

Depuis 1978, l'Association ESPACES ET RECHERCHES oeuvre en Auvergne pour la protection et la pédagogie de l'Environnement.

Ses actions dans le domaine de la pédagogie de l'environnement s'articulent autour de plusieurs axes :

- organisation et animation de *Classes de Découverte* nature
- organisation de *Séjours de Vacances* nature
- *animations à thème* pour enfants et adultes
- conception et publication de *supports pédagogiques*
- *recherche pédagogique* (Réseau National "Ecole et Nature")
- *formation* d'animateurs et d'enseignants

Pour tout renseignement sur l'une ou l'autre de ces activités (classes de découverte, séjours de vacances, ...), demandez notre documentation.

FICHES TECHNIQUES ET PEDAGOGIQUES

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 - Pelotes de réjection | 9 - Analyse de paysage |
| 2 - La haie | 10 - Energie et photosynthèse |
| 3 - Le ruisseau | 11 - La forêt |
| 4 - Méthode d'étude du milieu | 12 - La mare |
| 5 - Migrations d'oiseaux | 13 - Plantes à fleurs |
| 6 - Plantes sans fleurs | 14 - Climat |
| 7 - Hiver | 15 - Chaînes alimentaires |
| | 16 - Approche géologique |

Documents réalisés par ESPACES ET RECHERCHES - Association loi 1901

Publication n°ISSN 0182-8010

Directeur de la publication : Thierry DALBAVIE

Dépôt légal : mars 1980



ESPACES ET RECHERCHES

~~23 rue René Brut~~

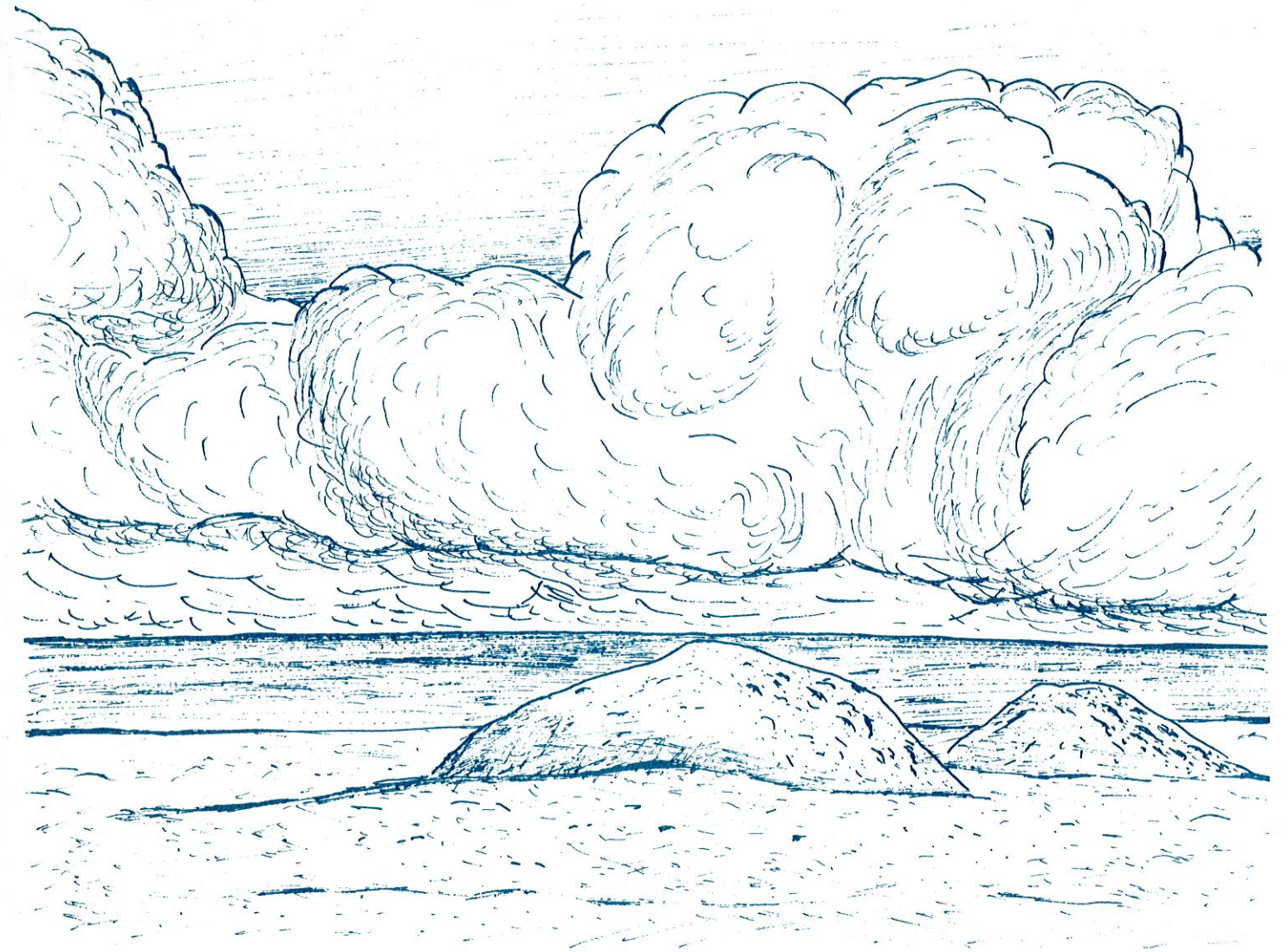
~~63110 Beaumont~~

~~73 27 56 57~~



Tous droits réservés

FICHE TECHNIQUE ET PEDAGOGIQUE N° 14



CLIMAT

SOMMAIRE

1 localisation des phenomenes meteorologiques

A : GENERALITES	p 4
B : STRATIFICATION	p 4
C : CONCLUSION	p 5

2 origine des phenomenes meteorologiques

VARIATIONS DES TEMPERATURES	p 6
1 : POSITION DE LA TERRE	
2 : CONFIGURATION DE LA SURFACE TERRESTRE	
3 : ETAT DE L'ATMOSPHERE	p 7

3 origine et circulation des vents

4 pression . zone de pression . masse d'air

1 : PRESSION	p 8
2 : ZONE DE PRESSION	p 9
3 : MASSE D'AIR	p 10

5 zones d'influence

1 : LOCALISATION	p 11
2 : CARACTERES	p 12

6 variations dans les zones climatiques

1 : INFLUENCE DE LA COUCHE VEGETALE	p 12
2 : INFLUENCE DE LA TOPOGRAPHIE	p 13

7 dynamique du climat

8 impact du climat

A : SUR LE NON VIVANT	p 14
B : SUR LE VIVANT	p 14
I : REPARTITION	
a : Dans le temps	
b : Dans l'espace	
II : ADAPTATIONS	p 15
III : SELECTIONS	p 15

9 applications pedagogiques

éditorial

CHACUNE DES FICHES DEJA PARUES, QU'ELLES TRAITENT DES MILIEUX NATURELS (FORET, MARE, RUISSEAU...) OU DE PHENOMENES DYNAMIQUES (ANALYSE DE PAYSAGE, MIGRATIONS D'OISEAUX) LAISSE ENTREVOIR OU IMAGINER DES PULSIONS DU TEMPS, RYTHMES A NOTRE ECHELLE, A CELLE DE L'EVOLUTION OU A CELLE DE LA PIERRE, ET QUI SONT, POUR BEAUCOUP, RESPONSABLES DE L'ORGANISATION DES CHOSES.

C'EST DIRE L'IMPORTANCE, JUSQUE LA TRANSPARENTE, DU CLIMAT ET DE SES CONSEQUENCES.

LE CLIMAT EN TANT QUE MANIFESTATION PHYSIQUE DES ELEMENTS...

LE CLIMAT QUI FABRIQUE LES PAYSAGES...

ET LE CLIMAT QUI CONTROLE ET REGULE LE MONDE VIVANT.

I : LOCALISATION DES PHENOMENES METEOROLOGIQUES

Les phénomènes météorologiques prennent naissance dans l'atmosphère, couche gazeuse enveloppant la terre. La composition et l'organisation de cette couche varie en fonction de l'altitude et de la latitude.

A : GENERALITES

Les gaz composant l'atmosphère se raréfient en altitude pour disparaître totalement à partir d'une limite imprécise.

Entre la surface du globe et une altitude de 3 Kms, la température de l'air varie en fonction de l'heure, des conditions climatiques. Entre 3 et 10 Kms, elle est soumise à l'effet d'un gradient vertical entraînant une décroissance de 0,65°C pour une élévation de 100m

Les couches atmosphériques sont animées de mouvements verticaux et horizontaux liés aux pressions et aux températures.

