



Mai 2010  n°122

Sommaire



Météore



Et si nous n'étions pas les seuls responsables du réchauffement climatique ?



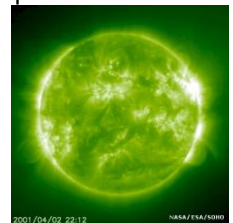
Voici la question que nous nous sommes posés après l'étude depuis 3 ans du réchauffement climatique. Nous avons étudié l'atmosphère avec un lâcher de ballon stratosphérique, puis l'étude de la mer en immergeant une sonde à 80 m de profondeur. Il nous fallait de **nouvelles pistes**.

On sait que l'énergie disponible à la surface de la Terre provient du Soleil. Environ **un tiers de cette énergie est renvoyé vers l'espace** par les nuages et les particules en suspension dans l'atmosphère.

L'énergie restante est **absorbée**, soit par l'atmosphère, soit par la surface de la Terre **et transformée en chaleur**. La **surface** terrestre, ainsi chauffée par le Soleil, **renvoie un rayonnement infrarouge** vers l'atmosphère.

Si on calcule la **température théorique d'équilibre** de la Terre, on obtient environ - **18°C**. Or la température moyenne à la surface de la Terre est d'environ 15°C. Cette différence provient du fait qu'une grande partie est **absorbée par certains gaz de l'atmosphère** : les gaz dits à effet de serre.

Cette énergie participe donc au réchauffement de la Terre : c'est **l'effet de serre naturel**, propice au développement de la Vie.

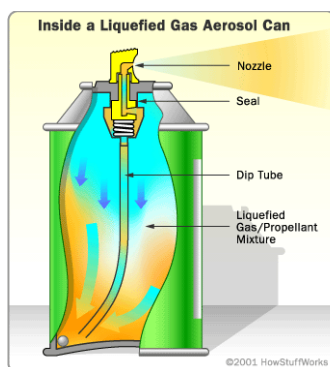


α/ Dérèglements dus à l'activité humaine



Depuis le début de l'industrialisation, l'Homme tend à modifier la composition de l'atmosphère en y injectant de grandes quantités de gaz à effet de serre. Ceci conduit à l'augmentation de la température moyenne à la surface de la Terre, de l'ordre de **0,4°C à 0,8°C**.

β/ Le rôle des aérosols sur le climat



Les aérosols sont de fines particules en suspension dans l'atmosphère. Leurs tailles sont de l'ordre du micromètre.

Leur durée de vie dans l'atmosphère est de l'ordre de la semaine.

Les aérosols ont des origines diverses et peuvent provenir de sources primaires (poussières désertiques, embruns marins, cendres volcaniques, poussières industrielles) ou de sources secondaires par transformation gaz-particule (sulfates, composés organiques). Certaines particules sont émises par des processus naturels (érosion des sols, embruns océaniques), d'autres proviennent des activités humaines (activité industrielle, circulation automobile, feux,...).

