

## Réchauffement Anthropique, Partie 2 : Que Faire ?

Shaun Lovejoy \*

### Quel sera l'impact du réchauffement global ?

Dans un premier essai publié dans le numéro précédent de *Québec humaniste*, j'ai essayé de rendre l'hypothèse d'un réchauffement anthropique aussi convaincante que possible. Cette recherche est certes un travail à compléter. Malgré tout elle est suffisamment robuste pour priver les climato-sceptiques de leurs derniers arguments affirmant que les modèles pourraient être erronés et la variabilité climatique naturelle. Bien que le scepticisme scientifique soit fondamental pour l'avancement scientifique, en ce qui concerne le réchauffement anthropique, la science a atteint une conclusion où les dernières zones d'ombre dans le débat sont devenues si insignifiantes que le moment est venu de tourner la page. Ceux qui persistent à affirmer que le réchauffement est naturel ne peuvent plus être qualifiés de climato-sceptiques, mais de négationnistes climatiques.

Mais quelles seront les conséquences de la dynamique en cours du climat ? Pour commencer, les températures croissantes vont mener à une expansion océanique ainsi qu'à la fonte des calottes glacières, contribuant à la hausse du niveau de la mer, et de par ce fait à l'inondation des basses terres. Du même coup, l'augmentation de la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère contribuera à l'acidification des océans, étant donné que l'excès se dissout dans l'océan sous forme d'acide carbonique, ce qui attaque directement les crustacés, mollusques à coquille ainsi que les coraux puisque leurs coquilles de carbonate solide sont vulnérables à la corrosion par cet acide. À l'échelle temporelle biologique, le réchauffement sera rapide, ce qui présage que tous les organismes ne pourront s'adapter à temps. Plusieurs espèces viendront à s'éteindre. À l'échelle humaine, les impacts sur notre santé incluent une hausse de la mortalité directement liée à l'augmentation de températures extrêmes ainsi qu'un fardeau supplémentaire de maladies favorisées

par les températures élevées telle la malaria. Il y aura aussi des bénéfices: l'augmentation de la concentration de dioxyde de carbone fertilise la croissance végétale, et de par le fait même augmente la productivité agricole. Nous nuancerons ces propos sous peu. Ce n'est pas tout, les régions nordiques comme par exemple le nord du Québec, bénéficieront de conditions plus clémentes. En effet le « paradoxe de la biodiversité nordique » est tel que même si le réchauffement mène à l'extinction d'espèces polaires, il encourage les niches d'espèces plus méridionales à migrer vers le nord et de ce fait augmente la biodiversité locale.



Les conséquences générales s'exprimeront à divers degrés d'intensité dépendamment de l'amplitude et de la portée du réchauffement. Un problème important est l'incertitude sur l'amplitude, c'est-à-dire à quelle quantité de réchauffement devrions-nous nous attendre ? Dans les mots de Tim Palmer, président de la *Société Météorologique Royale* (2012): « [...] dû aux profondes incertitudes, principalement en ce qui a trait au cycle hydrologique, nous sommes toujours incapables d'écarter les possibilités qu'un changement climatique anthropique soit catastrophique pour l'humanité dans les siècles à venir ou qu'il sera tel qu'on pourra s'y adapter facilement [...] » [Palmer, 2012].

Le problème est qu'il y a plusieurs conséquences du réchauffement qui ne sont pas simplement

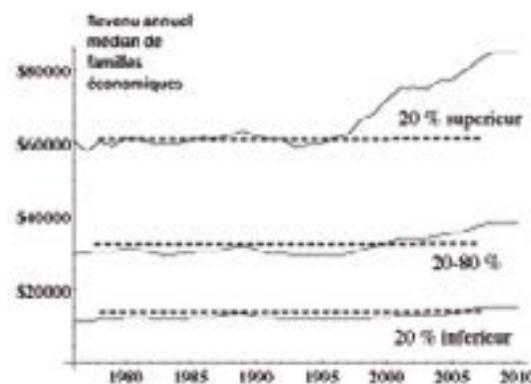
incrémentales et quantitatives. Plusieurs sont qualitatives et comportent des « points de bascule » qui pourraient être potentiellement catastrophiques. Par exemple, en plus des effets généraux mentionnés ci-haut, en considérant d'abord un réchauffement modeste, d'environ 1.5 degré Celsius, il y aura une augmentation de stress hydraulique, c'est-à-dire des sécheresses simultanément à une augmentation des dommages liés aux inondations. Un réchauffement entre 2 et 3 degrés Celsius intensifiera les conclusions établies ci-haut, mais risque aussi de provoquer la fonte complète des calottes polaires ce qui apportera une importante élévation du niveau de la mer (jusqu'à 70 m) et des changements climatiques irréversibles.