En fonction de ces principes de base, s'établit une stratification des couches gazeuses. Chaque strate présente des caractères différents tant sur le plan physique (densité, température, humidité) que chimique (différents gaz). Chacune est également le siège de phénomènes propres (vents...)

B : STRATIFICATION

1 - de 0 à 12 Km: La Troposphère: formée de gaz restant toujours en proportion stable à l'échelle d'une vie humaine, de gaz à taux variable et d'impuretés solides.

Gaz permanents: Azote 78%, O₂ 21%. Le 1% restant se répartit par ordre d'importance décroissante entre l'Argon, le CO₂, l'hélium, l'hydrogène et d'autres gaz rares en quantité très faible (Krypton, Xénon, Ozone, Méthane...)

Gaz variables: La vapeur d'eau varie entre 0 et 4% du volume de cette couche, en fonction des conditions atmosphériques (nébulosité, brouillard, pluie...). Le taux de CO₂ (de 0 à 0,03% du volume) varie avec l'activité volcanique, les phénomènes de combustion (industrielles ou ménagères), la respiration des êtres vivants. L'Ozone (O₃) dont la formation résulte de l'action des rayons ultra-violet sur l'Oxygène (O₂). Les gaz provenant de l'industrie: composés sulfureux, oxyde carbonique etc...

Les impuretés solides: Ces particules inertes sont transportées par les vents: fumées, cendres volcaniques ou industrielles, sels (iode, chlorure de sodium venant des embruns de la mer). Ces particules jouent le rôle de noyau de condensation pour la vapeur d'eau et participent à l'apparition des précipitations et des brouillards.

La troposphère se subdivise en 2 strates:

- De 0 à 5 Km: siège des phénomènes météorologiques (nuages, pluies). Elle concentre la moitié du poids total de l'atmosphère
- De 5 à 12 Km: Elle intervient encore quelquefois dans l'évolution des phénomènes météorologiques.

2 - de 12 à 40 Km: La Stratosphère: L'air se raréfie ainsi que la vapeur d'eau. Il n'y a donc pas de nuages à base de vapeur d'eau. Seuls persistent les cirrus en forme de longs filaments blancs. Ils sont composés d'aiguilles de glace. 95% de la masse atmosphérique est concentrée au dessous du niveau 20 Km. L'ozone se concentre dans une couche à 25 Km du sol.

3 - de 40 à 80 Km: La Mesosphère: La température y est très variable (voir tableau ci dessous). Cette strate renferme très peu de vapeur d'eau, elle n'est pas le siège de phénomènes météorologiques. L'air y est très rare.

4 - de 80 à 800 Km: L'Ionosphère: Vers 80 Km, l'air n'est plus composée que de gaz très légers (hydrogène, hélium). A 150 Km d'altitude la pression correspond à celle du vide des machines pneumatiques et vers 800 Km,

il n'y a plus assez d'atomes pour que l'air porte le nom de gaz. C'est ici que se situe la limite de l'atmosphère. La température s'accroît rapidement avec l'altitude.

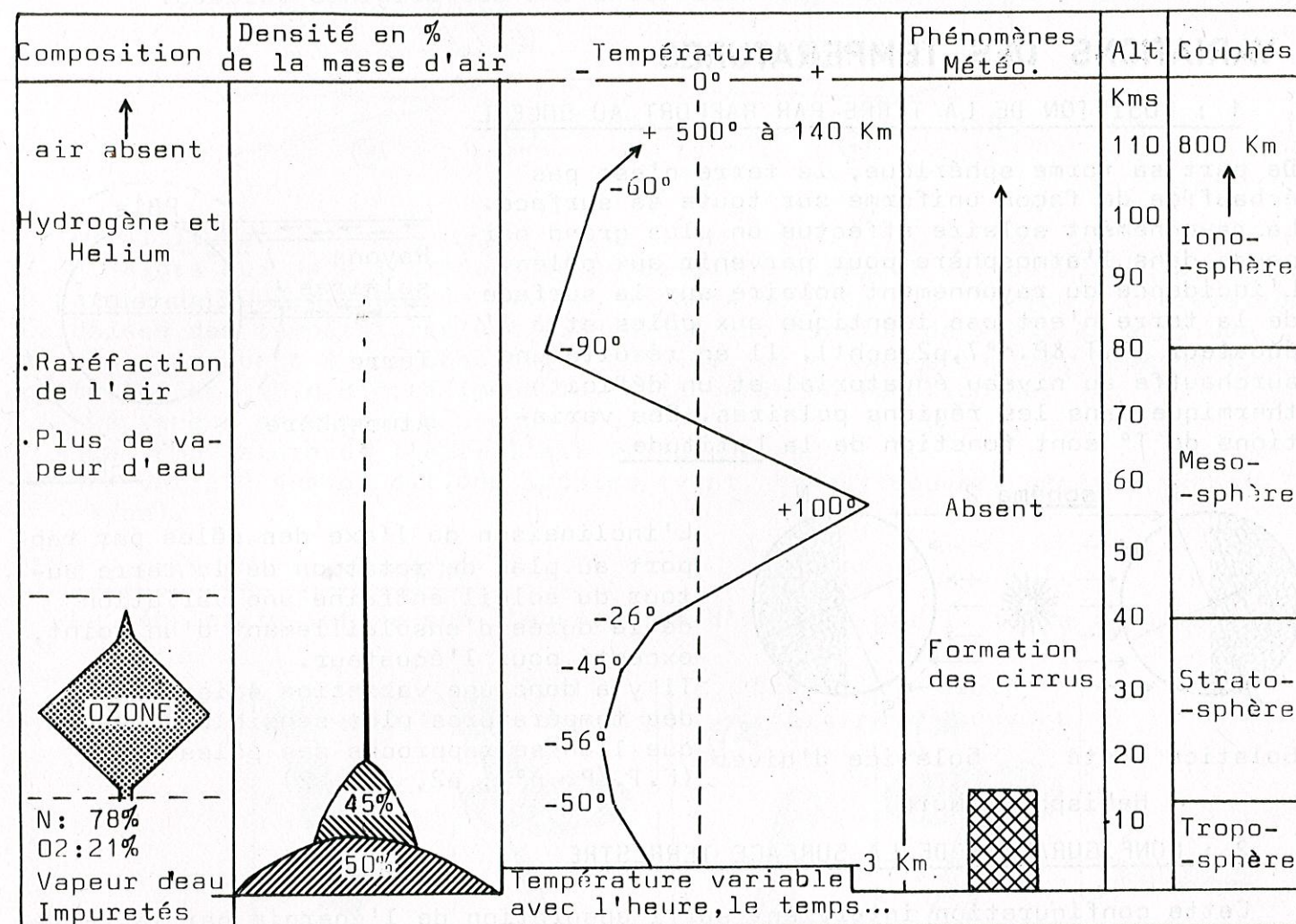


tableau 1

C : CONCLUSION

Les phénomènes météorologiques sont principalement localisés dans la troposphère. Leur déroulement est en effet lié à la présence de vapeur d'eau (nuages, brouillards), à des températures variables (formation des vents, forme des précipitations: pluies, neige...). La partie basse de la stratosphère est encore le siège de quelques phénomènes (souvent négligeables) jusqu'à 15 Km d'altitude.

2 : ORIGINE DES PHENOMENES METEOROLOGIQUES

L'évolution climatique quotidienne est fonction des températures, de la nébulosité, de l'ensoleillement, des vents, des précipitations. Elle résulte de l'interaction de plusieurs phénomènes:

- Position de la terre par rapport au soleil
- Caractéristiques thermiques de la terre: pôles et équateur
- Configuration de la terre: continents, océans, couverture du sol
- Lois régissant les mouvements de l'air: vents, masses d'air

Les basses couches de l'atmosphère (troposphère) sont toujours agitées par des courants d'air; analogues aux courants marins. Ces courants d'air sont tributaires d'une énergie fournie par le soleil.

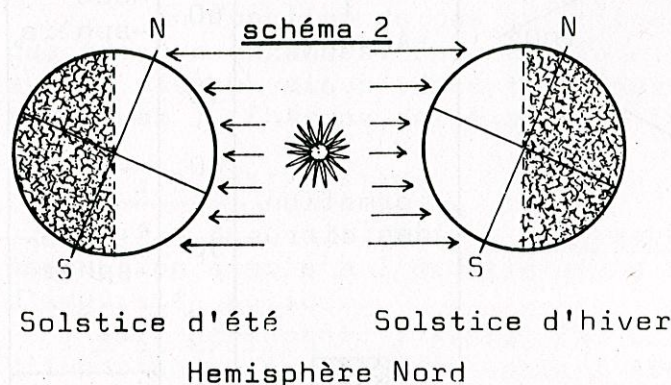
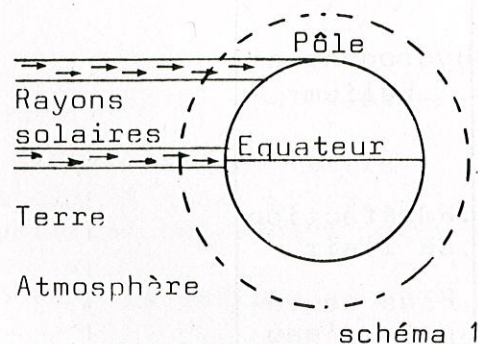
L'air proche du sol est chauffé directement par le rayonnement solaire ou indirectement par l'énergie que réfléchit la surface de la terre.

