

CHAPITRE I : DIMENSION CLIMATIQUE - LE CLIMAT ET LE VENT

I – INTRODUCTION :

Ce chapitre est une compréhension théorique basée sur une bibliographie climatologique et environnementale générale puis régionale et enfin urbaine.

Sa première partie consiste à traiter et comprendre les ensembles des phénomènes climatiques par la définition des éléments du climat, la classification et les caractéristiques des zones arides et semi-arides, les possibilités de les contrôler et de mieux les utiliser en vue d'une conception d'un groupe de bâtiments bien adaptés dans une région appartenant à cette catégorie des zones.

La seconde partie de ce chapitre est consacrée au facteur vent dont il est le plus caractérisant et le plus marquant dans cette zone, par ses effets sur l'homme ainsi que sur la végétation et le sol

II- LE CLIMAT

1-Introduction :

Le climat est une des principales données de la morphologie des systèmes architecturaux et urbains. (*Duplay, 1982*)

On peut distinguer un ensemble d'éléments, et de facteurs climatiques rapportés en catégorie (*Remade, 1993*)

- Facteurs énergétiques : rayonnement, lumière, et température.
- Facteurs hydrologiques : précipitations et hygrométrie.
- Facteurs mécaniques : vents et enneigements.

Ces données devraient susciter une architecture et une urbatecture* spécifiques et adaptés. (*Duplay, 1982*)

2- La classification des climats :

Il convient d'appréhender le climat dans sa dimension spatiale et d'examiner les classifications proposées des grands types de climats rencontrés à la surface des continents. Toutes les diversités dans les conditions atmosphériques observées sur le globe terrestre peuvent être résumées en un nombre assez important de type

* *Urbatecture est une discipline : urbaine dans son champ, morphologique dans sa méthode (Duplai, 1982)*

a- Classification en catégorie ou de Köppen :

Le but initial de la classification de Köppen était de rendre compte des principaux groupes de végétation naturelle elle comprend cinq groupes principaux chacun étant lui-même subdivisé en sous-classes (ou types climatiques).

- Climat tropical humide
- Climat tempéré
- Climat Subarctique
- Climat polaire
- Climat désertique ou aride.

b- Classification géo-climatique :

Développée par (*Givoni, 1978*) qui fait référence aux études effectuées par Miller, il arrive à la classification suivante :

- Climats chauds :
 - Secs et chauds : désertique.
 - Chauds et humides : équatorial maritime.
 - Secs et chauds et humides : tropical, continental et mousson.
- ◆ Climats tempérés :
 - Type moyen occidental
 - Méditerranéen maritime
 - Type moyen oriental.
- ◆ Climats tempérés froids :
- ◆ Climats froids :
 - Continental froid sibérien.
 - Froid maritime norvégien.
 - Froid désertique
 - Arctique.

Il est à noter cependant, qu'il n'est pas aisé de définir des limites nettes entre ces zones géo-climatiques, ceci est dû notamment aux interpénétrations des influences climatiques (reliefs, altitudes...) donnant lieu à des zones de transition. (*Godard & Estienne, 1970*)

A partir de ces différentes classifications nous avons pu déterminer le climats qui représente le plus la région d'étude qui appartient aux zones arides et semi-arides.

3- Le climat des zones arides et semi-arides :

Le groupe des climats secs et chauds ou désertiques rassemble en fait toutes les zones arides ou semi-arides situées de part et d'autres des deux tropiques 15° et 35° Nord et Sud de l'équateur. Ce sont des déserts chauds et leur localisation correspond à celle des zones anticycloniques subtropicales au-dessus des continents. C'est sur le continent africain que l'on trouve la majeure partie des régions rattachées à ce climat : de la Mauritanie à l'Egypte (ce qui inclut donc l'ensemble de la zone Saharienne ainsi que ses bordures, le « Sahel », Nord et Sud) .S'y ajoutent la péninsule Afrique le Pakistan.

Enfin, plus au Nord, ce groupe est représenté en Asie centrale par la ceinture de déserts froids s'étendant de la mer Caspienne pratiquement jusqu'à Pékin.

a- La notion d'aridité :

La notion d'aridité n'a pas pour limites les zones désertiques classiques à climat chaud et sec, mais elle intègre aussi des régions ayant des précipitations rares ou irrégulières (*Golany, 1982*).

Ainsi quatre types primaires de zones arides ont été définis par Godard et Estienne en 1970, et se présente comme suit :

- Désert chaud et classique.
- Désert côtier tropical et subtropical.
- Désert d'abri
- Désert continental à hiver froid.

b-La notion de semi-aridité :

Les précipitations sont un facteur déterminant dans la classification des climats, quand ces dernières deviennent un peu plus régulières, apparaissent les zones semi- arides.

Généralement, c'est en lisière de la zone de climat méditerranéen que la limite désertique devient incertaine, où l'on observe une transition aride qui progresse vers le Sud, caractérisée par l'appauvrissement des tranches annuelles de pluies, l'allongement des périodes des sécheresses estivales, et enfin l'aggravation de l'irrégularité annuelle. (*Godard, Estienne, 1970*).

Ceci engendre finalement l'apparition de certaines zones dites semi-arides, ayant pour particularités celles des zones arides, avec des étés chauds et secs, accompagné saisons de pluies variables (saison hivernale) plus importantes en fait qu'en zones arides, favorisant ainsi l'apparition de couvert végétal. (*Konya.1984*)

c- Caractéristiques des milieux arides et semi-arides :

La température maximum dans ces régions atteint jusqu'à 43°C à l'ombre et la moyenne de la température journalière atteint 22°C.

Les principales caractéristiques de ces milieux (*Péguy, 1970 – Givoni, 1978 – Evans, 1980*) sont les suivantes :

▪ Les hautes intensités des radiations solaires :

Dans les milieux arides et semis-arides, le rayonnement solaire représente la plus importante caractéristique ayant une grande influence sur la conception architecturale et urbaine et, par la suite, sur le confort humain. Le rayonnement solaire direct dans ces milieux est intense il est supérieur à 800 ou 900 w/ km² sur une surface horizontale.

L'influence du rayonnement solaire sur les milieux arides et semi- arides et due aux éléments suivants :

- La longue durée du rayonnement solaire surtout en été entre 09 et 16 heures.
- L'intensité très forte du rayonnement solaire.
- L'importance des angles d'incidence (angle solaire et Azimut).

▪ La température sol-air diurne très élevée :

Les faibles précipitations, l'absence des nuages et la faible humidité des milieux arides et semis-arides, provoquent une large amplitude de températures ; en été les rayons solaires échauffent la surface du sol jusqu'à 70°C au milieu de la journée, tandis que la nuit une perte de cette chaleur, et la surface refroidie jusqu'à 15°C, au moins encore.

