Zeitschrift: Jahrbuch der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Annuaire de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 158 (1978)

Artikel: La société face au problème du CO2

Autor: Junod, André

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-90756

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: 22.08.2025

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

La société face au problème du CO_2

André Junod

Introduction

A l'échelle du globe, les activités énergétiques de l'homme n'ont pas causé jusqu'ici d'effet notable sur le climat. Cependant, l'accroissement de certaines charges résultant de ces activités énergétiques pourrait entraîner à la longue des modifications indésirables des conditions d'environnement. Lorsque ces modifications sont de plus irréversibles, à l'échelle humaine, elles peuvent apparaître comme inacceptables par la société. Typique à cet égard est le cas du gaz carbonique (CO_2), déchet principal de la combustion des substances carbonées, de celle en particulier de ces agents énergétiques non renouvelables que sont les combustibles fossiles: pétrole, charbon et gaz naturel. L'accroissement continuel, depuis l'avènement de l'ère industrielle, de la teneur de l'air en gaz carbonique renforce l'effet de serre propre à ce constituant de l'atmosphère et pourrait bientôt provoquer, conjointement aux effets des rejets de chaleur et de certains polluants, des modifications sensibles du climat aux échelles globale et régionale.

Système climatique et changements de climat

Le climat de la terre a subi de nombreuses et importantes variations dans le passé, telles que les successions de glaciations et d'époques interglaciaires, bien avant que l'homme n'ait été en mesure d'exercer une influence sur le climat. Ces changements de climat, qui se produiront encore à l'avenir, doivent être dus à la coïncidence de diverses influences naturelles, tant extérieures (variation du rayonnement solaire p.ex.), qu'intérieures (couplage océan-atmosphère p.ex.). Il est dûment admis aujourd'hui, que le climat observé par l'homme dépend non seulement des phénomènes météorologiques mais du fonctionnement du système climatique complexe où interagissent les diverses composantes relatives à l'atmosphère, aux océans, aux glaces, aux terres émergées et à la biomasse (Fig. 1).

Les possibilités actuelles de prévision des changements climatiques naturels à plus ou moins long terme sont minimes et ne permettent guère, pour le moment, de fournir à la société les informations dont elle aurait besoin. En revanche, notre capacité d'évaluer la réponse du système climatique à des influences extérieures déterminables est d'ores et déjà sensiblement plus grande et va en s'améliorant. Cela s'applique notamment aux influences découlant des activités humaines. Pour expliquer cette différence de capacité prévisionnelle, il faut savoir que les modèles climatiques actuels peuvent simuler avec un certain réalisme l'état du climat en équilibre à long terme, en se référant aux conditions limites réelles. Si ces conditions limites (p. ex l'émission anthropogénique de CO_2) changent très lentement par rapport au temps de réponse du système climatique, alors il est possible de calculer avec une approximation acceptable un état futur du climat.

Un scénario de modification climatique due au CO_2

C'est précisément ce qui a été fait pour mettre en évidence l'influence sur le climat global d'une augmentation continue de l'émission dans l'atmosphère du CO_2 selon le scénario suivant: La consommation globale d'énergie, et particulièrement celle des combustibles fossiles, continue de croître au cours des prochaines décennies selon le rythme actuel d'environ 5% par an, puis tend progressivement à se stabiliser pour plafonner vers la fin du siècle prochain. Dans cette