En effet, une étude complète de la situation, incluant le fait que la concentration actuelle de dioxyde de carbone est d'environ 400 parties par millions (ppm), la concentration la plus élevée donc depuis 650 000 ans, a mené à la fameuse conclusion affirmant que des niveaux en excès de seulement 350 ppm ne sont pas « compatibles avec la planète sur laquelle la civilisation s'est développée ou à laquelle la vie sur Terre est adaptée. » [Hansen et al., 2008]. Le risque de terribles conséquences est la raison pourquoi il y a vingt ans déjà la communauté internationale a fixé 2 degrés Celsius au-dessus de la température pré-industrielle comme limite du réchauffement. Ce fut la base de l'accord de Kyoto qui visait à limiter les émissions de gaz à effet de serre (GES) au niveau de 1990. Nous sommes déjà à mi-chemin. Ironiquement, à la lumière de nouvelles avancées scientifiques, la mise à jour [Hansen et al., 2008] conclut que la cible des émissions de 1990 est déjà trop élevée pour être considérée sécuritaire.

## Que faire?

Dans le contexte de changements environnementaux, nous entendons souvent le slogan innocent: « Sauvons la planète ! ». Bien que cela puisse être bien intentionné, peu importe nos actions, la planète survivra. La position

humaniste est plutôt : « Sauvons les humains ! ». C'est plus qu'une simple nuance, « Sauvons la planète ! » correspond plus justement à la position clairement anti-humaniste, l'idéologie « Gaïenne », de James Lovelock pour qui la Terre est littéralement un super-organisme et l'humanité n'est rien de plus qu'une composante microscopique esseulée. Son but Gaïen est de sauver Gaïa, avec ou sans les humains, afin de maintenir en vie cette planète hypothétiquement vivante.



**La relation moyenne entre PIB et IPV pour une vingtaine de pays (adapté de [Kubiszewski et al., 2013]). À partir de 1975 notez la relation inverse entre le Produit Intérieur Brut (PIB) et l'Indice de Progrès Vériquide (IPV).**

Si les émissions arrêtaient demain, le niveau de dioxyde de carbone continuerait d'être élevé et la température continuerait d'augmenter à mesure que la chaleur emmagasinée dans les océans continuerait de réchauffer l'atmosphère. Puis, en supposant qu'il n'y a pas de changements catastrophiques et irréversibles déjà à nos portes, le niveau de dioxyde de carbone ainsi que la température diminueraient tranquillement au fil des siècles. Par conséquent, peu importe ce qui sera fait, nous devons mitiger les conséquences du réchauffement.

Mais comment garder l'augmentation sous 2 degrés Celsius, bien que ce soit un niveau avoué arbitraire. Sans considérer une avancée technologique qui nous permettrait de séquestrer de manière économiquement viable le dioxyde de carbone de l'atmosphère et de l'enterrer sans danger, les émissions doivent être réduites et cette avenue passe inévitablement par la réduction de la combustion d'hydrocarbures. Le problème est que nous dépendons des combustibles fossiles. L'économie et la consommation d'hydrocarbures croissent simultanément depuis cent ans et aujourd'hui l'énergie fossile compose 80 % de l'usage énergétique global (voir [Evans, 2007]). Le Groupe d'Experts sur l'Évolution du Climat et sur l'Adaptation et la Mitigation, composé en majeure partie d'économistes, a développé plusieurs « scénarios d'émissions » pour le développement économique global jusqu'en 2100 (Cinquième rapport du GIEC, RE5, 2013). Ceux-ci projettent

une croissance économique mondiale de 2 % par an, ajustée à 3 % par an si on réduit les émissions suffisamment pour garder les températures sous la limite de l'augmentation de 2 degrés Celsius. Malgré un ton optimiste dans leurs rapports, il reste que même le scénario de croissance de 2 % par an sous-entend qu'en 2100, environ 90 % de la consommation énergétique proviendra de technologies qui n'existent pas encore. Voir Pielke et collègues [2008] en particulier pour une critique. En effet, la seule technologie existante qui peut effectivement soutenir ces scénarios est l'énergie nucléaire qui, dans sa forme conventionnelle, devrait arriver à court de combustibles avant la fin de ce siècle. Cette option nécessiterait une transition vers des réacteurs nucléaires à surgénération qui n'ont pas encore fait leurs preuves et sont très dispendieux (voir [Hoffert et al., 2002]).