→ l'effet semi-direct

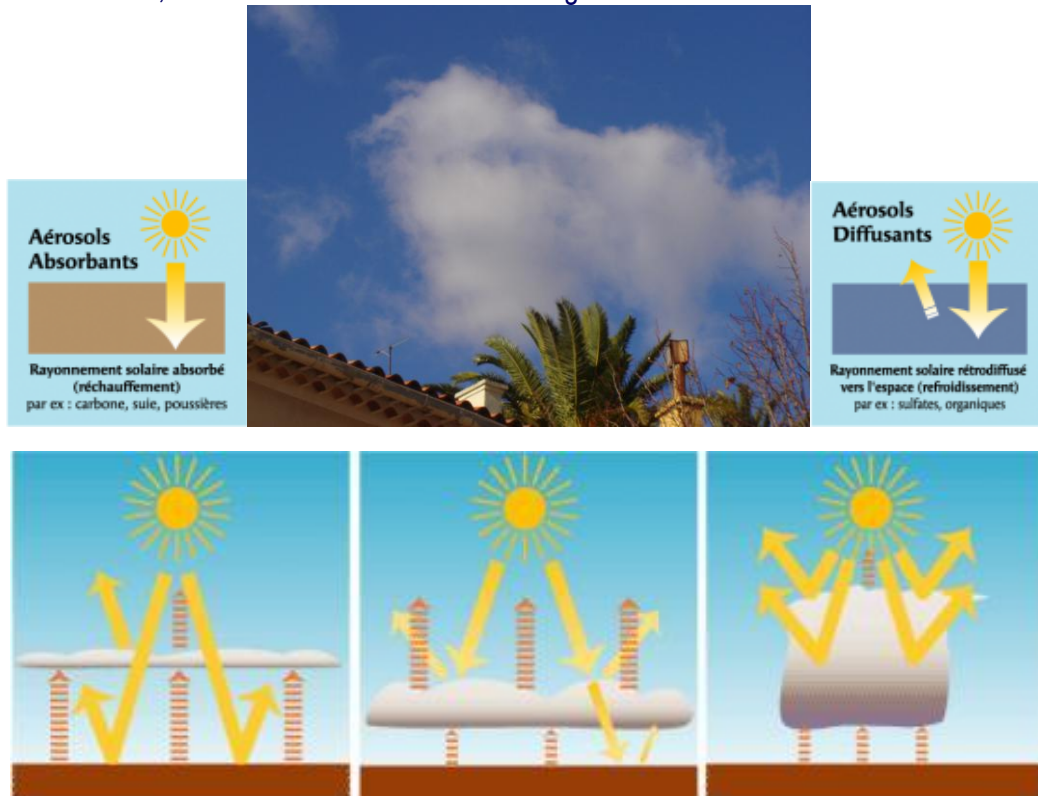
Les aérosols peuvent également, en absorbant de façon plus ou moins importante le rayonnement solaire, modifier les profils de température et, par conséquent, influencer sur les conditions de formation des nuages, entraînant leur disparition ou modifiant leur extension géographique. C'est ce qu'on appelle l'effet semi-direct.

→ les effets indirects

Les aérosols interviennent dans la formation des nuages et influencent leur durée de vie et leurs propriétés optiques.

→ **L'effet radiatif** indirect des aérosols résulte des interactions entre aérosols et nuages. Les aérosols servent de noyaux de condensation lors de la formation des nuages. Davantage d'aérosols dans un air pollué conduiront à un plus grand nombre de gouttelettes d'eau plus petites et par suite à un nuage plus réfléchissant. C'est le premier effet indirect, refroidissant.

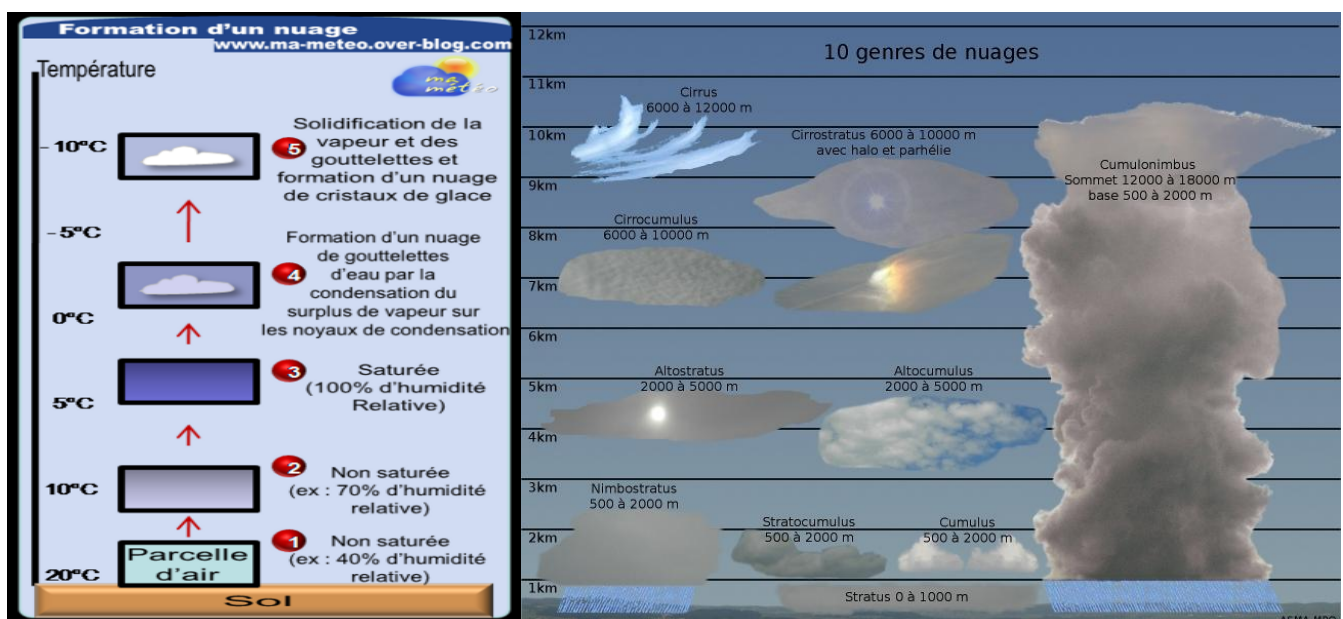
D'autre part, comme les gouttelettes sont plus petites, elles n'atteindront pas la taille critique au-delà de laquelle apparaît la précipitation et la persistance du nuage sera augmentée. La couverture nuageuse moyenne sur la Terre sera donc plus importante. Ce processus constitue le deuxième effet indirect des aérosols sur le climat, qui peut être refroidissant ou réchauffant, notamment selon l'altitude du nuage.