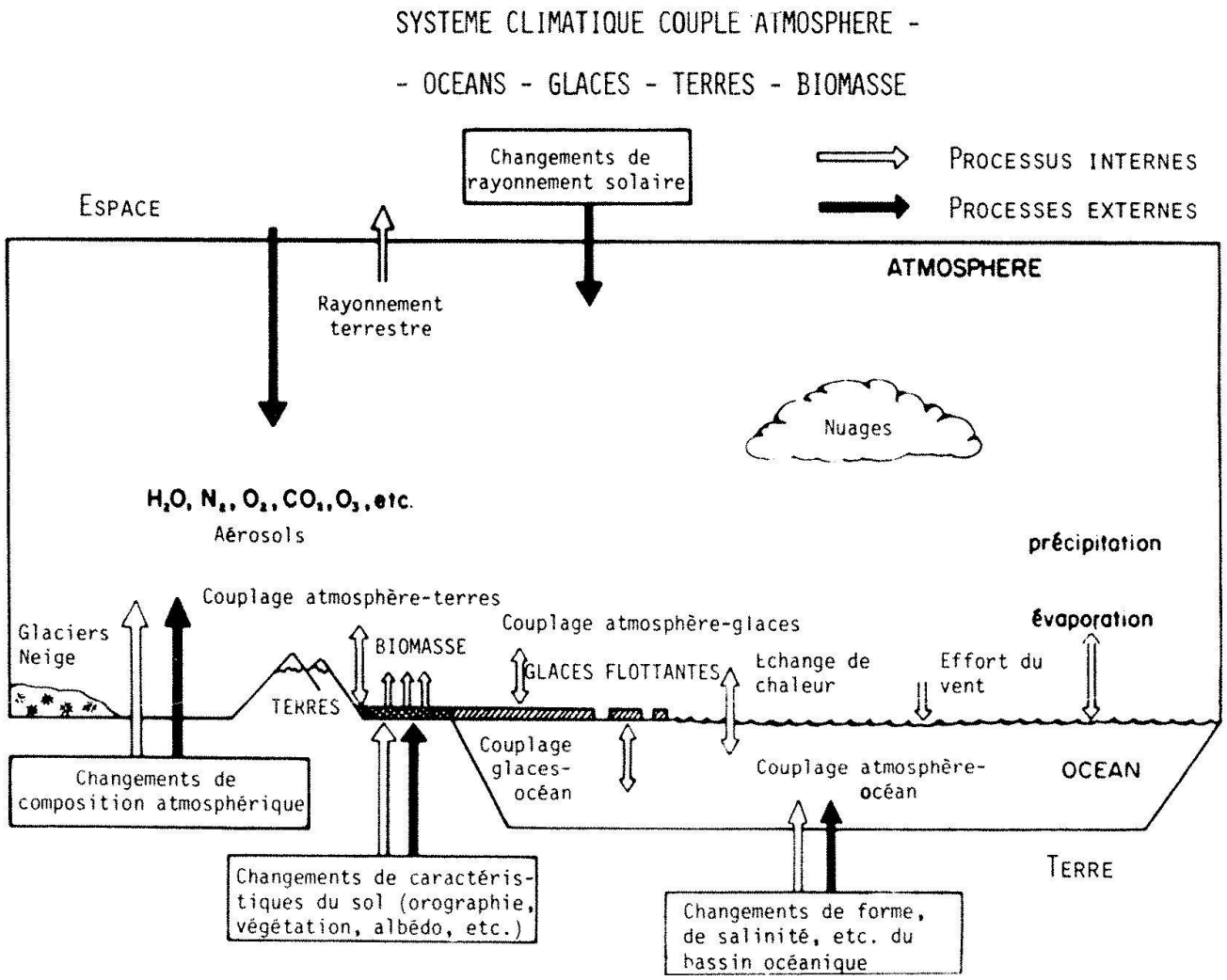

Fig. 1. Représentation schématique des composantes agissant les unes sur les autres au sein du système climatique couplé atmosphère - océans - glaces - terres - biomasse.

hypothèse, la teneur de l'air en gaz carbonique aura augmenté de 25% en l'an 2000 et de 100% en l'an 2050 par rapport à la valeur actuelle. L'étude des différents processus qui, à côté de l'émission de CO_2, peuvent avoir une influence sur le climat conduit aux conclusions suivantes (Kellogg, 1977): L'augmentation de la teneur de l'air en CO_2 est le facteur prédominant dans l'élévation de la température moyenne en surface, indicateur retenu pour représenter la modification climatique globale. D'autres facteurs, tels que les rejets de chaleur ou les émissions de chlorofluorométhanes, agissent dans le même sens, tandis que l'émission de particules irait en sens contraire, mais en proportions moindres. Le tableau ci-après exprime, dans l'hypothèse de travail adoptée, la «meilleure estimation» de l'influence exercée par l'homme sur la température moyenne à la surface de la terre, avec un facteur d'incertitude de l'ordre de 2.

