CHANGEMENTS GLOBAUX ET PRODUCTION VÉGÉTALE

INTRODUCTION

par Bernard **Saugier**[1]

- En **1824**, Joseph FOURIER, physicien français, surnomme "effet de serre" le phénomène démontré par Horace Bénédict de Saussure à la fin du 18ème siècle : la température sur Terre est accrue par l'atmosphère qui piège une partie du rayonnement infrarouge émis par la Terre.
- Svante ARRHENIUS, chimiste suédois, annonce dès **1896**, qu'en brûlant le charbon, les hommes allaient réchauffer la planète via un effet de serre renforcé lié au CO_2; il est donc le premier à mettre en évidence le risque de réchauffement climatique. Il calcule (à partir de données très partielles et en partie fausses) qu'un doublement du CO_2 entraînerait une augmentation de température de 5 à 6 °C à la surface de la Terre.
- En **1958**, Charles David KEELING mesure les concentrations de CO2 sur le volcan Mauna Loa à Hawaï : elles sont alors de 315 ppm puis de 330 ppm en 1974 : preuve locale d'une augmentation de la concentration en CO2.
- Plus récemment, le glaciologue grenoblois Claude LORIUS a entrepris au début des années **1980**, une coopération avec ses collègues soviétiques de la station Vostok, installée au coeur de l'Antarctique. En 1985, les foreurs russes parviennent à extraire des carottes de glace jusqu'à un kilomètre de profondeur. Publiées en 1987, leur analyse réalisée à Grenoble et à Saclay par les équipes de Dominique RAYNAUD et Jean JOUZEL, démontre que, depuis cent vint mille ans, il existe une corrélation étroite entre températures moyennes et teneurs en gaz à effet de serre. En 1999, la démonstration s'est étendue à 400 000 ans, puis à 740 000 ans en 2004. La teneur en CO_2 a varié entre 180 ppm en période glaciaire, et 280 ppm en période interglaciaire.
- Depuis **1988**, plusieurs milliers de chercheurs internationaux se réunissent sous l'égide des Nations Unies (OMM et PNUE) pour constituer le Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) ou IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) afin de fournir un état de l'art sur ce bouleversement global et rapide. Il comporte trois groupes : 1. Information scientifique sur le changement climatique, 2. Conséquences sur l'environnement et les systèmes socio-économiques, vulnérabilité et possibilités d'adaptation, 3. Mesures d'atténuation. Des rapports complets ont été publiés en 1990, 1995 et 2001, les prochains sont prévus en 2007.
- En **1992** à Rio, la communauté élabore une convention-cadre sur les changements climatiques (conférence des Nations-Unies sur l'environnement et le développement)
- En **1995** le GIEC confirme le réchauffement de la Terre et annonce qu'il est vraisemblablement lié aux activités humaines : *the balance of evidence suggests a discernible human influence on global climate*.
- En **1997** à Kyoto élaboration d'un protocole contraignant les nations industrialisées à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre de 5% en 2010 par rapport à 1990
- En **2005** le protocole de Kyoto est ratifié par 141 États dont 35 industrialisés (pas les États-Unis) représentant 80% de la population mondiale et 61 % des émissions mondiales.

[1] Membre de l'Académie d'Agriculture de France, Professeur à l'Université Paris-Sud, Laboratoire d'Écophysiologie végétale. Courriel : Bernard.Saugier@ese.u-psud.fr

Copyright Académie d'Agriculture de France. Séance du 6 avril 2005.

L'effet de serre est un phénomène naturel, indispensable à la vie sur Terre et qui assure une température moyenne de +15°C environ au lieu de -18 °C. La Terre reçoit la quasi totalité de son énergie du soleil, une partie est absorbée par la Terre et une autre renvoyée sous forme d'infrarouges. Le rayonnement infrarouge réémis est en partie intercepté par les gaz à effet de serre de l'atmosphère terrestre et le reste est renvoyé vers l'espace. Ainsi, la vapeur d'eau, le méthane, le dioxyde de carbone, le protoxyde d'azote et l'ozone notamment, contribuent à piéger l'énergie renvoyée, augmentant la température moyenne de la Terre. En effet, ce sont les gaz à structure polyatomique (au moins 3 atomes) qui retiennent le rayonnement infrarouge au contraire des molécules diatomiques (99% de l'atmosphère) qui ont une structure trop simple. L'augmentation de ces gaz augmente l'opacité de l'atmosphère au rayonnement terrestre et entraîne un réchauffement du climat. D'autres facteurs sont importants :

- Les variations du rayonnement solaire (faibles actuellement : de l'ordre de 0,1 %)
- Le remplacement des surfaces de neige et glace (réfléchissant le rayonnement solaire) par des surfaces de roche et de végétation plus sombres accélère le réchauffement
- L'augmentation du contenu en vapeur d'eau de l'atmosphère renforce l'effet de serre
- Les nuages jouent un rôle double : les nuages bas et les aérosols ont un effet refroidissant car ils absorbent plus le rayonnement solaire que le rayonnement infrarouge terrestre, et c'est l'inverse pour les nuages de haute altitude (cirrus, stratus)
- Les océans par leur inertie thermique ralentissent l'augmentation de température

Ce qu'on appelle changements globaux c'est toutes les modifications de l'environnement global liées aux activités humaines : changements d'utilisation des terres, modification de la composition de l'atmosphère, changement climatique. Les écosystèmes subissent actuellement des changements rapides qui provoquent un déséquilibre. Ces changements ont toujours existé de façon naturelle mais le rythme actuel est beaucoup plus rapide.

Pour la végétation, il faut distinguer les effets directs de l'augmentation du CO_2 (plutôt une aubaine, une fertilisation involontaire) de ceux du changement climatique (positifs dans les zones froides, pouvant devenir assez négatifs dans les zones chaudes ou sèches)

RÉFÉRENCES

http://www.ipcc.ch (le site de référence contenant les rapports en ligne de l'IPCC avec les résumés en français, et une brochure sur l'histoire de l'IPCC)
http://www.manicore.com (un site en français qui répond de façon pertinente à beaucoup de questions sur les changements climatiques)

Copyright Académie d'Agriculture de France. Séance du 6 avril 2005.