

L'EFFET DE SERRE – CAUSES ET CONSÉQUENCES

Carmen PAPADOPOLO

UNIVERSITÉ POLYTECHNIQUE, Bucarest

Rezumat. Efectul de seră, fenomen bine cunoscut de majoritatea oamenilor de știință, a revenit în actualitate în decursul ultimilor ani ai secolului trecut. Manifestările sale au luat diverse forme și consecințele datorate ignorării sale au fost imprezvizibile. Tehnologiile cele mai avansate în anumite domenii de activitate au neglijat adesea cu bună știință sau la întâmplare efectele pe termen mediu sau lung. Semnalele de alarmă au început să fie tot mai frecvente, astfel că în secolul XXI devine evident faptul că întreaga planetă este în pericol. Efectul de seră, ca și frecarea, fac parte din fenomenele fără de care viața pe Pământ nu ar putea exista, dar în același timp neputința de a le stăpâni poate fi fatală. Nu numai CO₂, dar și alte substanțe, distrug stratul de ozon conducând la încălzirea atmosferei.

1. INTRODUCTION

L'effet de serre comme, conséquence des lois de la nature, a existé et existera. Mais au moment où les lois de la nature ne sont pas respectées, elles se dressent contre l'activité humaine. Le développement de l'industrie et de la technique, commencé a partir de la deuxième moitié du XIX-e siècle, a mené à l'augmentation de la consommation d'énergie. Celui-ci, de même que les conflagrations mondiales et locales du XX-e siècle, ont accentué l'effet de serre avec des conséquences pratiquement imprezvisibles a l'avenir. Peut être Clausius lui-même, par l'extension du II-e principe de la thermodynamique à l'Univers tout entier, aurait-il anticipé en fait l'évolution de ce phénomène ? Nous essayerons de présenter, d'une manière synthétique, quelques éléments actuels et la nécessité de l'implication des thermistes dans les actions scientifiques, économiques et politiques pour assurer la maintenance de la vie sur notre planète.

2. PRODUCTION DE L'EFFET DE SERRE

Certains gaz évacués dans l'atmosphère, créent une couche transparente pour les rayons de Soleil (figure 1), mais opaque pour la radiation infrarouge thermique émise par la surface de la Terre, qui est arrêtée de la sorte. Donc cette énergie reste alors dans l'atmosphère et provoque son surchauffage. À partir de 1850 et jusqu'à la moitié du XX-e siècle, la température terrestre et celle de la surface des océans a augmenté de sorte que, au XX-e siècle, la température moyenne de la planète a augmenté de (0,4-0,6)°C. Le volume de CO₂ a augmenté d'environ 28% après 1960, a côté d'autres volumes à effet de serre comme le méthane, fréons, NO₂ etc. Par la combustion de la biomasse et des combustibles fossiles a lieu l'émission d'anhydride sulfurique qui agrandit le contenu en aérosols de l'atmosphère et qui réfléchit la radiation solaire. Ce phénomène réduit le surchauffage de la planète.

3. LES COMBUSTIBLES ET L'EFFET DE SERRE

L'effet de serre a existé depuis toujours. Sans lui, notre planète aurait été gelée. L'augmentation des

émissions des gaz, résultants de l'activité humaine, accentue ce phénomène, à conséquences encore imprezvisibles. Dans le « top » des gaz qui augmentent le danger représenté par l'effet de serre se trouve CO₂. En consultant le tableau 1 [1] on peut se rendre compte quels sont les principaux émetteurs de CO₂ en 1999.

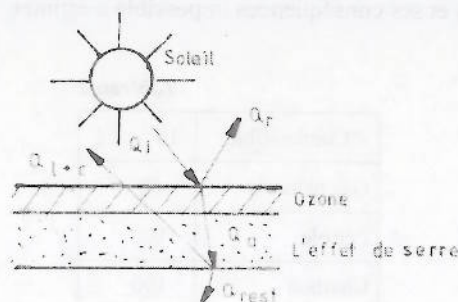


Fig. 1. Le mécanisme de l'effet de serre:

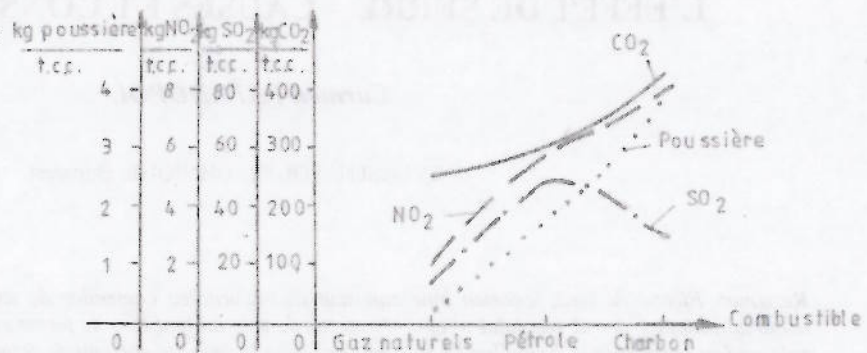
Q_i – l'énergie incidente ; Q_r – l'énergie réfléchie ;
 Q_a – l'énergie absorbée ; Q_{l+c} – l'énergie réfléchie
dans l'espace sous forme de lumière et de chaleur ;
 Q_{rest} – l'énergie restée.