La figure 2 montre l'allure de cette élévation de température moyenne pour l'hémisphère nord. On relèvera que, compte tenu des fluctuations naturelles de température au cours du (et des) siècle(s) précédent(s), le réchauffement escompté en l'an 2000 correspondrait à un état climatique plus chaud, en moyenne, qu'à aucun moment du millénaire écoulé. Il faudrait s'attendre à ce que les hausses de température dans les régions de latitude élevée soient de 3-5 fois plus fortes que les élévations moyennes indiquées plus haut. D'autre part, les variations climatiques ainsi dues aux activités humaines seraient beaucoup plus rapides (de l'ordre de 50 fois) que les changements naturels à long terme, tels que ceux qui interviennent lors du pas-

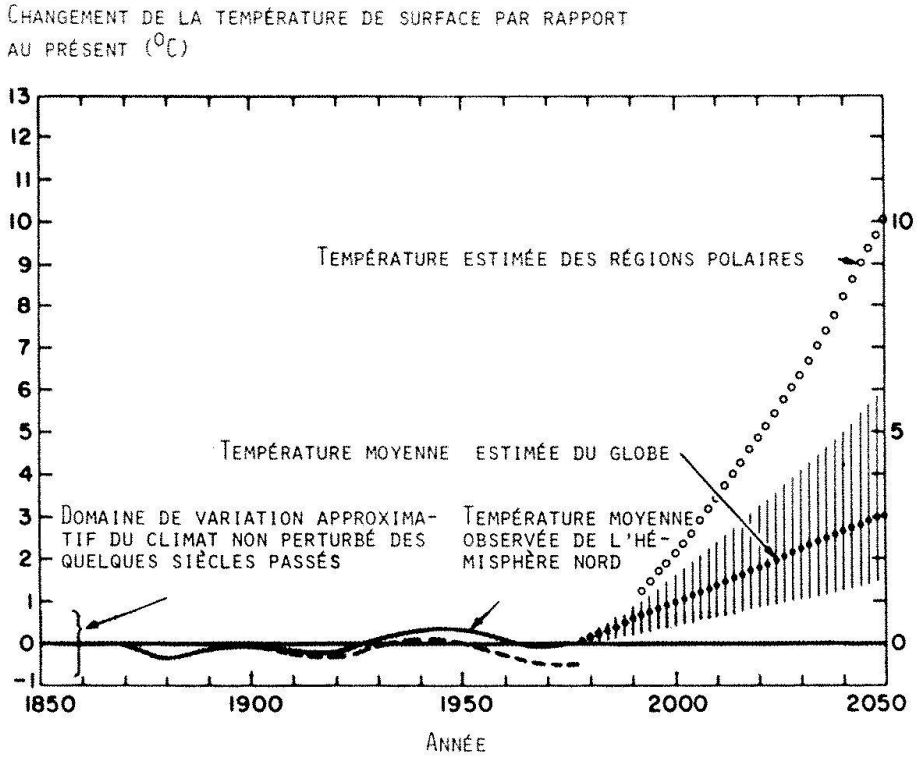

Fig. 2. Graphique de la température moyenne de surface de l'hémisphère nord, telle qu'elle a été observée (trait plein), qu'elle aurait été sans apport de gaz carbonique (traitillé), et telle qu'elle devrait évoluer si cet apport continue d'augmenter (pointillés).

