, 7 ou 8 neutrons. Ces atomes, légèrement différents par leur masse, sont des sortes de cousins d'une même famille. On les appelle des isotopes. Les propriétés chimiques sont semblables. Ce n'est que leur masse qui est un peu différente. Pour mesurer leurs proportions respectives, on utilise un spectrographe de masse.

⁶ une gigatonne [Gt] équivaut à un milliard de tonnes

Mais la combustion incomplète du charbon aboutit aussi à la formation du **monoxyde de carbone**, CO, un gaz incolore, inodore, non irritant et peu soluble dans l'eau. Il est produit par une combustion incomplète dans les moteurs thermiques, les turbines des avions, les feux de forêts ou les chauffages domestiques mal réglés. Il est extrêmement toxique même à des concentrations très faibles. Il se fixe sur les globules rouges du sang, empêchant ces derniers de véhiculer correctement l'oxygène. Il brûle en présence d'oxygène pour donner du CO₂ selon le schéma :



Le dioxyde de carbone CO₂

Le fameux CO₂, qui nous préoccupe tant, est un gaz incolore, inodore et à saveur piquante. Cette saveur piquante est ressentie lorsque vous buvez une boisson gazeifiée car le gaz utilisé est justement du CO₂. Sa densité est une fois et demie plus élevée que celle de l'air. Il aura donc tendance à s'accumuler dans les parties basses des locaux. Sans être toxique, le CO₂ a un effet narcotique lorsque sa teneur dans l'air dépasse 5%. Il peut entraîner une perte de connaissance et même conduire à la mort si la concentration est encore plus élevée.

Gazeux à pression ordinaire, il se transforme en liquide à -56,6° puis en glace à -78,5°. On peut conserver du CO₂ liquide comprimé dans des bonbonnes métallique à une pression de 57 bars pour une température de 20°.

Le CO₂ est omniprésent dans la nature, dans l'atmosphère, dans la biosphère et dans les océans.

Dans l'atmosphère

Les principaux constituants de l'atmosphère sont l'azote et l'oxygène. La masse totale de l'atmosphère est de 5'000'000 Gt. La teneur en CO₂ est actuellement de 401 ppm⁷ ou, autrement dit, 0.041 %. La quantité de CO₂ dans l'atmosphère équivaut à 750 Gt de carbone.

Principaux constituants de l'atmosphère	
Azote, N ₂	78%
Oxygène, O ₂	21%
Argon, Ar	1%
Dioxyde de carbone, CO ₂	0,04%

Dans la biosphère

On estime que la biosphère renferme 2'000 Gt de carbone immobilisé dans la végétation. La vie produit et absorbe du carbone sous forme de CO₂. Ainsi la respiration animale exhale 60 Gt de carbone qui va alimenter l'atmosphère en CO₂. Mais, dans l'autre sens, pour alimenter la croissance des végétaux, la photosynthèse prélève du CO₂ de l'atmosphère équivalent à 62 Gt de carbone.

Dans l'hydrosphère (les océans)

⁷ ppm signifie partie par million

Les océans constituent un énorme réservoir de carbone. Ils renferment environ 40'000 Gt de carbone, sous forme d'acide carbonique H_2CO_3 , d'ions bicarbonates HCO_3 et de CO_2 .

L'eau a la propriété de pouvoir dissoudre une certaine quantité de dioxyde de carbone. La solubilité du CO_2 dépend de la température de l'eau comme le montre le tableau ci-dessous.

Solubilité de CO_2 dans l'eau en fonction de la température			
température	solubilité (g/L)	température	solubilité (g/L)
0°	3,346	20°	1,688
10°	2,318	30°	1,257

On constate que les océans très froids absorbent de grandes quantités de CO_2 . Mais les courants sous marins entraînent ces eaux froides vers des zones plus chaudes. En se réchauffant, la solubilité du CO_2 diminue et on assiste à une émission d'une certaine quantité de CO_2 vers l'atmosphère. Il y a donc un échange permanent de CO_2 entre l'atmosphère et l'hydrosphère : les mers froides en absorbent beaucoup mais les mers chaudes en restituent une partie.

