

## CHAPITRE XVI.

## MÉTÉOROLOGIE.

Hygrométrie. — Rosée. — Pluie. — Neige. — Climats. — Température. — Influence de la latitude, de la position sur les continents et les îles. — Lignes isothermes. — Distribution annuelle de la température. — Vents réguliers et irréguliers.

## Hygrométrie.

195. *Météorologie.* — La *météorologie* est l'étude des phénomènes atmosphériques ou *météores*, que l'on divise en *météores aqueux* ou *aériens*, tels que la pluie, la neige, les vents, etc., dont nous allons nous occuper, et en *météores lumineux*, tels que la foudre, l'arc-en-ciel, etc., dont nous renvoyons la description aux chapitres qui traitent de l'électricité et de la lumière. Disons d'abord quelques mots de l'hygrométrie, sur laquelle repose l'explication des *météores aqueux*.

196. *Hygrométrie.* — On désigne sous ce nom la partie de la physique qui a pour objet la mesure de la quantité de vapeur d'eau que contient l'air atmosphérique, ou plus exactement la détermination du rapport qui existe entre la quantité de vapeur d'eau que l'air renferme à une température donnée et celle qu'il contiendrait à la même température s'il en était saturé. Ce rapport est ce qu'on appelle l'état hygrométrique de l'air. Il existe plusieurs sortes d'hygromètres. Celui dont l'usage est le plus répandu est l'hygromètre à cheveu ou de Saussure.

197. *Hygromètre à cheveu.* — Le cheveu, préalablement dégraissé dans de l'eau bouillante contenant un centième de son poids de carbonate de soude, jouit de la propriété de s'allonger lorsqu'il est humide et de se raccourcir quand on le dessèche. C'est sur cette propriété que repose la construction de l'hygromètre dit à cheveu, inventé par Saussure. Cet instrument (fig. 142) se compose d'un cadre en cuivre ABCD, sur lequel est tendu verticalement un cheveu dégraissé F, maintenu par son bout

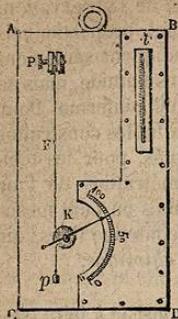


Fig. 142.

supérieur au moyen d'une pince P, que serre une vis de pression, et s'enroulant à son extrémité inférieure sur une poulie à deux gorges K à laquelle il est fixé. Sur la seconde gorge s'enroule un fil de soie qui porte un petit poids *p* destiné à donner au cheveu une tension continue et toujours égale; l'axe de la poulie porte une aiguille qui se meut sur un cadran vertical. Un petit thermomètre *t* est adapté à l'appareil.

Pour graduer cet instrument, on le place d'abord sous une cloche remplie d'air parfaitement desséché à l'aide de substances très-avides d'eau, comme le chlorure de calcium ou le carbonate de potasse calciné. On voit alors le cheveu se raccourcir et l'aiguille descendre peu à peu, puis rester stationnaire au bout de quelques jours. On marque 0 sur le cadran, au point où l'aiguille s'est arrêtée, pour indiquer la sécheresse extrême. Cela fait, on retire de la cloche les substances desséchantes; on sature d'humidité l'air qu'elle renferme en mouillant ses parois avec de l'eau distillée, et on y place de nouveau l'hygromètre. Le cheveu s'allonge aussitôt et l'aiguille monte rapidement sur le cadran, où elle reste ensuite stationnaire au bout de deux ou trois heures. On marque alors 100 sur le cadran, au point où l'aiguille s'est arrêtée, pour indiquer l'humidité extrême. On divise ensuite l'arc compris entre les deux points extrêmes en 100 parties égales, qui sont les degrés de l'hygromètre.

