

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 115 (1989)
Heft: 13

Artikel: Le climat moyen à la surface du globe (IV)
Autor: Fischer, Gaston
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-76974>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Le climat moyen à la surface du globe (IV)¹

4. Le dioxyde de carbone atmosphérique aujourd'hui et aux époques glaciaires

4.1. L'évolution récente de la concentration de CO₂ atmosphérique

Sous l'impulsion des milieux scientifiques, les médias nous parlent journellement de l'accroissement de la concentration atmosphérique du dioxyde de carbone (CO₂), ou gaz carbonique. Bien des lecteurs ont proba-

PAR GASTON FISCHER,
NEUCHÂTEL

blement déjà eu l'occasion de voir les fameuses courbes de Keeling et al. [7]², reproduites à la figure 17. Ces courbes font apparaître, d'une part, des oscillations ou variations saisonnières causées par la respiration des organismes vivants et par la photosynthèse (fixation du CO₂ par les plantes); d'autre part on constate une augmentation rapide et apparemment inexorable de la concentration atmosphérique moyenne de ce gaz. Tous les spécialistes s'accordent à dire que cette augmentation est d'origine anthropogénique, c'est-à-dire provenant d'activités

de l'homme, telles que l'utilisation de combustibles fossiles et le défrichage des grandes forêts tropicales par le feu. Pour bien comprendre pourquoi le CO₂ additionnel produit par l'homme ne semble pas pouvoir être résorbé par la nature, nous commencerons par étudier le cycle de ce gaz dans les échanges entre les diverses parties de la biosphère.

4.2. Les échanges de CO₂ entre l'atmosphère et la végétation continentale

Diverses estimations du CO₂ libéré lors de la respiration des plantes et des animaux aboutissent à un *taux annuel* équivalant à environ 100 milliards de tonnes de carbone (on veut dire par là que dans la molécule de CO₂ on ne compte que le poids de l'atome de carbone). Comme on représente le milliard de tonnes par le symbole Gt (pour gigatonne), la respiration libère donc annuellement 100 Gt de carbone. Par le processus inverse, celui de la fixation de carbone par photosynthèse chlorophyllienne, la nature élimine annuellement ces 100 Gt de carbone pour assurer la croissance des plantes. Aux 100 Gt libérées annuellement par la respiration naturelle viennent maintenant s'ajouter 10 Gt injectées dans

l'atmosphère par l'utilisation humaine de combustibles. Ce qui surprend, c'est qu'il faille constater que la nature paraît être incapable de fixer cet excédent de seulement 10% de carbone d'origine anthropogénique.

La concentration atmosphérique actuelle de CO₂ est d'environ 350 ppmv (parties par million de volume, soit aussi 0,350 pour mille par volume). On calcule que cela représente une masse de carbone pur égale à 800 Gt. Avec un taux d'échange annuel de 100 Gt entre l'atmosphère et l'écosystème continental, cela revient à dire que le temps de renouvellement du CO₂ atmosphérique est d'environ huit ans. Mais, comme nous venons de le voir, l'écosystème continental est déjà saturé de carbone et il ne peut pas absorber l'excédent d'origine anthropogénique.

4.3. Différences de comportement des deux hémisphères

Un autre aspect frappant des courbes de la figure 17 est la grande différence que l'on observe entre les effets saisonniers enregistrés aux îles Hawaii (latitude de 20° nord, dans les Tropiques)

¹ Les trois premiers de cette série d'articles ont paru dans *Ingénieurs et architectes suisses*, 9/89, pp. 133-137, 11/89, pp. 279-283 et 12/89, pp. 299-303. Nous les reproduisons ici avec l'aimable autorisation du quotidien neuchâtelois *L'Impartial*, qui les a publiés dans ses éditions des 4, 5, 25 et 26 octobre 1988, des 23 et 24 novembre 1988 et des 19 et 20 décembre 1988.

² Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'article.