L'augmentation de la température des océans entraîne donc un rejet plus important de CO_2 dans l'atmosphère.

Le plancton est friand de CO_2

La plupart des organismes planctoniques sécrètent un exosquelette calcaire à partir du calcium provenant de l'altération des roches et du CO_2 présent dans l'eau selon la réaction :



Tous les coquillages participent de la même manière au piégeage du CO_2 par le biais de l'élaboration de leur coquille calcaire. A la mort de ces organismes, leurs squelettes s'accumulent sur les fonds marins, participant à la formation des boues calcaires qui, si elles subissent la diagenèse⁸, se transformeront plus tard en calcaire. Ce processus participe d'une manière importante au piégeage du CO_2 .

Usage du CO_2

Le CO_2 participe de manière active à notre quotidien Parmi ses principaux usages mentionnons :

Sous forme gazeuse :

- adjonction de CO_2 dans les serres pour une meilleure croissance des plantes,
- en emballages à atmosphère contrôlée pour éviter l'oxydation par l'oxygène,
- pour contrôler la teneur en calcaire de l'eau potable,
- agent propulseur de la distribution de bière dans les pubs,
- agent propulseur de certains sprays,

⁸ la diagenèse est le processus géologique par lequel des sédiments meubles subissent l'endurcissement qui les transformeront en roche solide.

- agent caloporteur dans certains types de réacteurs nucléaires.
- composant pétillant des boissons gazeuses,

Sous forme liquide :

- agent réfrigérant dans l'industrie électronique,
- extincteurs produisant la "neige carbonique"

Sous forme solide :

- c'est la glace carbonique produite industriellement pour de nombreux usages, en particulier pour le refroidissement et la surgélation rapide des aliments et pour maintenir la chaîne du froid lors de pannes d'électricité.

Le CO₂ ne tient pas en place

En permanence le CO₂ est échangé entre l'atmosphère, la biosphère et les océans. Il intervient à toutes les phases du développement des végétaux et du développement de la vie. Les végétaux l'absorbent, les océans en sont friands, les volcans en rejettent, la respiration animale en restitue. Ainsi un être humain rejette en moyenne 900 g. de CO₂ par jour.

Le tableau ci-dessous résume bien les tribulation du CO₂ entre l'atmosphère, la biosphère, l'hydrosphère et la lithosphère. Les chiffres indiqués sont exprimées en équivalent carbone. La plupart des auteurs sont en accord avec ces chiffres qui sont, bien entendu, des ordres de grandeur.

Le tableau ci-dessous montre les quatre grandes entités qui hébergent du CO₂ et qui échangent ce gaz entre elles. Les quantités immobilisées sont exprimées en giga-tonnes [Gt] soit 1 milliard de tonnes. Les échanges de CO₂ sont exprimés en Gt/an d'équivalent carbone.