La moyenne des indications hygrométriques dans nos climats, à la surface de la terre, est de 72°; jamais l'hygromètre exposé à l'air libre ne descend au-dessous de 30°, et il n'arrive que très-rarement, même dans les plus grandes pluies, qu'il s'élève jusqu'à 100°, lorsqu'il est abrité. Dans les hautes régions de l'atmosphère, où l'air est toujours plus sec, l'hygromètre descend plus bas: Gay-Lussac, dans son voyage aérostatique, l'a vu descendre jusqu'à 26° à une hauteur de 7000 mètres au-dessus du sol.

L'hygromètre de Saussure ne permet pas de constater immédiatement l'état hygrométrique d'un lieu, c'est-à-dire la quantité

de vapeur d'eau contenue dans l'air au moment de l'observation. Les mouvements de l'aiguille ne sont pas, en effet, proportionnels aux variations de l'état hygrométrique ; ils indiquent seulement que l'air, à un moment donné, est plus ou moins humide, mais ne font pas connaître la quantité de vapeur qu'il renferme. Pour obtenir cette quantité, il faut avoir recours aux tables construites par Gay-Lussac, dans lesquelles sont indiqués, pour les températures ordinaires, les divers états hygrométriques de l'air correspondant aux degrés de l'hygromètre. Mais on peut mesurer directement la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air au moyen d'une autre méthode, dite *Méthode chimique*.

498. *Méthode chimique*. — Cette méthode consiste à faire passer un volume d'air déterminé à travers des tubes remplis de pierre ponce imbibée d'acide sulfurique concentré, et préalablement tarés. L'expérience étant terminée, on reporte les tubes dans la balance ; leur augmentation de poids fait connaître la quantité de vapeur que contenait l'air sur lequel on a opéré. Il ne reste plus, pour déterminer son état hygrométrique, qu'à comparer cette quantité à celle que le même volume d'air contiendrait à la même température, s'il était complètement saturé, ce qu'on obtient facilement de la manière suivante :

*Problème*. — Calculer le poids de la vapeur d'eau contenue dans un litre d'air saturé à la température de 20°, sous la pression de 760 millim.

D'après la loi des mélanges de gaz et de vapeurs (182), la force élastique de cette vapeur est la même que dans le vide ; elle est donc égale à 17<sup>mm</sup>,4 (181).

Le poids  $p$  d'un litre d'air sec sous cette pression et à la même température serait

$$p = 1^{\text{sr}},3 \times \frac{17,4}{760} \times \frac{1}{1 + \alpha t}. \quad (106 \text{ et } 114.)$$

Or comme à volume égal les poids sont proportionnels aux densités, la densité de la vapeur d'eau rapportée à l'air étant 0,622, on aura, en appelant  $x$  le poids demandé, et en remplaçant  $\alpha$  et  $t$  par leurs valeurs :

$$x = \left( 1^{\text{sr}},3 \times \frac{17,4}{760} \times \frac{1}{1 + 0,00366 \times 20} \right) \times 0,622 = 0^{\text{sr}},0183.$$

### Rosée. Pluie. Neige. Verglas.

199. *Rosée*. — On donne le nom de *rosée* à la condensation de la vapeur d'eau atmosphérique qui se dépose pendant la nuit, sous la forme de gouttelettes limpides, à la surface des corps placés sur le sol. L'explication de ce phénomène est très-facile à saisir. Pendant le jour, la terre est chauffée par les rayons du soleil ; mais aussitôt que la nuit est venue, sa surface rayonne vers les espaces célestes une grande partie de la chaleur qu'elle a reçue. Il en résulte que tous les corps reposant sur le sol se refroidissent d'un certain nombre de degrés, ainsi qu'il est facile de le constater en comparant la température d'un thermomètre couché sur la terre ou sur l'herbe, à la température indiquée par un autre thermomètre suspendu à quelques mètres au-dessus du sol. Or, si la vapeur d'eau contenue dans l'air ambiant n'est pas très-éloignée de son point de saturation, il arrive bientôt qu'en se refroidissant au contact du sol, elle se liquéfie et se condense en partie sous la forme de gouttelettes. De là la production de la rosée, qui sera plus ou moins abondante selon les degrés du refroidissement nocturne.