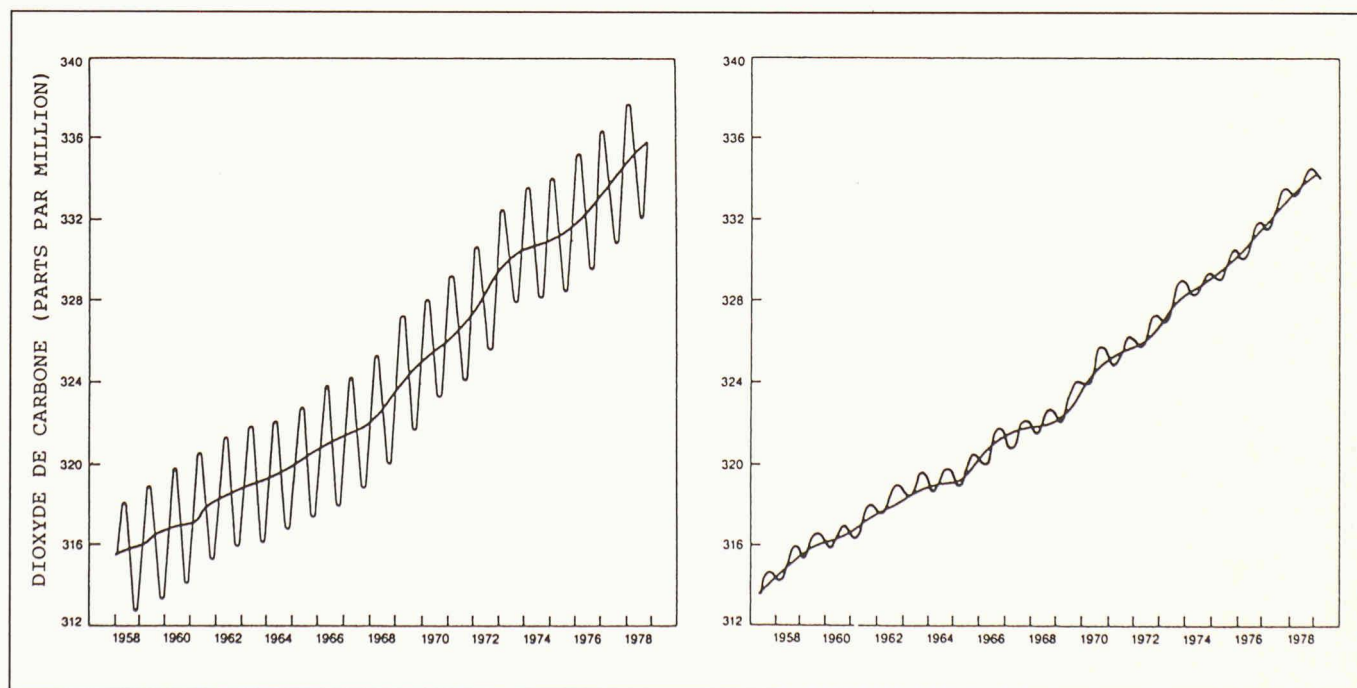


Fig. 17. – Augmentation de la concentration atmosphérique de CO₂ telle que mesurée
a) sur l'île de Mauna Loa (Hawaii)
b) à la station américaine du pôle Sud.

Les courbes lisses représentent l'évolution globale moyenne. Celles aux alternances rapides correspondent aux mesures et font apparaître les variations saisonnières dues à la fixation de carbone par photosynthèse. La différence entre les deux graphiques provient de la disproportion des surfaces continentales entre les hémisphères Nord et Sud. Elle démontre ainsi que l'effet saisonnier est surtout causé par la végétation sur les continents et que la répartition globale est régie par une constante de temps dont la longueur est de l'ordre de dix années. (Courbes adaptées de Roger Revelle [8].)

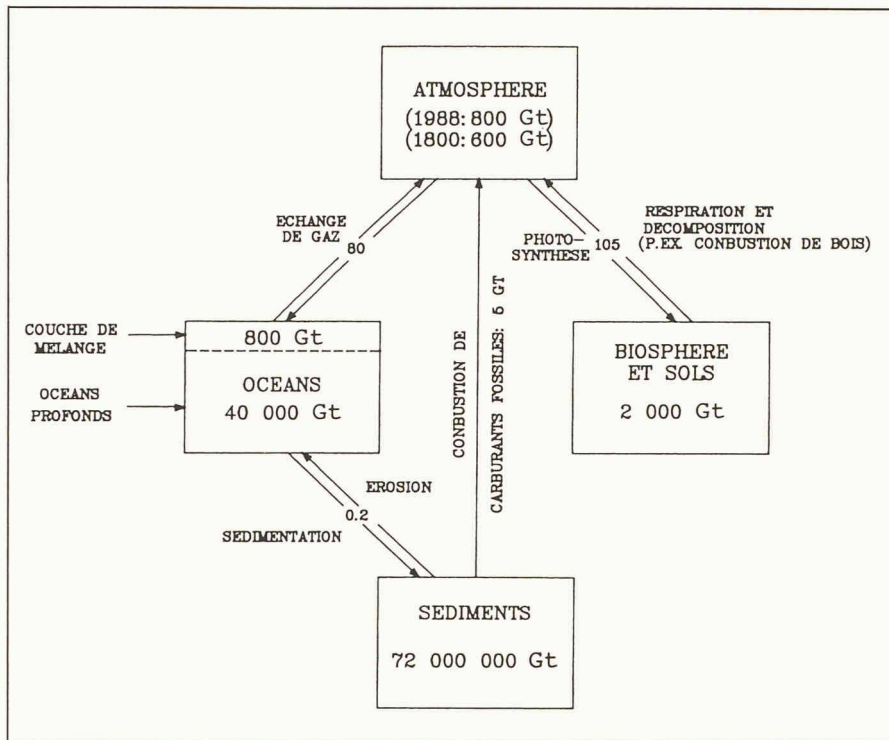


Fig. 18. – Réservoirs et cycles de carbone à l'échelle globale. Les unités sont des gigatonnes (1 Gt = 1 milliard de tonnes) pour la capacité des réservoirs et des Gt par an pour les flux. (Tiré de : G. Fischer [9].)

et ceux de la région proche du pôle Sud où se trouve la station américaine. Cette différence provient de la répartition très inégale des continents. La majeure partie des terres émergées, et donc de la végétation continentale, se trouve dans l'hémisphère Nord. Dans l'hémisphère Sud on ne trouve que très peu de végétation continentale. La dissymétrie des courbes de la figure 17 fournit ainsi la preuve que les oscillations saisonnières du taux de CO_2 atmosphérique sont causées par la végétation à la surface des continents et non pas par celle des mers. L'amplitude des oscillations mesurées à

Hawaii confirme d'ailleurs un temps de renouvellement d'environ huit ans pour les échanges entre atmosphère et continents, surtout si l'on tient compte du fait que les oscillations plus faibles de l'hémisphère Sud sont déphasées de six mois. A l'échelle globale elles viennent donc atténuer un peu les oscillations observées au Nord.

