

car Dieu pourrait faire faire à un automate tout ce que nous voyons faire à la bête la plus intelligente, à l'homme qui montre le plus de génie : mais on le supposerait sans fondement.

LIVRE CINQUIÈME.

Du concours des conjectures et de l'analogie avec l'évidence de fait et l'évidence de raison ; ou par quelle suite de conjectures, d'observations, d'analogies et de raisonnemens on a découvert le mouvement de la terre, sa figure, son orbite, etc.

LE peuple croit aux prédictions des éclipses, comme il croit à la pluie et au beau temps que lui promettent les astrologues. Pour donner sa confiance en pareil cas, il ne demande pas de comprendre comment les choses arrivent ; c'est assez qu'il ne puisse pas imaginer pourquoi elles n'arriveraient pas ; et plus elles sont extraordinaires, plus il est porté à les croire. Mais si on lui dit : *la terre tourne, le soleil est fixe, etc.*, il pense, ou qu'on lui en impose ou qu'on

extravague. Il est crédule par ignorance et incrédule par préjugé.

Tout homme est peuple. Nous voulons peser les opinions, et nous n'avons que de fausses balances : nous ne jugeons du vrai et du faux que par des idées qui sont en nous, sans que nous sachions comment elles y sont. L'habitude nous entraîne, et laisse la raison bien loin derrière nous. Vous verrez le philosophe lui-même croire plus qu'il ne doit croire, rejeter plus qu'il ne doit rejeter, et donner une proposition pour certaine, non parce qu'il comprend comment elle est vraie, mais parce qu'il ne comprend pas comment elle serait fausse. C'est, encore un coup, le peuple qui croit à la pluie, parce qu'il ne voit pas pourquoi l'almanach le tromperait.

C'est dans les recherches, où les conjectures concourent avec l'évidence de fait et avec l'évidence de raison, que nous trouverons des exemples de ces sortes de raisonnemens. Mon dessein est de vous garantir des écueils, où les plus grands esprits ont échoué. Je crois que rien n'y est plus propre que les recherches qu'on a faites sur la

figure de la terre, sur son mouvement et sur quelques autres phénomènes qui dépendent de l'un et de l'autre. Ce sont d'ailleurs des choses qui entrent dans le plan de votre éducation, et dont il faudrait tôt ou tard vous instruire.

CHAPITRE PREMIER.

Premières tentatives sur la figure de la terre.

IL faut d'abord, dans ces sortes de questions, distinguer l'apparence de fait, de l'évidence de fait. Sans cela on précipitera ses jugemens, et on prendra une erreur pour une vérité. La révolution, par exemple, du soleil autour de la terre, n'est qu'une apparence de fait, et c'est une évidence de raison, que ce phénomène peut être produit de deux manières ; par le mouvement du soleil ou par celui de la terre. De là naissent naturellement deux systèmes, et il faut observer, jusqu'à ce qu'on ait des motifs suffisans pour préférer l'un à l'autre.

Comme les apparences nous trompent sur le mouvement de la terre, elles nous trompent aussi sur sa figure. En effet, elle paraît d'abord comme une surface plate, sans mouvement, et placée dans le lieu le plus bas du monde, en sorte qu'on n' imagine pas ce que le soleil devient, lorsqu'il se couche, et comment, au bout de quelques heures, il reparait vers un point diamétralement opposé : mais quelques observations ont insensiblement détruit des préjugés que plusieurs philosophes partageaient avec le peuple.

On remarqua que la sphère céleste paraît tourner autour d'un point fixe, qu'on appela le pôle du monde. Or, cette apparence peut provenir, ou de ce que les cieux se meuvent en effet sur l'axe de la terre, ou de ce que la terre se meut sur elle-même, en dirigeant toujours son pôle vers le même point du ciel. Mais il n'était pas encore temps de former des conjectures sur cette question ; il fallait auparavant en former sur la figure de la terre.