*Circonstances qui influent sur la production de la rosée.*

— Ces circonstances sont toutes celles qui peuvent favoriser ou affaiblir le rayonnement nocturne. Elles sont au nombre de quatre : 1° l'exposition ; 2° l'état du ciel ; 3° la nature des corps ; 4° l'agitation de l'air.

1° *Exposition*. Le refroidissement nocturne d'un corps placé à la surface de la terre est d'autant plus grand que ce corps est exposé à une étendue du ciel plus considérable. Un arbre, un mur, un édifice, une montagne, situés dans le voisinage du corps, sont autant d'obstacles à son refroidissement et diminuent par conséquent la quantité de rosée qui peut s'y déposer.

2° *État du ciel*. Pour que la rosée se produise, il est nécessaire que le ciel soit pur. Si l'atmosphère est chargée de nuages, il s'établit entre ceux-ci et la surface du sol un rayonnement réciproque qui restitue au sol une grande partie de la chaleur qu'il émet. Le refroidissement n'est pas alors suffisant pour déterminer la formation de la rosée.

3° *Nature des corps*. Les corps qui se recouvrent le plus facilement de rosée sont ceux dont le pouvoir émissif est le plus

considérable, par la raison toute simple qu'ils se refroidissent davantage : tels sont le verre, l'herbe, le bois, les tuiles, etc. Au contraire, les corps dont le pouvoir émissif est faible, ne se refroidissent que très-difficilement, se recouvrent rarement de rosée. Ainsi sur les métaux polis la rosée ne se dépose presque jamais.

4<sup>o</sup> *Agitation de l'air.* Une grande agitation de l'air est un obstacle à la production de la rosée, et cela pour deux raisons : parce que l'air en se renouvelant réchauffe à chaque instant le sol refroidi par le rayonnement, et qu'en même temps il détermine l'évaporation de la rosée qui aurait pu se déposer déjà. Un vent faible et humide, en renouvelant les couches d'air qui apportent leur vapeur d'eau, favorise, au contraire, le développement de la rosée.

200. *Serein, gelée blanche.* — Pendant les grandes chaleurs, la rosée commence à se former dès le coucher du soleil, quelques moments avant le crépuscule ; elle porte alors le nom de *serein* et résulte du refroidissement des couches inférieures de l'air, dont la température descend au-dessous de leur point de saturation.

La *gelée blanche* n'est autre chose que la rosée congelée. Elle se produit quand la température du sol s'abaisse au-dessous de 0°. On l'observe principalement au printemps.

201. *Pluie.* — Lorsque les vapeurs qui s'élèvent sans cesse de la surface des mers, des lacs, des fleuves, du sol humide, rencontrent dans l'atmosphère des espaces dont la température est assez froide pour les condenser, elles se transforment en une sorte de poussière liquide excessivement fine qui constitue les *brouillards* et les *nuages*. Si la condensation de ces vapeurs devient plus considérable, elles forment alors des gouttelettes plus ou moins grosses, dont la chute produit la *pluie*.

La quantité de pluie qui tombe dans un temps donné ne dépend pas seulement du refroidissement qu'a éprouvé la vapeur d'eau atmosphérique, mais encore de sa température primitive : plus cette température est élevée, plus la quantité de pluie est grande. Ainsi de l'air saturé de vapeur d'eau à 27° donnerait en s'abaissant à 24°, je suppose, beaucoup plus de pluie que le même air saturé à 10° et qui s'abaisserait à 7°, bien que dans les deux cas la différence de température soit la même. Cela