Echauffé, cet air se dilate, devient plus léger et s'élève, créant une DEPRESSION. Celle ci est comblée par de l'air plus froid (voir schéma 5). C'est un des grands principes de la circulation atmosphérique, basé sur une différence de températures. Ces variations ont des origines variées.

VARIATIONS DES TEMPERATURES

1 : POSITION DE LA TERRE PAR RAPPORT AU SOLEIL

De part sa forme sphérique, la terre n'est pas échauffée de façon uniforme sur toute sa surface. Le rayonnement solaire effectue un plus grand parcours dans l'atmosphère pour parvenir aux pôles. L'incidence du rayonnement solaire sur la surface de la terre n'est pas identique aux pôles et à l'équateur (F.T.&P. n°7, p2, sch1). Il en résulte une surchauffe au niveau équatorial et un déficit thermique dans les régions polaires. Ces variations de T° sont fonction de la Latitude.



L'inclinaison de l'axe des pôles par rapport au plan de rotation de la terre autour du soleil entraîne une variation de la durée d'ensoleillement d'un point, excepté pour l'équateur. Il y a donc une variation saisonnière des températures plus sensible à mesure que l'on se rapproche des pôles. (F.T.&P. n°7, p2, sch. 2)

2 : CONFIGURATION DE LA SURFACE TERRESTRE

Cette configuration intervient sur l'absorption de l'énergie par la terre (réflexion du rayonnement, absorption différente suivant la nature de la surface, son altitude).

a: Albedo

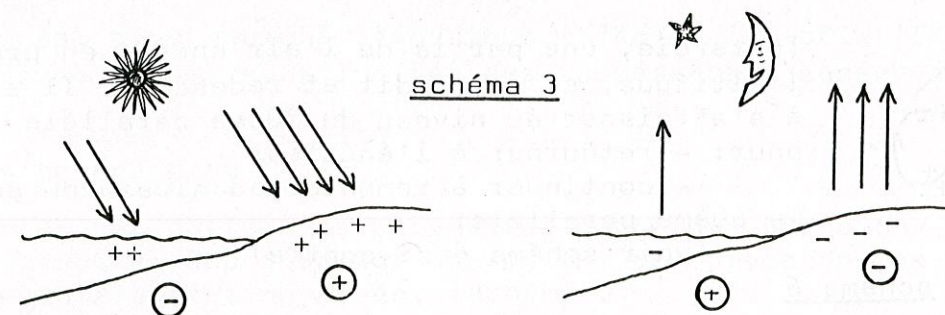
C'est le rapport entre l'énergie réfléchiée par la surface de la terre et l'énergie reçue. L'albedo varie en fonction de la nature de la surface (végétaux, eau, sol, roches) et en fonction de la couleur. Les couleurs claires réfléchissent davantage de lumière et l'albedo augmente. Une surface enneigée réfléchit 75 à 84% de la lumière alors qu'une forêt sombre (conifères) n'en renvoie que 5%. Il en résulte une différence de température entre les deux points.

b: Océans et continents

En règle générale, les océans se réchauffent moins vite que les continents (l'eau est un mauvais conducteur de la chaleur) et inversement, ils se refroidissent plus doucement. Il peut en résulter d'importants écarts de température entre ces deux milieux. Au printemps, l'ensoleillement permet un échauffement rapide des continents et une élévation plus lente de la température des mers. Par contre à l'automne la température des surfaces terrestres diminue vite alors que l'océan ne dissipe que progressivement la chaleur accumulée pendant l'été.

Des courants marins accentuent ce phénomène. Le Gulf Stream (plus chaud que le continent) apporte un peu de douceur aux continents pendant la saison froide.

Les variations de température entre terre et mer sont saisonnières mais également quotidiennes (voir schéma 3 page suivante).



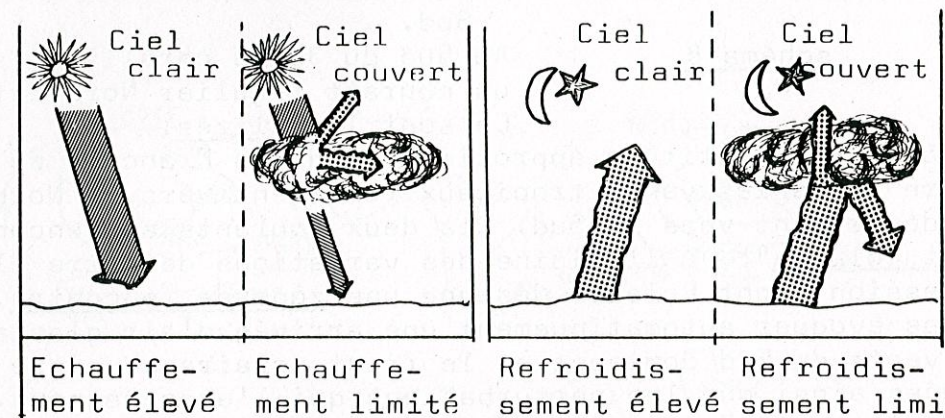
c: Altitude

Alors que dans l'atmosphère le gradient vertical est de 0,65°C par 100m à partir de 3000 m, sous ce niveau, il sera de 0,45°C à 1°C/100 m d'élévation. La baisse des températures est liée à une raréfaction de l'air en altitude et par conséquent à une absorption réduite des rayons solaires. Cependant, cette loi est loin d'être immuable. Elle varie en fonction de:

- La teneur en vapeur d'eau de l'air
- La température de l'air: l'air froid descend
- La variété des conditions locales (vent, nuage, couvert végétal, exposition).

3 : ETAT DE L'ATMOSPHERE

La nébulosité influe sur l'absorption d'énergie par la terre (schéma 4).



CONCLUSION

Tous les facteurs énumérés engendrent des températures différentes à la surface du globe. Deux zones de températures différentes ne peuvent se côtoyer sans qu'il y ait réaction et recherche d'un équilibre par déplacement de masses d'air froid ou chaud. Ces déplacements sont à l'origine des vents et de leur circulation.

3 : ORIGINE ET CIRCULATION DES VENTS

Au niveau du globe, les différences de température entre les pôles (air froid) et l'équateur (air chaud) engendrent un premier mouvement des masses d'air. (Schéma 5)

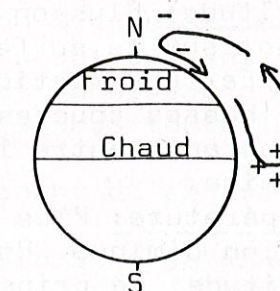
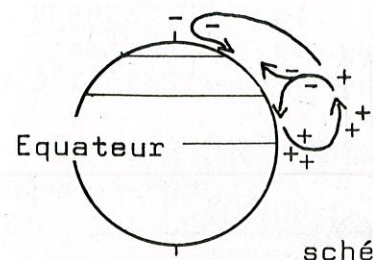


schéma 5



Toutefois, une partie de l'air chaud, en prenant de l'altitude, se refroidit et redescend. Il a tendance à s'affaisser au niveau du 30ème parallèle (Tropique) pour:

- retourner à l'équateur
- continuer à remonter au niveau du sol vers le 60ème parallèle.

(voir schéma 6 ci-contre)

schéma 6

Sans la rotation de la terre, les vents prendraient une direction Nord-Sud (froid) ou Sud-Nord (chaud). Dans la réalité, il ne peut en être ainsi. La terre tourne sur elle-même au rythme de 24 h. Chaque point de la terre, de l'équateur au pôle est animé d'une vitesse dégressive.

