

CHANGEMENT CLIMATIQUE

Par Yves MARIA-SUBE (65)



Yves MARIA-SUBE (65), Master IEMN-IAE 1966, Doctorat Géosciences Montpellier 2008, est consultant en services informatiques et pétroliers. Il a travaillé comme cadre successivement à DGA Techniques Aéronautiques, dans les services pétrophysiques mondiaux de Schlumberger, chez Network Management Inc. (USA), et chez Cap Gemini France.

Le GIEC (Groupement Intergouvernemental sur l'Étude du Climat) ou, en Anglais, IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) a été fondé en 1988 par l'ONU dans le but de démontrer que l'effet de serre d'origine anthropique conduit à un réchauffement climatique néfaste. Plusieurs milliers de scientifiques ont participé aux études. Depuis, des rapports publiés en 1990, 1995, 2001, 2007, et 2014 ont conclu avec une "certitude" croissante que l'émission de gaz à effet de serre (GES), qui a fortement augmenté depuis le début de l'ère industrielle, avait un effet nuisible sur l'évolution du climat mondial. Cependant, si les médias et les politiques en général semblent être convaincus par les rapports du GIEC, de nombreux scientifiques se sont élevés contre ses conclusions, et considèrent que la méthodologie de publication de rapports du GIEC (ainsi que le financement des travaux de recherche en général) sont conçus pour faire taire les doutes émis par certains scientifiques ayant participé aux travaux du GIEC. En France, un des "climato-sceptiques" les plus connus est Vincent Courtillot, directeur de l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) jusqu'en 2011; il a été soutenu par Claude Allègre, ancien directeur de l'IPGP, puis du Bureau de Recherches Géologiques et Minières.

Je voudrais simplement présenter les idées principales actuelles sur : 1) les théories des réchauffistes, 2) Les doutes des climato-sceptiques.

1. Les théories des réchauffistes

Les théories des réchauffistes sont très bien exposées dans Nicolas, 2004 et 2007. Aujourd'hui, elles sont bien connues du grand public. Aussi, faute de place, je vais simplement rappeler qu'elles sont basées sur le principe de l'effet de serre décrit par Joseph Fourier, 1824. Le verre agissant comme un filtre sélectif, laisse passer le rayonnement solaire très énergétique (riche en rayons ultraviolets) qui atteint le volume d'air situé sous le verre, où il dissipe son énergie en chaleur, tout en réémettant des rayons infrarouges moins énergétiques. Ces derniers, à la différence des rayons ultraviolets, sont absorbés par la surface de verre, qui confine donc la chaleur dans l'enceinte. Ainsi défini, l'effet de serre s'applique à l'atmosphère terrestre, où le rôle du verre est tenu par des gaz qui sont transparents aux rayons ultraviolets, mais absorbent les rayons infrarouges : ce sont les GES, donc les principaux composants dans l'atmosphère sont le gaz carbonique (ou dioxyde de carbone, CO_2) et l'hydrocarbure gazeux méthane (CH_4).

Dans le troisième rapport du GIEC (2001) est publiée la fameuse courbe de température de Michael Mann "en forme de crosse de hockey" (Fig. 1A). Cette courbe, comparée aux courbes d'augmentation de la teneur en CO_2 et en CH_4 dans l'atmosphère (Fig.2) apparaît comme la preuve irréfutable que : 1) de l'an mille jusqu'à 1850, la courbe des températures est relativement plate, suivant ainsi les courbes de teneur en CO_2 et CH_4 ; 2) les augmentations exponentielles de GES correspondent à la période de la Révolution Industrielle jusqu'à aujourd'hui (et sont donc d'origine anthropique); 3) à ces augmentations exponentielles de GES ont correspondu des augmentations de température supérieures à la température moyenne mondiale du dernier millénaire (même si les écarts demeurent très faibles, de l'ordre de $0,5^\circ\text{C}$).