Il faut considérer que si vous élevez circulairement un corps sur une surface plane,

le moment de sa plus grande ou de sa plus petite élévation, sera le même pour tous les points de cette surface ; au lieu que si vous le faites mouvoir autour d'un globe, le moment de sa plus grande élévation, par rapport à un point, sera précisément celui de sa plus petite élévation par rapport à un autre. Or, on remarqua facilement que le moment de la plus grande élévation du soleil, n'est pas le même pour tous les lieux de la terre : on vit, au contraire, qu'il arrive plutôt pour ceux qui sont vers le côté où le soleil se lève, et plus tard pour ceux qui sont vers le côté opposé ; et on conclut avec fondement que la terre, dans la direction du levant au couchant, est une surface convexe.

On observa le cours du soleil, et on n'eut pas de peine à remarquer qu'en faisant chaque jour une révolution, il va alternativement dans la direction d'un pôle à l'autre. Je dis *en faisant* ; car alors il ne s'agissait pas encore de distinguer l'apparence du fait.

On observa dans les cieux le point où le soleil, s'étant approché du nord, rétro-

grade vers le midi; et celui où, s'étant approché du midi, il rétrograde vers le nord. On vit que cet astre, arrivé au point du nord, décrit, en une révolution diurne, un arc dans les cieux; on vit qu'arrivé au point du midi, il en décrit un semblable et parallèle; et on eut la moitié de ces deux cercles que nous nommons *tropiques* d'un mot qui signifie *retour*.

A une égale distance des tropiques, et dans une direction parallèle, on traça de la même manière la moitié de ce grand cercle qu'on nomme *équateur*, parce qu'il partage la sphère céleste en deux parties égales.

On ne tarda pas d'observer que le soleil, au moment de sa plus grande élévation, est à l'opposite du pôle du monde. Alors on eut deux points opposés, et, en tirant une ligne de l'un à l'autre, on traça une partie du méridien. C'est ainsi qu'on nomme un grand cercle qui partage le ciel en deux, et auquel le soleil arrive à midi. Le méridien tombe perpendiculairement sur l'équateur, et coupe les tropiques à angles droits.

L'objet de ces observations était de tracer

dans les cieux, des routes qu'on ne pouvait pas encore tracer sur la terre, et de distinguer les différentes saisons de l'année par le cours du soleil. Vous sentez qu'il fallait pour cela avoir des points fixes dans les cieux. Car la terre étant inconnue à ses habitans, on ne pouvait juger de la position de ses différentes parties, qu'en cherchant dans les cieux les points auxquels chacune correspondait. Dès qu'on eut la méridienne, on put aller directement au nord ou au midi, en suivant directement cette ligne; et on put aller partout ailleurs, en remarquant le degré d'obliquité avec lequel elle était coupée par les différens chemins qu'on voulait prendre.

Or, en voyageant dans la direction du méridien, on s'aperçut que les étoiles qu'on voyait au-devant de soi, s'élevaient au-dessus de la tête, et qu'il en paraissait de nouvelles, tandis que celles qu'on laissait derrière soi, s'abaissaient, et que quelques unes même disparaissaient. De ce fait évident, on tira une conséquence évidente; c'est qu'on avait voyagé sur une surface courbe.

C'était une suite des observations, qu'il y eût autant de méridiens que de lieux, et que tous les méridiens concourussent au pôle du monde. Par là il fut prouvé que l'hémisphère est convexe selon deux dimensions perpendiculaires l'une à l'autre. En conséquence, on abaissa les lignes qu'on avait décrites dans les cieus, et on eut sur la terre des méridiennes et des arcs qui, parallèles à l'équateur, diminuent à proportion qu'ils approchent du pôle, en sorte que le dernier coïncide avec le point où les méridiennes concourent.