Enfin, aussi attrayantes qu'elles puissent paraître, les sources d'énergie éolienne et solaire ne peuvent combler le vide en entier, du moins pas à court terme. Étant hautement intermittentes, ces énergies ne peuvent combler qu'environ 10 % de la demande sur les réseaux électriques nationaux [Evans, 2007]. Augmenter la capacité d'entreposage augmente grandement le coût et n'efface pas le fait qu'à cause de leur densité énergétique faible, de grands territoires devront être réaménagés. Certains scénarios évoquent que des millions de kilomètres carrés seront requis pour complètement remplacer les combustibles fossiles existants.

L'économie néolibérale nous enseigne une chose : si le prix y est, nous pouvons oublier les lois de la nature, la magie du marché est sans limites ! Il suffit d'émettre l'incitatif économique approprié en créant un marché du carbone, ou même en imposant effrontément une taxe sur le carbone, pour que le marché réponde spontanément en créant des technologies vertes sans émissions carboniques. Inquiets que ces technologies seront trop dispendieuses ? En 2100, l'économie sera au moins 5 fois plus productive alors restons calmes, empruntons maintenant et les paiements seront faciles.

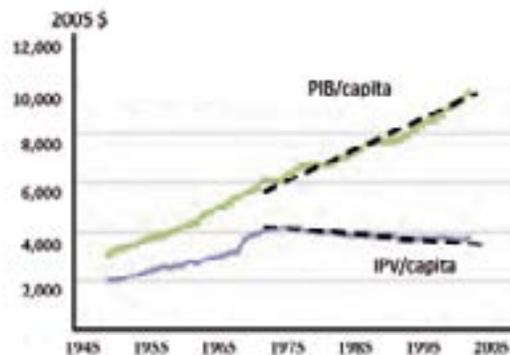
L'approche ci-haut est à peine une caricature. Considérons la position d'un économiste de premier plan à

Yale, l'économiste William Nordhaus qui, dans *Science* (1992), affirma : « L'agriculture, la partie de l'économie la plus sensible aux changements climatiques, ne compose qu'un maigre 3 % de la productivité nationale. Cela veut dire qu'il est impossible que l'effet soit important pour l'économie États-Unienne. » Cette idée fut reprise par l'économiste d'Oxford Wilfred Beckerman dans *Petit est Stupide* (*Small is Stupid*, 1995) : « même si la productivité nette de l'agriculture États-Unienne baisse de 50 % d'ici la fin de ce siècle, le résultat sera une baisse minimale de 1,5 % du PIB. » (cité dans [Foster et al., 2010],

position répétée par le lauréat du prix Nobel d'économie Thomas Shelling dans *Affaires Étrangères* (*Foreign Affairs*, 1997). On peut donc se consoler que même si un changement climatique venait à rendre impossible toute agriculture, l'économie se contracterait de seulement 3 % !

Depuis, la position de Nordhaus a évolué puisque dans son livre publié récemment [Nordhaus, 2008], son estimation de réduction de la production mondiale en 2100 pour cause du changement climatique a augmenté de 1 % à 3 % du PIB.

Comparons ceci avec le rapport « Marchands de Peur » (*Wall Street Journal*) par l'ancien économiste en chef à la Banque Mondiale, Nicolas Stern (« The Stern Review », 2007). La différence clé entre les analyses de Nordhaus et Stern est le taux d'escompte. Ce dernier quantifie la valeur actuelle de bénéfices futurs. C'est une tentative de prendre en compte le fait que si une économie continue de croître, les coûts en deviendront une fraction moindre. Par exemple, avec un taux d'escompte de 10 %, une catastrophe affectant l'humanité dans 50 ans aurait une valeur actuelle de moins d'un point de pourcentage du coût futur. En utilisant les taux d'escompte de Nordhaus, 6 %, et de Stern, 1,5 %, afin de compenser des dommages climatiques de trilliards de dollars, en l'an 2100, on trouve que ça vaut, respectivement, 2,5 milliards de dollars ou 247 milliards de dollars (voir l'excellente discussion [Foster et al., 2010]). Clairement, quand il s'agit du



**Revenu annuel médian des familles, 1976 - 2010 (dollars constants de 2010). En 2010, au Québec la médiane était de \$ 58,100 et au Canada de \$ 65,500 Source: Statistiques Canada.**

changement climatique, la valeur du taux d'escompte est en majeure partie une question éthique concernant la part que les générations futures auront à payer pour réparer les dommages causés par les émissions d'aujourd'hui tout en tenant compte des projections de croissance. La différence principale entre Nordhaus et Stern est donc le coût et, pour les politiques, combien taxer le carbone. Pour résumer, les économistes du courant dominant croient qu'une croissance économique exponentielle perpétuelle est *nécessaire*, même si ce n'est que pour que les coûts des mesures d'adaptation et de mitigation soient abordables !