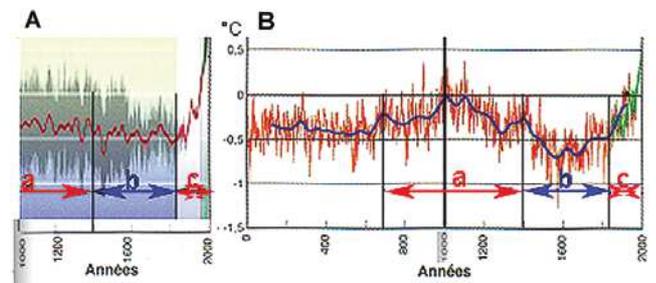


Figure 1. Courbes d'estimation des changements de la température moyenne mondiale (en degré Celsius) en fonction du temps sur le(s) dernier(s) millénaire(s). a : Moyen Age, relativement chaud, le Groenland est vert; b : Petit âge glaciaire; c : période de la Révolution industrielle. A) : Courbe due à Mann et ses collaborateurs portant sur le dernier millénaire; grisé, marge d'erreur; rouge, compilation lissée d'un certain nombre de données indirectes, comme les anneaux d'accroissement des arbres; vert, températures prévues par le GIEC suivant scénarios. B) Courbe plus récente due à Moberg et ses collaborateurs, portant sur les deux derniers millénaires; rouge, compilation d'un certain nombre de données dont le rapport isotopique $\delta\text{O}^{18}/\delta\text{O}^{16}$ relevé dans les carottes glaciaires; bleu, lissage des données rouges; vert, données instrumentales (sauf la dernière partie, non lissée, qui est prédictive). (modifié d'après Courtillot, 2009).

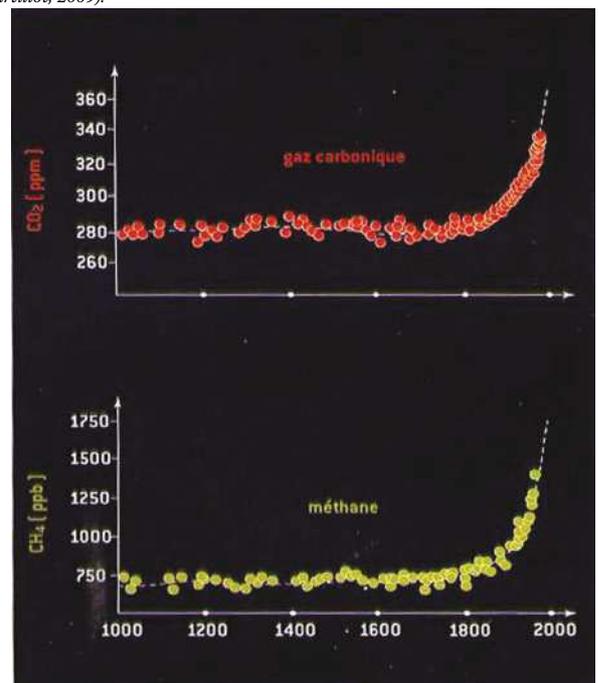


Figure 2. Courbes d'augmentation de la teneur en gaz carbonique et en méthane de l'atmosphère au cours du dernier millénaire. (Dans Nicolas, 2004, source : GIEC 2001).

Dans le rapport de 2001 sont également émis par les climatologues des scénarios d'estimation de température à venir (prévision de température moyenne en 2100 : augmentation de 1,4 à 5,8 °C, la fourchette a été rapprochée dans les rapports de 2007 et de 2014), et d'augmentation du niveau eustatique des mers (10 à 20 cm pendant cette même période).