γ/ Qu'est-ce qu'un nuage et comment se forme-t-il ?

Un nuage est formé d'un ensemble de gouttelettes d'eau ou de cristaux de glace en suspension dans l'air. Leur diamètre varie de 1 à 100 microns.

Un nuage se forme par la condensation de la vapeur d'eau de l'atmosphère lorsque l'air humide se refroidit. Mais pour sa formation, il faut également des **noyaux de condensation** qui accélèrent cette condensation. Ces noyaux ont des origines diverses : cristaux de sable, cristaux de sels marins, pollution humaine, suie volcanique.



8/ Le rôle des nuages dans le climat

Les nuages influencent à la fois le **rayonnement solaire** et le **rayonnement infrarouge terrestre**. Ils ont tendance à **refroidir** la planète en diminuant l'énergie solaire absorbée par la Terre, mais ils ont aussi tendance à **réchauffer** l'atmosphère par leur effet de serre. Les nuages ont au final un rôle refroidissant.

Lorsque le dessus des nuages est blanc, ils reflètent la lumière du soleil tout comme la glace et la neige. Mais les nuages peuvent également maintenir de la chaleur dans l'atmosphère comme les gaz à effet de serre, car ils absorbent le rayonnement thermique. Ces deux effets jouent sur la température moyenne de la Terre, positivement ou négativement.

ε/ Conclusion

Selon la NASA, en 2008 aucune tache solaire n'a été observée pendant 266 jours, un record inégalé depuis 50 ans. Il faut remonter à l'année 1913, avec 311 jours sans une tache solaire, pour trouver un minimum solaire si bas.

L'activité du Soleil varie en fonction de cycles qui durent en moyenne 11 ans, marqués par des phases d'activités intenses (maximums) et d'autres très calmes (minimums). L'une des manifestations de cette activité sont les taches sombres qui sont liées aux champs magnétiques solaires : plus il y a de taches visibles à la surface de l'étoile, plus son activité, et donc son rayonnement sont importants. Le rayonnement solaire participe également aux fluctuations de la température moyenne de la Terre comme en témoigne le petit âge glaciaire entre 1645 à 1715 qui s'est caractérisé par une quasi absence de taches solaires.

Actuellement, le Soleil se trouve dans une phase calme de son cycle. Tous les indices convergent : le prochain cycle solaire sera d'une intensité exceptionnelle. Le cycle solaire 24, qui devrait culminer en 2010 ou 2011, " *semble parti pour être un des cycles les plus intenses depuis que ceux-ci sont observés, c'est à dire bientôt 400 ans* " confirme le physicien solaire David Hathaway du centre spatial Marshall.

Rappelons que l'année 2008 est sans doute la dixième année la plus chaude depuis 1850, date à laquelle ont débuté les relevés instrumentaux, d'après les données compilées par l'Organisation météorologique mondiale (OMM).