Dès que les méridiennes concourent aux pôles, c'est une conséquence, qu'elles se rapprochent à mesure qu'elles s'étendent de l'équateur au point du concours. Traçons donc maintenant, sur notre hémisphère, un certain nombre de méridiennes, et supposons que vous voyagez dans une direction perpendiculaire à ces lignes, c'est-à-dire, dans un des arcs parallèles à l'équateur.

Il est évident que, suivant la grandeur de ces arcs qui mesurent la distance d'un méridien à l'autre, le moment de la plus

grande ou de la plus petite élévation des astres, arrivera pour vous plus tôt ou plus tard. Car le chemin que vous aurez à faire, sera plus court ou plus long, à proportion que vous voyagerez plus près ou plus loin des pôles. C'est ainsi qu'on se confirma que la terre est convexe dans la direction de la méridienne et dans celle de l'équateur.

Le mouvement diurne et apparent des cieus, mettait dans la nécessité d'imaginer un autre hémisphère à la terre. On le conjectura également convexe, parce qu'on n'avait pas de raison pour l'imaginer autrement. Dès lors on alla vite de conjecture en conjecture. On dit, s'il y a un autre hémisphère, il est tout comme le nôtre; les cieus tournent pour tous deux, et ils sont également habités: paradoxe qui parut déraisonnable au peuple, hardi au philosophe, impie au théologien, qui crut qu'un autre hémisphère était un autre monde.

À la vérité, ce n'était encore là qu'un soupçon. Si le lever et le coucher du soleil démontraient l'existence d'un autre hémisphère, ils n'en démontraient pas la forme.

On ne l'imaginait convexe que parce qu'on n'avait pas de raison de le croire différent de celui qu'on habitait; et on le jugeait habité, parce que dès qu'une fois l'imagination suppose des ressemblances, elle les suppose parfaites. Ce jugement était vrai; mais on ne pouvait pas encore s'en assurer: il choquait les préjugés, et l'imagination, qui s'était hâtée de le porter, était bien embarrassée à le défendre.

Ce raisonnement, *l'autre hémisphère est semblable au nôtre, parce que nous n'avons pas de raison de l'imaginer autrement; et s'il est semblable au nôtre, il peut être habité, et il l'est en effet*: ce raisonnement, dis-je, nous donne l'idée d'une conjecture qui est dans le moindre degré. Cette espèce de conjecture vient immédiatement après celles qui sont absurdes, parce qu'il n'y a rien qui la détruise; et elle vient immédiatement avant celles qui sont prouvées, parce qu'il n'y a rien qui l'établisse. Elle n'a pour elle que de n'être pas démontrée fausse.

On peut et on doit même se permettre de pareilles conjectures; car elles donnent

lieu à des observations; mais il ne leur faut donner aucun degré de certitude, et il faut les regarder comme des suppositions, jusqu'à ce que l'évidence de fait, celle de raison, ou l'analogie les aient prouvées. Nous allons voir par quelle suite de degrés la conjecture des antipodes va s'élever à la démonstration.

Les progrès de l'astronomie furent lents. On fut long-temps, sans doute, avant de reconnaître l'ombre de la terre dans les éclipses de lune; et vraisemblablement cette découverte a été faite par un philosophe qui était prévenu que la terre pourrait être ronde: elle ne permit plus d'en douter.

Alors on commença à comprendre que toute la terre peut être habitée. Car, dès qu'elle est ronde, il faut que les corps pèsent sur toute sa surface, comme ils pèsent sur notre hémisphère. Il est évident qu'il n'y a que l'équilibre de toutes ces parties, qui puisse lui conserver la rondeur; et on conçoit que l'équilibre aura lieu, si elles pèsent toutes également vers un même centre.