Il y a bien entendu d'autres paramètres de température que les GES qui ont été envisagés par le GIEC : le cycle des supercontinents, les cycles astronomiques et solaires, distance planète-soleil, réflectivité, aérosols, activité du soleil, volcanisme, le rôle des océans. Mais, étant donné la brièveté (sur une échelle de temps géologique de 5,55 milliards d'années) de l'épisode d'augmentation de la concentration des GES dans l'atmosphère et de l'augmentation des températures concordante, ces autres paramètres ont été considérés comme négligeables pour le phénomène considéré.

2. Les doutes des climato-sceptiques

Je vais maintenant exposer quelques-uns des doutes qui ont été émis par les climato-sceptiques, et qui sont très bien présentés dans Courtillot, 2009.

2.1 Température moyenne mondiale

Tout d'abord, rappelons une définition généralement admise de la différence entre météo et climat : la météo est la caractérisation des données météorologiques (température, humidité, pression, vitesse et direction du vent, etc...) au jour le jour. *Le climat est la moyenne des données météorologiques sur trente ans.*

La courbe de Mann (Fig. 1A) est composée de plusieurs branches, avec une incertitude décroissante sur la précision de la mesure : 1000-1850 : *températures estimées* à partir de données secondaires (principalement anneaux de croissance des arbres) ; 1850-1945 : *températures mesurées avec une faible précision* ; 1945-2010 : *températures mesurées avec une grande précision* ; au-delà, apparaissent les prévisions avec différents scénarios pour le futur.

Courtillot, 2009, de même que d'autres chercheurs, ont questionné les données sur lesquelles cette courbe, ainsi que la plupart des études du GIEC, se basent. Ils ont trouvé qu'elles provenaient du groupe de Phil Jones au Hadley Center for Climate Prediction and Research du Meteorological Office (plus brièvement le Met Office), G.B. Courtillot a montré que les résultats des mesures de la période 1850-1950 posaient de graves problèmes de précision des mesures et de méthodologie de recueil des données.

Pour ce qui concerne les estimations de température pour la période antérieure à 1850, en 2005 Anders Moberg et ses collègues ont proposé une courbe alternative (Fig. 1B) sur une période plus longue puisque commençant en l'an 0, où ils substituent les estimations faites par Mann sur les anneaux de croissance des arbres (qui dépendent certes de la température mais surtout des précipitations, et sans doute aussi de l'âge des arbres utilisés pour ces mesures) par celles faites à l'aide du rapport isotopique de l'oxygène $\delta O^{18}/\delta O^{16}$ mesuré sur carottes glaciaires, généralement considéré comme plus fiable. En comparant les deux courbes sur la même période de temps (Fig. 1), on voit que la courbe

de Moberg traduit mieux que celle de Mann (qui montre jusqu'en 1850 la partie relativement plate de la crosse de hockey) les périodes, attestées par les archives historiques (Le Roy Ladurie, 2009), relativement chaude du Moyen-Age (a) et relativement froide du Petit âge glaciaire (b), époques où les concentrations en GES étaient cependant stables (Fig. 2). De plus, la courbe de Moberg montre que nous atteignons à peine aujourd'hui le maximum de température atteint au M.-A., contrairement à celle de Mann, qui montre pour sa part que ce maximum a été dépassé aux alentours de 1925 et que nous sommes aujourd'hui bien au-delà. *La courbe de Moberg présente donc la particularité d'être à la fois probablement plus proche de la réalité que la courbe de Mann, et de détruire l'argument le plus convaincant des "réchauffistes".* Qui plus est, en 2003, Stephen McIntyre et Ross McKittrick, soutenus par Edward Wegman, démontrent que pour les données estimées, la courbe de Mann résulte d'un tripatouillage statistique.

Pour les températures de l'époque industrielle, alors que le Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) présente une courbe globalement alarmante (Fig. 3A), Gerondeau, 2012 estime pour la période la plus récente (après 1940) qu'alors que la teneur de l'atmosphère en GES ne cesse de croître (Fig. 2), la température moyenne terrestre, connue en dernier lieu par les satellites d'observation, subit des variations erratiques (Fig. 3B). Baisse de 1940 à 1975 ; hausse de 1975 à 1998 ; *stabilité depuis lors*, ceci en accord avec le Met Office, qui estime que la température du globe n'a pas augmenté depuis 1995, soit depuis 19 ans. Ici encore, un argument fort des "réchauffistes" est sérieusement mis à mal.