Tableau 1

Pays	CO ₂ (milles tonnes)
Etats Unis	4.881.000
Fédération Russe	2.103.000
Japon	1.093.000
Allemagne	873.000
Inde	679.000
Ukraine	611.000
Angleterre	566.000
Canada	409.000
Italie	407.000
France	362.000

Les combustibles, par leurs combustions, produisent des gaz, qui, pour la plupart se dégagent dans l'atmosphère, ou ils s'accumulent, en augmentant l'effet de serre. Dans la figure 2 on présente, en les comparant, en kg/t.c.c., de produits résultant de la combustion des gaz naturels, pétrole et charbon. Evidemment, l'énergie la plus polluante provient du charbon et l'énergie la plus

Fig. 2. Les produits de la combustion – polluants – émis par les combustibles classiques.



propre, de gaz naturels. Les gaz naturels sont propres, mais on doit avoir la force de les exploiter. En consultant le tableau 2, on voit une prognose du nécessaire du combustible pour l'année 2020. Les réserves de gaz sont concentrées dans la Fédération Russe et le Moyen Orient, les réserves du pétrole dans le Moyen Orient et celles de charbon dans tous les cinq continents. La consommation mondiale du charbon augmentera d'environ 8% jusqu'en 2020, surtout en Chine et aux États Unis il est encore utilisé dans l'industrie. Il est simple donc d'anticiper l'augmentation de CO₂ et ses conséquences impossible à estimer.

Tableau 2

Combustible	10 ⁹ t.c.c
Gaz naturels	50
Pétrole	100
Charbon	100

4. LES CONSEQUENCES SUR L'ACTIVITE HUMAINE

L'une de plus graves conséquences de l'effet de serre difficile à maîtriser, est le réchauffage de la planète [2]. La pollution provoquée par les auto et les centrales thermiques a mené à l'augmentation de la température de la Terre. C'est pourquoi on peut détruire les océans, la calotte polaire peut fondre, le niveau des mers augmente etc.

Le groupe intergouvernemental qui s'occupe de l'évolution du climat – GIEC [3] a présenté des différents rapports liés pratiquement à l'effet de serre. On remarque l'apparition d'un dérèglement atmosphérique, des changements des ressources d'eau, des écosystèmes, des forêts et de la productivité agricole et du risque d'extension des maladies tropicales. L'aridité menace un tiers de l'Afrique, la moitié du Moyen Orient et le sud de l'Europe et une diminution de l'aire des forêts dans la zone tempérée. À la Conférence Internationale d'octobre 2000 de La Haye chaque pays a dû annoncer les mesures prises pour diminuer l'effet de serre. Malheureusement, ici on n'a pas réussi à conclure un accord concernant un projet mondial de lutte contre le chauffage de l'atmosphère.

Le rapport publié par le Fond Monétaire pour la Nature à Londres, en 2000, montre que 70% des zones nordiques du Canada, de la Russie, de la Scandinavie, pourraient disparaître jusqu'à la fin du XXI-e siècle à cause de l'effet de serre. S'ils veulent avoir une chance, les plantes devraient pratiquement s'adapter au milieu nouveau dix fois plus vite que au temps de la dernière glaciation.

En février 2000, le rapport diffusé par le Conseil Directeur du Programme des Nations Unies pour le milieu (PNUE) présentait une prognose ou il montrait que, si l'on réduisait les émissions de gaz toxiques, le réchauffement climatique pourrait coûter jusqu'à 300 milliards dollars / an pendant les 50 ans suivants. À côté de la réduction des émissions de gaz à effet de serre, on doit également aider les pays en voie de développement pour s'adapter aux conditions de réchauffement de la planète. On estime une augmentation de la température de (1,5-5)°C pendant ce siècle, qui aura comme conséquence une augmentation des prix dans les secteurs énergétiques. Le niveau des mers peut s'élever de (0,09-0,88)m en détruisant les barrières de coraux quand la température de l'eau augmente seulement d'un degré. Le XX-e siècle a été le plus chaud du II-e millénaire. Vers la fin des années, la quantité de neige a diminué de 10% chaque année. La concentration de CO₂ dans l'atmosphère est la plus élevée des derniers 20 millions d'années. On a estimé qu'elle a augmenté de 31% à partir de 1950, augmentation sans précédent pendant les derniers 20.000 années.

À échelle mondiale l'eau sera plus chère de 47 millions dollars / an après 2050. De même la protection pour les digues augmente d'un milliard dollars / an.

En Europe, le rapport PNUE indique une augmentation du taux de la mortalité et des coûts pour la santé qui exige encore 21,9 milliards / an. Et, en 2050, l'eau coûtera 14 milliards / an, c'est à dire 1/3 du coût mondial.