Considérez quelques-unes des suppositions typiques d'un peu plus près. Tout d'abord, elles ne tiennent pas compte des conséquences d'un point de bascule catastrophique, ni ne considèrent-elles sérieusement les menaces plus prévisibles. On le voit dans la recommandation de Stern de stabiliser les niveaux de dioxyde de carbone à 550 ppm, même si cela mènerait presque certainement à une augmentation au delà de 2 degrés Celsius et probablement même 3 degrés Celsius. Pourquoi ? Ce haut niveau évitera des perturbations économiques potentielles. L'économie se joue de l'humanité. Plus fondamentale encore que d'ignorer des changements catastrophiques possibles est la supposition qu'une croissance exponentielle soutenue soit possible. En se basant sur la crise de la dette combinée aux prix élevés des combustibles fossiles et d'autres matières premières, plusieurs auteurs, comme Robert Heinberg, ([*Heinberg*, 2012]) et Jeff Rubin ([*Rubin*, 2012]), soutiennent que la croissance économique réelle est déjà terminée, du moins pour les pays industrialisés.

Même s'il n'existe pas de point de bascule et même si les conséquences d'un réchauffement de 3 ou même 4 degrés Celsius pouvaient être contingentes, et même si une réduction de la croissance des émissions de dioxyde de carbone était en effet possible sans détruire l'environnement et le climat, l'humaniste doit se demander : une croissance économique soutenue est-elle *désirable* ? Il est ironique qu'aujourd'hui on se pose la question quand depuis des générations, certainement depuis l'humanisme socialiste du 19<sup>e</sup> siècle, on a pris pour acquis qu'une croissance économique quantitative était désirable ainsi que nécessaire afin d'améliorer la condition humaine. L'économie classique, qu'elle soit libérale ou Marxiste, fut formulée à une époque où les concepts de changement climatique et de déplétion des ressources naturelles étaient soit inimaginés

ou si éloignés de la réalité qu'ils ne furent pertinents qu'à titre académique.

Certainement, il est justifiable que les pays pauvres de ce monde veuillent croître afin de s'élever au-dessus de la misère, mais qu'en est-il du monde déjà développé ? Le cas canadien est typique. Depuis 1980, le Produit Intérieur Brut, PIB, *per capita*, a plus ou moins doublé bien que le revenu médian ait stagné, c'est-à-dire que virtuellement tous les profits liés à la croissance économique furent empochés par les 20 % déjà les plus fortunés, et même que de ce pourcentage la majeure partie enrichit le 1 % supérieur (Statistiques Canada). Cette tendance est largement répandue dans l'économie mondiale, montrant clairement que depuis 1980 ce n'est pas la croissance populaire qui est responsable de la surconsommation de ressources et de la dégradation environnementale ([*Monbiot*, 2011]). Dans son livre séminal, « Le capital au vingtième siècle », Thomas Piketty [*Piketty*, 2014] remet dans son contexte historique la récente explosion d'inégalités en effectuant une analyse originale des données historiques économiques. Son idée principale est simplement que dans son développement historique « normal », le taux de retour sur le capital est plus élevé que la croissance économique en entier ayant pour conséquence que ceux possédant le capital augmentent systématiquement leur part de l'économie globale. La période allant de 1930 à 1970 est exceptionnelle de par son caractère particulièrement plus méritocratique. Le vingt-et-unième siècle est donc établi comme similaire au dix-neuvième siècle durant lequel l'accès hérité au capital est, plus que jamais, déterminant de la classe sociale, de la richesse, du revenu et du pouvoir. Dans son livre récent, Naomi Klein [*Klein*, 2014] tire les conclusions politiques nécessaires.

Malgré tout, le PIB est un très mauvais indicateur de bien-être économique. Si on creuse un trou, le PIB augmente, puis si on le remplit, le PIB augmente encore ! Si on détruit un pays, disons l'Irak, le PIB augmente, puis si on le reconstruit, le PIB augmente encore ! Si on construit une usine, le PIB augmente, puis si on nettoie la pollution qu'elle aura causée, le PIB augmente encore, et ça continue ainsi. L'inadéquation du PIB est la raison pourquoi certains économistes ont développé d'autres indicateurs de bien-être économique, en particulier *l'Indicateur de Progrès Véritables*, l'IPV. Au lieu d'ajouter perpétuellement, comme dans les exemples précédents, l'IPV tente de soustraire où soustraction il devrait