4.4. Le comportement des océans

On doit maintenant se demander quel est le rôle joué par les océans dans les échanges de dioxyde de carbone. En effet, comme nous l'indiquons à la

figure 18, les mers du globe constituent un immense réservoir potentiel de CO_2 , estimé à l'équivalent de 40 000 Gt de carbone avec un taux d'échange annuel de 80 Gt. On pourrait donc penser que les océans devraient pouvoir absorber les 10 Gt de carbone injectées annuellement dans l'atmosphère par les activités de l'homme. Pourquoi n'en est-il rien ? La raison est que le réservoir océanique principal n'est pas directement accessible à l'atmosphère. La figure 18 nous montre que ce réservoir est scindé en deux parties. Près de la surface on trouve la *couche de mélange*, épaisse seulement d'environ 100 m. Cette mince couche superficielle est en interaction étroite avec l'atmosphère ; elle est sensible aux vents, aux variations saisonnières de la température et est le siège de la plupart des courants marins, tel le Gulf Stream. Sous la couche superficielle active on trouve le grand réservoir très calme des fonds océaniques, parfaitement stratifié du point de vue des températures, comme on le voit sur les figures 19 et 20. Entre ces deux réservoirs océaniques les échanges de gaz sont extrêmement lents ; les temps caractéristiques pour les échanges dépassent de beaucoup les milliers d'années.

Entre la couche de mélange superficielle et l'atmosphère nous avons vu que les échanges annuels sont de 80 Gt environ, ce qui constitue un temps de renouvellement de dix ans environ. Mais la capacité de stockage de cette couche n'est pas très importante. Elle dépend de son épaisseur, des propriétés physico-chimiques de l'eau, de sa température et de la teneur en CO_2 de l'atmosphère. Il se trouve, un peu par hasard, que cette capacité est approximativement identique à celle de l'atmosphère, soit 800 Gt. Vu le temps caractéristique très court de dix ans pour les échanges entre atmosphère et couche de mélange, il s'ensuit que tout excès dans l'un des réservoirs est très rapidement divisé en parts égales sur les deux réservoirs. De fait, l'augmentation du carbone atmosphérique, qui a passé de 620 Gt environ en 1850 à 800 Gt aujourd'hui, a été suivie par un changement similaire du carbone contenu dans la couche de mélange océanique. Seule une infime partie de cet excédent a pu être absorbée par le grand réservoir des fonds marins.

Dans les régions océaniques on a donc un système de trois réservoirs de CO_2 superposés. Les deux réservoirs supérieurs, l'atmosphère et la couche de mélange superficielle, sont petits mais intimement couplés. Le réservoir inférieur est énorme, mais il ne participe pratiquement pas aux échanges de CO_2 à cause d'une constante de temps incroyablement longue à l'échelle humaine.

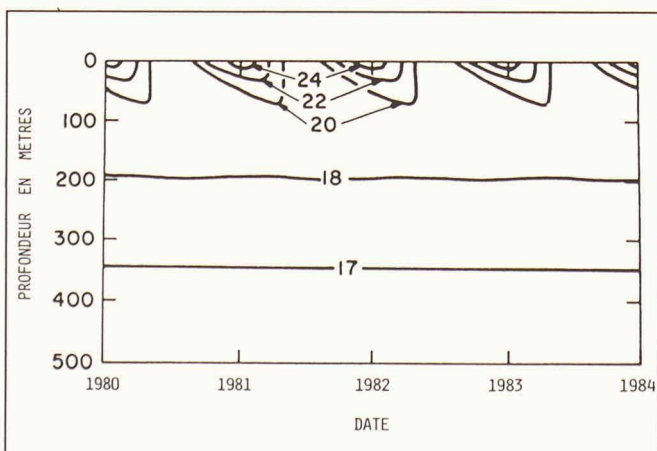


Fig. 19. – Exemple du cycle annuel des températures de l'eau des mers en fonction de la profondeur à une latitude de 35°N au milieu de l'Atlantique. On voit bien que les températures de la couche superficielle de mélange suivent le cycle saisonnier. Aux profondeurs au-delà de 200 m environ la température n'est plus fonction que de la profondeur. Pour des raisons d'équilibre physique elle avoisine des valeurs proches de 0°C aux grandes profondeurs sur tout le globe. (Tiré de : W. R. Holland [10].)