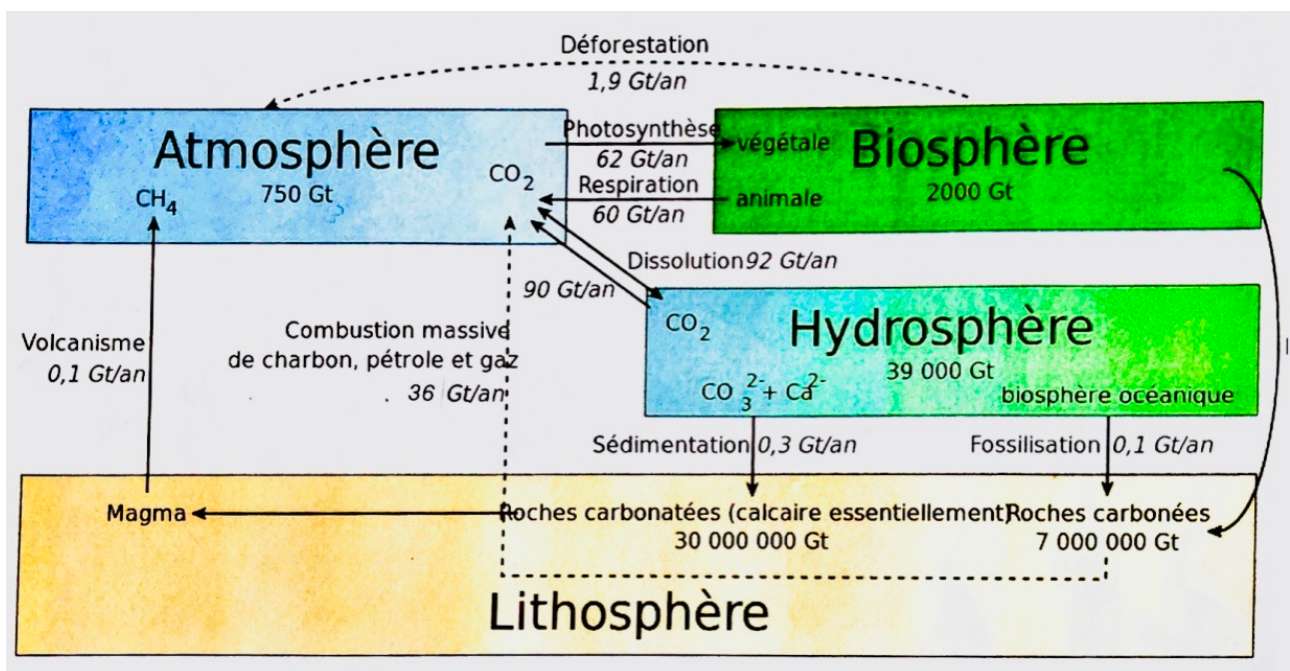


Tableau tiré de Wikipedia sans auteur connu

On voit que l'atmosphère reçoit chaque année 60 Gt de CO₂ produits par la respiration animale et environ 36 Gt produits par l'activité humaine. Elle cède 62 Gt à la biosphère qui l'utilise pour sa photosynthèse et 92 Gt qui sont absorbés par les océans froids mais en récupère ensuite 90 Gt émis par les mers chaudes.

La biosphère consomme 62 Gt de CO₂ pour la croissance de la végétation mais la respiration animale en rejette 60Gt.

La lithosphère n'intervient que très lentement. Les volcans émettent annuellement 0.1 Gt de CO₂ et la sédimentation calcaire ne représente que 0,4 Gt de CO₂.

On remarque que la respiration animale émet 2 fois plus de carbone que la combustion du charbon et des hydrocarbures. On constate aussi que les échanges entre l'hydrosphère et l'atmosphère sont très importants en regard de émissions des combustibles fossiles.

Toutefois, l'échange de carbone entre la lithosphère et l'atmosphère qui, avant les activités humaines, était très faible, apporte artificiellement aujourd'hui un supplément annuel d'une trentaine de Gt de CO₂ à l'atmosphère.

Sommes-nous responsables du réchauffement climatique ?

Le Giec, (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) a été créé en 1988 en vue de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade. Pour de nombreux scientifiques, les thèses du Giec ressemblent aujourd'hui surtout à une déclaration de foi :

C'est l'homme qui est responsable du réchauffement climatique par le biais de ses émissions de CO₂.

La mise en doute de certaines conclusions du Giec est le résultat d'une bataille, qui relève plus d'une guerre de religion que de critères scientifiques ouvertement débattus, entre les alarmistes soutenus par les mouvements écologistes, souvent intégristes, et les renégats, baptisés climato-sceptiques, qu'on accuse d'être soutenus par les milieux économiques.