Dans ces milieux la température est caractérisée par :

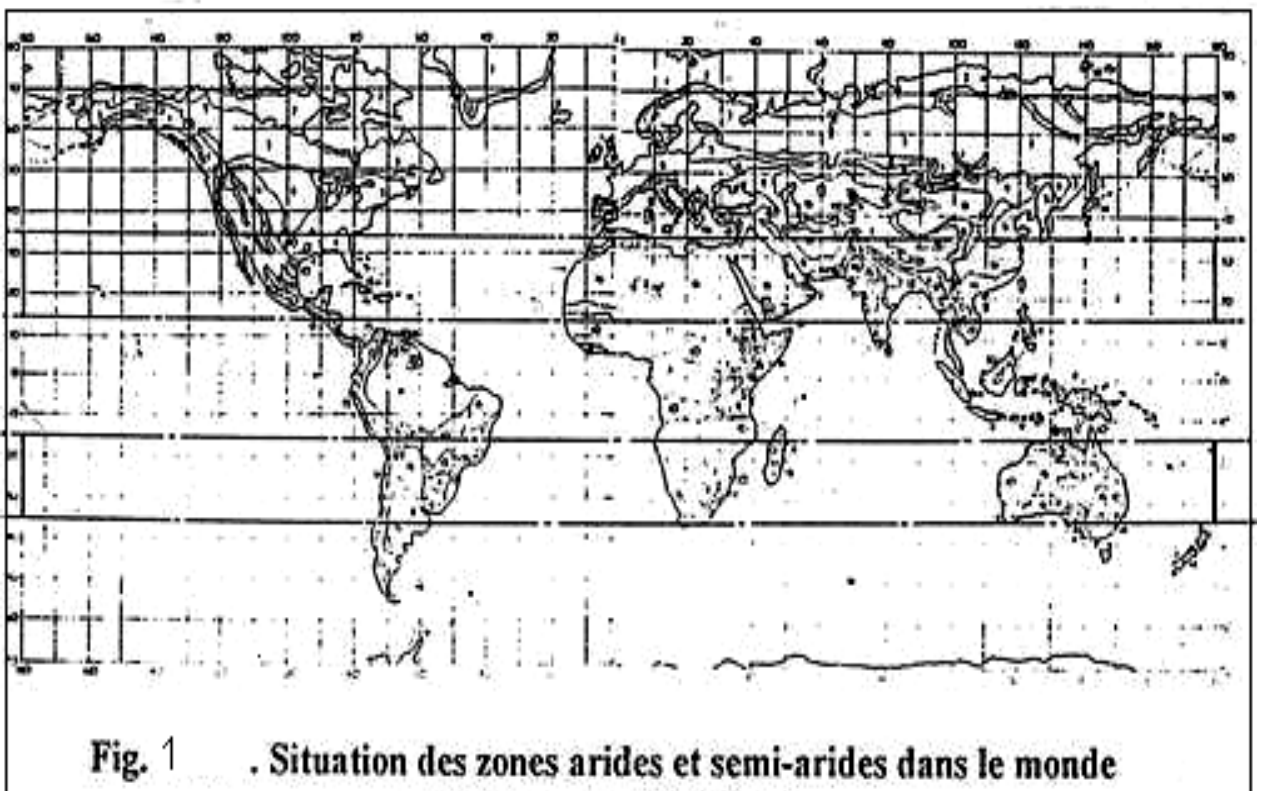
- Les températures diurnes en été sont aux alentours de 40°C à 50°C et les températures nocturnes sont comprises entre 15°C et 25°C.

- **L'humidité relative** évolue avec la température d'air et peut varier de moins de 20% dans l'après-midi jusqu'à plus de 40 % la nuit. Un
 - Changement dans la direction du vent peut apporter de l'air en provenance de la mer et donc provoquer une augmentation d'humidité.

- **Les vents chauds et sec (simoun) :** Sont provoqués par une température élevée et une sécheresse, sa grande température ne dépend pas seulement de sa provenance de zones chaudes mais dépend aussi de degrés de poussière qu'elles emportent. Le réchauffement (des grains de poussières ou de sable par les rayons solaires direct dans l'air augment la température de simoun qui peuvent atteindre jusqu'à 40°C et plus.

Les vents chauds accompagnés d'un brouillard poussiéreux, secs et très denses tel degrés que le ciel devient rouge.

Le simoun prend plusieurs noms régionaux ; en Egypte « El Khamassin », en Algérie « Le sirocco ».



La recherche touche les effets des bâtiments sur un des paramètres climatiques du climat caractérisant l'Algérie et plus précisément la ville de Biskra et pour cela une description des caractéristiques climatiques de l'Algérie et de Biskra s'avère essentiel

4- Le climat en Algérie :

- En Algérie, la première classification en zones climatiques a été faite par le CSTB* en 1962, qui sert de base de calcul pour le dimensionnement du chauffage ou de climatisation.

Une deuxième classification prenant en compte des données météorologiques récentes et plus représentatives de la période (1974 – 1984) permet de définir avec plus de précision les zones climatiques de l'Algérie ; La délimitation des différentes zones climatiques a été faite sur la base de calcul des degrés jour** (*Ministère de l'habitat, 1993*)

- La classification a donné deux types de zones climatiques
 - Les zones climatiques d'hiver. (*Annexe I-1, Fig.I-1*).
 - Les zones climatiques d'été. (*Annexe I-2, Fig. I-2*)

5-Le climat à Biskra :

a- Situation géographique et relief :

Ville du nord-est de l'Algérie, Biskra se situe dans une région entre deux zones totalement distinctes, le Nord et le Sud. Plus précisément, elle se situe au pied Sud de la chaîne montagneuse de l'Atlas Saharien qui constitue la limite naturelle entre le Nord et le Sud. Cette région est constituée d'un bassin de zones de dépression d'altitude de 81 mètres. Elle est définie par les coordonnées (Lat. 34.48 N, Long.5.44E) (*Capdérrou, 1985*).

Le bassin est limité au Nord par le chaînon montagneux de Boumenghouche et par le massif de Hmar Khadou faisant partie de l'Atlas Saharien. A l'Ouest, le bassin est limité par les Hauts plateaux qui représentent la région des Zibans. Au Sud et à l'Est, s'étale jusqu'au Chott Melghir vers le Sud-Est. Le bassin contient quelques rares cours d'eau à caractère cruel et saisonnier (Oued de Biskra, Oued Djedi et Oued Zmor...). Le seul plan d'eau permanent de la région est le barrage artificiel de Foum El Gherza situé au Nord-est du Bassin

Actuellement la ville de Biskra est le Chef-lieu de la Wilaya suivant le SNAT*** elle fait partie de la région sud, elle couvre une superficie de 21.671.2 km² pour une population estimée à fin de 1992 de 515.816 hab. soit une densité de 24 hab /km².

* CSTB : Centre scientifique et technique du bâtiment.

