

61. Il règne entre les diverses contrées du globe une grande inégalité de température. L'hiver et l'été existent simultanément dans des régions différentes de la planète. Tandis que la zone tropicale éprouve une température moyenne presque constante de 25 à 28°, les zones polaires sont exposées presque sans interruption aux plus rudes frimas. Le premier fait qui nous frappe, dans la distribution géographique des températures moyennes sur le globe, c'est donc l'accumulation de la chaleur vers l'équateur, et sa diminution à mesure qu'on se rapproche des pôles.

62. L'obliquité des rayons solaires est, en effet, très différente dans les diverses régions du globe. Sous l'équateur et dans toute la zone comprise entre les tropiques, la longueur des jours est presque invariablement de douze heures pendant toute l'année. Mais la course du soleil est à peu près perpendiculaire à l'horizon; l'astre s'élève rapidement, ses rayons acquièrent bientôt toute leur force, et ils versent à midi, du voisinage du zénit, des flots de chaleur et de lumière.

Au delà des tropiques, dans les deux zones tempérées, les jours deviennent inégaux dans les différentes saisons : ils sont courts en hiver et longs en été. En hiver, le soleil s'élève peu sur l'horizon, en sorte que ses rayons ne parviennent qu'à travers les couches inférieures de l'atmosphère. A l'équinoxe le jour est de

douze heures, et le soleil commence à reprendre de l'empire, soit parce qu'il demeure plus longtemps sur l'horizon, soit parce que ses rayons sont moins affaiblis à midi par la couche d'air traversée. En été, les jours

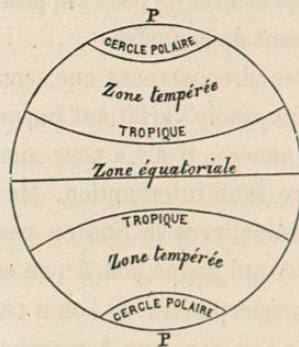


Figure 7.

sont d'autant plus longs que l'on s'avance davantage vers le pôle; mais le soleil n'atteint jamais le zénit, et ses rayons sont toujours arrêtés, en proportion notable, par les couches atmosphériques. Les plus longs jours de la zone tempérée septentrionale, à laquelle

nous appartenons, tombent dans la seconde moitié de juin, et les plus courts dans la seconde moitié de décembre. Les plus longs jours de la zone tempérée australe arrivent à la fin de décembre, et les plus courts à la fin de juin. Les saisons sont inverses des deux côtés de l'équateur.

Dans les deux zones ou calottes polaires, le soleil reste entièrement caché pendant une partie de l'année. Le sol se refroidit, par rayonnement, sans aucune compensation, et ce refroidissement va sans cesse en augmentant jusqu'à la réapparition du soleil. L'hiver de ces contrées peut être comparé à une longue nuit. En été, après quelques jours qui s'allongent rapidement, le soleil ne disparaît plus de l'horizon. En hiver il n'y

avait plus de jours, en été il n'y a plus de nuits. Mais l'astre accomplit sa course dans le voisinage de l'horizon; ses rayons sont absorbés dans une immense proportion par les couches de l'atmosphère. La présence continuelle d'un soleil pâle et affaibli ne peut s'opposer efficacement au refroidissement de la surface.

Il résulte de ces différentes circonstances que, sous les tropiques, le climat n'offre pas de variations importantes dans le cours d'une année : il n'y a pour ainsi dire qu'une saison, qui dure sans interruption. Mais lorsqu'on s'éloigne de l'équateur, vers le Sud ou vers le Nord, une période de froid, qui gagne peu à peu en importance, commence à marquer l'hiver, et l'on a par conséquent deux saisons. Si l'on continue à marcher vers les pôles, ces deux saisons offrent une opposition plus marquée, et l'on voit se produire des intermédiaires, caractérisés par des temps variables, qui ne peuvent être franchement classés ni dans l'été ni dans l'hiver. On est alors dans la zone à quatre saisons : entre l'hiver et l'été se place un printemps bien défini; entre l'été et l'hiver il existe une période d'automne. La France possède un climat à quatre saisons. Mais lorsqu'on passe, par la Belgique, dans la plaine cimbri-germanique, les saisons intermédiaires s'effacent de nouveau. Il y a un hiver de plus en plus long, interrompu subitement par des chaleurs estivales de courte durée. A Saint-Petersbourg le blé pousse et mûrit en quelques mois; l'hiver occupe le reste de l'année. Enfin au pôle il n'y a plus qu'un hiver éternel. Notre pays

est à la limite de la zone à quatre saisons; le printemps et l'automne y perdent leurs caractères tranchés, pour faire place à une sorte d'extension de l'hiver.

63. Si l'atmosphère n'existait pas, le soleil serait aussi chaud et aussi brillant à l'horizon qu'au zénit. La température de chaque lieu ne dépendrait que de la longueur des jours; l'été des régions polaires serait d'une ardeur excessive, tandis que celui des contrées tropicales conserverait une certaine modération produite par la succession régulière des nuits et des jours. Mais à cause de la présence de l'atmosphère, c'est l'élévation que le soleil peut prendre sur l'horizon qui détermine la force de ses rayons, et par conséquent la chaleur du climat.

