

Genèse des climats

A. Relations de base .

Le climat d'une portion de l'espace terrestre dépend :

-Des bilans radiatifs dans et autour de cet espace, bilans radiatifs qui se traduisent par des bilans thermiques. Pour chaque lieu, il convient de distinguer les bilans pour la surface, liquide ou solide, et celui pour l'atmosphère proche. Ces bilans sont en interaction mais distincts. Le bilan au niveau de l'atmosphère est essentiel en climatologie (voir définition dans l'article [climat](#)).

Un bilan radiatif compare, différentes périodes notamment pour des parties des cycles diurnes et annuels, la radiation entrante et la radiation sortante. Les bilans radiatifs dépendent de la [latitude](#), de la saison, de la nature de la surface terrestre, avec une opposition fondamentale entre les parties de l'atmosphère surmontant des surfaces continentales et des surfaces océaniques (plus généralement, entre les régions liquides et solides du globe). L'atmosphère est traversée sans les absorber par les radiations d'onde courte émises par le soleil. Elle est par contre chauffée par les radiations d'onde longue émises par la surface terrestre. Ce processus, qualifié de « effet de serre » permet le maintien de la température de l'atmosphère à des niveaux qui ont permis l'apparition de la vie sur la terre. Des variations de la teneur de l'atmosphère en certains gaz créent actuellement un « effet de serre additionnel ». Ses effets sont l'objet d'une préoccupation dominante dans la science contemporaine de l'atmosphère.

L'évaporation à partir des surfaces aquatiques absorbe de la chaleur qui est libérée lors de la condensation de la vapeur d'eau. Celle-ci constitue donc une « chaleur latente ». La libération de chaleur latente joue un grand rôle dans l'entretien d'une partie importante des mouvements ascendants de l'air.

-De la circulation atmosphérique au dessus et autour de cet espace. Les composantes horizontales des mouvements de l'atmosphère déterminent des advections, c'est-à-dire des transports de propriétés comme la température ou de matière comme l'eau contenue dans l'air sous diverses formes (vapeur, gouttelettes, etc.) et de diverses matières en suspension. Les advections modifient en partie les contrastes dus aux différences des bilans radiatifs. Les composantes verticales provoquent l'apparition de masses d'air. Ainsi, les formations de nuages et les précipitations dépendent des ascendances. Il pleut dans une région et à un moment donné si et seulement si il y a présence à la fois d'advection d'air humide et d'ascendance. L'explication de la géographie des précipitations implique l'étude de la localisation de ces advections et des ascendances.

En fait, les bilans radiatifs et thermiques se combinent avec les conséquences de la rotation terrestre pour déterminer les mouvements de l'atmosphère. (Tous les mouvements sont déviés vers leur droite dans l'hémisphère nord, vers leur gauche dans l'hémisphère sud. C'est la « déviation de Coriolis » Elle est nulle à l'équateur où elle change de sens, maximale aux hautes latitudes.). On peut donc dire que les bilans radiatifs sont l'origine de la géographie des climats, par un double effet : un effet direct sur les variables climatiques et un effet indirect, par l'intermédiaire de la circulation atmosphérique. Dans le fonctionnement de ce système, il y a de nombreuses interactions à tous les ordres de grandeur.

-Entités atmosphériques..

Dans une atmosphère constamment changeante et en mouvement, il existe malgré tout assez de régularités pour qu'on puisse identifier des combinaisons courantes de pressions, de vents, de températures, chacune venant se localiser dans certaines parties du globe et apparaissant à divers stades du cycle annuel. Ces entités spatio-temporelles résultent d'interactions, et sont en fait des systèmes de circulation. Elles sont des facteurs essentiels de la genèse des climats, et un tableau simplifié de ces entités est une étape nécessaire pour comprendre un autre tableau, celui de la genèse des climats.

A propos des définitions et notions essentielles pour ce qui suit, voir les articles de « [zone](#) » et [tropiques](#)

Le globe est entouré d'une ceinture de cellules anticycloniques (cellules de hautes pressions atmosphériques), qui se situent à des latitudes centrales sur celle des tropiques. On les qualifie donc de « anticyclones sub-tropicaux » (= « autour des tropiques », ou : « presque tropicaux ») Ci-dessous, on écrira AST. Ces AST forment une ceinture continue de cellules tout autour du globe en hiver des hémisphères ; dans l'hémisphère en été, ils s'effacent sur les continents et sont remplacés par des dépressions, du moins dans les couches inférieures de l'atmosphère.