** Degrés jour : différence de la température extérieure moyenne et la température intérieure de base du confort cumulée sur l'année

*** SNAT : Schéma national de l'aménagement du territoire

b- Données climatiques :

La situation de la région de Biskra entre deux zones à climats distincts, la nature géomorphologique du bassin et le caractère semi-désertique de la région ont confié à la ville de Biskra un climat rigoureux.

D'après le classement des zones climatiques d'Algérie par le Ministère d'Habitat son climat se situe dans la zone climatique d'hivers H3b et la zone climatique d'été E3 caractérisé par :

- Un hiver froid et sec avec une température moyenne saisonnière de 2° c, un été très chaud et sec, la température atteint les 45°c. (*Tableau 1, Annexe I*)

- Deux types de vent très fréquent souffle à Biskra : le Nord-ouest d'une vitesse de classe de 6-12 m/s, qui atteint sa vitesse maximum en Avril de 7.2 m/s, Mai (6.4 m/s), Septembre (5.7 m/s) ; Un Vent de Sud-est chargé de poussière constitue un danger pour l'activité agricole ainsi une gêne pour les habitants ; Comme il soufflent à Biskra des vents faibles de Nord est de Sud-Ouest. (*Tableau 1, Annexe I*)

- La ville de Biskra est classée dans la zone d'où les précipitations ne dépasse pas les 200 mm / année. Sauf en 1969, dont les précipitations ont atteint les 122.2 mm durant 24 ans et 299.2 mm durant le mois de Septembre ont provoqué des inondations dans les constructions, palmeraies à proximité de l'Oued de Biskra, et c'était un effet climatique qui a changé tout un type d'urbanisation par l'abandon des habitations traditionnelles en toub vers un nouveau type, l'habitat en parpaings et en béton comme l'habitat collectif.

A partir du tableau 1, les précipitations sont faibles qui ont atteint en mois d'Avril 1998 les 46.1 mm

III- LE VENT

L'écoulement de l'air entre bâtiments est dû essentiellement au vent que nous allons développer pour comprendre le phénomène comment il se produit, circule, et comment il peut être source de ventilation pour des cas et de désagrément pour d'autres.

1 – Définition :

Vent, air en mouvement. Le terme est généralement appliqué aux déplacements naturels horizontaux de l'atmosphère ; les mouvements de direction verticale sont des courants.

Les vents sont produits par les différences de pression atmosphériques engendrées principalement par les différences de température.

Les variations dans la distribution des pressions et des températures sont dues essentiellement à une distribution inégale de l'énergie solaire reçue à la surface de la terre, et aux différences dans les propriétés thermiques des surfaces des continents et des océans. Quand les températures de régions voisines deviennent inégales, l'air le plus chaud tend à s'élever et à s'écouler par-dessus l'air le plus froid et le plus lourd. L'écoulement n'est pas rectiligne, à cause de la force de Coriolis mais il prend une forme en « S », s'incurvant en divergeant de l'anticyclone, et en convergeant vers la dépression.

La divergence autour de l'anti-cyclone se fait dans le sens des aiguilles d'une montre et la convergence autour de la dépression se fait en sens inverse (pour l'hémisphère Nord, loi de Buys –Ballot) (Guyot, 1979). (Fig.2).

Fig.2 : Loi de Buys-Ballot.

2 –Les composantes du vent :

Les vents ont des composantes horizontales typiques de 10 m/s. Alors que leur vitesse verticale moyenne ne dépasse pas quelques dizaines de centimètre par seconde aussi se réfère-t-on le plus souvent à la composante horizontale quand on parle du vent, et les anémomètres qui équipent les stations météorologiques ne mesurent généralement que celle-ci.

La vitesse verticale du vent peut atteindre des valeurs extrêmes jusqu'à 40 m/s dans une cellule géante, ou super cellule.

a- Mouvements verticaux de l'air :

L'air est affecté de mouvements verticaux, la subsidence (descente) et l'ascendance (ascension).

Ces mouvements et leurs conséquences dépendent essentiellement des températures et des pressions. De façon schématique, les mouvements verticaux de l'air sont en relation avec les contrastes de températures : au-dessus d'une source de chaleur l'air s'échauffe et se dilate ; plus léger, il a tendance à s'élever. Au contraire au dessus d'une source froide, l'air est refroidi et devient plus dense : il a tendance à descendre (Fig.3)

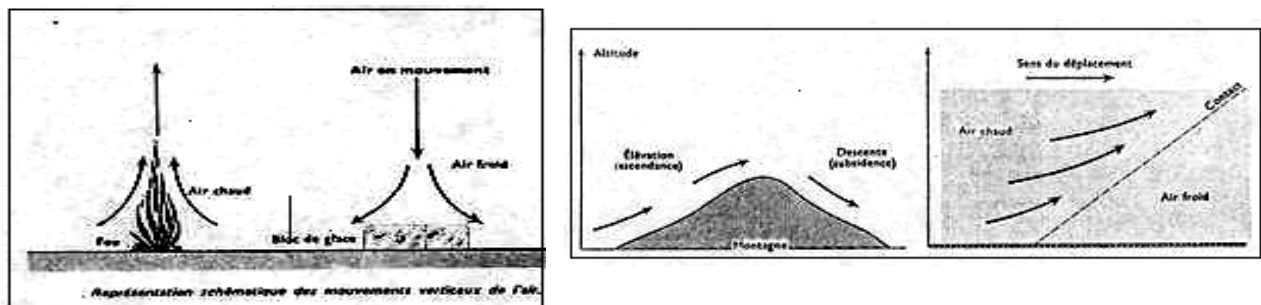


Fig.3 : Cas des mouvements verticales de l'air (Encyclopédie autodidactique, T.6, 1977)

b- Mouvements horizontaux de l'air :

Les mouvements horizontaux de l'air sont représentés par les vents. La différence de pression entre deux masses d'air entraîne un mouvement des hautes pressions vers les basses pressions qui tend à rétablir l'équilibre entre les deux masses d'air.

Le vent est d'autant plus fort que la différence de pression ou gradient est élevée (Fig.4)

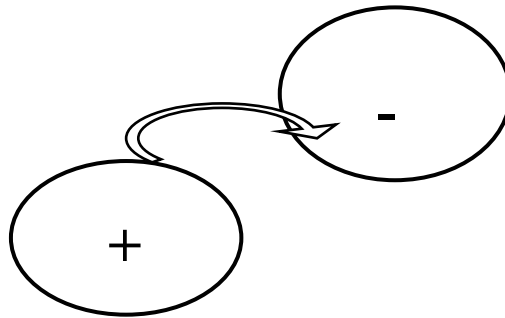


Fig.4 ; Mouvement de l'air des zones de haute pression vers les zones de basse pression

Cependant, ce n'est que dans le cas de masses d'air locales que le vent se déplace en ligne droite des hautes pressions vers les basses pressions