y avoir. Il est donc très possible que construire une usine diminue l'IPV en fin de compte plutôt que de l'augmenter. Cela pourrait se produire si les impacts environnementaux et les coûts sociaux imposés aux générations présentes et futures étaient pris en compte correctement, ce que les économistes du courant principal appellent les « externalités ». Quand on le fait, des tendances des plus intéressantes émergent. Par exemple, des estimations de l'évolution de l'IPV de vingt différentes économies depuis les années 60 ont démontré que jusqu'à 7000 \$ par personne par an, l'IPV et le PIB sont liés de près. Par contre, au-delà de ce niveau de richesse moyenne, une relation inverse émerge menant l'IPV à diminuer à mesure que le PIB augmente. Sur ces prémices, depuis 1975, les pays développés ne *s'appauvrissent pas* mais ne *prospèrent point* ! (voir le résumé d'études internationales [Kubiszewski et al., 2013], et des détails pour le Québec en particulier dans [Meade, 2011]). Une partie de la pauvreté est cachée dans le sens qu'elle reflète les coûts de la destruction environnementale et de l'épuisement des ressources qui retombera sur les générations futures. À l'aide de l'idée de la « capacité porteuse », c'est-à-dire une façon de quantifier « l'empreinte écologique » humaine, on peut comprendre cela d'une façon quelque peu différente (voir: [http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/footprint\\_basics\\_overview/](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/footprint_basics_overview/)). Par exemple, il fut estimé que depuis 1978, l'empreinte écologique globale *per capita* a dépassé la biocapacité *per capita*, et aujourd'hui l'excédent s'est élevé de plus de 50 %.

D'un point de vue humaniste, arrêter la croissance économique, du moins pour les pays développés, paraîtrait donc comme une condition essentielle pour arrêter la croissance des émissions de GES ainsi que pour prévenir un appauvrissement collectif provoqué par une croissance du PIB dû au marché libre. Des arguments similaires contre la croissance continue furent émis par Robert Heinberg [Heinberg, 2012], Hervé Kempf [Kempf, 2011] et Jeff Rubin [Rubin, 2012]. Terminer la croissance même, ce qui en soi ne résoudrait pas le problème climatique, sera extrêmement difficile à faire puisque la fin de la croissance économique exponentielle sur une période de temps allongée signera l'arrêt de mort du système capitaliste. Il suffit de se rappeler que récemment, pendant le *crash* de 2008-2009, nous avons assisté aux conséquences immédiates d'un arrêt de la croissance, même si ce n'est que pour un an ou deux. Des pauses prolongées rendront nécessaires des modèles économiques alternatifs et des changements politiques et

sociaux fondamentaux. On a déjà effleuré les difficultés associées à une telle transition étant donné que durant les 30 à 40 dernières années, la part du lion de la croissance a été engloutie par le 1 % déjà le mieux nanti. Une façon plus précise de mesurer la difficulté associée peut être établie en considérant non pas la concentration de la richesse, mais plutôt la concentration du contrôle économique et, par le fait même, de la puissance. Une étude novatrice récente par [Vitali et al., 2011] utilisant de nouveaux outils d'analyse réseautique empruntés à la physique statistique analysant une base de données comprenant 37 millions de compagnies privées a découvert que les 147 plus puissantes contrôlaient 40 % du tout. C'est plus près de 0,004% que de 1% en fait. Une concentration si importante de la puissance, investie par des organisations ayant pour seul but existentiel d'extraire un revenu positif sur leur investissement, sera probablement réfractaire au discours rationnel du changement.

\* Professeur au Département de Physique, Université McGill, Montréal, Qué.

## Remerciements :

Je tiens à remercier Raphael Hébert pour la traduction du texte de l'Anglais.

## Références

- Beckerman, W. (1995). *Small is stupid: Blowing the whistle on the Greens*, Duckworth, London.
- Evans, R. L. (2007). *Fueling our future: an introduction to sustainable energy*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K.
- Foster, J. B., B. Clark, and R. York (2010). *The ecological rift*, Monthly Review Press.
- Hansen, J., M. Sato, P. Kharecha, D. Beerling, R. Berner, V. Masson-Delmotte, M. Pagani, M. Raymo, D. L. Royer, and J. C. Zachos (2008). Target atmospheric CO<sub>2</sub>: Where should humanity aim?, *The Open Atmospheric Science Journal*, 2 217-231 doi: 10.2174/1874282300802010217.
- Heinberg, R. (2012). *The end of growth*, The Post Carbon Institute.
- Hoffert, M. I., et al. (2002). Advanced technology paths to global climate stability: Energy for a greenhouse planet, *Science*, 298, 981- 987.