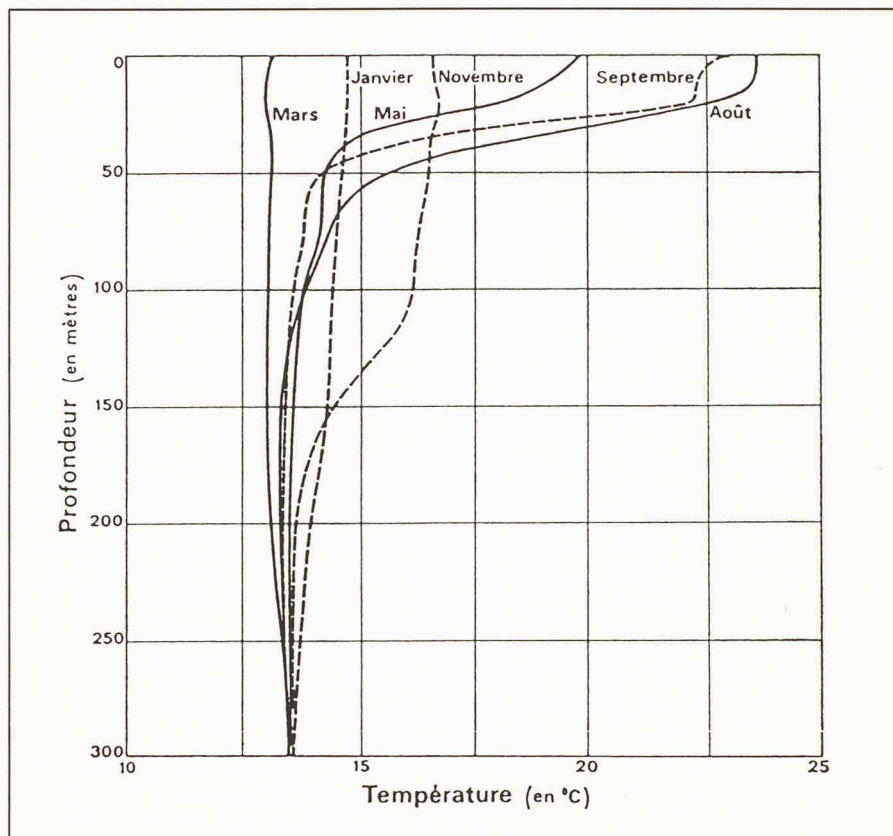


Fig. 20. – Variations de la répartition verticale des températures entre mars 1964 et janvier 1965 au large de Villefranche-sur-Mer (43°39'N, 7°17'E), d'après la Station zoologique de Villefranche-sur-Mer. Dans les grands océans la température des fonds avoisine 0°C. Aux pressions de l'ordre de 1000 atmosphères qui y règnent, c'est à cette température que le volume d'une masse d'eau est le plus faible ou, en d'autres termes, que la densité de l'eau est la plus élevée. A cause du flux de chaleur qui vient de l'intérieur de la Terre (flux géothermique), ces basses températures ne sont possibles que si l'eau de mer est en contact avec de grandes étendues de glaces polaires. Ainsi les fonds de la Méditerranée, pourtant à plus de 3000 m, sont à environ 12°C. Si les calottes des glaces arctiques et antarctiques devaient disparaître, la température des grands fonds océaniques s'élèverait probablement au voisinage de 10°C. Cela entraînerait une double augmentation du volume des eaux, par la fonte des glaces d'abord et par la diminution de la densité de l'eau ensuite.

(Graphique: Station zoologique de Villefranche-sur-Mer.)

4.5. La teneur atmosphérique de CO₂ au cours des cycles glaciaires

Nous avons vu plus haut (paragraphe 3.5) qu'au cours du cycle des glaciations le taux de CO₂ atmosphérique variait de façon assez abrupte pour passer de la fourchette de 180 à 240 ppmv pendant les périodes glaciaires, à des valeurs voisines de 270 ppmv au cours des périodes interglaciaires. Nous avons vu au chapitre 3 que les premières observations de ce phénomène ont été faites dans les laboratoires du professeur Hans Oeschger de Berne, sur des bulles d'air piégées dans des carottes de glace retirées du Groenland et qu'elles ont été confirmées par l'étude des carottes antarctiques retirées au site de Vostok par l'équipe franco-russe. Ainsi nous possédons maintenant des archives de l'évolution du CO₂ atmosphérique sur une période de 165 000 ans environ, qui couvrent toute la dernière glaciation (le Würm), l'interglaciaire précédent (l'Eémien) et la fin de l'avant-dernière glaciation (le Riss). Ces archives indiquent aussi que

la concentration de CO₂ semblait évoluer de façon synchrone avec la température lorsqu'une glaciation prenait fin. En revanche, au départ d'une nouvelle période glaciaire, l'abaissement du taux de CO₂ dans l'atmosphère semblait suivre avec un retard de cinq à dix mille ans.

Ces variations de la concentration atmosphérique de CO₂ ne peuvent pas être expliquées par de petits changements dans les taux d'échange entre les divers réservoirs de carbone que nous avons évoqués, en particulier les réservoirs de l'atmosphère et de la végétation continentale. Les changements de climat peuvent tout au plus conduire à un déséquilibre passager. Ainsi il y aura assurément des déplacements de la végétation; des forêts qui meurent produiront temporairement plus de CO₂ qu'elles n'en absorbent; au contraire, une végétation qui reprend possession des terres quelque temps abandonnées aux glaces fixera davantage de CO₂. Mais ces déséquilibres seront limités aux périodes voisines des basculements de climat. Pen-

nant les glaciations et pendant les périodes interglaciaires, l'équilibre entre la production de CO₂ (par respiration) et sa fixation (par photosynthèse chlorophyllienne) sera maintenu, même si les quantités de carbone échangées annuellement doivent probablement ne pas être les mêmes.

4.6. Les causes possibles des variations naturelles du taux de CO₂ atmosphérique au cours du cycle des glaciations

Pour expliquer des taux de CO₂ atmosphérique différents dans les deux régimes de climat il faut, à notre avis, invoquer un autre mécanisme. Dans le paragraphe 2.5 nous avons vu que les glaciations de l'hémisphère Nord sont déclenchées par les variations des paramètres orbitaux de la Terre et nous rappelons aussi qu'il faut environ dix mille ans pour qu'une glaciation s'établisse. Lorsqu'un refroidissement du climat a été engendré par le jeu des paramètres orbitaux, les températures continentales et celles des couches superficielles de la mer (fig. 19 et 20) seront fortement modifiées. Le niveau des océans va baisser un peu, mais ses couches profondes ne seront pas affectées du tout. C'est la couche de mélange qui sera la plus perturbée: les courants marins, les températures de la couche, son épaisseur et sa capacité de stockage du CO₂ en seront sûrement modifiés. Il se pourrait même que le taux des échanges avec les strates profondes puisse changer un peu. Nous pensons que c'est dans la couche de mélange qu'il faut chercher la cause des changements de la concentration de CO₂ atmosphérique entre les périodes glaciaires et les interglaciaires. Des délais d'adaptation différents lors du refroidissement et du réchauffement pourraient expliquer le retard et le synchronisme respectifs du taux de CO₂ lors de ces deux phases de basculement du climat.