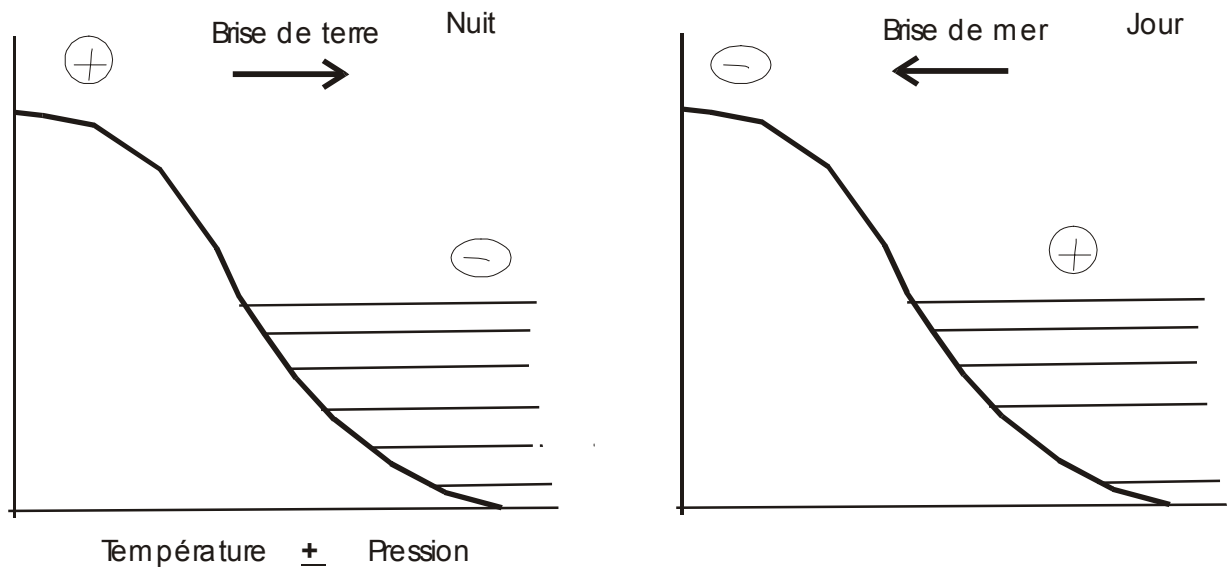


Fig.5 ; Phénomène de brise côtière

La rotation de la terre entraîne en effet une déviation du vent proportionnelle à sa vitesse et à la latitude (accroissement de l'équateur aux pôles) : la force de Coriolis.

Dans l'hémisphère Nord, les déviations de l'air s'effectuent vers la droite de l'axe joignant hautes et basses pressions, et vers sa gauche dans l'hémisphère Sud (*Fig. 6*)

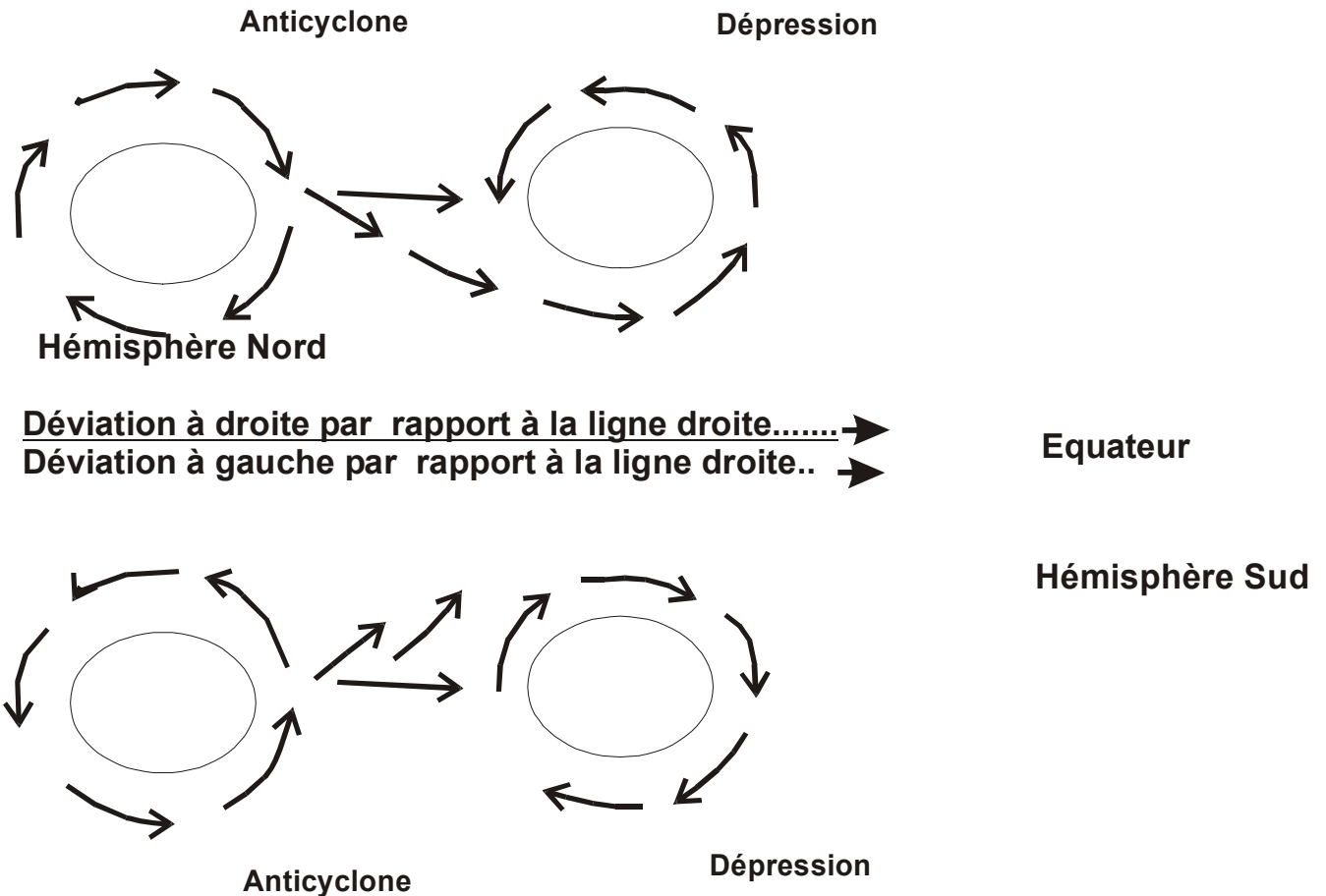


Fig.6, Déviation du vent

Cependant, il importe de distinguer ces vents des flux zonaux Alizés et Westerlies et des flux d'altitude appelés "jets" qui atteignent 400 km / h circulant vers l'est à la hauteur des 40^e degrés de latitude Nord et Sud. La distribution et les caractéristiques des vents sur une région sont déterminées par plusieurs facteurs globaux et locaux. Les principaux facteurs déterminants sont la distribution globale saisonnière dans la pression de l'air, la rotation de la terre, les variations journalières dans l'échauffement et le refroidissement des terres et des mers, et la topographie de la région considérée et de ce qui l'entoure. (Fig.7).