La présence de l'atmosphère a donc pour effet général d'affaiblir de plus en plus la chaleur solaire, à mesure qu'on se rapproche des pôles. Mais une foule de causes locales accélèrent ou retardent la décroissance de la température vers les pôles. Il ne suffit pas de connaître la distance d'un lieu donné à l'équateur, pour pouvoir assigner exactement sa température moyenne; il faut pour la déterminer recourir à l'observation.

A cet effet, on forme au moyen des observations horaires ou des extrêmes diurnes la température moyenne de chaque jour; puis à l'aide des températures moyennes de tous les jours de l'année, on forme la température moyenne annuelle. C'est cette dernière qui assigne un rang au lieu d'observation, parmi les climats chauds ou les climats froids.

Lorsqu'on répète les observations pendant plusieurs années consécutives, on retrouve presque exactement le même chiffre pour la température annuelle. Ainsi, à Bruxelles, cette température varie seulement de 2° en plus ou en moins. Le terme moyen autour duquel elle oscille, qui est pour Bruxelles 10°, est ce qu'on appelle la température moyenne du lieu.

64. *Alexandre de Humboldt* a eu le premier l'ingénieuse idée de représenter par des lignes, sur un planisphère, la distribution des températures moyennes. On joint par un trait tous les points du globe qui jouissent de la même température. On obtient ainsi des courbes qui passent par tous les lieux où l'on éprouve les températures moyennes de 5°, 10°, 15°, etc. Ces courbes ont reçu le nom de lignes isothermes, c'est-à-dire d'égalité de chaleur (voir au frontispice).

65. La plus haute température moyenne est celle de 28°, qu'on observe dans une certaine étendue de la zone tropicale. La chaleur décroît ensuite progressivement, à mesure qu'on avance vers les deux pôles. Mais cette diminution n'est ni uniforme ni régulière. On observe, par exemple, que dans notre zone tempérée, les températures s'abaissent plus rapidement sur les côtes orientales que sur les côtes occidentales des continents. La moyenne annuelle pour Lisbonne dépasse de près de 4° les températures moyennes de Philadelphie et de Pékin, qui ont à fort peu près les mêmes latitudes. Le climat de la France, de la Grande-Bretagne, de la Norvège et de toute l'Europe occidentale en général,

est comparativement plus chaud que celui de l'Autriche, de la Pologne, de la Russie. Le froid augmente, dans l'intérieur de chaque continent, à mesure que l'on avance vers l'Est. Le tracé des lignes isothermes peint aux yeux cette dégradation de la chaleur, lorsqu'on voit ces lignes s'éloigner des pôles en allant de l'Ouest à l'Est, dans la largeur des continents.

66. Il résulte de la distribution des températures sur le globe terrestre que les pôles mêmes de la terre ne sont pas les points les plus froids de sa surface. C'est vers l'extrémité de chacun des deux continents qu'il faut chercher ces points, nommés par *Brewster* les pôles de froid de la terre. L'un paraît situé près de l'embouchure de la Léna, en Sibérie; l'autre, dans les parages encore peu connus des mers polaires américaines, au nord-ouest des îles Parry.

67. Les lignes isothermes représentent donc la distribution des températures moyennes sur le globe. Ces températures sont un résultat du calcul, une sorte de point de repère autour duquel les oscillations réelles s'exécutent. Comme la température varie sans cesse dans le courant de l'année, il faudrait une carte particulière des lignes isothermes pour chaque jour de l'an, si l'on voulait suivre la marche véritable de la chaleur sur le globe. Par la succession des saisons, on verrait chaque ligne isotherme monter vers le pôle et redescendre vers l'équateur. Ainsi, dans notre hémisphère septentrional, toutes ces lignes s'élèveraient au Nord jusque vers la fin de juillet, tellement que la ligne de 0°, qui passait par

Naples au plus fort de l'hiver, recule en été jusqu'au Spitzberg et à la Nouvelle-Zemble. En réalité, les lignes isothermes sont donc dans une oscillation perpétuelle; elles se meuvent sans cesse de l'équateur vers le pôle ou du pôle vers l'équateur.

Mais le trait le plus remarquable de ce mouvement périodique, qui se renouvelle tous les ans, c'est que les lignes isothermes ne marchent pas parallèlement à leur direction moyenne. En se déplaçant, elles se déforment et tournent quelque peu sur elles-mêmes. Dans nos contrées, l'été elles se dirigent à peu près du Sud-Ouest au Nord-Est, et l'hiver du Nord-Ouest au Sud-Est. Les isothermes d'été sont nommées *lignes isothères*, et les isothermes d'hiver *lignes isochimènes*.