4.7. Les glaciations de l'hémisphère Sud

Au premier chapitre de cette étude nous avons présenté l'effet de serre et le rôle capital qu'y joue le dioxyde de carbone en créant un manteau atmosphérique isolant. Par ce biais la température à la surface du globe est d'environ 36°C supérieure à ce qu'elle serait en vertu du simple équilibre thermique avec la radiation solaire. Plus il y a de CO₂ dans l'atmosphère plus l'effet de serre devient important et plus il fera chaud à la surface de la Terre. Inversement, un abaissement du taux atmosphérique de CO₂ sera suivi par un refroidissement de la surface du sol.

Revenons aux variations naturelles de la teneur atmosphérique de CO₂ dont

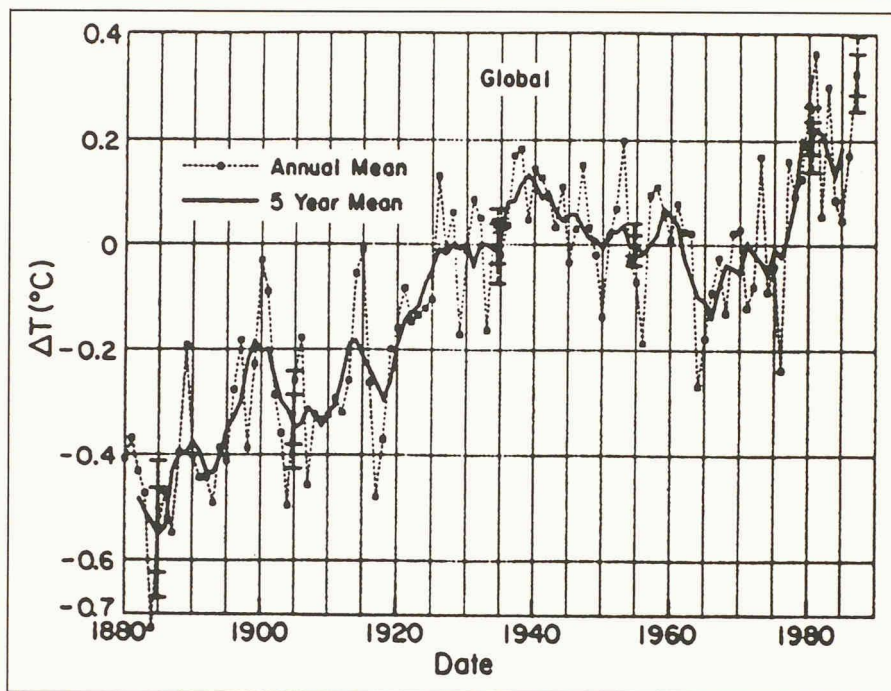


Fig. 21. – Evolution de la température moyenne du globe de 1880 à 1987. Ces données sont fondées sur un choix judicieux de l'ensemble des données disponibles, de façon à éviter des effets localisés, tels que les réchauffements beaucoup plus marqués des grandes agglomérations. La courbe en pointillé donne des valeurs annuelles. Le trait continu est une moyenne courante sur des périodes de cinq ans. Selon le service météorologique britannique, la température globale moyenne de l'année 1988 a été la plus élevée de toutes, 0,34°C au-dessus du zéro de ce graphe, fixé, arbitrairement, à la moyenne sur les années 1949-1979 et les six années les plus chaudes se retrouvent toutes dans l'intervalle 1980-1988. Voir, pour comparaison, la figure 22. (Tiré de : Richard A. Kerr [11].)

nous avons parlé plus haut. Elles ont pour conséquence de renforcer les alternances climatiques entre périodes glaciaires et interglaciaires dans l'hémisphère Nord, puisque le taux de CO_2

atmosphérique semble suivre les variations de la température moyenne. Mais la teneur atmosphérique de CO_2 est un paramètre global. Avec un retard d'au plus une ou deux années il