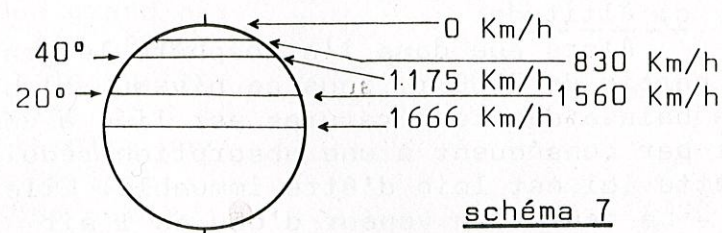


schéma 7

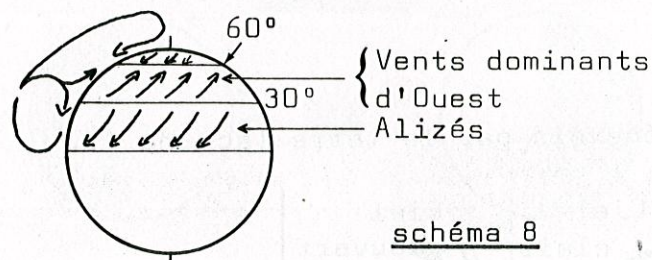


schéma 8

Cette différence de vitesse devie les courants d'air:

- vers l'Est pour les vents allant au Nord
- vers l'Ouest pour les vents allant au Sud.

Au Sud du 30ème parallèle, s'établit un courant régulier Nord-Est Sud-Ouest: Ce sont les Alizés.

Vers le 45ème parallèle (latitude approximative de la France), se situe une zone de rencontre entre les vents tropicaux remontant vers le Nord et les vents polaires descendant vers le Sud. Ces deux courants se rencontrent pour former le "Front Polaire", à l'origine des variations de notre climat.

* L'expression "Front Polaire" désigne une zone de rencontre. Elle ne doit pas évoquer automatiquement une arrivée d'air glacial.

En été, les vents du Sud dominant et le front polaire se situe à des latitudes plus élevées ainsi que les perturbations qui l'accompagnent.

En hiver, les vents du Nord dominant et le Front Polaire envahit la France.

4 : PRESSION - ZONE DE PRESSION - - MASSE D'AIR

1 : PRESSION

Définition: Elle représente le poids d'une colonne d'air au dessus d'une surface d'un cm². La pression normale de référence, prise au 45ème parallèle au niveau de la mer dans un air à 0°C correspond à 1 Kg/cm² soit 1013 mb (millibars) ou 760 mm de Hg (mercure)

Les trois conditions (altitude, température, latitude) indiquent que la pression varie suivant ces paramètres.

Variation de la pression

* Altitude: Plus on s'élève en altitude, moins le volume de la colonne d'air pesant sur la surface considérée est important, donc la pression de l'air diminue. Cette variation n'est pas régulière. L'air est beaucoup plus dense dans les basses couches de l'atmosphère, donc la diminution de pression est plus importante entre le niveau de la mer et 3000m d'altitude, qu'au delà de cette limite.

* Température: Plus l'air est chaud, plus il se dilate et devient léger: sa pression diminue. Pour l'air froid c'est l'inverse.

* Latitude: Ce principe explique pourquoi la limite de la troposphère

(Tropopause) est plus haute à l'équateur (17Km) qu'au pôle (8Km) où l'air froid s'affaisse au sol sous l'effet des températures basses et pressions hautes.

2 : ZONES DE PRESSION

La variation des différents paramètres donne des pressions variables d'un point à un autre. Reportés sur une carte, ces pressions ne permettent pas toujours une interprétation aisée. (schéma 9)

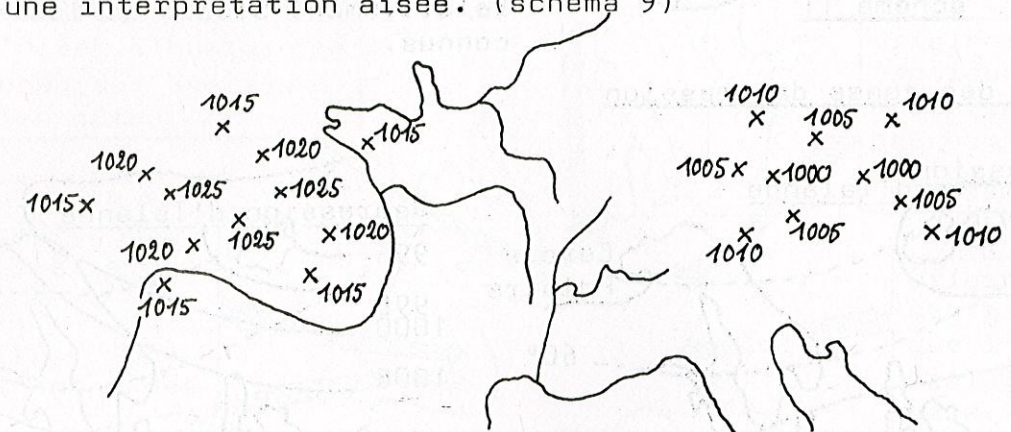


schéma 9

Aussi, il est courant de relier entre eux tous les points présentant la même valeur. On obtient ainsi une ligne appelée Isobare. Ces isobares sont souvent concentriques et définissent une zone de pression (schéma 10).

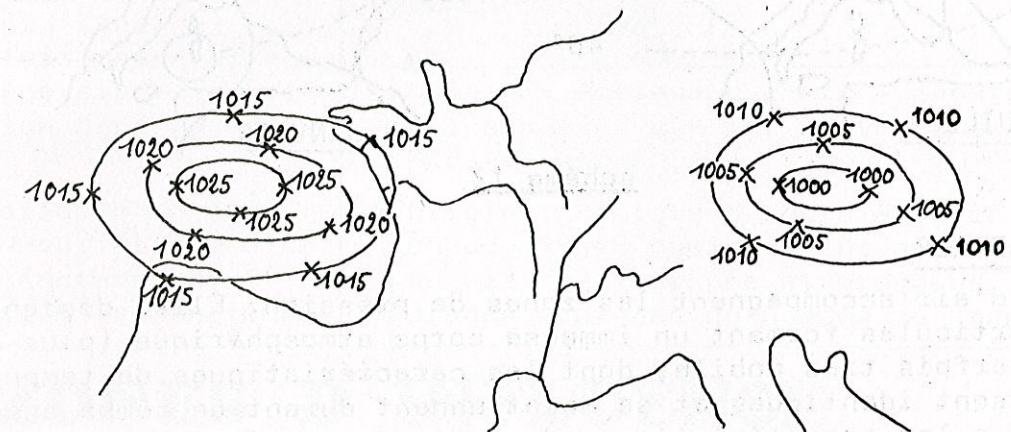


schéma 10

Deux cas se présentent:

* La valeur des isobares est croissante du bord de la zone vers son centre où elle est supérieure à la normale (1013 mb). Il s'agit là d'une zone de haute pression ou ANTICYCLONE (A). L'air s'y refroidit et s'affaisse (schéma 10 à gauche)

* La valeur des isobares est décroissante de l'extérieur vers le centre où la pression est inférieure à la normale. Il s'agit là d'une zone de basse pression ou DEPRESSION (D) où l'air chaud s'élève (schéma 10 à droite).

Au niveau de la terre il est rare que la pression soit de 1013 mb. Elle se répartit le plus souvent en une juxtaposition de zones de basses et hautes pressions.

Vents et Pressions

Cette juxtaposition crée un système dynamique qui tend à combler la zone de basse pression. Les vents devraient donc aller directement des anticyclones aux dépressions. Il en est presque ainsi en altitude. Au niveau du sol, les frottements et la rotation de la terre créent des systèmes tourbillonnaires déviant les vents.

- Dans les zones de haute pression, les vents s'éloignent du centre en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre.

- Dans les zones de basse pression, les vents se rapprochent du centre en tournant dans le sens inverse du précédent (schéma 11).