Oui, c'est vrai, la banquise arctique fond et il y a des sécheresses, mais *le lien de ces phénomènes avec les GES est purement spéculatif* (Allège 2007).

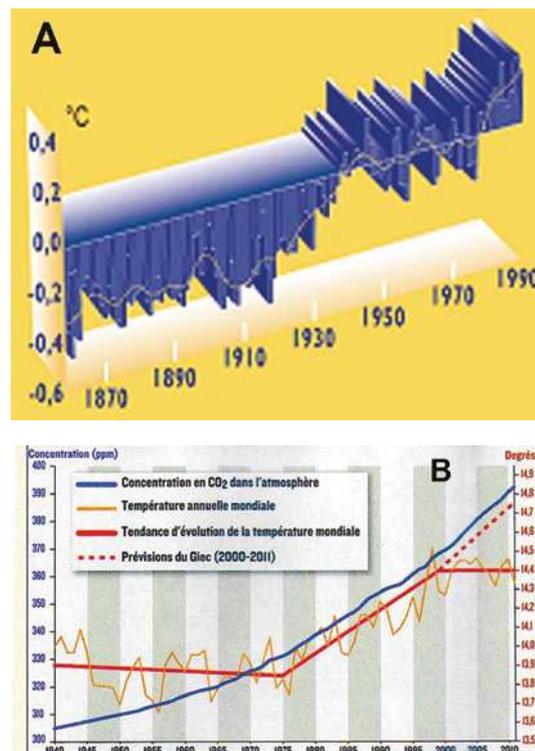


Figure 3. A : Température mondiale entre 1870 et 1990, site Internet du CEA. B : CO₂ et température mondiale depuis 1940 (dans le Figaro Magazine du 15 juin 2012, interview de Christian Gerondeau après la publication de Gerondeau, 2012).

2.2 Corrélation température-évolution solaire

Si le lien entre la température et les GES n'est pas prouvé, quelle est la cause essentielle du changement climatique ? Ce pourrait bien être le soleil, nous dit Courtillot, 2009, en observant les corrélations température-évolution solaire, Fig. 4.