tient à ce que de 27° à 24° la différence entre les tensions maximum et, par suite, entre les quantités de vapeur d'eau correspondant à ces deux températures est beaucoup plus grande que de 10° à 7°. Voilà pourquoi les pluies sont beaucoup plus abondantes dans les régions intertropicales que dans nos climats. C'est aussi pour cette raison que les pluies d'été produisent généralement dans un temps donné beaucoup plus d'eau que les pluies d'hiver. La quantité de pluie qui tombe annuellement à Paris, mesurée au moyen du *pluviomètre*, est de 36 centimètres, ce qui veut dire qu'elle formerait sur le sol une couche d'eau de 36 centimètres si elle était soustraite à l'évaporation et à l'infiltration. Cette quantité est à Lyon de 89 centimètres ; à Naples de 95 ; à Calcutta de 2<sup>m</sup>,05, etc.

202. *Neige.* — Lorsque la température des nuages s'abaisse au-dessous de 0°, la poussière liquide qui les compose se congèle et cristallise. Si l'air est calme, cette cristallisation prend des formes parfaitement géométriques, et la neige tombe alors en flocons étoilés d'une admirable régularité, dans lesquels on retrouve toujours l'hexagone régulier, qui paraît être la figure fondamentale des flocons neigeux. La *fig. 143* représente quelques-unes de ces formes les plus communes.

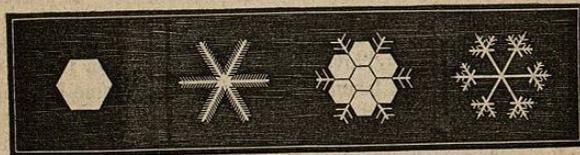


Fig. 143.

205. *Verglas.* — Lorsqu'à la suite d'une gelée qui a duré plusieurs jours, la température vient à s'adoucir subitement, la surface du sol, ne se réchauffant pas aussi vite que l'air ambiant, conserve pendant un certain temps une température inférieure au zéro thermométrique. Si une pluie fine vient alors à tomber, celle-ci se congèle en touchant la terre et la recouvre d'un vernis glacé que l'on désigne sous le nom de *verglas*.

**Climats. Température. Influence de la latitude, de la position sur les continents et les îles. Distribution annuelle de la température.**

**204. Distribution de la température à la surface du globe.** — La température de l'air à la surface du globe est essentiellement variable. Les causes principales de ces variations sont la latitude, la hauteur au-dessus du niveau de l'Océan ou l'altitude, et le voisinage des mers.

**Influence de la latitude.** — Cette influence, qui est la plus considérable, résulte du plus ou moins d'obliquité des rayons solaires. Plus ces rayons sont obliques à la surface du sol, moins il y a de chaleur absorbée : voilà pourquoi la quantité de chaleur absorbée par le sol décroît de l'équateur, où l'incidence des rayons est toujours à peu près normale, vers les pôles, où cette incidence devient de plus en plus oblique à l'horizon. C'est encore au plus ou moins d'obliquité des rayons solaires qu'il faut attribuer en partie les différences de température que présentent les saisons dans nos climats. En été, par exemple, indépendamment de la longueur des jours, les rayons solaires nous arrivent dans des directions beaucoup moins obliques qu'en toute autre saison, et nous communiquent, par conséquent, beaucoup plus de chaleur, bien que le soleil soit plus éloigné de la terre que dans l'hiver. Aussi observe-t-on à Paris, et même à des latitudes beaucoup plus élevées, comme à Saint-Pétersbourg, des jours d'été dont la chaleur est presque aussi forte qu'à l'équateur, où la température est à peu près invariable pendant toute l'année.