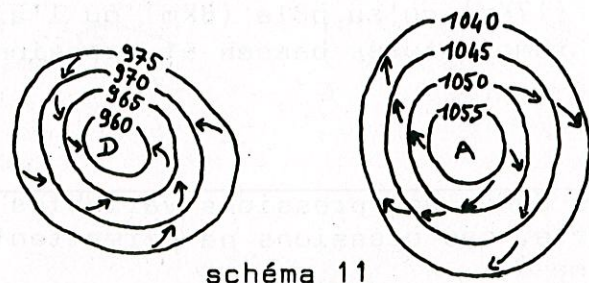


schéma 11

Localisation des zones de pression

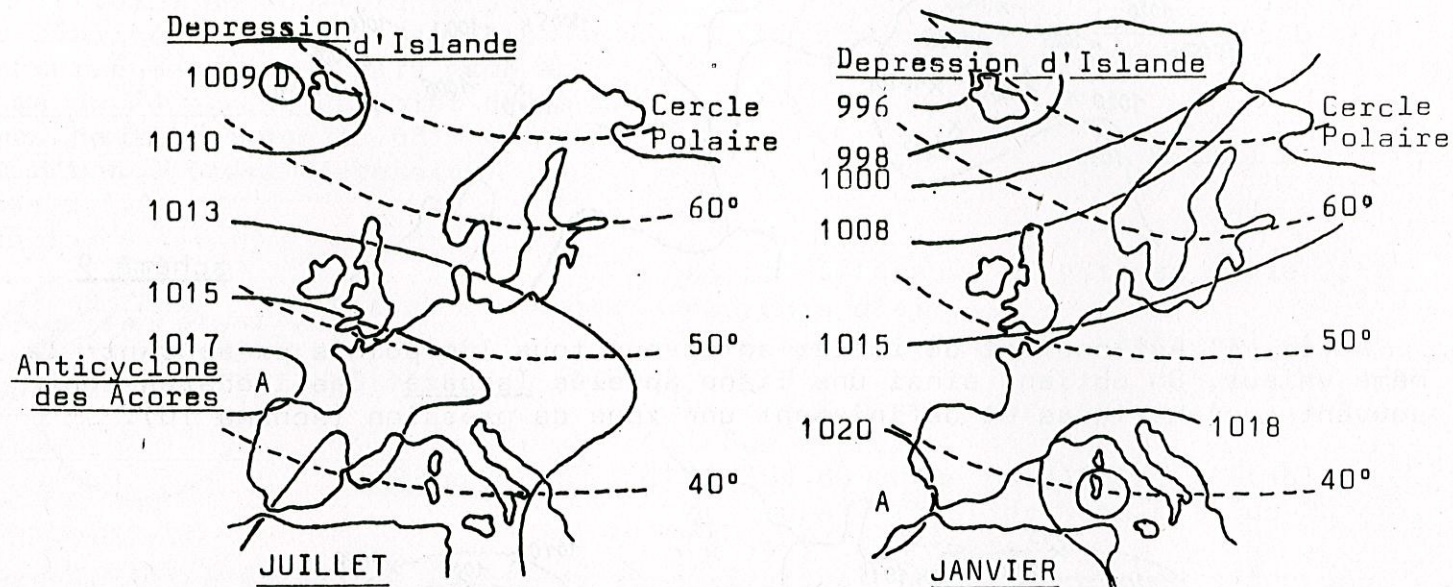


schéma 12

3 : MASSES D'AIR

Les masses d'air accompagnent les zones de pression. Elles désignent un ensemble de particules formant un immense corps atmosphérique (plus de cent milles Km²), parfois très mobile, dont les caractéristiques de température et d'humidité sont identiques et se maintiennent durant un temps assez long. La masse d'air a les caractéristiques de son point de formation qu'elle impose aux régions traversées.

Sous nos latitudes, 3 grandes masses d'air se distinguent: l'air polaire (P), Arctique (A), Tropical (T). Suivant qu'elles nous parviennent en traversant un océan ou un continent, on leur attribue le qualificatif de maritime (m) ou continental (c).

Grossièrement, l'air maritime apporte de l'air doux en hiver-automne et frais en printemps-été tandis que l'air continental amène de l'air froid en hiver-printemps et chaud en été-automne.

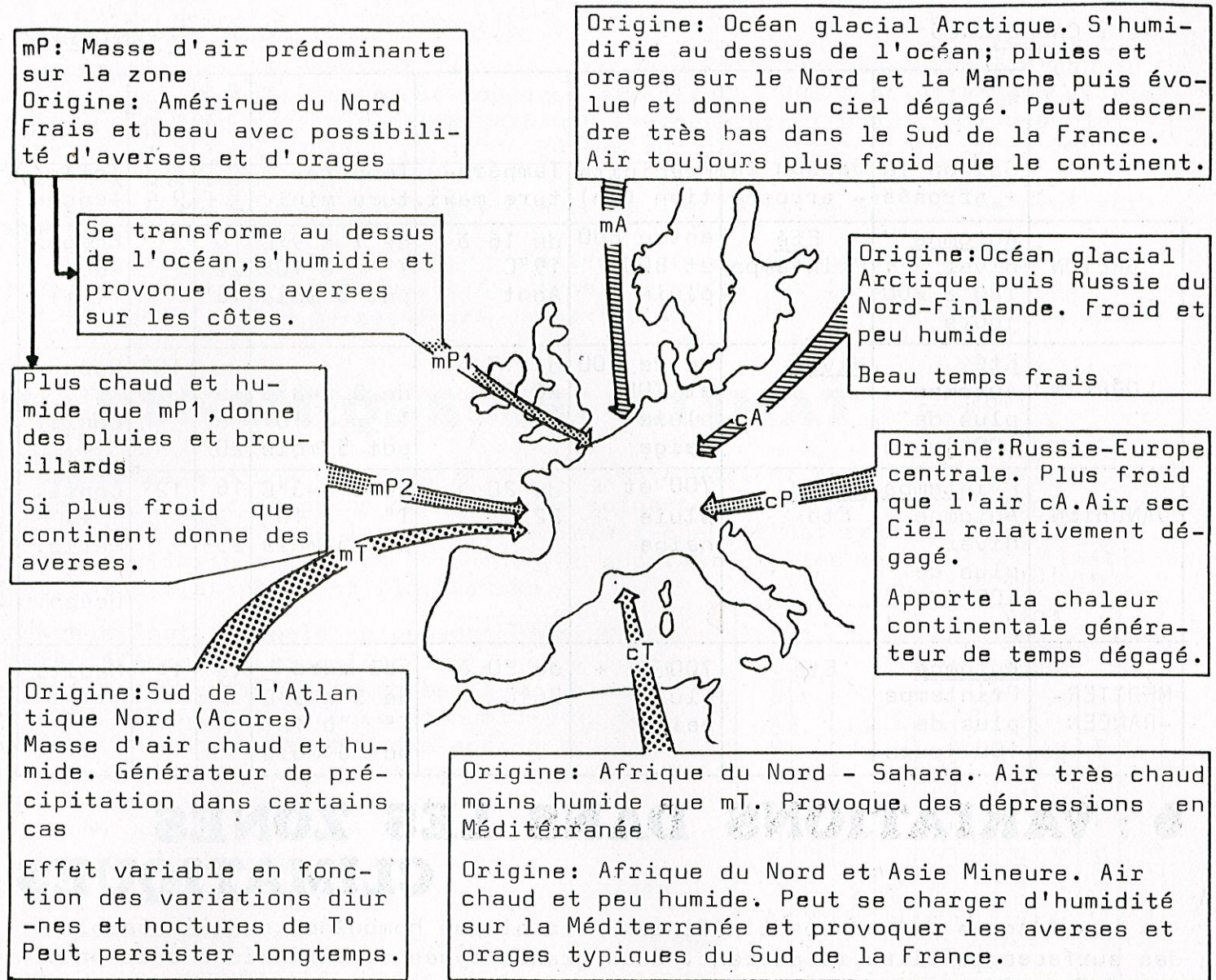
La situation latitudinale de l'Europe en fait une zone tampon où se mélangent les influences des différentes masses d'air.

Le climat tempéré (ou de "mélange") est la résultante des climats bien individualisés sévissant au Nord et au Sud. Il est très complexe (variété, instabilité) et présente des nuances où s'expriment des influences plus nettes.

La carte ci-après (schéma 13) situe les principales masses d'air intéressant l'Europe Occidentale et en donne quelques caractéristiques.

Face à toutes les modifications perturbant la direction des vents, il est alléatoire de vouloir les cartographier.

En Europe occidentale, il est cependant possible de situer un certain nombre de zones dont la position est relativement stable et les effets connus.



5 : ZONES D'INFLUENCE schéma 13

En France, plusieurs zones climatiques se cotoient. Elles ne constituent pas des climats bien marqués car nous sommes dans une zone de brassage où les influences océaniques, continentales, méditerranéennes se cotoient. La limite de ces zones est très difficile à établir car la transition se fait progressivement de l'une à l'autre et divers facteurs locaux en modifient le tracé (altitude, relief, exposition, végétation).