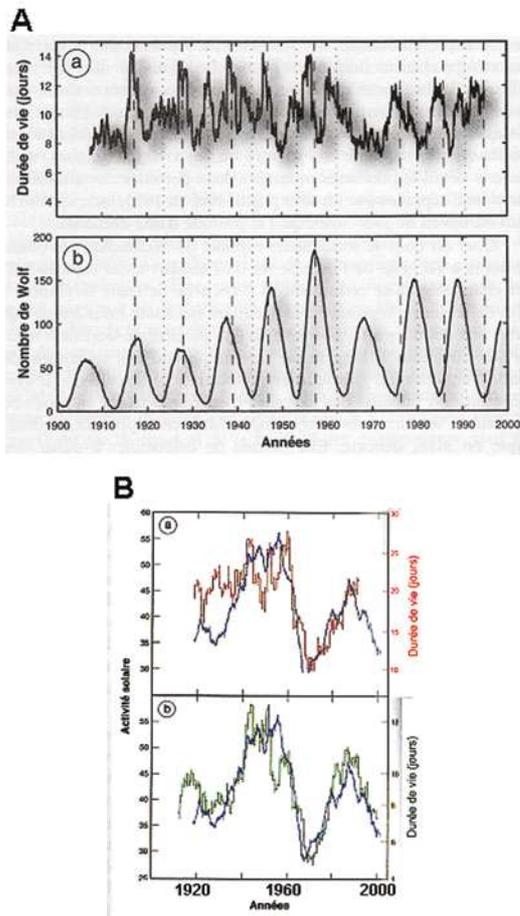


Figure 4. J.-L. Le Mouët et coll. (dans Courtillot, 2009). A : Evolution de la "durée de vie" de la température moyenne journalière en Europe et du nombre de taches solaires (nombre de Wolf). B : Comparaison entre les évolutions à long terme de la durée de vie de la température moyenne journalière en Europe (rouge: stations météorologiques d'Europe du Nord-Ouest; vert: Hollande) et de l'activité solaire (bleu: estimée à l'aide d'un indicateur magnétique).

Le carbone 14 et le nombre de Wolf (nombre de taches solaires) corrélient avec l'activité solaire (Fig. 5). En plus d'une modulation de période 11 ans (Fig. 4A), le soleil a subi les minima de Maunder et de Dalton pendant la période b du Petit âge glaciaire (Fig. 1 et 5B), tandis que l'activité solaire est très forte durant le maximum médiéval a (Fig. 1 et 5A). On voit aussi que ce nombre est en croissance entre 1900 et 1950, pour arriver à un maximum entre 1950 et 2000.

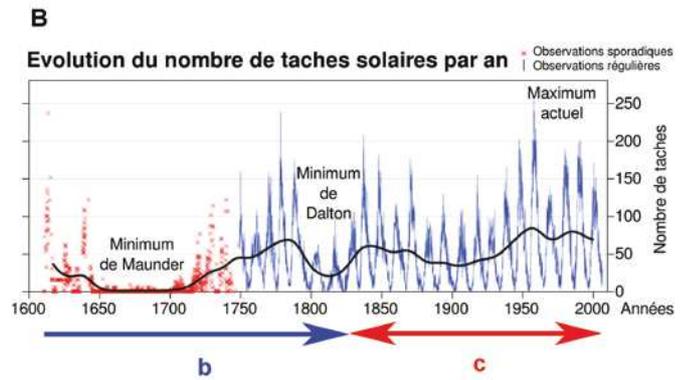
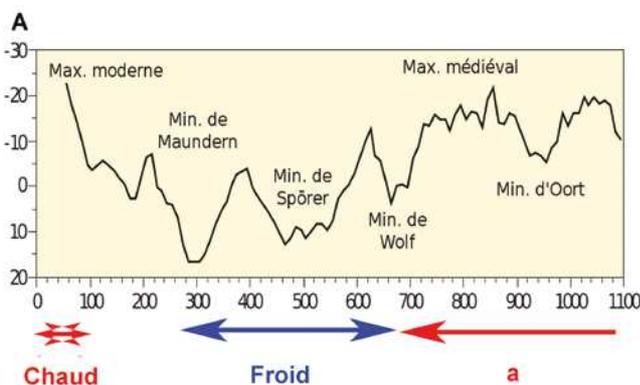


Figure 5. A : Estimation de l'activité solaire par C14 dans les anneaux de croissance des arbres. B : Evolution du nombre de taches solaires par an (nombre de Wolf), depuis l'époque de Galilée.

Akasofu, 2013, a proposé, pour expliquer la pause dans l'élévation de température mondiale du siècle dernier (Fig. 3B), d'observer les variations de température depuis deux siècles (Fig. 6), contrairement au GIEC, qui a étalonné ses modèles climatiques sur la période 1975-98 (23 années) de forte augmentation de température. Il suggère que cette pause soit causée par la suspension de l'élévation de température quasi-linéaire (+ 0,5° C/ 100 ans) en raison d'une contre-réaction à partir du Petit âge glaciaire, avec une superposition d'une oscillation multi-décennale d'une amplitude 0,2 °C et de période 50 à 60 ans, qui a atteint son amplitude positive maximum autour de l'an 2000. Cette pause est similaire à celle qui s'est produite vers 1800 et 1940 (Fig. 5B). Parce que le changement quasi-linéaire et l'oscillation multi-décennale sont vraisemblablement des changements naturels, ils doivent être soustraits des données de température avant d'estimer l'effet des GES.