Le problème est si vaste et les données si fragmentaires encore, que beaucoup d'interprétations restent envisageables. Par ailleurs, on sait bien que des conclusions alarmistes sont plus intéressantes pour la diffusion des médias que les propos optimistes et il est si facile de faire peur à une population en affirmant que les cyclones, les orages violents, les périodes de canicules sont le résultat du réchauffement climatique bien qu'aucune preuve convaincante ne puisse étayer cette affirmation.

Les thèses du Giec sont évidemment soutenues par les producteurs d'éoliennes et de panneaux solaires qui jouissent de larges subventions des états apeurés, mais plus ou moins ignorées par les industriels qui ont besoin d'énergie pour satisfaire notre confort ! Les fournisseurs de gaz soutiennent aussi la politique de développement des énergies renouvelables car le côté aléatoire de leur production implique la construction de centrales à gaz pour compenser le déficit énergétique lorsque le vent fait défaut et pendant la nuit, en ce qui concerne les panneaux photovoltaïques.

Le Giec a dû retirer ses déclarations fracassantes qui prédisaient un engloutissement rapide de Venise ou la disparition prochaine des glaciers himalayens. De même le Giec a dû admettre que le graphique "en forme de bâton de hockey" de l'augmentation de la température exposée par le climatologue Michael Mann s'est révélée être sans fondement et que les données avaient été manipulées.

Ce sont les politiciens qui s'accaparent des conclusions des uns ou des autres pour étoffer leurs campagnes électorales et ce détournement politique de conclusions scientifiques encore très incertaines n'est pas très rassurant !

Personnellement, je ne sais pas encore dans quel camp me situer. Mais je garde à l'esprit que la mise en doute d'une vérité trop bien acceptée est un principe qui a toujours été le moteur qui fait avancer la science

Pouvons-nous vraiment intervenir sur le climat ?

Ouvrons les yeux et prenons vraiment conscience de notre dépendance vis-à-vis des combustibles fossiles qui assurent plus de 80% de nos besoins énergétiques. Il est illusoire d'imaginer de pouvoir réduire drastiquement notre dépendance à cette source d'énergie.

Les pays qui prétendent atteindre une émission zéro carbone dans un avenir imaginaire sont des menteurs. Ils préconisent des voitures électriques dont la construction est problématique, des pompes à chaleur dévoreuses d'électricité et des éoliennes et des panneaux solaires qui produisent de l'électricité en été lorsque nos besoins sont faibles et très peu en hiver lorsqu'on en a besoin.

Il y a aussi les censeurs verts qui préconisent de manger moins de viande, de faire moins d'enfants, qui proposent aux paysans des normes contraignantes, qui souhaitent imposer des taxes sur toutes nos activités. Ce sont des mesures contraignantes et inefficaces qui ne contribueront en aucune manière à modifier le climat.

Notre premier soucis devrait être de s'adapter aux variations climatiques avant que la prochaine glaciation ne se manifeste ! Les climats ont varié au cours de la période historique alors que la pression humaine était tout à fait négligeable.

Les climats ne sont pas immuables dans le temps et nous devons nous y adapter.

Que peuvent donc faire les dirigeants politiques ?

Malheureusement pas grand-chose ! Le monde politique hésite entre proposer des taxes sur l'énergie et sur les billets d'avion, taxes impopulaires et inefficaces. On nous certifie aussi qu'en mangeant moins de viande et en renonçant à faire des enfants cela permettrait de faire diminuer la température de la planète ! Sous la pression des milieux écologistes les dirigeants politiques acceptent de promouvoir le développement d'éoliennes coûteuses et peu rentables, dépendant des caprices du vent et de panneaux photovoltaïques de faible rendement, soumis eux aussi aux caprices de l'ensoleillement. Des petits emplâtres sur une jambe de bois !