1 : LOCALISATION

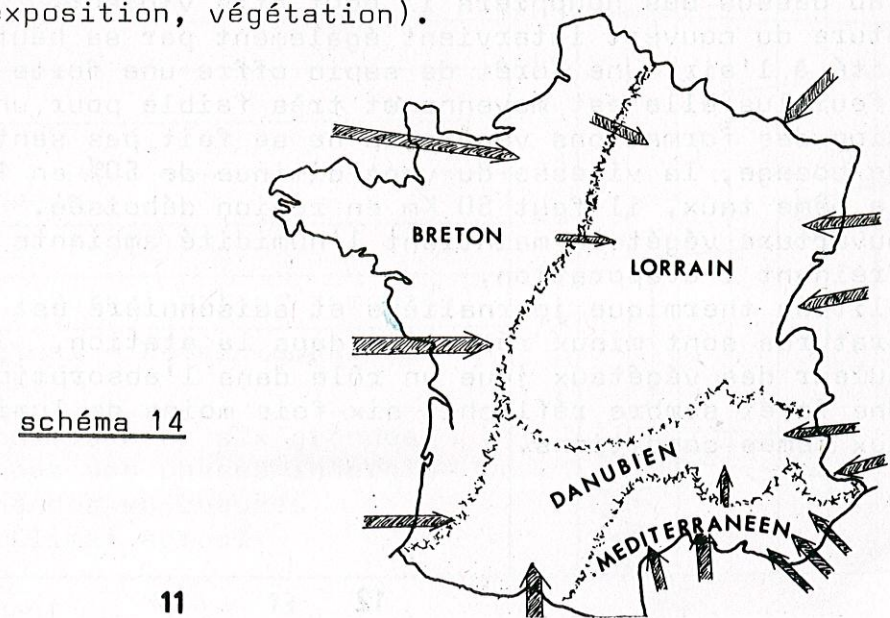


schéma 14

	Saison la + arrosée	Saison la - arrosée	Précipitation (mm)	Température maxi.	Température mini.	Amplitude thermique	Moyenne annuelle	Influences
BRETON	Automne Hiver 100 à 200 jours	Eté Printemps	entre 600 et 800 pluie	de 16 à 19°C Aout	de 1 à 9°C T° à 10° pdt 5 mois	10 et 15°	11°	Océanique -que ++++
LORRAIN	Eté Automne plus de 100 jours	Hiver	entre 500 et 700 pluie neige	de 17 à 20°C	de 3 à -3°C T° à 10° pdt 5 mois	15 à 20°	10°	Océan. ++ Conti. ++
DANUBIEN	Printemps Automne Hiver plus de 100 jours	Hiver Eté	700 et + pluie neige	de 20 à 22°C	de 3 à -3°C T° à 10° pdt 5 mois	16 à 23°	12°	Conti. ++ Merid. + Océan. +
MEDITER-RANEEN	Automne Printemps plus de 100 jours	Eté	700 et + pluie neige	de 20 à 26°C	Gel rare de 5 à 9°C T° à 10° pdt 3 mois	15°	14°	Medit. ++++

6 : VARIATIONS DANS LES ZONES CLIMATIQUES

Les 4 zones précédemment définies ne sont pas homogènes sur l'ensemble des surfaces qu'elles recouvrent. Deux grands types de variations existent:

* Des climats locaux se déterminent dans certaines vallées protégées ou exposées, à proximité de montagnes, de grandes agglomérations industrielles, de grandes étendues d'eau

* A une échelle plus restreinte, de nombreux microclimats se forment dans des conditions particulières de topographie, de couverture de sol.

1 : INFLUENCE DE LA COUVERTURE VEGETALE

La couverture végétale protège le sol des intempéries de plusieurs façons:

-Elle freine le vent: Dans une forêt, le vent est pratiquement nul au sol alors qu'au dessus des houppiers il peut être violent.

La nature du couvert intervient également par sa hauteur, sa densité et sa perméabilité à l'air. Une forêt de sapin offre une forte protection alors que pour les feuillus elle est moyenne et très faible pour une prairie.

L'action des formations végétales ne se fait pas sentir que localement. En pays de bocage, la vitesse du vent diminue de 50% en 10 Km alors que pour obtenir le même taux, il faut 50 Km en région déboisée.

-La couverture végétale maintient l'humidité ambiante en stockant l'eau du sol, en freinant l'évaporation.

-L'amplitude thermique journalière et saisonnière est moins importante et les températures sont mieux réparties dans la station.

-La couleur des végétaux joue un rôle dans l'absorption des radiations solaires. Une forêt sombre réfléchit six fois moins de lumière qu'une prairie exposée aux mêmes conditions.

-L'altitude: Le gradient vertical est de 0,45°C/100m. La vapeur d'eau au contact des sommets froids se condense et entraîne des précipitations (pluie neige) plus abondantes sur les versants exposés vers l'Ouest. Par exemple, dans le massif du Cantal, pluie de 900 mm sur le versant Ouest et de 750 mm sur le versant Est.

-Le relief: L'air froid s'accumule dans les cuvettes d'où il ne peut sortir

-Exposition et pente: Ces deux facteurs conjugués influent sur la durée d'ensoleillement et sur la quantité d'énergie reçue par le sol. Les pentes de 45° exposées au Sud en reçoivent un maximum.

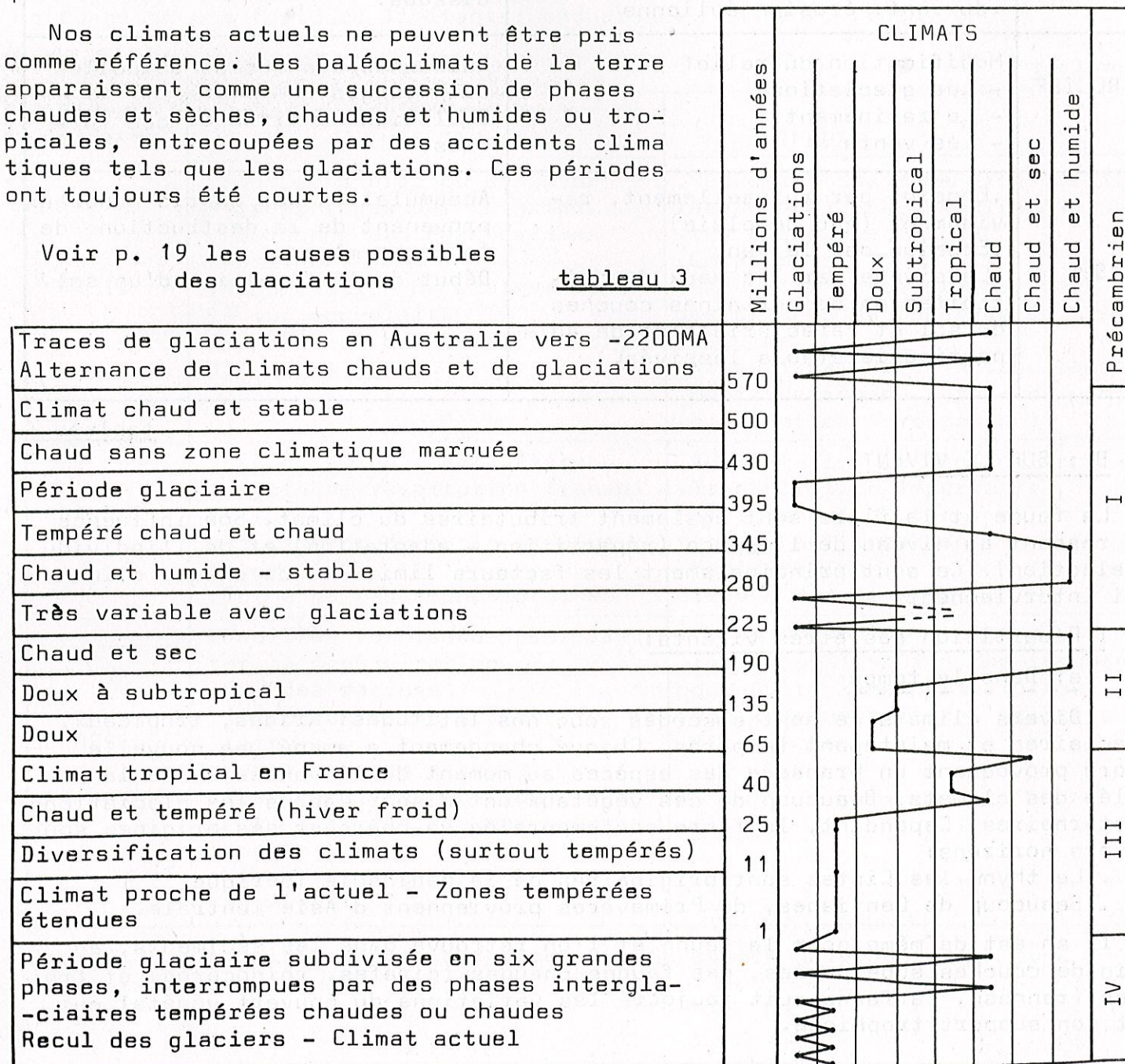
7 : DYNAMIQUE DU CLIMAT

A l'échelle d'une vie humaine, les climats varient peu, même si souvent, au fil de la conversation, on parle d'étés moins chauds ou d'hivers moins froids. Il semble intuitif que les climats puissent changer naturellement. Au regard du passé climatologique de la terre, il apparaît que les conditions climatiques ont été extrêmement fluctuantes.

Nos climats actuels ne peuvent être pris comme référence. Les paléoclimats de la terre apparaissent comme une succession de phases chaudes et sèches, chaudes et humides ou tropicales, entrecoupées par des accidents climatiques tels que les glaciations. Ces périodes ont toujours été courtes.