L'apport des satellites et les mesures au sol

Le satellite Calipso permettra de percer le mystère des interactions entre rayonnement, nuages et aérosols afin de mieux comprendre le changement climatique. Les mesures au sol réalisées par les élèves de 2nd 6 option MPI

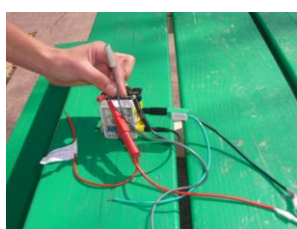
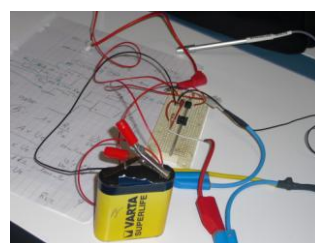
Météore



Voir aussi

L'activité Calisph'Air proposée par le CNES, et sur notre site :

<http://air.maintenon.free.fr>





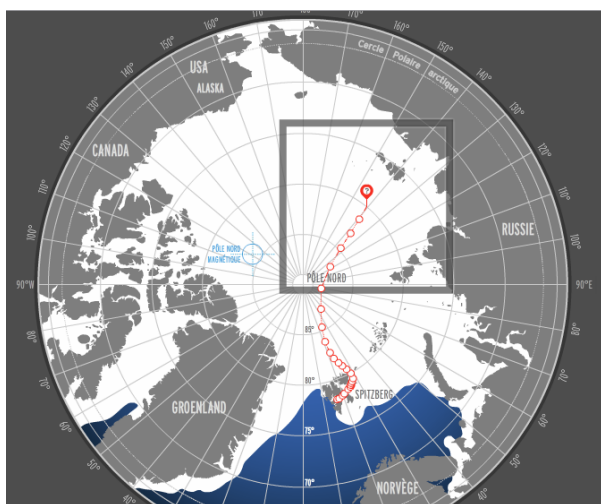
Carte des participants à l'opération GLOBE en France

Cours
Maintenon
HYERES

FLATTOT CHRISTIAN

UN EXPLOIT DE PLUS POUR JEAN-LOUIS ETIENNE (EXPLOIT EN RAPPORT AVEC LE PROJET MPI 2010)

Après cinq jours dans les airs, Jean-Louis Etienne s'est posé le samedi 10 avril au matin aux environs de 7h40 (heure française) en Sibérie Orientale, à 220 km de Batagai. L'explorateur est en bonne santé, d'après son coordinateur de vol Christophe Houver. Il est seulement apparu «essoufflé» après les efforts fournis pour se débarrasser de l'enveloppe du ballon Generali Arctic Observer après l'atterrissage.



Dans cette région retirée, la température est actuellement de -13°C . Après 121 heures et 30 minutes de vol dans un espace confiné de 3m^2 , Jean-Louis Etienne a pu se dégourdir les jambes alors que la nuit était en train de tomber dans un secteur désert entièrement occupé par la toundra gelée et où les loups règnent en maîtres. «Je suis tout seul au milieu de nulle part», a confié le scientifique quelques heures après son atterrissage.

«C'est un soulagement, une joie», s'est enthousiasmé le médecin de 63 ans sur France Info, qui a évoqué «une récompense formidable» tout en reconnaissant que le voyage en ballon avait constitué pour lui «un défi costaud». J'ai eu sérieusement peur à trois reprises, a reconnu Jean-Louis Etienne. Au dessus de la banquise, j'ai eu jusqu'à 50 nœuds de vent (NDLR : 90 km/h) dans un ballon, c'est quelque chose, c'est comme une toupie».

«Prendre le pouls de la planète»

Parti de l'île norvégienne du Spitzberg lundi, l'explorateur a passé le Pôle Nord mercredi. Le Français entre à nouveau dans l'histoire en étant le premier à survoler l'océan Arctique à bord d'une rozière, un aérostat gonflé à l'hélium et au gaz chaud.



Au delà de l'exploit réalisé, le médecin voulait prendre le « pouls de la planète ». Afin de mieux comprendre les dérèglements climatiques, le scientifique mesurera le champ magnétique, la quantité de particules en suspension et la teneur en CO2 dans l'atmosphère alors que l'Arctique est, selon lui, en première ligne.

LEPARISIENFR

« Je n'ai pas peur des ordinateurs. J'ai peur
qu'ils viennent à nous manquer.»

(Isaac Asimov*)



* **Isaac Asimov**, né vers le 2 janvier 1920 à Petrovitchi en Russie et mort le 6 avril 1992 à New York aux États-Unis, est un écrivain américain, naturalisé en 1928, surtout connu pour ses œuvres de science-fiction et ses livres de vulgarisation scientifique.



L'actualité scientifique sur le site des
Sciences Physiques du Cours Maintenon

Air
H2



MAINTENON
WVILENON