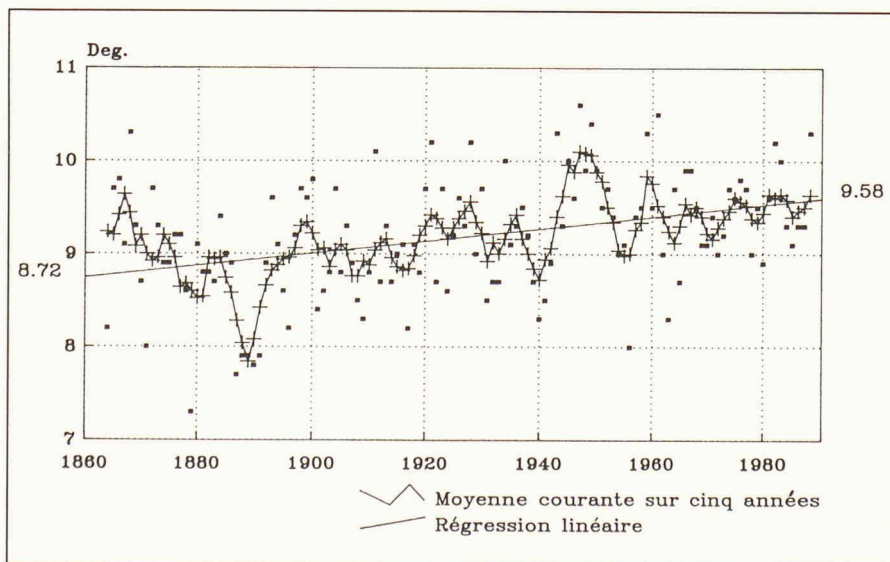


Fig. 22. – Evolution de la température annuelle moyenne à Neuchâtel, de 1864 à nos jours. Pour faciliter la comparaison avec la figure 21, nous avons aussi calculé une moyenne courante sur cinq années. Comme il s'agit ici des températures d'une station isolée, les moyennes annuelles sont plus dispersées que dans la figure 21, fondée sur plusieurs centaines de stations. Les courbes lissées sur cinq années sont pourtant remarquablement semblables ; elles font apparaître des périodes de plusieurs années qui sont plus chaudes ou plus froides que la moyenne générale. Ces oscillations importantes trahissent probablement des variations de l'énergie émise par le Soleil. L'augmentation générale d'environ 0,9°C, mise en lumière par la ligne droite (obtenue par régression linéaire) est un peu plus forte ici que sur la figure 21 (environ 0,7°C) et pourrait provenir de l'évolution des conditions locales au voisinage de la station de mesure de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel, situé dans un environnement qui est progressivement devenu urbain.

(Observatoire cantonal de Neuchâtel.)

est le même en tout point du globe (fig. 17). Cela a pour conséquence que les glaciations engendrées dans l'hémisphère Nord sont aussi ressenties dans l'hémisphère Sud comme un refroidissement. Aux latitudes tempérées du sud ce refroidissement n'est que de un à deux degrés en moyenne alors qu'il est d'environ cinq degrés aux mêmes latitudes de l'hémisphère nord. Dans l'Antarctique, en revanche, le refroidissement causé par l'affaiblissement de l'effet de serre est à peu près le même que dans les régions polaires du Nord puisque, à ces latitudes extrêmes, le réchauffement par l'ensoleillement est pratiquement négligeable.

Comme nous l'avons vu plus haut (chapitre 3), l'hémisphère Sud n'est pas en mesure de provoquer le déclenchement de glaciations par suite des variations des paramètres astronomiques. Cela est une conséquence de la faible proportion de terres émergées dans cet hémisphère.

De tout cela nous voulons retenir que les variations naturelles de la concentration atmosphérique du dioxyde de carbone viennent renforcer l'amplitude des cycles glaciaires/interglaciaires de l'hémisphère Nord. Elles produisent, dans l'hémisphère Sud, des oscillations climatiques synchrones avec celles observées au nord, mais d'amplitudes un peu atténuées.

4.8. Les facteurs autorégulateurs du climat

Le cycle des variations naturelles du CO_2 atmosphérique, qui vient se greffer sur les mécanismes d'origine astronomique déclenchant les glaciations, est une *réaction positive* à une *cause initiale* : elle *renforce* le premier effet et est donc le contraire d'un mécanisme *autorégulateur*. Une autre réaction positive provient du grand pouvoir réflecteur de la neige : lorsque le climat devient plus froid les surfaces enneigées augmentent, ce qui a pour conséquence qu'une proportion plus grande de la lumière incidente du Soleil est renvoyée directement dans l'espace, sans réchauffer ni le sol ni l'atmosphère ; en d'autres termes, l'albédo augmente (voir 1.2) et il fait encore plus froid. Mais n'y a-t-il pas aussi des *réactions négatives*, *autostabilisatrices du climat* ? Pour les effets de courte période il y en a de nombreuses, raison pour laquelle le climat est remarquablement stable d'une année à l'autre ; mais pour les longues périodes de centaines ou milliers d'années on a de la peine à en trouver et celles qu'on peut citer ne représentent pas des effets bien puissants. L'exemple de réaction négative le plus simple à comprendre est le suivant. Si les parties inférieures de l'atmosphère sont plus chaudes globalement et sur de longues périodes, elles contiendront davantage

d'humidité sous forme de vapeur, l'humidité relative n'ayant probablement guère changé. En altitude, où il fait plus froid, la couverture nuageuse sera plus compacte et réfléchira une plus grande partie de l'énergie solaire incidente (l'albédo d'altitude sera plus grand). Moins d'énergie parviendra dans les couches inférieures de l'atmosphère qui vont donc se refroidir. Comme nous l'avons dit, ce mécanisme de réaction autorégulateur n'est pas très puissant, pas plus que certains autres qui sont plus difficiles à concevoir.

4.9. Les conséquences globales de l'augmentation du CO₂ atmosphérique

La comparaison des figures 15 et 17 fait bien apparaître que la teneur en CO₂ de l'atmosphère s'écarte aujourd'hui de la plage des valeurs naturelles. Où cela va-t-il nous entraîner? De tout ce que nous avons vu il faut s'attendre à un renforcement de l'effet de serre: *il fera plus chaud*. Tous les modèles climatiques s'accordent à dire que la température moyenne du globe va aug-

menter. Quelle sera cette augmentation?

On peut essayer d'appréhender cette augmentation, soit par le calcul, soit par quelques comparaisons avec le passé récent. Depuis 1850 le recensement de toutes les mesures suggère que la température moyenne du globe est montée d'au moins 0,7°C (fig. 21), cependant que le taux de CO₂ atmosphérique passait de 270 à 350 ppmv, soit une augmentation de 30%. Lorsque le taux de CO₂ aura doublé pour atteindre environ 550 ppmv on pense que la température moyenne à la surface de la Terre sera montée de 2 à 3°C, ce qui est effectivement énorme.

