Fiche

Ce chapitre présente un certain nombre d'éléments fondamentaux sur le climat de notre planète. Une première partie définit le *climat*, présente en quoi consiste la *climatologie*, tout en expliquant en quoi celle-ci diffère de la *météorologie*, un autre domaine scientifique avec lequel elle est souvent confondue. Une deuxième partie expose nos connaissances sur le réchauffement climatique actuel, notamment sur ses causes. Enfin, une dernière partie évoque les nombreux facteurs qui amortissent ou amplifient ce réchauffement climatique.

Climat, climatologie et météorologie

Le climat est défini comme l'état des conditions de l'atmosphère, dans un endroit donné, pendant une période de temps assez longue. Les conditions atmosphériques associées à un climat donné, bien que variables d'année en année, sont relativement constantes. Il s'agit de : la température, la pression atmosphérique, le degré d'hygrométrie, la pluviométrie, la nébulosité, la vitesse et la direction des vents.
On distingue les climats locaux (que l'on peut définir sur des échelles géographiques variées, allant de quelques mètres pour les microclimats à des milliers de kilomètres pour les climats régionaux) et le climat global qui est celui régnant à l'échelle de la planète entière.
La science qui étudie le climat est la climatologie. Elle analyse les variations des conditions atmosphériques et cherche à les expliquer sur de longues périodes de temps, pluriannuelles, séculaires, millénaires voire plurimillénaires.
Elle se distingue de la météorologie qui étudie, elle, comme son nom l'indique, les météores (de l'ancien français *metheores,* « phénomène qui se passe dans l'atmosphère »). Les météores sont, au sens large, les phénomènes atmosphériques, ce qui peut englober aussi bien les météorites que les éclairs, les nuages ou le vent. Concrètement, la météorologie se concentre sur ces derniers phénomènes et cherche à les expliquer et, souvent, à prédire leur apparition et leur évolution. Elle a donc un aspect plus concret et plus directement utilisable que la climatologie. De plus, la météorologie concerne des échelles de temps beaucoup plus courtes, typiquement de l'ordre du jour ou de la semaine.

Le réchauffement climatique et ses causes

La température moyenne globale de la Terre a augmenté d'environ 1 °C depuis un siècle et demi. Cette augmentation, unique dans l'histoire de la Terre par sa rapidité, est ce que l'on appelle le réchauffement climatique.

Le réchauffement climatique est dû à une augmentation de l'effet de serre sur notre planète. Celui-ci est directement lié à l'existence d'une atmosphère sur la Terre. D'ailleurs, il est également observé sur les autres planètes du système solaire dotées d'une atmosphère (comme Vénus et Mars), alors qu'il est inexistant sur des corps qui en sont dépourvus, comme la Lune.
Il est à noter que l'expression « effet de serre », bien qu'extrêmement utilisée dans le langage courant, est assez malheureuse, puisque le réchauffement observé dans une serre que peu souvent provoqué par cet effet. De manière plus rigoureuse, on préfère parler de *forçage radiatif.*
La Terre reçoit, comme les autres corps du système solaire, de l'énergie du Soleil sous forme d'un rayonnement électromagnétique, notamment dans le domaine de la lumière visible.
En l'absence d'atmosphère, la Terre en réfléchirait une partie mais absorberait le reste, ce qui l'échaufferait à une température moyenne que l'on peut estimer à environ -17°C (à comparer avec les températures dans l'espace où il n'y a presque rien à chauffer et qui vont très approximativement de -270°C à -170°C). Cette chaleur serait ensuite réémise vers l'espace sous forme de rayons infrarouges (qui sont la gamme de longueurs d'onde du rayonnement thermique d'un corps étant à cette température).
En revanche, l'atmosphère absorbe le rayonnement thermique infrarouge de la Terre. Échauffée, elle réémet elle-même un rayonnement thermique infrarouge dans toutes les directions. La moitié de ce rayonnement est donc perdu en direction de l'espace. Cependant, l'autre moitié est renvoyée en direction de la Terre et contribue de nouveau à son réchauffement, avant d'être réémise elle aussi sous forme d'infrarouges. L'atmosphère va la réabsorber, la réémettre pour moitié vers l'espace et pour moitié de nouveau vers la Terre. Et ainsi de suite.

En quelque sorte, l'atmosphère force une partie du rayonnement infrarouge à ricocher, ce qui élève la quantité d'énergie reçue par la surface terrestre. Celle-ci est ainsi bien plus réchauffée : +15°C en moyenne à l'heure actuelle, au lieu des -17°C attendus.
Un point important est que tous les gaz de l'atmosphère ne sont pas responsables du forçage radiatif, car tous n'absorbent pas les infrarouges. Les gaz concernés sont appelés gaz à effet de serre (GES). Ce sont principalement, par ordre décroissant de contribution à l'effet de serre dans l'atmosphère terrestre actuelle, la vapeur d'eau (H_2O à l'état gazeux, 60 %), le dioxyde de carbone (CO_2, 26 %), l'ozone (O_3, 8 %), le méthane et le protoxyde d'azote (CH_4 et N_2O, 6 % à eux deux). Il faut souligner que tous ces gaz sont présents naturellement dans l'atmosphère.
Cependant, les teneurs de certains d'entre eux (CO_2, CH_4 et N_2O) ont drastiquement augmenté depuis le début de l'ère industrielle (début du XIXe siècle environ), comme le montrent les dosages de l'air des bulles prises dans les glaces anciennes. La conséquence

directe est une augmentation du forçage radiatif et donc de la température globale.