Sensibles aux sirènes écologistes, nos politiciens prônent une transition énergétique à laquelle ils ne croient pas forcément mais dont les conséquences, qui risquent d'être désastreuses, devront être assumées par leurs successeurs. Les leaders politiques sont plutôt lâches et ils suivent les mouvements d'opinion, quels qu'ils soient. Ils veulent plaire à tout le monde pour assurer le renouvellement de leur mandat qui leur sera alors accordé par un public béat, persuadé que la transition énergétique assurera à tous une place dans un jardin d'Eden idéalisé.

Certains prônent une décroissance économique

Evidemment, au vu de la relation $QE = k (N \times R)$, une manière simple de réduire notre consommation d'énergie de moitié consisterait à diviser tous les

salaires par deux ou de réduire la population de moitié ! Quelle est l'autorité politique qui oserait préconiser une telle solution ?

Admettons un instant qu'on prennent des mesures pour faire diminuer notre croissance économique comme le suggèrent certains idéalistes. Cela entraînerait la diminution de notre activité économique, la fermeture de nombreuses entreprises, l'apparition d'un chômage de masse, un appauvrissement général de la population et des troubles sociaux de grande ampleur. Nous sommes donc tiraillés entre la nécessité d'une croissance économique qui maintient en équilibre précaire notre mode de vie et la peur d'être grillés par le réchauffement climatique que les prophètes verts nous promettent.

Quel devenir pour l'Homme ?

Notre mode de vie est basé sur le recours massif à l'énergie

Comme je l'ai déjà dit, notre confort implique que nous ne pouvons pas faire autrement que d'utiliser le charbon pour alimenter les hauts fourneaux qui produisent l'acier, les combustibles fossiles pour produire le ciment, assurer le transport de toutes les marchandises dont nous avons besoin, nous chauffer et faire fonctionner les tracteurs de nos paysans. Il faut encore des hydrocarbures pour produire les plastiques qui ont envahi notre quotidien. Il faut encore énormément d'énergie pour arracher à la terre les minerais dont nous avons besoin. Non, nous n'arriverons pas à nous passer des combustibles fossiles, du moins dans un avenir immédiat. Le CO₂, que leur combustion engendre, continuera d'alimenter l'atmosphère et participer au cycle du carbone.

Certes, en diminuant nos dépenses ou en envisageant une diminution de la croissance on peut faire diminuer un tout petit peu notre impact sur l'environnement mais cela provoquerait une crise économique considérable avec son lot de chômeurs et d'inégalités sociales.

L'Humanité est comme emportée sur un immense radeau entraîné par le courant d'un fleuve inconnu. Nos éoliennes et nos panneaux photovoltaïques ne sont que de faibles pagaies qui ne peuvent en aucun cas en modifier le destin de notre radeau. Nous ne connaissons ni les rapides ni les cataractes vers lesquelles nous sommes entraînés et, encore moins, comment sera la chute finale !

Les COP successives ne pourront en rien faire diminuer la production de CO₂. L'Homme est vraiment naïf de penser qu'il pourrait intervenir sur le changement climatique. Il faudrait plutôt, dans un premier temps, songer à nous adapter à ce changement climatique si celui-ci devrait perdurer. Améliorer le climat n'est pas de la compétence des hommes, mais améliorer la qualité de notre environnement immédiat est possible.

Les climats ont souvent changé dans le passé géologique et aussi dans le passé historique mais l'homme n'était pas là pour subir ces changements ni les journalistes pour orchestrer des peurs collectives. L'alternance de glaciations et de périodes interglaciaires est parfaitement démontrée. On constate que chaque épisode de réchauffement interglaciaire, a vu une augmentation de la teneur en CO₂ dans l'atmosphère.

Une fuite en avant

L'arrivée de l'espèce humaine sur terre est un événement extrêmement récent, quelques dizaines de milliers d'années au plus, alors que d'autres espèces ont survécu sans difficultés pendant des centaines de millions d'années. Nous sommes des nouveaux venus qui avons reçu en prime un cerveau bien développé qui nous a permis d'asservir la planète pour notre confort.