Les modèles climatiques s'accordent en général très bien avec ces chiffres, mais ils donnent aussi des renseignements sur la répartition globale de l'augmentation. Prenant encore une fois le cas du doublement de la teneur en CO₂ on s'attend, dans les zones équatoriales, à une augmentation de 1,5 à 2°C; dans les zones tempérées l'augmentation serait de 3 à 4°C pour atteindre 8°C dans les régions polaires. Cela entraînera naturellement une forte diminution du volume des glaces

Bibliographie

- [7] KEELING, C. D. et al.: «Measurements on the concentration of carbon dioxide at Mauna Loa Observatory, Hawaii», *Carbon Dioxide Review*, 1982, Clark, W. C. Ed., pp. 377-384.
- [8] REVELLE, ROGER: «Carbon Dioxide and World Climate», *Scientific American*, 247, août 1984, pp. 33-41.
- [9] FISCHER, G.: «Atmospheric lifetime of Carbon Dioxide», *Population and Environment*, 10, Spring, 1989, pp. 177-181.
- [10] HOLLAND, W. R.: «The role of the upper ocean as a boundary layer in models of oceanic general circulation», *Modelling and prediction of the upper layers of the ocean*, E. B. Kraus (ed.), Pergamon Press, Oxford, 1975, pp. 7-30.
- [11] KERR, RICHARD A.: «The weather in the Wake of El Niño», *Science*, 240, mai 1988, p. 883.

arctiques et antarctiques et donc une augmentation du niveau des océans, probablement de plusieurs mètres. Depuis 1900 on admet que le niveau des mers est déjà monté d'environ 8 à

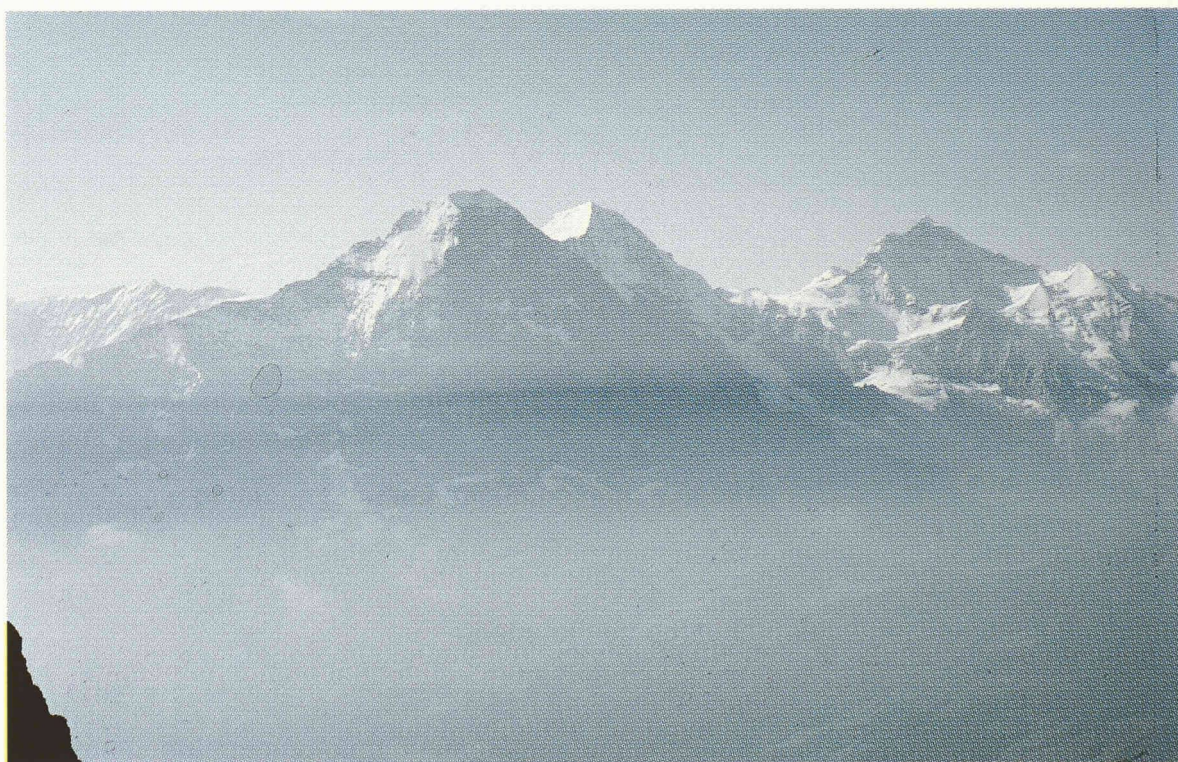


Fig. 23. – Photographie des Alpes bernoises depuis le Faulhorn (2681 m) par conditions d'inversion de température. Le changement abrupt de la coloration à l'altitude d'environ 2400 m est une conséquence du régime d'inversion des températures qui retient les masses d'air froid et souvent pollué près du sol. Le profil des températures en fonction de l'altitude accuse normalement une chute d'environ 6°C par kilomètre d'élévation. Par temps très calme et après une nuit froide il arrive fréquemment que le Soleil réchauffe d'abord les masses d'air supérieures. Au-dessous s'établit alors un profil de température inversé, où il fait plus froid à mesure qu'on descend. L'interface entre ces deux types opposés de profils de températures s'appelle niveau d'inversion. Sous le niveau d'inversion les paquets d'air chaud et usé produits par la respiration des organismes vivants et par les activités de l'homme ne peuvent pas s'élever et se disperser. Ils restent piégés sous le niveau d'inversion, où les polluants s'accumulent de plus en plus. Dans certains cas la lumière engendre alors des réactions chimiques secondaires qui produisent des polluants colorés, en particulier les oxydes d'azote brunâtres très nocifs pour les voies respiratoires, et on obtient le «smog» des grandes villes ou des vallées basses fortement peuplées, telles que le Valais. Le smog établit alors un écran qui s'oppose partiellement à la pénétration de la lumière du Soleil; par là il vient renforcer la stabilité du régime d'inversion. La mer de brouillard du Plateau suisse n'est qu'une autre manifestation de la condition d'inversion de température. (Photo de l'auteur.)