	Actuellement	An 2000	An 2050
Variation absolue (°C)	+0,5	+1,2	+4
Taux de variation (°C/décennie)	+0,15	+0,5	+0,7

sage d'une période interglaciaire (comme celle que nous vivons actuellement) à une période glaciaire. Il faut noter aussi qu'une intervention humaine, même aussi radicale qu'un arrêt de l'utilisation des combustibles fossiles, n'aurait que peu d'effet une fois que les modifications climatiques évoquées se seraient produites, car le retour aux conditions antérieures nécessiterait des siècles et peut-être des millénaires à cause de la grande constante de temps du système océan-atmosphère stockant le gaz carbonique.

Impact sur la société

Exprimées seulement en élévations de la température moyenne, les modifications climatiques dues à l'augmentation du CO_2 atmosphérique ne sont pas susceptibles d'être traduites en impact sur la société. Les conséquences détaillées de ces élévations de température sur la nébulosité, les précipitations, les vents et d'autre éléments climatiques sont encore très difficiles à préciser à l'aide des modèles existants. Il apparaît cependant que des différences notables des atteintes au climat se feraient sentir selon les régions, certaines d'entre elles pouvant subir un refroidissement. Il est donc exclu de pouvoir considérer un impact moyen sur la société; il faut au contraire prendre en compte des impacts diversifiés, tant dans leur nature et leur ampleur que dans leurs répartitions spatiale et temporelle.

Sans prétendre en donner une liste exhaustive, on relèvera les altérations des facteurs suivants de la vie économique et sociale: Production alimentaire; production de fibres végétales; besoins énergétiques, notamment pour l'habitat; ressources en eau; loisirs et récréation; utilisation du sol pouvant aller, dans les régions côtières, jusqu'à une perte nette de sol disponible du fait de l'élévation du niveau des mers résultant de la fonte partielle des glaces polaires; mode de vie lié à l'accoutumance aux conditions climatiques antérieures.

L'ensemble de ces facteurs conditionne non seulement les activités économiques mais également ce qu'il est convenu d'appeler la qualité de la vie.

Jusqu'ici, il s'est agi de mettre en évidence les altérations possibles des facteurs socio-éco-

nomiques, dues à des modifications climatiques, et non de les qualifier, que ce soit de négatives ou de positives. Pour tenter de fonder une telle qualification, il faut examiner les réactions de la société confrontée aux impacts dus aux modifications climatiques. Il apparaît immédiatement, à cet égard, que la notion abstraite et générale de société est inadéquate et qu'il est essentiel de distinguer les différents types de sociétés, plus ou moins développées, plus ou moins industrialisées, plus ou moins aptes à encaisser sans dommage irréparable les atteintes à leur environnement climatique. Il est non moins important de considérer l'aspect évolutif des différents types de sociétés - en stagnation, ou en mutation plus ou moins rapide. Enfin, on ne saurait oublier qu'une société (à l'échelle nationale, par ex.) ne peut être considérée isolément, mais doit être vue en fonction de ses relations, de ses interactions avec les sociétés du reste du monde, compte tenu du découpage géopolitique. Pour essayer d'aborder rationnellement une problématique aussi complexe, on fera appel à un schéma volontairement simplifié des interrelations entre modifications climatiques et société, en gardant à l'esprit la diversité essentielle de cette société (Fig. 3).