Aussitôt on regarda comme une chose hors de doute, que les corps pèsent partout également, et tendent partout vers un même centre. On le crut ainsi, non qu'on eût des raisons pour assurer cette uniformité de pesanteur et de direction, mais uniquement parce qu'on n'avait point encore de raison pour juger que la direction et la pesanteur variaissent suivant les lieux. C'est cette conduite des philosophes qu'il faut observer, si l'on veut apprécier leurs raisonnemens, et être en garde contre les jugemens qu'ils portent avec trop de précipitation. En effet, ils ont conclu à cette occasion plus qu'ils ne devoient conclure; car nous verrons bientôt que l'équilibre peut subsister et subsiste, quoique la pesanteur et la direction varient d'un lieu à un autre.

Cependant, quoique leur théorie les eût jetés dans une erreur, elle suffisait pour détruire la principale difficulté de l'imagination contre les antipodes : les lois de la pesanteur étaient assez connues pour faire comprendre qu'on n'a pas la tête en bas dans un hémisphère plutôt que dans un

autre; et on peut prévoir qu'il serait possible un jour de voyager dans des pays qui paraissaient fabuleux.

Cependant, jusqu'à ce qu'on eût fait le tour de la terre, l'existence des antipodes n'était qu'une conjecture plus ou moins forte; aussi fut-elle condamnée par des théologiens. Mais si c'était un crime de croire aux antipodes, quel crime ne devaient pas commettre ceux qui entreprirent d'y voyager? Ce dernier cependant fit pardonner l'autre, et on eut la bonne foi de se rendre à l'évidence de fait.

A peine eut-on lieu de juger que la terre est ronde, qu'on se hâta de la juger sphérique. Il parut naturel de lui supposer cette figure : premièrement, parce qu'on n'avait pas de raison pour en imaginer une autre. En second lieu, parce que c'est de toutes les figures rondes, celle que l'esprit saisit le plus facilement. Si de pareils raisonnemens ne prouvent rien, ils persuadent. Aussi n'est-ce que dans ces derniers temps, qu'on a commencé à former des doutes sur la sphéricité de la terre.

Un principe, adopté sans preuve, jeta

dans l'erreur. On supposa gratuitement que tous les corps pèsent également vers le centre de la terre, et on fit ce raisonnement : si notre globe était composé d'une matière fluide, toutes les colonnes seraient égales, tous les points de la surface seraient à une même distance d'un centre commun, et toutes les parties de ce fluide s'arrangeraient pour former une sphère parfaite.

Ce raisonnement est vrai, dans la supposition où la pesanteur serait égale dans toute la circonférence du globe. On n'en doutait pas; on continuait donc. La mer couvre la plus grande partie de la terre; la surface en est donc sphérique; et puisque le continent s'élève peu au-dessus du niveau de la mer, il est prouvé que la terre est une sphère.

Tous les esprits sont conséquens; on le dit du moins : mais les philosophes semblent prouver souvent le contraire. Si l'on se fût contenté de dire : la terre est à peu près ronde; son ombre vue sur la lune, et la pesanteur des corps suffisaient pour le prouver. Mais qu'est devenu l'esprit conséquent, lorsqu'on l'a jugée sphérique? Cet

exemple vous fera voir comment on donne aux conséquences plus d'étendue qu'aux principes; et plus vous étudierez la manière de raisonner des hommes, plus vous serez convaincu qu'ils concluent presque toujours trop ou trop peu. Au reste, j'ai oublié de vous rapporter une des raisons qui a fait juger que le monde est une sphère; c'est, dit-on, que la rondeur est la figure la plus parfaite. Ne trouvez-vous pas ce principe bien lumineux? Mais supposons que la terre est parfaitement ronde, et voyons comment on est parvenu à la mesurer, et à ne savoir plus quelle figure lui donner.

CHAPITRE II.

Comment on est parvenu à mesurer les cieux, et puis la terre.

Aussitôt qu'on jugea que la terre est ronde, on continua ces courbes qu'on avait tracées au-dessus de notre hémisphère, et on acheva les cercles commencés. Vous comprenez qu'il suffisait, pour cette opé-

ration, de remarquer des points fixes dans les cieux.