**Influence de l'altitude.** — L'air ne s'échauffant que par son contact avec le sol, sa température doit diminuer progressivement à mesure qu'on s'élève au-dessus du niveau des mers. On a la preuve de ce fait dans l'existence des neiges perpétuelles qui recouvrent le sommet des hautes montagnes, non-seulement dans nos climats, comme on l'observe sur les Alpes, les Pyrénées, mais encore dans les régions équatoriales, sur les cimes élevées du Chimborazo, du Sorata et autres montagnes des Cordillères. Toutefois, la hauteur à laquelle se maintiennent les neiges perpétuelles décroît considérablement de l'équateur aux pôles : entre les tropiques, elle est de 5000 mètres ;

aux latitudes moyennes de 42° à 45°, elle est de 2500 mètres ; entre 60° et 70°, elle n'est plus que de 1500 à 1000 mètres. Gay-Lussac, dans son ascension aérostatique, en 1807, a observé qu'à la hauteur de 7000 mètres, le thermomètre qui marquait à Paris, à la surface du sol, + 32° centigrades, descendit à - 10. Dans une ascension récente faite par MM. Barral et Bixio, le thermomètre descendit encore beaucoup plus bas. La loi du décroissement de la chaleur, à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère, n'est pas connue.

**Influence du voisinage des mers.** — La température des mers est beaucoup moins variable que celle de la surface solide des continents. Cette influence se fait surtout sentir dans les îles, où les étés sont en général moins chauds et les hivers moins froids : de là les noms de *climat des îles*, *climat maritime*, donnés aux climats qui présentent le moins de variations dans leur température. Ce qui contribue le plus à établir cette uniformité de température dans les contrées voisines de la mer, ce sont ces brises périodiques qui le matin soufflent de la terre à la mer, et le soir en sens opposé. L'air qui baigne les côtes étant plus froid le matin que celui qui repose sur la surface de la mer, dont le refroidissement nocturne est toujours beaucoup moindre, forme un courant qui descend et se dirige au large, pour remplacer l'air plus chaud et moins dense qui s'élève au-dessus des eaux ; le soir, au contraire, l'air des côtes, échauffé par le soleil, monte en vertu de sa légèreté plus grande, tandis que l'air de la mer, à son tour plus froid, afflue pour le remplacer. Telle est la cause de ces brises du soir qui, sur les rivages des tropiques, viennent tempérer si agréablement les ardeurs du jour.

**205. Température moyenne d'un lieu.** — La température moyenne d'un lieu s'obtient en déterminant successivement les températures moyennes des jours, des mois et des années. La température moyenne des jours s'obtient en prenant la demi-somme des deux températures maximum et minimum de chacun d'eux ; celle des mois, en faisant la somme des températures moyennes des jours de chaque mois, et en divisant cette somme par leur nombre ; celle des années, en prenant le douzième de la somme des températures moyennes des douze mois de l'année. Dans nos climats, la température moyenne du mois d'octobre diffère généralement peu de celle de l'année. En additionnant successivement les moyennes d'un grand nombre

d'années consécutives, et en divisant leur somme par le nombre des années, on obtient enfin la moyenne d'un lieu. A Paris, la température moyenne est d'environ  $10^{\circ},8$ ; à Calcutta, elle est de  $28^{\circ},5$ ; à Saint-Petersbourg, de  $3^{\circ},5$ ; au cap Nord, de  $0^{\circ}$ ; au Groënland, de  $-8^{\circ}$ .

**206. Climats. Climats extrêmes ou continentaux; climats constants ou maritimes.** — On désigne sous le nom de *climats* certaines zones ou régions caractérisées par leur température moyenne et par leurs températures extrêmes. On dit que le climat est *brûlant* dans la zone torride ou équatoriale, dont la température moyenne est d'environ  $28^{\circ}$ ; *chaud*, quand la température moyenne est de  $18^{\circ}$  à  $20^{\circ}$ ; *doux*, quand elle est de  $15^{\circ}$  à  $18^{\circ}$ ; *tempéré*, quand elle est de  $10^{\circ}$  à  $15^{\circ}$ ; *froid*, quand elle est de  $5^{\circ}$  à  $10^{\circ}$ ; *très-froid*, quand elle est de  $0^{\circ}$  à  $5^{\circ}$ ; *glacé*, quand elle est au-dessous de zéro.