Son intervention sur les équilibres naturels ne s'est pas faite sans conséquences et la première d'entre elles a été l'augmentation non contrôlée de sa propre population. Pour subvenir aux besoins de cette population toujours plus nombreuse et plus exigeante il est obligé aujourd'hui de recourir à une quantité d'énergie toujours plus importante.

En pensant trouver une liberté nouvelle dans la domestication de l'énergie et de la nature, il se trouve aujourd'hui prisonnier des conséquences de son inventivité, conséquences alarmantes, puisqu'elle l'oblige à entretenir et développer des activités qui sont des sources importantes de perturbation de son propre environnement. Selon les positions orthodoxes extrêmes de certains prophètes verts, tout comme Prométhée qui avait volé le feu aux dieux, l'Homme devra subir la punition divine d'un enfer brûlant !

Son mode de vie le condamne à imaginer de nouvelles sources d'énergie, à trouver le moyen de ne pas crouler sous les montagnes des déchets qu'il produit et à survivre dans un environnement de plus en plus souillé par la pollution. Comment peut-on donc imaginer un devenir pour cet homme si peu conscient de sa témérité ?

L'augmentation de la consommation de l'énergie et des matières premières progresse toujours plus rapidement. Et si nous pensons quelque peu aux peuples que nous avons un peu oubliés, la situation est encore plus problématique. Prenons simplement conscience que l'ambition de chaque chinois de chaque Indien est d'avoir une voiture et de vivre dans le même confort que nous autres des pays dits "développés" ! Et ils sont près de trois milliards "

Et les habitants des pays africains qui regardent, médusés, sur l'écran de leur télévision, notre mode de vie occidental, ont tous l'envie d'en bénéficier aussi !

Que pouvons-nous donc faire ?

À première vue, nous ne pouvons pas faire grand-chose. Nous paraissions donc comme entraînés sur un radeau difficilement manœuvrable qui s'alourdit constamment du produit ($N \times R$). Nous pouvons perfectionner un peu la nature des rames, améliorer l'efficacité du gouvernail, augmenter un peu la surface de la voilure, mais le radeau se charge de toujours plus de passagers et la vitesse du courant augmente constamment. Nous ignorons où il nous conduira et, au stade actuel de la recherche scientifique sur les divers scénarios possibles pour le futur, nous n'arrivons pas vraiment à savoir vers quel avenir nous sommes entraînés.

L'humanité compte de nombreux individus d'une intelligence remarquable, tous capables individuellement d'entreprendre de grandes choses. Malheureusement, l'intelligence globale d'une communauté n'est que le reflet d'un consensus général autour de compromis qui ne heurtent personne et, pour cette raison, aucune décision efficace qui serait évidemment contraignante pour beaucoup, ne peut être prise. L'absurdité de la situation est telle, qu'il nous semble beaucoup plus facile aujourd'hui d'organiser un match de football sur la Lune que d'arriver

à maîtriser collectivement la menace toujours plus sournoise de la pollution et de l'explosion de la consommation d'énergie.

La pénurie d'énergie dictera-t-elle sa loi ?

De plus en plus de responsables économiques et quelques rares responsables politiques commencent à entrevoir la crise majeure que provoquera, dans un avenir qui semble de plus en plus proche, la diminution progressif puis le tarissement de la production charbonnière, pétrolière et gazière.

La demande en produits énergétique augmente constamment, justement à cause de la progression du facteur ($N \times R$) et les réserves de pétrole, de gaz et de charbon s'épuisent progressivement. Ni les grandes compagnie pétrolières ni les Etats du Golfe ne souhaitent révéler l'état de leurs réserves. Ce sont des raisons stratégiques pour les premiers et politiques pour les seconds qui conduisent à une certaine opacité de leur part.