Voir p. 19 les causes possibles des glaciations

tableau 3



8 : IMPACT DU CLIMAT

Les manifestations d'un climat sont sensibles sur l'ensemble du milieu naturel, aussi bien sur le Non-Vivant que le Vivant.

A : SUR LE NON VIVANT

A ce niveau, le climat est un phénomène dynamique entraînant des processus de destruction et de gènèse intimement liés.

	Destructions dues au climat	Génèses liées au climat
SOUS SOL	Altération des roches en place par l'action combinée: .des précipitations: action mécanique de l'eau, action chimique (acidité) de l'eau de pluie .des températures: action du gel action de l'amplitude thermique .du vent: érosion éolienne	.Contribution à la formation de certaines roches sédimentaires par accumulation des produits de l'érosion .Formation des Evaporites, roches formées par évaporation d'eau et accumulation des sels dissous.
RELIEF	Modification du relief par: - Les glaciations - Le ravinement - Les vents	Naissance des formes actuelles de paysages Evolution continue de ces formes.
SOL	.Erosion par ruissellement, ravinement (eau de pluie) .Erosion par le vent .Lessivage par les eaux de précipitation de certaines couches du sol et caractérisation de sols particuliers(sols lessivés).	Accumulation des débris minéraux provenant de la destruction de la roche mère Début de la formation d'un sol.

tableau 4

B : SUR LE VIVANT

La faune et la flore sont également tributaires du climat. Son influence se ressent au niveau de l'espèce (répartition - adaptation) et de l'individu (selection). Ce sont principalement les facteurs limitants de chaque climat qui interviennent.

I Répartition des êtres vivants:

a: Dans le temps

Divers climats se sont succédés sous nos latitudes: arides, tropicaux, glaciaires et maintenant tempérés. Chaque changement a amené une nouvelle flore provoquant un brassage des espèces au moment de l'avancée et de la reculée des climats. Beaucoup de ces végétaux ont disparus après les glaciations quaternaires. Cependant, la flore contemporaine va chercher ses origines sous divers horizons:

- . Le thym, les Cistes sont originaires de la péninsule Ibérique
- . Beaucoup de Gentianes, de Primevères proviennent d'Asie Centrale.

Il en est de même pour la faune et l'on retrouve dans les sédiments, au sein de couches superposées, des faunes chaudes (girafes, rhinocéros) et froides (rennes). La faune suit toujours les variations du couvert végétal qui est son support trophique.

b: Dans l'espace

Le climat sous nos latitudes n'est pas homogène et l'on distingue diverses zones abritant une flore et une faune spécifiques

tableau 5

	FLORE	FAUNE
Influences continentales	hêtre - sapin	Bec croisé
Influences méditerranéennes	oliviers - chêne vert - ciste	guêpier - fauvettes méditerranéennes
Influences océaniques	chêne pédonculé - ajonc - bruyère	

Dans ces zones, l'uniformité du couvert végétal ne règne pas et quelques enclaves s'y trouvent en discordance. Elles correspondent souvent aux micro-climats.

Toutes les espèces sont fragiles à la limite de leur aire de répartition et le moindre accident climatique peut leur être fatal.

II Adaptations:

L'adaptation des espèces végétales ou animales s'est fait progressivement en fonction des facteurs limitants: sécheresse, chaleur, froid, vent...

tableau 6

FACTEURS LIMITANTS	VEGETAUX	ANIMAUX
FROID	.Bourgeons près du sol pour être protégés par la neige .Bourgeons protégés par les feuilles .Accumulation de graisse dans le suc vacuolaire .Apparition en période favorable	.Réduction des appendices(oreilles, queue) pour réduire les pertes d'énergie .Corps massif .Accumulation de graisse dans des organes de réserves ou les cellules .Ralentissement du métabolisme .Modification du rythme de vie (hibernation - migration)
CHALEUR	.Réduction de l'activité: photosynthèse, respiration, transpiration .Ajustement du cycle de développement .Forme de résistance: graines	.Augmentation des appendices .Transpiration importante .Eloignement du corps de la surface du sol (insectes) .Modification du rythme de vie: diapose - estivation
SECHERESSE	.Feuilles vernissées pour limiter la transpiration .Grandes racines .Réduction de la surface foliaire .Fermeture des stomates .Réserve en eau (cactus) .Formes de résistance: apparition de graines, bulbes, tubercules, rhizome .Dormance	.Urine concentrée .Imperméabilisation des téguments pour éviter les pertes d'eau .Choix de nourritures adaptées .Migrations

Cette liste est loin d'être complète, chaque espèce développant un type d'adaptation particulier.

III Selections:

Les facteurs limitants n'entraînent pas uniquement des adaptations. Parmi les espèces adaptées beaucoup d'individus sont éliminés par les rigueurs climatiques s'ils présentent une tare. Cette sélection joue un grand rôle dans le maintien de la vigueur des espèces, les plus faibles ne pouvant se reproduire et transmettre leur tare.

9 : APPLICATIONS PEDAGOGIQUES

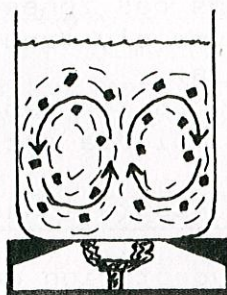
1 : MISE EN EVIDENCE DU PHENOMENE DE CONVECTION

Les mouvements de l'atmosphère, dus à des différences de température, peuvent être considérés comme analogues à ceux de l'eau. Une expérience simple peut aider à cette compréhension.

Prendre un gros récipient du genre "faitout". Le remplir à moitié d'eau froide. Faire chauffer à tout petit feu pour ne chauffer que le centre du récipient. Un feu trop violent sur toute la surface du récipient ne permettrait pas cette mise en évidence.

Au début de la manipulation, ajouter dans l'eau des carrés de papier de 5 mm de côté. Le papier ne doit être ni trop léger pour ne pas flotter ni trop lourd pour ne pas stagner au fond du récipient (mouchoir en papier). Le rôle de ces morceaux de papiers est de visualiser les mouvements de l'eau. Au début de la manipulation l'eau chaude du fond monte et entraîne avec elle les papiers. L'eau de la surface et des bords, plus froide, a tendance au contraire à descendre. Il s'établit progressivement un courant circulaire entre le fond et la surface du récipient.

Les mêmes mouvements s'établissent au niveau du globe à différentes échelles: équateur et pôle (vents généraux), continents et océans, champs labourés et prairies (vents locaux).



2 : MISE EN EVIDENCE DE LA DEVIATION DES VENTS

A l'aide d'un globe terrestre ou à défaut d'un gros ballon, le phénomène de déviation des vents dû à la rotation de la terre apparaît plus évident.

Une première personne munie d'une craie ou d'un crayon feutre trace sur le globe un trait symbolisant les vents du schéma 5. Ce trait doit aller en ligne droite d'un point quelconque de l'équateur jusqu'au pôle (fig 1)

Dans le même temps une deuxième personne fait tourner régulièrement de gauche à droite le globe terrestre. On se rend compte alors qu'il est impossible de tracer une ligne droite. Le trait ressemble à 1 de la figure 2.

Si la première personne trace ensuite une ligne allant du pôle à l'équateur, celle-ci ressemble à la 2 de la figure 2.

Quel que soit le sens du trait, il apparaît toujours que celui-ci est dévié vers sa droite dans le sens de son déplacement.

C'est le même phénomène qui affecte le déplacement des vents, dévié par la rotation de la terre.

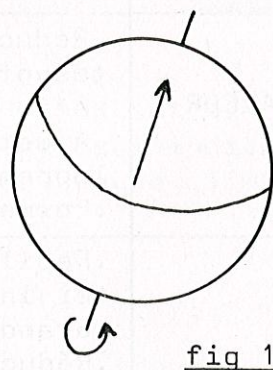


fig 1

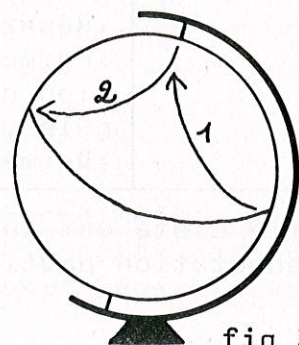


fig 2

3 : ECHAUFFEMENT DIFFERENT SUIVANT LA NATURE DE LA SURFACE

Prendre trois bacs de 5 à 10 cm de profondeur. Remplir le premier de terre dont on relève la température. Les deux autres bacs, un à fond clair l'autre à fond noir seront remplis d'eau à la même température que celle de la terre. Exposer le tout au soleil. Relever régulièrement (tout les quarts d'heure environ) l'élévation de température puis celle de refroidissement après la disparition du soleil.