Fig.7 : Cartes des pressions et des flux : janvier(en haut) et juillet (en bas)

3 – L'écoulement du vent :

Le vent s'écoule de façon plus ou moins régulière et peut être caractérisé par régime ;

a- L'écoulement laminaire :

L'air est peu agité, les filets d'air sont séparés ; les lignes de courant sont disposées en couches parallèles, le vent est régulier

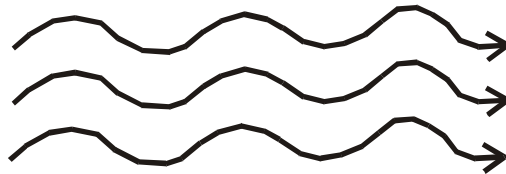


Fig.8 Ecoulement laminaire

b- L'écoulement turbulent :

L'air est agité de façon désordonnée ; les filets d'air se mélangent, le vent est alors très irrégulier en direction et en vitesse (les fluctuations peuvent atteindre des valeurs importantes sur des temps relativement brefs)

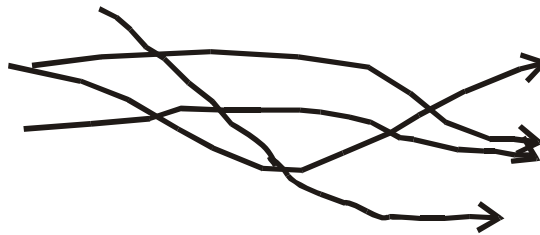


Fig.9 Ecoulement turbulent.

b-1- La turbulence :

La structure du vent fait qu'en dessous de 3.000 m les forces de frottement contre la surface terrestre ralentissent le déplacement de l'air et provoquent une turbulence des filets d'air les uns contre les autres.

Ces écoulements turbulents varient selon la nature de la surface dans une zone appelée ***couche limite atmosphérique*** l'épaisseur de la couche limite croît avec la rugosité du sol, et les vitesses dans un écoulement augmentent avec l'altitude. (Fig.10)

La turbulence est principalement due aux frottements contre les aspérités et aux perturbations associées à la présence de barrières orographiques ou de mouvements convectifs.

Pour une même altitude, la vitesse diminue lorsque la rugosité du sol augmente- Enfin les turbulences diminuent avec l'altitude.

Figure 10 : Définition de la couche limite

4 –Les principales causes du vent :

A l'échelle planétaire, le gradient de pression, la force de pesanteur, la rotation de la terre et les processus dissipations, comme le frottement, sont les principaux paramètres dissipatifs déterminant la circulation atmosphérique.(*)

5- Systèmes de vent (classification des vents) :

Il y a trois familles de vents dans chaque hémisphère : les vents alizés, les vents d'Ouest et les vents polaires. En complément, il y a aussi les systèmes de vents connus sous le nom de «moussons» qui résultent des différences annuelles d'échauffement entre les surfaces des continents et celles des mers.

Il existe aussi des régimes de vents dans les montagnes et les vallées, ainsi que des brises diurnes et nocturnes le long des cotes. (*Givoni, 1978*)

a- A l'échelle planétaire ou vents dominants : (*Fig. 11*)

a-1-Vents alizés :

Les vents alizés sont des vents créés par la différence de pression existant entre la ceinture de hautes pressions subtropicale et la ceinture de basse pression équatoriale, se sont les vents dominants des basses latitudes, faibles et réguliers (15 à 35 km/h jusqu'à 45 km/h).

(*) Fr.encyclopedia.yahoo.com/article/do/do_4762_p0.html

Dans l'hémisphère Nord, le vent soufflant du Nord vers l'équateur est dévié vers l'ouest par la rotation de la terre. Dans l'hémisphère Sud, le vent soufflant du Sud est dévié de la même façon vers l'Est.

a-2- Vents d'Ouest :

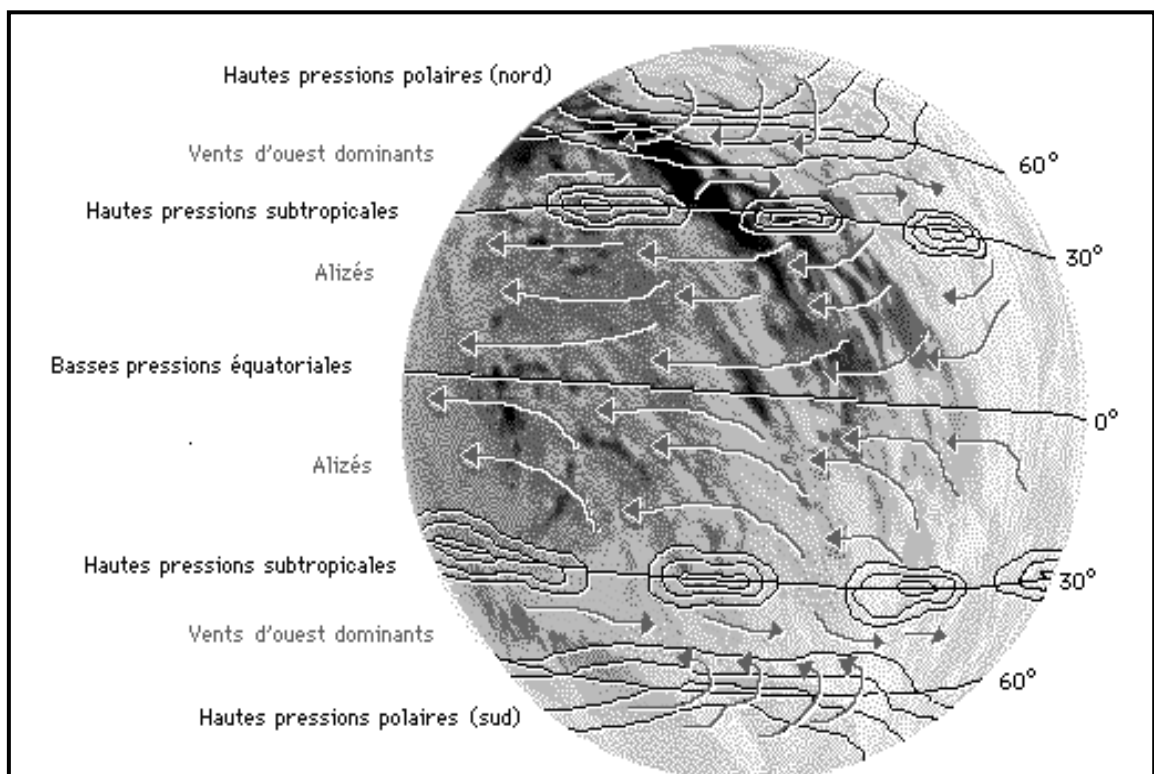
Les vents d'Ouest ont également leur origine dans les régions subtropicales, mais ils se dirigent vers les zones de basses pressions subarctiques. Aux latitudes moyennes sont très affectés par des perturbations atmosphériques cycloniques et anticycloniques qui modifient radicalement leur direction de jour en jour.