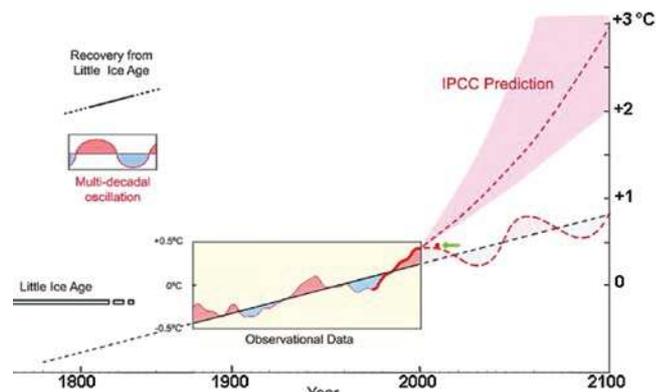


Figure 6. Schéma illustrant la théorie Akasofu 2013. Remarquez la prédiction de température proposée jusqu'en 2100.

2.3 Climatologues

Les météorologues, malgré l'utilisation de réseaux mondiaux de mesures à mailles de plus en plus fines et d'ordinateurs de plus en plus puissants pour traiter cette masse gigantesque de mesures, ont du mal à prédire la météo à une semaine avec fiabilité, en raison de la nature chaotique des phénomènes météorologiques. Comment les climatologues qui produisent les modèles du GIEC, dont les Français Valérie Masson-Delmotte, Hervé Le Treut, Jean Jouzel (membre du GIEC, prix Nobel de la Paix 2007), tous les trois membres ou directeurs de l'Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL), une branche du CEA lequel a un intérêt plutôt évident à combattre les GES, et donc les énergies d'origine fossile, sont des membres importants, pourraient-



ils prédire la météo sur 30 ans, comme ils prétendent le faire? Une simulation numérique, de même que toute théorie spéculative, n'a jamais été une preuve scientifique. Il reste à en prouver le résultat par des mesures.

3. Conclusions

Ayant examiné les principales théories des réchauffistes, et pourquoi les climato-sceptiques sont en droit d'avoir des doutes scientifiques au sujet de ces théories, je vais maintenant en tirer les conclusions sur les thèmes suivants :

- 1) Maturité de la théorie du changement climatique ;
- 2) Science et politique.

3.1 Maturité de la théorie du changement climatique

La courbe d'estimation de températures de Moberg sur les deux derniers millénaires, tout comme l'évolution mesurée des températures mondiales depuis 1940, contredisent le lien direct supposé par les réchauffistes entre l'évolution de température moyenne globale et l'augmentation de concentration en GES d'origine anthropique dans l'atmosphère. Ce lien n'est donc pas aujourd'hui scientifiquement prouvé. Même les réchauffistes modérés (Laval & Laval, 2013) admettent que : "on ne peut exclure le fait que les incertitudes des modèles sur l'influence de l'accroissement du CO₂ atmosphérique conduisent à une surestimation tout autant qu'à une sous-estimation de cette évaluation. Et on ne peut exclure, non plus, que le réchauffement observé soit seulement l'expression de la variabilité naturelle du climat".

Le soleil pourrait être le facteur prépondérant. Le réchauffement global (irrégulier) des 150 dernières années serait donc dû à des causes naturelles.

Même si les premières études sur les GES remontent à plus de 200 ans, *la théorie du changement climatique n'est pas encore mature*. La Terre est un très gros objet à l'échelle humaine, et donc difficile à étudier. *La climatologie demande encore beaucoup plus de temps et de réflexion*, étant donnée l'énorme complexité du problème, qui nécessite un *travail multidisciplinaire, et non pas celui des seuls experts des modèles numériques du climat*. Ceux-ci sont partis des mauvaises hypothèses et les ont entrées avec les algorithmes associés dans leurs ordinateurs surpuissants ("garbage in, garbage out" comme l'a dit en 1963 George Fuechsel, instructeur chez IBM).