10 cm et la vitesse de progression tend à s'accroître.

A quel moment faut-il admettre que le taux de CO₂ aura atteint 550 ppmv dans l'atmosphère? Il est difficile de prévoir un calendrier précis, mais on peut affirmer sans risque de se tromper que ce taux ne montre *aucune tendance à se stabiliser*, bien au contraire, il semble augmenter toujours plus vite. Au rythme d'augmentation actuel le taux de 1850 aura doublé en 2050 au plus tard.

Peut-on espérer pouvoir freiner cette augmentation de la concentration du CO₂ atmosphérique? Pas vraiment. Les pays déjà développés pourraient, au prix d'un énorme effort financier, mettre en œuvre toute la panoplie des

sources d'énergies renouvelables et chercher à économiser au maximum l'utilisation des combustibles fossiles. Cela permettrait de diminuer fortement leur contribution à l'accroissement du taux de CO₂. En revanche, ces mêmes pays auraient mauvaise grâce à demander aux pays en voie de rattrapage de freiner leur propre développement par des économies de combustible. A mon avis les augures pour l'avenir sont plutôt défavorables. Il est peu probable que nous réussissions à éviter des conséquences climatiques très néfastes pour certaines régions du globe, telles les plaines côtières de très faible altitude et les zones semi-arides de l'Afrique et de l'Amérique du Nord par exemple. Il est assurément regret-

table de devoir terminer cette série d'articles sur les mécanismes qui déterminent le climat moyen du globe par une note aussi pessimiste. Mais il serait malhonnête de cacher des prédictions fondées sur des arguments scientifiques à la fois rigoureux et manipulés avec un soin particulier afin d'éviter tout sensationnalisme de mauvais aloi.

Adresse de l'auteur:

Gaston Fischer, professeur
Observatoire cantonal
58, rue de l'Observatoire
2000 Neuchâtel

Actualité

Une récréation

Nous avons pensé qu'une «pause poésie» ne pouvait être que bienvenue à l'intérieur d'une revue qui, parfois, peut sembler bien austère... L'occasion nous a été récemment donnée de rencontrer le bon photographe Charles Page. Nous avons aussitôt été séduit par les images qu'il nous présentait, et nous avons décidé de recourir à son talent lorsque l'opportunité s'en présenterait; prochainement, nous aurons le privilège de vous soumettre les premiers fruits de cette collaboration qui, nous l'espérons, seront suivis de beaucoup d'autres.

Pour vous faire patienter, nous vous présentons dans l'interstice quelques interprétations d'un détail d'une salle de conférences, dessinée par notre confrère Giovanni Pezzoli, dans un bâtiment administratif de Renens.

Mais nous nous sentions bien incapable de disposer quelque texte que ce soit sous ces photographies; alors, nous avons sollicité une jeune étudiante en lettres de Lucens, qui a accepté de nous confier quelques lignes, et de nous donner ainsi sa réaction poétique à cet espace proposé à son regard. Lucien Kroll souhaitait que l'on ajou-

tât de la poésie au béton; nous vous proposons de faire un peu de place à la poésie dans nos pages.

F. N.

«Entre le vide et l'événement pur»

Si loin, dans les racines de l'image, Nous. En passant par le noir et le blanc, non sans rapport avec la transparence d'un verre en plein soleil, nous donnons une dimension d'azur à un jeu d'absolu hasard. Une perspective dans laquelle le centre est rejeté à l'infini, l'étendue à peine quittée, et en

face, des présences invisibles qui planent. Nous composons la profondeur où ces quelques figures se distribueront. Vaut-on les unir dans l'étanchéité du verre, ce matériau à la fois ouvert et souverain? Maintenant, à rebours, en parallèle, les cernes du vitrail, chaque fois différents sous la lumière, leur apprendront le silence.

Dans la pièce vide, nous sommes seuls, sans soutien, livrés à nous-mêmes, offerts à personne, sans geste qui pourrait altérer ou fissurer l'immobilité du lieu, son exposition et sa vérité nue. La lumière est le seul affrontement. Le mouvement transi épousant le gris, la circularité presque effacée suggèrent un éloignement. Rien d'autre – mais le tout du monde est là, comme frappé de stupeur –, l'éclair blanc du vertige et le tournoiement spatial accouplés. Il semble malgré la matérialité de la surface infaillible à laquelle nous sommes soumis que c'est l'instantané et la fugacité qui se tiennent dans l'arène.

Dans l'insistante division entre un sol noir et un mur blanc, viennent s'inscrire, comme des mosaïques de lignes, la géométrie et la lucidité. C'est dans cette salle que nous figurerons.

Anne Pfister



Rappelons que Charles Page expose des photographies de paysages, de natures mortes et d'architecture du 3 juin au 2 juillet au Château d'Allaman.