Les vents d'ouest les plus forts soufflent à des altitudes comprises entre 30 et 20 km et ils ont tendance à se concentrer dans une ceinture relativement étroite appelée le courant-jet. Ils soufflent à des vitesses allant jusqu'à 550 km/h. Les vents varient beaucoup en vitesse et en direction et ils forment des systèmes de dépressions mobiles.

a-3-Vents polaires :

Les vents polaires sont formés par les masses d'air froid se répandant à partir des zones de hautes pressions polaires et arctiques. Leur direction générale est le Sud-ouest dans l'hémisphère Nord et le Nord-ouest dans l'hémisphère Sud.

Fig.11 ; Vents dominants (Encyclopédie Microsoft, Encarta 2001)



b- A l'échelle synoptique (1000 à 6000 Km) ou vent saisonnières :

Se sont des vents secondaires engendrés par les perturbations du courant d'ouest, par les contrastes thermiques existant entre les océans et les continents et par les forts gradients rencontrés aux surfaces des reliefs importants.

b-1- Les vents de moussons : Les vents de moussons (indienne, africaine...) minimalisent les écarts de la température entre les continents chauds et les océans adjacents, plus froid.

b-2- Les vents catabatiques : Rencontrés en Antarctique ou au Groenland, descendent le long des glacier ou des surfaces enneigées pour réduire le gradient thermique.

c- A moyenne échelle (10 à 100 km) :**c-1- Les brises de terre et de mer :**

Les brises de terre et de mer prennent naissance dans les régions côtières et près des lacs. Durant la journée, si le réchauffement solaire est suffisant l'air situé immédiatement au-dessus du sol monte, donnant éventuellement naissance à des cumulus, voire à des cumulo-nimbus, parfois accompagnés d'averses, près de la surface, l'air ascendant est remplacé par l'air venant de la mer (brise de mer) ou du lac (brise de lac)

c-2- Les vents des montagnes et de vallées :

Ces vents sont des courants peu épais au-dessus de la surface qui montent vers les montagnes pendant le jour et descendent la nuit, et ont pour cause les différences de températures entre l'air situé au-dessus des pentes ensoleillées et celui qui se tient à la même altitude au-dessus des vallées.

6-Type de vent :

On détermine les types du vent par sa direction et sa vitesse et sa force.

a- La mesure du vent :

Les statistiques des paramètres climatologiques sont calculées pour la plupart des stations sur la période de 10 années. La période minimale utilisé est de 04 ans

a-1- Le vent instantané :

Le vent instantané est souvent difficile à discerner et à mesurer en raison de la grande variabilité des mouvements de l'air aux petites échelles d'espace et de temps ; il est évalué sur des intervalles de quelques secondes.

a-2- Le vent météorologique :

Le vent météorologique est mesuré à 10 m de hauteur par rapport au sol et correspond à une valeur moyenne sur un intervalle de 10 min, ce qui permet de négliger les fluctuations associées à la turbulence de petite échelle et de rendre comparables les observations faites à différentes stations. On distingue ; Le vent moyen, le vent maximum

b- La direction du vent :

En météorologie, elle est définie comme la direction géographique d'où vient le vent

On appelle vent du Nord s'il souffle du côté Nord.

On détermine la direction en degrés à partir du Nord géographique et aura par exemple les vents Nord-est à (45°)

La direction des vents dominants est la direction la plus propagée dans un endroit. On note que les vents dominants ne soufflent pas d'une façon continue, car ils changent de direction pour des périodes du temps variées suivant les autres facteurs climatiques et géographiques.

La direction des vents de chaque zone est déterminée grâce à ses caractéristiques bonnes au mauvais et ceci suivant les régions qu'ils traversent avant d'y arriver.

b-1-Indicateurs de la direction des vents :

Pour déterminer la direction, il existe plusieurs méthodes la plus simple c'est l'observation par l'œil nu : (fumée des usines, branches d'arbres, drapeau.), ou par un appareil météorologique qui s'appelle la girouette, (*Fig.12*) fixé dans le plus haut point de la station météorologique ou bâtiment et lorsque le vent souffle l'aiguille ou la flèche prend une direction indiquant celle du vent.

La girouette doit être exposée complètement aux vents et dans sans aucun obstacle et leurs effets (grandes arbres, bâtiments), que leur présence peut entraîner des contre-courants qui donne une mauvaise indication du vent.

Fig.12 : Une girouette.

c-La vitesse des vents :

On mesure la vitesse des vents en km /h ou m/s par divers appareils le plus utilisé est celui de l'**anémomètre**.(Fig.13) Le plus courant est composé de trois ou quatre coupelles attachées à de petites tiges fixées, à angle droit, sur un axe vertical. Lorsque le vent souffle, il pousse les coupelles qui entraînent l'axe. Le nombre de tours par minute est traduit en vitesse du vent par un système d'appareils similaires à ceux du compteur de vitesse d'un véhicule.

La vitesse du vent est également mesurée par la pression de l'air soufflant dans un tube de Pitot (tube en forme de L, dont une extrémité est ouverte vers le flot d'air et l'autre fixée à un appareil qui mesure la pression), ou électriquement, par l'action refroidissante du vent sur un fil chauffé, ce qui modifie la résistance électrique du fil.

Dans les appareils électroniques, l'appareil de mesure des vents est lié électriquement à un appareil gradué dans la station de Météo son indicateur donne la vitesse des vents.

Fig.13. Anémomètre

d-La force des vents :

La force du vent est la force qui pousse les choses, elle augmente par l'augmentation de sa vitesse. On détermine la force du vent à partir de l'échelle de beaufort basé sur l'observation des effets des vents sur les objets. Et dont la force est graduée de 0 à 12, chaque niveau de force exprime la vitesse du vent qui le correspond. On peut recourir à l'échelle de beaufort pour déterminer la vitesse d'une manière approchée sans recours aux appareils. (Fig.14).