68. De l'obliquité considérable de ces lignes et de leur rotation en sens inverse en été et en hiver, résulte une différence notable dans la marche des saisons, suivant que l'on se trouve placé sur la côte occidentale ou dans l'intérieur du continent. Sur la côte, la différence des saisons est moins sensible, les températures extrêmes varient dans des limites plus resserrées. C'est ainsi qu'aux îles Feroë, au nord de la Grande-Bretagne, les températures moyennes de l'été et de l'hiver ne s'élèvent respectivement qu'à 11°6 et 3°9. Dans l'intérieur des continents, des variations énormes prennent place entre l'hiver et l'été. A Jakoutsk, par exemple, au centre de la Sibérie, la différence entre ces deux saisons dépasse 56°; la moyenne de l'été y est de 16°3, celle de l'hiver de — 40°2. En général, l'influence de la mer rend le

climat plus uniforme. Aussi les météorologistes distinguent-ils deux climats principaux, d'après l'étendue des variations qui s'accomplissent dans le courant de l'année. Le *climat constant* ou *maritime* appartient aux contrées voisines de la mer, aux îles, aux péninsules, dont les températures varient comparativement très peu entre l'hiver et l'été. Le *climat excessif* ou *continental* règne dans l'intérieur des grandes masses de terre, et se distingue par les oscillations considérables de la température dans les différentes saisons. Enfin, entre ces deux climats, quelques météorologistes placent le *climat variable*, qui sert d'intermédiaire entre les deux extrêmes, et dans lequel les variations de la température sont modérées.

La Belgique possède un climat de ce genre : la différence des températures estivale et hivernale s'élève à Bruxelles à 14°5.

69. La plus haute température qui ait été constatée jusqu'à ce jour sur le globe est de 67°7 C. Elle a été observée par le voyageur français Duveyrier, dans une exploration au pays des Touaregs. La température la plus basse a été notée à Werkhojansk, en Sibérie : elle était de — 63°2 C.

70. La chaleur est l'élément principal duquel dépendent les productions naturelles et les cultures. On sait combien les végétaux des tropiques diffèrent de ceux des zones tempérées et les végétaux des zones tempérées de ceux des régions polaires. Les lignes isothermes servent en quelque sorte de limites aux principales cultures. Le

bananier s'arrête à 24°, la canne à sucre à 19 ou 20, le caféier à 18, l'oranger (en pleine terre) à 17°, le dattier à 14, l'olivier à 13,5, la vigne vers 10. Nos céréales cessent de fructifier par des moyennes annuelles supérieures à 19°.

Cependant la température moyenne de l'année n'est pas le seul élément qui limite la patrie des végétaux. Les grands froids de l'hiver détruisent, dans l'intérieur des continents, des plantes qui atteindraient d'ailleurs la ligne isotherme. L'oranger se gèle et périt, lorsque le froid descend à 6° au-dessous de zéro. D'autre part, les fruits ne mûrissent qu'après avoir reçu une somme de chaleur suffisante. La vigne, qui végète jusqu'aux rivages de la Baltique, donne seulement du vin potable dans les contrées dont la température moyenne de juin, juillet et août surpasse 18°.

71. Il y a près de quarante ans, l'Académie de Bruxelles a donné l'impulsion à un vaste système d'observations, qui s'étend aujourd'hui à tous les pays civilisés, et qui a pour but d'enregistrer l'époque des phénomènes périodiques naturels. La naissance et la chute des feuilles, la floraison, la maturité des fruits, l'apparition des oiseaux et des insectes, ont trouvé place dans cette grande étude de la nature. Un jour nous pourrons suivre, sur des cartes géographiques, les progrès de la végétation, l'épanouissement des fleurs, l'émigration des oiseaux; nous verrons la terre reprendre et perdre tour à tour son animation et sa parure.

IX. INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LES PHÉNOMÈNES NATURELS.

72. Le progrès annuel de la température détermine l'aspect des campagnes. C'est sous l'influence de la chaleur que la terre reprend sa parure; et c'est au retour de l'hiver qu'elle se découvre et se dépouille.

On a cru trouver pendant longtemps, dans la précocité des plantes ou dans leur retard, dans l'arrivée ou le départ des oiseaux de passage, des pronostics des saisons futures. Mais l'expérience a souvent démenti ces rapprochements; et nous ne devons pas nous en étonner. Le développement des plantes n'est pas l'annonce de la chaleur qui doit suivre, mais la conséquence de celle que la terre a déjà reçue. Les migrations des oiseaux ne sont aussi que les résultats du temps qui règne dans les pays d'où ils viennent, et non pas du temps qu'il ne fait pas encore.

Pour les plantes, si le printemps se fait attendre, l'éclosion sera tardive, les bourgeons, les feuilles, les fleurs paraîtront plus tard qu'à l'ordinaire. La température aura beau s'élever rapidement à la suite des gelées du mois de mars, les campagnes ne seront pas aussi avancées, lorsque le thermomètre viendra à 10°, qu'elles l'étaient après un hiver doux par 7° ou 8°. La raison en est toute simple: la sève ne se met en mouvement que sous l'impulsion des rayons solaires. Si la chaleur augmente, le mouvement s'accélère. Mais quand l'ébranlement a été tardif, il faut longtemps pour