On divise encore les climats en *climats extrêmes* ou *continentaux* et en *climats constants* ou *maritimes*. Les premiers sont ceux dont la température offre de grandes différences dans le cours de l'année entre les limites extrêmes de la chaleur et du froid; on les observe sur les continents: tels sont les climats de Paris, de Vienne, de Saint-Petersbourg, de New-York, de Pékin. Les seconds sont ceux dont les températures extrêmes de l'hiver et de l'été ne présentent que de faibles différences. Ce caractère appartient en général aux climats des îles ou *climats maritimes*; ce qui tient, ainsi que nous l'avons dit précédemment, à ce que la température de la mer varie beaucoup moins, dans chaque région, que celle de la surface des continents.

#### Lignes isothermes. Vents réguliers et irréguliers.

**207. Lignes isothermes.** — Lorsque, partant d'un point où la température moyenne est connue, on joint entre eux, sur une carte, tous les lieux du même hémisphère où la température moyenne est la même, on obtient une ligne qui porte le nom de *ligne isotherme*. Si la température moyenne d'un lieu ne dépendait que de sa latitude, toutes les lignes isothermes se confondraient avec les cercles parallèles à l'équateur. Mais, indépendamment de la latitude, nous avons vu que la hauteur au-dessus du niveau de l'Océan et le voisinage des mers font aussi varier la

température. Si à ces causes générales nous ajoutons toutes les circonstances locales qui peuvent produire le même résultat, telles que le voisinage des montagnes, la nature du sol, son inclinaison, les vents qui y règnent, on comprendra facilement pourquoi ces lignes isothermes sont en général très-sinueuses, et vont en se rapprochant, dans une étendue souvent très-considérable, tantôt de l'équateur et tantôt du pôle. De ce que deux lieux sont à la même latitude, il ne faudrait donc pas en conclure qu'ils ont la même température moyenne. Il peut y avoir à cet égard de très-grandes différences qui tiennent aux circonstances générales et locales dont nous avons parlé. L'espace compris entre deux lignes isothermes est ce qu'on appelle une *zone isotherme*.

**208. Vents.** — Les *vents* sont des courants plus ou moins rapides qui se produisent dans l'atmosphère. Ils sont toujours le résultat d'une rupture d'équilibre dans quelques parties de la masse atmosphérique, causée, soit par les variations de la température, soit par la formation de la pluie. Par exemple, si la température de l'air en contact avec le sol augmente sur une certaine étendue, cet air, devenu plus léger, monte aussitôt vers les régions supérieures, tandis que l'air plus froid des parties environnantes afflue pour le remplacer. De même, si une grande quantité de vapeur répandue dans l'air se condense subitement et se résout en pluie, un vide se forme dans la région de l'atmosphère où la condensation a lieu, et l'air des parties voisines se précipite encore pour le remplir.

On distingue les vents en *vents réguliers* et en *vents irréguliers*.

**1<sup>o</sup> Vents réguliers.** Les vents réguliers, que l'on observe principalement dans les régions intertropicales, sont ceux dont la direction reste constante pendant un temps très-long, et qui reviennent périodiquement à des époques fixes. On connaît deux sortes de vents réguliers: les vents *moussons* et les vents *alizés*.

Les *moussons* soufflent pendant six mois, d'avril en octobre, du nord-est au sud-ouest; et pendant six autres mois, d'octobre en avril, dans la direction opposée, c'est-à-dire du sud-ouest au nord-est. Ils règnent dans la mer des Indes, dans le golfe du Bengale et dans la mer de Chine. Les vents *alizés* forment deux courants superposés et de sens inverse: l'*alizé infé-*

*rieur et l'alizé supérieur.* Le premier souffle perpétuellement, dans les régions équatoriales, du *nord-est* au sud-ouest pour l'hémisphère boréal, et du *sud-est* au nord-ouest pour l'hémisphère austral. On observe toutefois aux environs de l'équateur une zone de 5 à 6 degrés ou d'environ 150 lieues de largeur, où les vents sont souvent très-faibles et variables, quelquefois nuls, et que pour cette raison on appelle la zone des *calmes*. Les vents alizés résultent de l'action combinée de la chaleur solaire et du mouvement de rotation de la terre sur son axe.