ÉCHELLE DE BEAUFORT	VITESSE DU VENT EN KM/H	TERME DESSCRIPTIF	SYMBOLE DES CARTES MÉTÉO- ROLOGIQUES	EFFETS OBSERVÉS SUR TERRE ET SUR MER
0	moins de 1	Calme		La fumée s'élève verticalement. La mer est comme un miroir.
1	1-5	Très légère brise		La fumée est déviée. La mer est sans écume.
2	6-11	Légère brise		Les feuilles frémissent. Les vaguelettes sont courtes.
3	12-19	Petite brise		Les feuilles s'agitent. Les petites vagues déferlent.
4	20-28	Jolie brise		Le vent soulève la poussière. Sur les vagues, les moutons sont nombreux.
5	29-38	Bonne brise		Le vent agite les branches des arbres. Les vagues sont modérées.
6	39-49	Vent frais		L'usage des parapluies est rendu difficile. Des lames se forment.
7	50-61	Grand frais		La marche contre le vent est pénible. La mer grossit.
8	62-74	Coup de vent		Des branches sont cassées. Des tourbillons d'embrun se détachent des lames.
9	75-88	Fort coup de vent		Cheminées et ardoises sont arrachées. La crête des lames déferle en rouleaux.
10	89-102	Tempête		Des arbres sont déracinés. Les lames déferlent et réduisent la visibilité.
11	103-117	Violente tempête		Très rare. Les ravages sont étendus. La mer est recouverte d'écume.
12	118 et plus	Ouagan		L'air est plein d'écume, la visibilité est très réduite.

Fig.14 : Echelle de Beaufort, (Microsoft Encarta, 2001)

e- Rose des vents :

Afin de mieux se faire une idée de la distribution des vitesses et des directions du vent, on peut construire une rose des vents à partir des observations météorologiques faites dans une région donnée

La rose des vents correspond à un compas, elle se compose de plusieurs sections, l'horizon ayant été divisé en douze secteurs de 30 degrés chacun, mais elle aurait pu être construite avec huit ou seize secteurs.

Le rayon de chacun des douze secteurs coniques indique la fréquence relative de chaque direction du vent. La contribution au total de la vitesse moyenne de la direction du vent, tandis que la contribution totale de la moyenne du cube de la vitesse est donnée par la portion centrale. (*L'atlas éolien Européen*)

Observation : Dans tous les cas, la rose des vents indique la distribution relative des directions du vent et non pas la vitesse réelle du vent afin de mesurer celle-ci il faut se servir d'un anémomètre

Les roses des vents mensuelles et annuelles donnent la répartition fréquentielle des vents sur huit (08) directions et quatre classes de vitesse

Directions : Nord, Nord-est, Est, Sud-est, Sud, Sud-ouest, Nord-ouest

Classes de vitesse : - 01 à 05 m/s - 06 à 10 m/s - 11 à 15 m/s- Sup. à 15 m/s (*L'atlas climatologique national*).

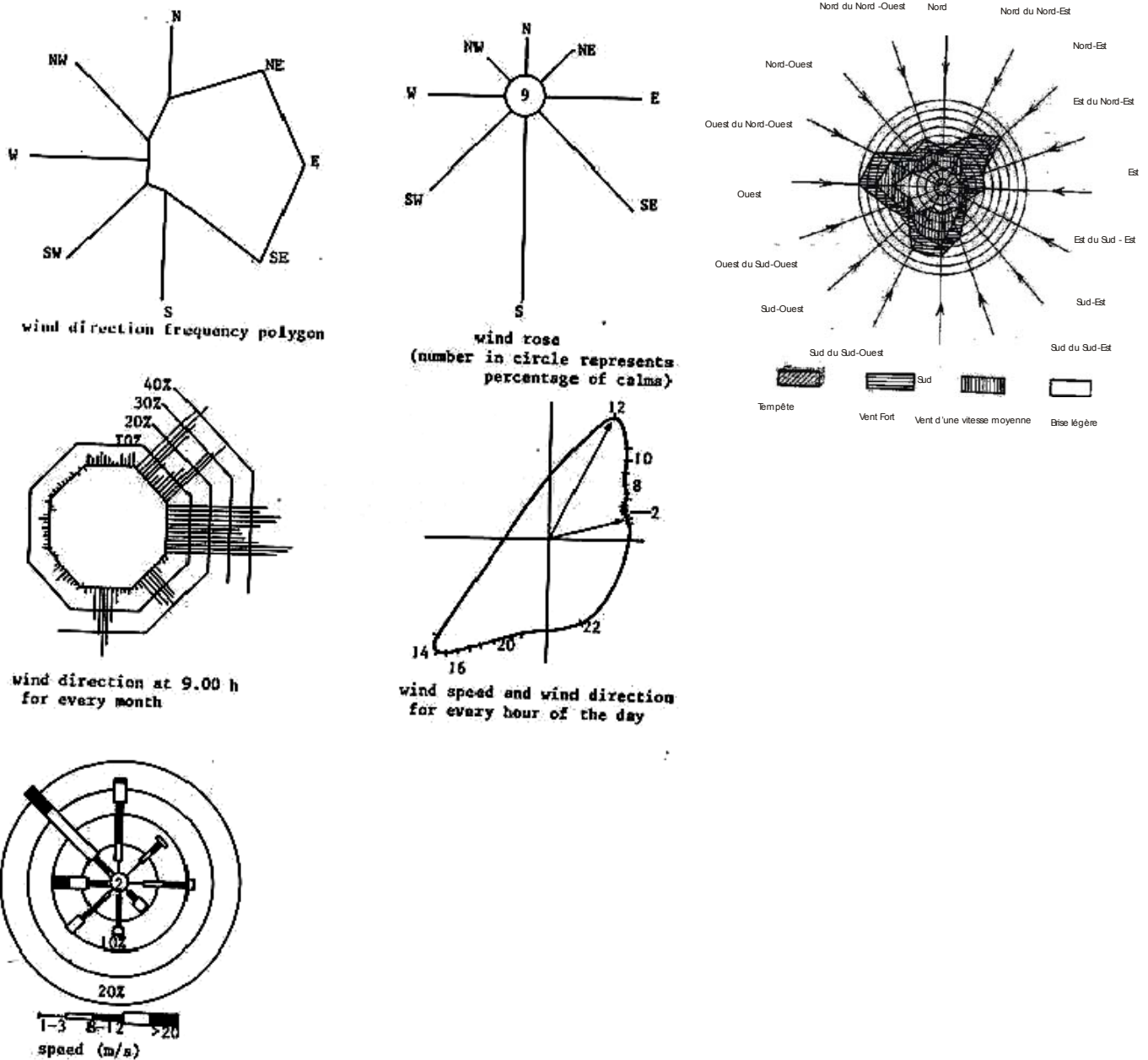


Fig.15 : Les différents types des roses des vents.

Avant toute étude il faut évidemment bien savoir quelles sont les caractéristiques du vent. Cela nous conduit à nous intéresser aux indicateurs du vent.

7-Les indicateurs du vent : On peut distinguer deux classes.

a- Les indicateurs instantanés :

Ils donnent une image fugitive de l'impact du vent sur l'environnement (ex : poussières, drapeaux...).

Ils n'ont le plus souvent qu'une valeur qualitative parfois quantitative lorsqu'il y a constat de dégâts matériels mais jamais sous un aspect fréquentiel. Il ne peut que visualiser un phénomène dans un lieu défini et d'une durée pratiquement instantanée.