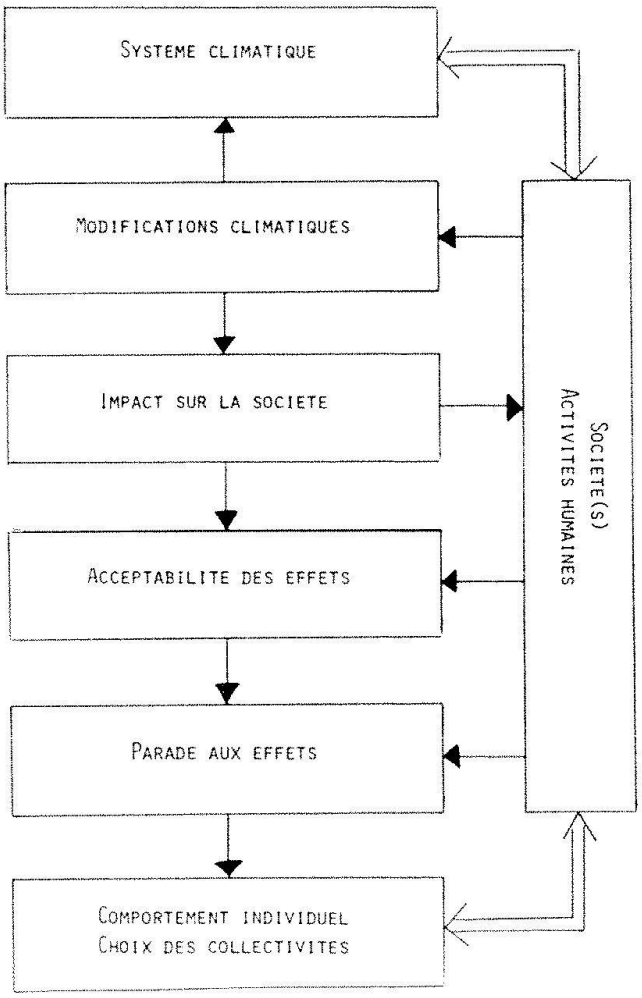

Fig. 3. Représentation schématique des interrelations entre la société et les modifications climatiques qu'elle provoque.

Acceptabilité des effets - Parades

Bien que les critères d'acceptabilité des effets socio-économiques de modifications climatiques ne soient pas uniques, ni constants, à cause du caractère diversifié et évolutif de la société, il est proposé de retenir les types suivants qui ne s'excluent pas:

Exigence du moindre écart à la normale
La «normale» se réfère aux conditions passées, telles qu'elles se dégagent de statistiques portant sur des périodes de 10 ans ou de plusieurs décennies, aux échelles régionale, nationale ou plus grande encore. Faute de pouvoir établir une correspondance unique entre les modifications climatiques et les effets sur les diverses branches économiques (agriculture, tourisme, p. ex.), on appliquera ce critère de façon primaire à un choix d'éléments climatiques, tels que les précipitations, la température, la nébulosité, en examinant si les écarts constatés restent occasionnels et n'influent pas de manière significative sur les répartitions simples ou couplées des éléments choisis.

Admission d'effets limités
Il s'agit ici d'une limitation des effets indésirables, ou dévalorisations, subis par certaines branches de l'activité économique, sachant que d'autres branches pourraient bénéficier d'effets positifs, de revalorisations. En guise d'illustration, mentionnons le cas d'une augmentation des précipitations, qui aurait un effet positif sur les ressources en eau et certaines cultures, un effet négatif sur d'autres cultures et sur le tourisme. L'essentiel, dans le critère considéré ici, est qu'un effet strictement limité est admis dans chacune des branches économiques sensibles, quelles que soient les compensations pouvant intervenir par ailleurs.