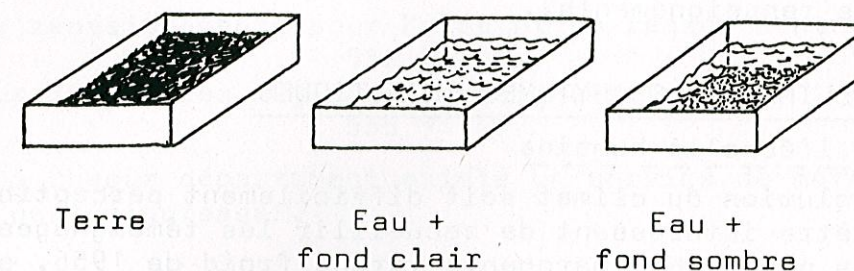


fig 3

4 : ECHAUFFEMENT DIFFERENT SUIVANT LA LATITUDE

Voir "Fiche tech. N° 7 p. 18

5 : ETUDE D'UN MICROCLIMAT

Le phénomène de microclimat peut s'étudier pratiquement n'importe où: le long d'un mur, près d'un bosquet, dans une petite cuvette naturelle...

Après avoir délimité la zone présumé d'un microclimat, faire simultanément et en différents points des relevés météorologiques concernant la température, l'insolation, le vent (direction, vitesse), la pluie...

Reporter les résultats sur un plan de la zone et les comparer. Chercher les origines possibles du microclimat (exposition par rapport au soleil, abri du vent, couvert végétal différent...). Comparer les résultats obtenus avec ceux d'une zone voisine non soumise à ce microclimat.

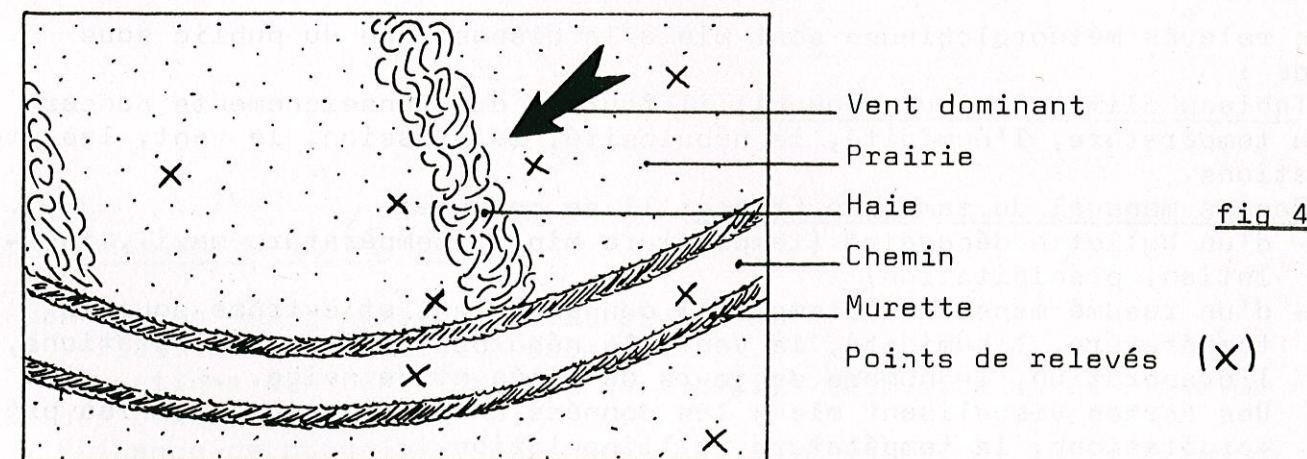


fig 4

6 : METEOROLOGIE

Le sujet de la climatologie doit être l'occasion d'installer ou de compléter une petite station météorologique. Les relevés, aussi complets et réguliers qu'ils soient ne sont pas très révélateurs. Ces résultats prennent valeur de référence et permettent des comparaisons qu'après multiplication des expériences.

Les relevés sont tirés soit de la lecture d'instruments (thermomètre, pluviomètre, baromètre, anémomètre, hygromètre) soit de l'observation directe (type de nuages, portion de ciel couvert, brouillard, rosée, neige...) mais aussi de la persévérance de l'observateur dans son désir de comprendre les phénomènes climatiques.

Dans le cas où l'intérêt se porte vers une compréhension et une prévision régionale ou générale d'un pays, il sera nécessaire de compléter les données avec celles fournies par les stations météorologiques.

(Le lecteur trouvera en fin d'ouvrage les différents services susceptibles de lui fournir des renseignements).

7 : DYNAMIQUE DU CLIMAT - LES RYTHMES CLIMATIQUES

1 / Rythmes à l'échelle humaine

Bien que l'évolution du climat soit difficilement perceptible à notre échelle, il peut être intéressant de recueillir les témoignages de personnes âgées sur certains phénomènes marquants (grand froid de 1956, sécheresse...).

L'observation fine de l'habitat d'autrefois (pentes des toits, matériaux utilisés, techniques d'isolation et autres petits aménagements spécialisés) ainsi que l'enquête, apporte des renseignements précieux sur une éventuelle variation du climat.

2 / Rythmes à l'échelle géologique

La "lecture" d'un paysage dans ses aspects géomorphologiques (voir fiche n° 9) fait ressortir les manifestations climatiques passées, ayant laissé leurs empreintes (vallées glaciaires, "moutonnement" glaciaire, moraines...).

De la même manière, la présence de végétaux fossiles dans les sédiments enfouis (sables, argiles, tourbes) renseignent sur les climats antérieurs. Ces renseignements se trouvent aisément sur les livrets qui accompagnent les cartes géologiques.

8 : SERVICES DE RENSEIGNEMENTS

Les renseignements météorologiques sont centralisés dans six régions:

Le Bourget - Strasbourg - Lyon - Marseille - Bordeaux - Rennes. Ces régions répondent aux renseignements.

Les relevés météorologiques sont mis à la disposition du public sous forme de :

* Tableau climatologique mensuel: il fournit des renseignements concernant la température, l'humidité, la nébulosité, la pression, le vent, les précipitations.

* Resumé mensuel du temps en France: Il se compose:

- d'un bulletin décadaire (température mini., température maxi., insolation, précipitation)

- d'un résumé mensuel du temps: Il donne moyenne et extrême pour la température, l'humidité, le vent, la nébulosité, les précipitations, l'évaporation, le nombre de jours de gelée et de neige...

Des cartes visualisent mieux les données en particulier pour les précipitations, la température et l'insolation.

Ce périodique fournit les données depuis 1941.

* Un bulletin régional de renseignements par décennie et par département: à peu près identique au précédent mais par département.

* Un recueil de renseignements par année pour la France

La météorologie Nationale fournit des moyennes sur 30 ans.

Une fois familiarisé avec le langage météorologique, il est intéressant d'enregistrer les bulletins météorologiques diffusés par la radio nationale, de reporter les renseignements par zone sur une carte, de faire sa propre prévision et de comparer avec l'observation du temps réel. La carte des zones marines figure p. 77 dans: "La Météorologie" édition "Que sais je" P.U.F.

Adresse: Office National de Météorologie

2, Ave de RAPP

75007 PARIS tel: 555 95 02

Les renseignements pour Paris et sa région sont fournis au:

555 95 90

Pour les autres régions, renseignements au:

555 91 09

Dans chaque département existe un service de météorologie auquel on peut s'adresser.

BIBLIOGRAPHIE

- La Météorologie, André VIAUT "Que sais je" P.U.F.
- La Climatologie, Pierre PAGNEY "Que sais je" P.U.F.
- Météorologie, "Le petit guide" Hachette
- Je découvre la météorologie, collection Agir et Connaitre par Laurent BROOMHEAD chez Leson
- Introduction à l'étude scientifique du Climat, par P. PEDELABORDE /SEDES
- Climatologie pratique, par Gisèle ESCOUROU chez Masson
- Elements de paléoclimatologie, par R. RUFON chez Vuibert
- Les climats de la terre, par P. PAGNEY chez Masson
- Microclimats, par HRW Montréal, diffusion Vuibert

Renvoi de la p. 13

Les causes des glaciations sont diverses:

- Variations de l'activité solaire

- Variations de l'excentricité de l'orbite terrestre et de l'axe de rotation des pôles.

- Présence de poussières cosmiques entre le soleil et la terre ou de poussières volcaniques dans l'atmosphère.

Bien que la dernière glaciation importante date de -10 000 ans, le climat actuel en découle directement et marque certainement un stade vers un retour à la normale, plus chaude.

La zonation actuelle des climats (Equatorial, Tropical, Tempéré, Polaire..) est inhérente à notre époque. Dans les phases chaudes, l'absence de calotte glaciaire permettait une grande homogénéité des températures entre les pôles et l'équateur et les zones climatiques étaient moins différenciées.