2° *Vents irréguliers.* Les vents irréguliers sont ceux dont la direction varie très-souvent, et dont le retour ne saurait être prévu par aucune loi actuellement connue. Quoique ces vents puissent souffler indistinctement de tous les points de l'horizon, on distingue cependant huit directions principales, qui sont : le nord, le nord-est, l'est, le sud-est, le sud, le sud-ouest, l'ouest et le nord-ouest. Les vents, dans nos climats, sont très-irréguliers ; ils le deviennent encore plus vers les régions polaires, où ils changent à chaque instant de direction, et souvent même semblent souffler de tous les côtés en même temps.

La vitesse du vent est très-variable : on la mesure au moyen d'un instrument nommé *anémomètre*, lequel n'est autre chose qu'un petit moulinet à ailettes que le vent fait tourner. Le nombre de tours que fait le moulinet dans un temps donné indique la vitesse du vent. Dans nos climats, la vitesse moyenne est de 3 à 6 mètres par seconde. Dans les ouragans, elle peut atteindre 40 mètres ; ce qui donne 144 kilomètres à l'heure.

La direction des vents exerce une influence très-marquée sur la température des lieux qu'ils traversent. Ainsi, à Paris, le vent du nord refroidit presque toujours l'atmosphère, tandis que le vent du sud l'échauffe ; le vent d'ouest, qui est le plus fréquent, est ordinairement humide et pluvieux ; le vent d'est, chaud en été et froid en hiver, amène la sécheresse. Le vent le plus froid est celui du nord-est.

#### Résumé.

I. La *météorologie* est l'étude des phénomènes atmosphériques ou *météores*, tels que la pluie, la neige, les vents, la foudre, l'arc-en-ciel, etc.

II. Les hygromètres sont des instruments destinés à mesurer les divers degrés d'humidité atmosphérique. Celui que l'on emploie le plus souvent est l'hygromètre à cheveu ou de Saussure, fondé sur la propriété que possède le cheveu de s'allonger par l'humidité et de se raccourcir par la sécheresse.

III. La rosée est le résultat de la condensation, à la surface du sol, de la vapeur d'eau atmosphérique, par suite du rayonnement nocturne. Si la température du sol s'abaisse au-dessous de 0°, la rosée se congèle et forme la *gelée blanche*.

IV. La condensation de la vapeur d'eau atmosphérique donne naissance aux *brouillards* et aux *nuages*, lesquels se résolvent en *pluie* si la condensation devient plus considérable.

V. La neige est produite par la congélation des nuages. Elle présente des formes cristallines très-variées, dont le type est l'hexagone régulier.

VI. La température de l'air à la surface du globe est très-variable. Ces variations dépendent de trois causes principales : la latitude, l'altitude et le voisinage des mers.

VII. On désigne sous le nom de *climats* certaines zones ou régions caractérisées par leurs températures moyennes et extrêmes. Les climats se divisent en climats *extrêmes* ou continentaux et en climats *constants* ou maritimes.

VIII. Les vents sont des courants plus ou moins rapides qui se produisent dans l'air. Ils sont le résultat d'une rupture d'équilibre dans quelques parties de la masse atmosphérique.

IX. Les vents sont réguliers ou irréguliers. Les vents réguliers appartiennent aux régions intertropicales : tels sont les *moussons* et les *vents alizés*. Les vents irréguliers appartiennent aux climats tempérés et surtout aux régions polaires.