Ce type d'information est de caractère fugitif ou accidentel et garde une valeur principalement pédagogique par définition. Ces observations se font par jour de vent. (*Izard, 1979*).

b-Les indicateurs permanents :

Ils donnent une image définitive (ou presque) d'un état engendré par le vent. Parmi les différents cas énumérés plus loin, l'élément végétal possède un pouvoir d'information des plus significatifs, car il s'agit d'un élément vivant qui subit les actions du vent.

Celles-ci influent sur la croissance qui témoigne alors des adaptations aux conditions locales.

Cette classe d'indicateurs permet de dégager les effets les plus contraignants sous un aspect fréquentiel. (*Izard, 1979*)

8- Les effets du vent

Le vent possède donc une énergie importante et peut transporter de grandes quantités de chaleur, d'humidité, de polluants ou de constituants mineurs (sable, poussière).

L'érosion due au vent est surtout efficace dans les régions sèches et arides, où les particules fines du sol ne sont pas solidement maintenues en place par l'humidité ou la végétation. Les poussières ainsi transportées provoquent ensuite l'abrasion des roches et des sols exposés.

a- Les effets de vent sur la végétation :

L'élément végétal possède un pouvoir d'information des plus significatifs, car il s'agit d'un élément vivant qui subit les actions du vent.

Celles-ci influent sur la croissance qui témoigne alors des adaptations aux conditions locales.

b-Les effets du vent sur le sol et désertification :

Il ressort de différentes études que les régions du monde où le risque éolien est le plus important sont les déserts et leurs bordures ; le Sahara, le Moyen-Orient, l'Asie centrale et le Nord de la Chine/Mongolie. On peut y ajouter aussi les grandes plaines américaines.

Ce risque se manifeste dans les domaines semi-arides par une dégradation des sols dont les indicateurs sont les suivants :

- Un changement dans la texture des sols et dans leur fertilité du fait des processus de déflation et de vannage sélectif ;
- La disposition des horizons superficiels du sol, habituellement les plus propices à la végétation et aux cultures et l'apparition en surface d'encroûtements ;
- La mise à nu des systèmes racinaires des arbres et des cultures ;
- Le développement de sables mobiles (nebkhas, sand-sheet, barkhanes) qui voies de communications et parfois à l'habitat.

Les problèmes d'ensablement ont pris une grande acuité dans les pays semi-arides et arides et particulièrement au Maghreb

b-1- Le mouvement des particules sous l'effet du vent : Reptation – Saltation – Suspension :

Il faut un vent plus fort pour déloger des particules plus petites. Bagnold avait montré que lorsqu'un flux éolien passait sur un lit de ciment fin de portland il n'y avait pas de mise en mouvement jusqu'à ce que la vitesse atteigne 100 cm/s. soit un vent assez puissant pour remuer des sablons de 4 mm. (*Gaussen, Rognon, 1995*)

Une fois délogées et mobilisées, les particules vont commencer à se mouvoir par reptation, roulement, par bonds (saltation et impaction) ou en suspension. (*Fig. 16*)

Fig.16 : Les différents modes de transport des particules par le vent.

b-2- La désertification en Algérie :

En Algérie, en dehors de la zone saharienne, ce sont surtout les hautes plaines qui sont le plus touchées par le phénomène. 500000 ha de formations éoliennes s'étendent au Nord de l'Atlas saharien dans les trois Bassins endoréiques des chotts chergui, Zahrez Gharbi et Chergui et du Hodna. Le plus important des cordons de 200km de long, 5 à 7 km de large et atteignant 15 m de haut, est composé de dunes vives très mobiles qui livrent aux alentours un grand stock de sable.

Le risque éolien doit être pris en compte dans toutes les analyses de la désertification et dans les réflexions sur les solutions. (*Gaussen, Rognon, 1995*)

c- Effet du vent sur l'homme : (développer en chapitre III)**9- Le vent en Algérie :**

Un vent chaud et sec «le sirocco »soufflant au Nord du Sahara durant la saison estivale amène des orages de poussière et sable vers les régions côtières.

10- Le vent à Biskra :

Durant toute la période des grandes chaleurs (en été), les vents sont pratiquement nuls. Leurs maxima se situent en Mars-Avril. La fréquence des vents est Nord-ouest, Sud-est.

Durant la saison sèche, le sirocco se manifeste fréquemment par un transport de sable

a- Phénomènes climatiques causés par le vent :

-Le phénomène de chasse de sable : est l'ensemble de particules de poussière ou de sables soulevés du sol à des hauteurs faibles ou modérées, par un vent suffisamment fort et turbulent appelés chasse de sable avec une fréquence élevée entre les mois de mars et Août (*comme indiqué au tableau 2- annexe I en couleur grise*) atteignant 7.7 jours en Mai

-Le phénomène des tempêtes de sable : définit comme l'ensemble de particules de poussières ou de sable puissamment soulevées du sol par un vent fort et turbulent jusqu'à de grandes hauteurs par une fréquence assez élevé en mois de Mars et Avril (*comme indiqué au tableau 2 – annexe I en gris*).

b- Vitesses moyennes et fréquences du vent :

La moyenne annuel est 3.8 m / s (*Tableau 3, annexe I*) pour la période 1975-84), la moyenne mensuel maximale du vent moyen est celle de Mai 4.9 m/s (*Tableau 3, annexe I*)

Les moyennes mensuelles des vitesses du vent moyen repartie en heures synoptiques (T-U) montre que le vent atteint ses valeurs maximales entre 9 h et 15 h annuellement et atteint la valeur maximales en mois de Mai à 9 h du matin (*Tableau 3, annexe I*)

La classe des vents la plus fréquentes est celle de 6.0 –10.0 m/s atteignant un nombre élevé en mois de juillet, et elle la dépasse en classe 11-15 m/s entre le mois de Mars et Août (*Tableau 4, annexe I*).

Les mois les plus venteux à Biskra sont le mois de Mai et juillet, avec seulement 10 % - 11 % de calme (*Fig.3- a, annexe I*)

Les mois les plus calmes sont novembre et décembre de 29 % et 33 % de calme (*Fig.3- a, annexe I*)

Les directions du vent ; Roses des vents mensuelles. (*Fig.3- a, annexe I*); Rose des vents annuels (*Fig.3-b, annexe I*). La direction la plus fréquente est celle du **Nord-ouest** du Mois d'Octobre au mois de Mai, puis la direction **Nord** en second, ainsi que le **Sud-est**, en troisième la direction **Sud** entre le Mois de Mai et Septembre

Le vent souffle de toutes les directions en mois de Juin.

IV- Conclusion :

Ce chapitre nous a permet de dégager les caractéristiques du climat aride et semi-aride de la région et de la ville de Biskra ainsi que les paramètres définissant un de ses facteurs climatiques qui est le vent. On a exposé ses effets et ses indicateurs et les caractéristiques du vent régional qui souffle à Biskra en vitesse, direction et fréquence par des valeurs mensuelles et annuelles, moyennes et maximales.