Du côté équatorial de cette ceinture des AST, la pression diminue vers l'équateur jusqu'à un axe de basses pressions, les basses pressions intertropicales. (Ci-dessous « BIT »)

Dans cette aire de basses latitudes, dominée par les AST et les BIT, il y a une différence significative très sensible sur le régime des vents, entre les différents fuseaux. Les fuseaux entièrement océaniques ou entièrement continentaux dans les deux hémisphères (la première structure étant bien plus étendue que la seconde), des vents de NE dans l'hémisphère nord, de SE dans l'hémisphère sud soufflent assez régulièrement, surtout sur les océans, où ils constituent le domaine des alizés. Les composantes verticales sont ascendantes sur l'équateur, dans les BIT, descendantes dans les AST, et les alizés sont surmontés de vents à composante en directions des pôles. Cet ensemble de mouvements peut être considéré comme formant un ensemble cohérent, la « cellule de Hadley ».(Schématiquement l'air descend au niveau des AST, se déplace vers l'équateur revient en direction des pôles en altitude).

Dans les fuseaux où il y a présence d'un continent dans un hémisphère et un océan dans l'autre, la situation est plus compliquée. Les AST restent présents dans l'hémisphère en hiver mais disparaissent dans l'hémisphère en été et sont remplacés par des dépressions, ce qui affecte le régime des vents. Ainsi par exemple, sur le fuseau Asie du Sud/Océan Indien, en été boréal, un alizé souffle dans le sud de l'océan indien (vent de SE), puis il franchit l'équateur, s'oriente au SW et atteint l'ensemble du sud du continent asiatique. Ce système de circulation est celui de la « mousson d'été ».

Sur leurs faces côté polaires les AST sont d'abord bordés par une zone caractérisée par des circulations d'ouest et des contrastes de températures forts entre les masses d'air. Dans les basses couches et aux latitudes moyennes un rôle très important est joué par des dépressions mobiles qui se déplacent d'ouest en est ; et se traduisent par autant de tourbillons, où les vents tournent, dans des sens qui s'inversent d'un hémisphère à l'autre (anti horaire dans l'hémisphère nord, horaire dans l'hémisphère sud). Entre les passages des tourbillons cycloniques s'insèrent des moments plus calmes ou des formations d'anticyclones mobiles. Au total, dans ces latitudes moyennes, la circulation atmosphérique prend l'aspect d'un « ballet » de dépressions et d'anticyclones.

Plus près des pôles, la circulation est dominée par des anticyclones froids peu épais, surmontés d'une dépression d'altitude. Autour de cette dépression d'altitude, circule un grand tourbillon cyclonique, avec domination de vents d'ouest, de plus en plus rapides quand on atteint les latitudes moyennes. Au dessus de la zone des cellules tourbillonnantes des basses altitudes, les vents d'ouest supérieurs atteignent de très fortes valeurs, dans des bandes étroites qui constituent de véritables « courants jets ».

Ces circulations des latitudes moyennes sont nettement plus simples et régulières dans l'hémisphère sud, où il n'y a plus guère que des surfaces océaniques à ces latitudes, que dans l'hémisphère nord, où un contraste s'affirme en hiver surtout entre les océans et les continents. Au dessus des ces derniers, le ballet des dépressions mobiles est en grande partie interrompu en hiver par la formation d'un ou plusieurs anticyclones assez stables et persistants ; ils sont peu épais, et surmontés par des branches du grand tourbillon polaire, mais ils ont une grande influence sur le temps hivernal.

-Circulations et répartition des climats.

Malgré l'importance des fluctuations de la circulation, il est possible de présenter un tableau synthétique des grandes régularités qui sont à l'origine de la répartition des climats sur le globe. Le tableau (en fichier joint) indique, pour les grands domaines géographiques, les traits essentiels de l'état de l'atmosphère aux différentes périodes du cycle annuel, et met ces traits en rapport avec les caractères dominants dans chaque cas, de la circulation atmosphérique, mouvements verticaux et advections.

Les bilans radiatifs et thermiques, bien qu'ils soient essentiels à la fois comme facteur immédiat du climat et comme origine des circulations, ne sont pas rappelés sur le tableau. On se souviendra du fait que les bilans thermiques annuels sont en gros positifs entre les 38èmes degrés nord et sud, négatifs au-delà. Les bilans pour des périodes plus courtes sont positifs sur les continents en période d'arrivée de radiation solaire forte (été, jour), négatifs en période d'arrivée faible (nuit hiver). Sur les surfaces liquides, océans, mers, voire lacs et rivières, les bilans sont annuels, mais sont moins diminués en hiver.

Voir tableau en fichier joint.

Documents joints

Bibliographie

HYPERGE