Le résumé pour les décideurs du rapport du GIEC 2014 a été présenté en octobre 2013. Alors qu'il s'est trompé sur ses prévisions à court terme dans les GIEC 2001 et 2007, voilà qu'après s'être enfin rendu compte de l'évidence qu'il fallait incorporer d'autres facteurs que les GES dans leurs modèles climatiques numériques, le GIEC prétend maintenant avoir accru sa certitude de 66% (en 2001) à 95 % (en 2014) de ses scénarios pour 2100. Ces 95 % n'ont rien à voir avec la science, les mathématiques ou les statistiques, mais comme le GIEC l'écrit, résultent d'un "jugement d'expert". Le GIEC ne tient pas compte des variations climatiques sur des périodes plus longues que les 11 ans de cycles solaires (Fig. 3A), de l'ordre de 60 ans (Fig. 6), ni des variations solaires de l'Optimum climatique du M.-A. ou du Petit âge glaciaire (Fig. 5).

3.2 Science et politique

Il n'en reste pas moins qu'il apparaît judicieux d'économiser nos ressources en énergie fossile, et qu'accroître indéfiniment la teneur en CO₂ de l'atmosphère entraîne une acidification néfaste des océans.

En cela l'accroissement de la teneur en CO₂ mérite d'être combattu, avec cependant une certaine mesure et un coût inférieur à celui entraîné par le catastrophisme, le manque de rigueur scientifique, et la véhémence des écologistes intransigeants qui s'opposent à la fois à la combustion des fossiles, à l'énergie nucléaire et aux OGM. Essayons d'éviter l'état de panique et de détruire l'économie de la planète par des mesures drastiques et coûteuses. Dans une période de crise, aucune des grandes puissances ne veut sacrifier la croissance et le développement à une théorie prédictive incertaine. *Seule l'Europe défend un militantisme climatique actif* (440 milliards € sur 10 ans dépensés par la France en pure perte, Gerondeau, 2012). Elle se présente comme un exemple, mais personne ne veut imiter un continent en déclin (Allègre, 2012), et de plus elle ne représente que 10 % (la France seulement 1 %) des émissions de CO₂ de la planète. La sagesse n'est-elle pas, au lieu d'annoncer des catastrophes dont l'homme serait coupable, de continuer à travailler, observer, réfléchir en appliquant le doute méthodique de Descartes, (Allègre, 2012), et de prendre des décisions politiques courageuses *à long terme* en fonction de théories scientifiques prouvées, et non en fonction d'un électoralisme *à court terme*, démagogique et décliniste ?

Yves MARIA-SUBE (ECN 65)

Références citées

- Akasofu, Syun-Ichi. On the present halting of global warming, *Climate*, 2013, 1(1), 4-11, doi 3390/cli, 1010004.
- Allègre, Claude. *Ma vérité sur la planète*. Plon Fayard, 2007.
- Allègre, Claude. Article du Point. 20-27 déc. 2012.
- Courtillot, Vincent. *Nouveau voyage au centre de la terre*. Odile Jacob, 2009.
- Fourier, Joseph. *Mémoire sur les températures du globe terrestre et des espaces planétaires*. 1824.
- Gerondeau, Christian. *Ecologie, la fin*. Editions du Toucan, 2012.
- Laval, Katia et Guy. *Incertitudes sur le climat*. Belin, 2013.
- Le Roy Larurie, Emmanuel. *Histoire humaine et comparée du climat*, Fayard, 2009.
- Nicolas, Adolphe. *2050, rendez-vous à risques*. Belin, 2004.
- Nicolas, Adolphe. *Futur empoisonné. Quels défis ? Quels remèdes ?* Belin, 2007.