Compatibilité sociale des effets
Alors que les deux critères précédents s'adressent spécifiquement aux répercussions économiques de modifications climatiques, ce troisième critère met en jeu les avis exprimés par les différents groupes sociaux. Il n'est pas donné ici de définition stricte d'un groupe social car il suffit, pour les besoins de l'exposé, de noter que le lien réunissant de tels groupes sociaux n'est pas d'ordre étroitement économique (de branche, p. ex.), mais fait intervenir d'autres facteurs, relatifs à la culture, à la région, à l'organisation communautaire, à l'attitude envers la nature, etc. Le critère de compatibilité sociale exprime alors que, dûment informés des différents effets des modifications climatiques, les groupes sociaux dans leur ensemble acceptent ces effets. Ce critère s'avèrera peut-être moins extraordinairement sévère qu'il n'y paraît si l'on ne reconnait la qualité de groupes sociaux qu'aux ensembles d'une certaine taille, de représentativité prouvée, à l'exclusion de «groupuscules» aléatoires.
Au cas où l'un ou l'autre des critères d'acceptabilité ci-dessus n'est pas satisfait, la question se pose d'une parade aux effets non admis. Deux types de parades, ou contremesures, sont à considérer:
Les parades symptomatiques, qui visent à atténuer les effets, sans s'attaquer aux causes; on peut citer comme exemples les échanges et compensations économiques, susceptibles de réduire des disparités interrégionales, le réaménagement du territoire en fonction des modifications climatiques intervenues, enfin des mesures touchant la gestion des eaux, l'irrigation notamment.
Les parades préventives, qui s'attachent à éliminer les causes des modifications climatiques (et dès lors de leurs effets), en remontant aussi près que possible de la source; parmi les moyens envisagés pour stabiliser, voire réduire à la longue la teneur de l'air en CO_2, on peut citer l'augmentation de la biomasse, végétale notamment, l'injection de gaz carbonique dans les profondeurs océaniques, mais surtout la limitation, puis la réduction de la consommation des combustibles fossiles.
Chacune des parades envisagées doit faire l'objet d'études approfondies, permettant d'une part de déterminer l'efficacité de la mesure en fonction de la durée, et d'autre part d'évaluer le rapport entre coût et avantages, d'un point de vue économique, sans négliger les implications sociales et politiques.

Conséquences pour la société

Placée en face des différents aspects des modifications climatiques dues à l'augmentation du CO_2 atmosphérique, tels que nous les avons passés en revue, la société réagira de façon plus ou moins adéquate suivant l'accent mis sur les considérations à moyen et long termes (périodes 2000–2050, puis au-delà), par opposition au court terme (jusqu'à l'an 2000). Adéquate serait une réaction qui permette de garder sous contrôle les modifications climatiques dues au CO_2 ou, en d'autres termes, d'adapter les parades éventuelles à l'évolution prévisible des conditions climatiques.
A l'heure actuelle, force est de constater que les conditions nécessaires à un développement favorable de cette maîtrise des modifications climatiques ne sont pas réunies. Des améliorations importantes s'imposent, tant en ce qui concerne la prise de conscience et le comportement individuels que l'élaboration des bases décisionnelles et les choix des collectivités. Un programme susceptible d'améliorer la situation devrait comprendre les éléments suivants:
Dans le domaine scientifique: Promouvoir activement l'amélioration des connaissances, tant théoriques (modèles) qu'empiriques (surveillance mondiale de l'atmosphère, de l'océan, etc.) du système climatique, de sa sensibilité aux atteintes externes et des effets socio-économiques de ses modifications.
Mass media: Propager de manière correctement fondée et objective les éléments essentiels des connaissances acquises sur le sujet; éviter le procédé «en cascade» dénaturant l'information originale; prendre ses sources de préférence auprès d'organisations scientifiques représentatives plutôt qu'auprès de tel ou tel expert particulier.
Public, individus: Grâce à une information améliorée, prendre conscience de façon réaliste des problèmes climatiques, en saisissant le rôle du long terme par rapport au court terme.
Industrie et services: Miser de façon accrue

sur le développement des produits et techniques aptes à maîtriser les problèmes climatiques, notamment en matière de parades.
Collectivités et instances politiques: Veiller activement à se procurer les bases décisionnelles les plus fiables sur le sujet (importance des sources), adopter des stratégies optimales, en matière d'options énergétiques notamment, respectant les critères de flexibilité (évitant les impasses) et de reconnaissance des contraintes temporelles (long terme / court terme), insérer à une place appropriée de la politique générale, soit à un niveau élevé, les considérations sur les modifications climatiques et leurs conséquences socio-économiques.

Référence

Kellogg W.W. 1977: Effects of human activities on global climate, WMO-No.486, Geneva.

Adresse de l'auteur:

Dr. André Junod
Institut suisse de météorologie
CH-1530 Payerne