On ne peut pas négliger d'autres problèmes aussi qui sont apparus et qui apparaîtront, comme la destruction des plate-formes marines (dans la Mer du Nord, dans le Golf du Mexique, dans le Golf de la Guinée etc.), dépôt des déchets (miniers, nucléaires, cendres) le risque des marées noires provoquées par le transport des hydrocarbures, faits qui affectent la faune et la flore.

5. MOYENS POUR LIMITER L'EFFET DE SERRE

La première action a démarré le 22 avril 1970 aux Etats Unis quand Denis Hayes a été coordonnateur du comité qui a fondé à Washington « La Journée de la Terre ». Son but a été d'attirer l'attention sur la nécessité de protéger la planète. En 2000, à trente ans depuis sa formation, environ 500 millions personnes du monde entier, y ont participé.

On fait des efforts conjugués pour remplacer l'énergie produite par des combustibles fossiles avec une énergie non-polluante : nucléaire, solaire, éolienne, hydraulique, biomasse etc. Le Président directeur général de Shell affirmait que vers les années 2060, les sources énergétiques vont se diversifier, aboutissant chacune à représenter (5-15)%. Mais cela se produira graduellement.

L'emploi des soi-disant « machines hybrides », identiques à celles traditionnelles mais a pollution réduite de 80%, a commencé se développer pendant les dernières années. Au Japon, les firmes Toyota et Honda les ont déjà fabriquées et bientôt la firme Ford va les joindre.

Un autre moyen est représenté par le cycle Uehara, un system qui produit de l'énergie électrique en utilisant la différence de température entre l'eau des mers jusqu'à 200 m de profondeur et l'eau plus chaude de la surface, avec un rendement plus grand de 1,7% que celui obtenu par de procédés semblable en 1970 aux Etats Unis et au Japon. En Inde, on a construit déjà une centrale de 1 MW qui assure la consommation d'électricité dans une île a 2000 habitants et en 2003 va fonctionner une centrale de 25 MW. La conversion de l'énergie thermique de l'eau des mers en électricité dégage très peu de CO₂. Toujours au Japon, on propose la construction d'un réservoir de gaz carbonique ayant le volume d'un lac à 100 m de profondeur et une surface de 100 km² mais on n'en connaît pas encore l'influence

sur les organismes vivants de la mer. On sait clairement que le plancton se nourrit de CO₂, dégage du O₂ et capte le carbone.

6. CONCLUSIONS

Il est certain que pour les spécialistes, le problème de l'effet de serre est très complexe. Mais il ne doit pas rester à l'état de désir. On doit maintenir a un certain équilibre, l'air frais à niveau planétaire. Dans les grandes villes apparaît aussi le phénomène « de l'île de chaleur » provoqué par l'asphalte brûlant et le béton, surtout dans la zone tempérée, sous-tropicale et tropicale. La création de grandes bulles d'air au-dessus, influencent sur le climat et créent des grandes perturbations qui mènent à des augmentations de température. La chaleur contribue aussi à la production de l'ozone qui est bénéfique dans l'atmosphère, mais qui concentré au sol provoque de graves problèmes respiratoires.

Il y a des pays à l'air très pollué et dépourvus de possibilités de réduction de la pollution. Pour ne pas troubler l'équilibre planétaire, on achète de l'air frais, par le passage de données des comptes des certains pays aux autres, pour avoir une moyenne convenable. Pour les années 2008-2012, on prévoit la diminution de la concentration de gaz de 8% par rapport a 1990 sur tout le globe. Et la Roumanie va contribuer avec un « excédent » d'air frais à la moyenne mondiale de 7.000.000 tonnes (1 t CO₂ = 6-10 USD) qu'elle va exporter en Hollande.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Annuaire mondial de statistique, 2000.
- [2] Adams J. (Président du Conseil National de Défense des Ressources Naturelles aux Etats Unis), Rapport Internet 2.04.2000.
- [3] GIEC. Les rapports concernant « le réchauffement de la Planète », 1998, 1999, 2000.

COFRET '02

„ENERGIE ENVIRONNEMENT ECONOMIE et THERMODYNAMIQUE”

Sub acest titlu s-au desfășurat lucrările Colocviului Franco-Român în perioada 25-27 aprilie 2002, la Universitatea POLITEHNICA din București.

Colocviul a fost organizat sub egida societăților termotehnicienilor din Franța și România, respectiv Société Française des Thermiciens (SFT) și Societatea Română a Termotehnicienilor (SRT).

La colocviu s-au prezentat 50 lucrări din domeniile: Termodinamică (10 lucrări); Gazodinamica arderii (5 lucrări); Motoare și turbine cu gaz (9 lucrări); Mașini frigorifice și criogenice și pompe de căldură (7 lucrări); Energie – Ecologie (9 lucrări); Transfer de căldură și masă (10 lucrări), susținute de specialiști francezi și români, personalități științifice recunoscute atât pe plan național, cât și internațional.

Lucrările au fost publicate într-un volum ce a fost distribuit participanților la colocviu, volum ce poate fi consultat și la sediul Societății Române a Termotehnicienilor.

Cinci dintre aceste lucrări se regăsesc și în paginile prezentului număr al revistei.