Il est par ailleurs difficile de répondre à la question: "dans combien d'années les réserves de pétrole seront-elles épuisées". Au prix de un euro le litre d'essence il n'y en a plus beaucoup. A cinq ou dix euros le litre il y en a encore passablement !

En effet, il y a encore d'immenses réserves de sables et de schistes bitumineux au Nord du continent américain. Mais leur exploitation est extrêmement problématique car il faut pratiquement brûler presque une tonne de pétrole pour produire une autre tonne ! Autrement dit, la moitié des réserve servirait à produire la moitié restante. La pollution engendrée par une telle exploitation serait colossale ! Les nouvelles techniques de fracturation des roches permettent aussi d'exploiter le pétrole autrefois prisonniers des roches-mères mais à quel prix !

Il en est de même pour les ressources minérales qui sont de plus en plus sollicitées pour faire perdurer le niveau de vie auquel nous nous sommes habitués et qui ne suffiront peut-être plus lorsque tous les habitants des pays pauvres auront accédé à ce même niveau de vie qu'ils nous envient.

Le conflit qui secoue l'Ukraine, la pénurie de gaz provoquée par notre politique de sanctions contre la Russie qui entraîne à son tour l'explosion du prix de l'électricité et du gaz, n'est qu'une répétition de ce qui nous attend à terme, lorsque les ressources énergétiques naturelles n'arriveront plus à assurer le train de vie confortable à 10 milliards d'individus.

Le coût de l'énergie nous rattrapera !

Mais, à long terme, la production de charbon, de pétrole, de gaz n'arrivera plus à satisfaire une demande toujours croissante. Dans un avenir plus ou moins lointain, le prix des hydrocarbures va inexorablement grimper entraînant aussi dans sa spirale le prix du gaz, du charbon et de l'électricité. Les conséquences sur l'économie risquent d'être immenses.

En effet, comme nous l'avons dit plus haut, tout notre système économique et social est fondé sur l'hypothèse que nous aurons toujours à notre disposition un réservoir inépuisable d'énergie peu coûteuse. Nous avons besoin d'énergie pour faire avancer nos voitures et chauffer nos maisons. Nous le savons bien puisque nous devons payer notre essence à la pompe et régler la facture de chauffage. Mais, plus sournoisement, notre consommation d'énergie est directement proportionnelle à notre niveau de vie puisque chaque objet que nous achetons à nécessité une certaine quantité d'énergie pour sa fabrication.

La raréfaction de l'énergie provoquera certainement une inflation et un chômage important. Pour s'approprier les dernières sources d'énergie, il y aura peut-être des conflits armés entre nations. Parmi d'autres conséquences on observera la diminution progressive du trafic aérien, provoquant la disparition des revenus touristiques des pays lointains, les inégalités entre les pauvres qui ne pourront plus se chauffer ni rouler en voiture et les riches qui continueront encore un peu à vivre confortablement.

Quant à la Planète, elle rira bien de nos malheurs et attendra patiemment que cette bizarre espèce humaine disparaisse comme bien d'autres ont déjà disparu avant elle. Elle pourra alors restaurer tranquillement ses forêts, ses lacs, ses rivières, vision imaginaire d'un paradis perdu qui symboliserait le monde d'avant l'apparition de l'Homme !

Cette vision apocalyptique présente certaines analogies avec les textes bibliques. Les discours prophétiques des écologistes annonçant le jugement dernier, faisant porter la faute sur les industriels et les économistes est tout à fait comparables aux exhortations des prophètes bibliques qui nous promettaient l'enfer si nous ne leur obéissions pas. Seuls les écologistes angéliques seront sauvés de l'enfer et seront conduits dans le paradis imaginaire du développement durable.

Ces considérations quelque peu outrancières de ma part ne concernent que moi. J'ai tout de même espoir et confiance dans le génie humain qui saura, espérons le, trouver une alternative à cette situation difficile.

Sic transit gloria mundi !