Les facteurs modulateurs du réchauffement climatique

Les facteurs modulateurs du réchauffement climatique sont des phénomènes qui n'en sont pas à l'origine, mais qui, soit l'amortissent, soit l'amplifient.
Les principaux amortisseurs du réchauffement climatique sont les océans. En effet, ils absorbent non seulement une part importante de la chaleur excédentaire mais également une part du CO_2 atmosphérique : celui-ci y passe sous forme dissoute (voir schéma du cycle du carbone du chapitre précédent). Cet effet amortisseur n'est cependant pas sans conséquence.
Tout d'abord, l'augmentation de la température des océans (dans les faits, surtout le premier kilomètre près de la surface) entraîne une augmentation de leur volume par dilatation thermique : elle est la principale responsable de l'augmentation du niveau marin, évaluée à un peu moins de 20 cm depuis 1880. Contrairement à une idée répandue, la fusion des glaces continentales n'a pour l'instant que peu contribué à cette hausse, car l'essentiel de celles-ci – les inlandsis (glaviers de grande étendue et de grande épaisseur) du Groenland et de l'Antarctique – n'a pas encore été trop affecté par le réchauffement climatique. Quant à la fusion de la banquise, elle n'a quasiment aucun impact sur le niveau des océans.

D'autre part, l'absorption de CO_2 par les océans conduit à leur acidification, ce qui a un impact sur la vie marine, comme en témoignent le blanchiment et la mort massive des coraux.
Il existe également des effets amplificateurs du réchauffement climatique.
D'une part, la hausse des températures entraîne une évaporation plus importante de l'eau océanique et donc une augmentation des teneurs en vapeur d'eau (qui est un important GES) dans l'atmosphère.
D'autre part, la fonte des surfaces englacées, si elle n'a que peu d'impact sur le niveau de la mer, entraîne une diminution de l'albédo terrestre. La Terre, devenant moins réfléchissante, absorbe plus de rayonnement solaire, ce qui la réchauffe et provoque une accentuation de la fonte des glaces. C'est un cercle vicieux.

Enfin, l'augmentation de la température entraîne un dégel du permafrost (sols normalement gelés toute l'année), qui contient beaucoup de matière organique. Cette matière organique, une fois dégelée, va être transformée par fermentation en CO_2 et en méthane (qui sont tous deux des GES), dont la teneur augmentera donc dans l'atmosphère.

Zoom sur…

Pression atmosphérique, degré d'hygrométrie, pluviométrie, nébulosité

La pression atmosphérique est la pression exercée par l'atmosphère, du fait de sa masse. Elle se mesure avec un baromètre et s'exprime aujourd'hui en hectopascals (hPa). Sa valeur moyenne au niveau de la mer est, très approximativement, de 1 000 hPa. De basses pressions correspondent généralement à un air montant (et donc, « pesant moins » sur ce qui est en dessous), alors que de hautes pressions indiquent que l'air est en train de descendre (et « appuie » plus sur la surface de la Terre en dessous).
De manière simplifiée, le degré d'hygrométrie (ou humidité relative) représente la saturation de l'air en vapeur d'eau. Il se détermine avec un hygromètre et est exprimé en %. Un air à 0 % d'humidité est totalement sec ; un air à 100 % contient le maximum de vapeur d'eau qu'il peut emmagasiner (cette teneur varie notamment en fonction de la température de l'air).
La pluviométrie est l'évaluation de la quantité des précipitations, c'est-à-dire de la quantité d'eau qui tombe depuis l'atmosphère, sous forme de pluie ou de neige. Elle se mesure avec un pluviomètre (qui est un simple récipient gradué) et s'exprime généralement en mm d'eau tombée par m^2 par an, souvent abrégé en mm de précipitations. La pluviométrie en climat très aride (désertique, par exemple) est de quelques centaines de mm/an, alors qu'elle est généralement de plus de 8 000 mm/an sous un climat équatorial humide.
La nébulosité est une estimation de l'ennuagement du ciel. Elle est déterminée par un observateur qui l'estime en unités appelées octa : 1 octa correspond à un huitième du ciel occupé par des nuages. Un ciel parfaitement dégagé aura donc une nébulosité de 0 octa et un ciel totalement nuageux en aura une de 8 octas.

© 2000-2025, Miscellane