Imaginez actuellement des rayons tirés du centre de la terre à tous les points de la circonférence de l'équateur, et prolongez-les à toute distance : par ce moyen, vous vous représenterez l'équateur comme un plan qui coupe notre globe et les cieux en deux parties égales. De la même manière vous concevrez chaque méridien comme un plan qui le partage également en deux, et qui tombe perpendiculairement sur le plan de l'équateur.

Vous vous faites une idée de l'horizon, lorsque, placé dans une campagne, vous regardez tout autour de vous, et qu'imaginant un plan dont vous êtes le centre, vous partagez le ciel supérieur du ciel inférieur. Voilà ce qu'on nomme *l'horizon sensible*.

Ce plan touche la terre dans le point où vous êtes arrêté; mais vous pouvez vous représenter un plan parallèle qui partagera le globe en deux hémisphères égaux : ce plan est ce qu'on nomme *l'horizon vrai* ou *rationnel*.

Si vous considérez que la terre est un point par rapport aux étoiles, vous jugerez que ces deux horizons se confondent en un seul. N'avez-vous pas quelquefois remarqué que, lorsque vous vous placez à l'extrémité d'une allée fort longue, vous voyez les deux côtés insensiblement se rapprocher, en sorte que la distance des deux derniers arbres devenant nulle, ils sont, par rapport à vous, dans la même position l'un et l'autre, soit que vous les regardiez le long de la rangée qui est à droite, ou le long de la rangée qui est à gauche ? C'est ainsi qu'une étoile, observée du point *a* ou du point *c*, vous paraîtra toujours au même endroit du ciel.

Vous concevez que vous changez d'horizon en changeant de lieu, et que par conséquent il y a autant d'horizons que de points sur la surface de la terre.

Placez-vous sur l'équateur, vous voyez que le plan de l'horizon fait un angle droit avec le plan de l'équateur. Transportez-vous au pôle, le plan de l'équateur et celui de l'horizon coïncideront. Enfin, à différentes distances de l'équateur ou du

pôle, ces deux plans feront des angles différens. Cela étant, vous jugerez des différentes distances où vous serez du pôle ou de l'équateur, si vous trouvez un moyen pour mesurer les angles des deux plans.

Dans cette vue on divise le méridien, ainsi que tous les cercles de la sphère, en 360 degrés, chaque degré en 60 minutes, chaque minute en 60 secondes, chaque seconde en 60 tierces, etc.

Vous comprenez qu'un angle, qui a son sommet dans le centre d'un cercle, a différentes grandeurs, suivant le nombre des degrés contenus dans l'arc opposé au sommet. Que le cercle soit plus grand ou plus petit, vous déterminez toujours également la valeur de l'angle : seulement les degrés seront plus ou moins grands, et les côtés de l'angle plus ou moins longs. L'angle $A c B$ est le même, soit que vous le mesuriez sur le cercle $A B D$, ou sur le cercle $a b d$.

Vous pouvez imaginer une ligne tirée d'un pôle à l'autre. C'est sur cette ligne que les cieus paraissent se mouvoir; et on la nomme, par cette raison, l'axe du monde. Voulez-vous donc connaître à quelle dis-

tance les pôles sont de l'équateur? Considérez les angles que l'axe fait avec le diamètre de ce grand cercle, et vous verrez sensiblement que le méridien est partagé en quatre parties égales. La mesure de chacun de ces angles est donc le quart de 360, c'est-à-dire 90 degrés.

Pour découvrir la position des lieux, qui sont entre le pôle et l'équateur, on se sert d'un quart de cercle divisé en degrés, en minutes, etc., et on suppose l'observateur au centre de la terre. Il fixe le pôle; dirigeant ensuite sa vue le long d'un rayon qui s'élève, par exemple, au-dessus de Parme, il fixe dans le ciel le point où ce rayon va se terminer. Par cette opération il voit, sur son quart de cercle, la grandeur de l'arc du méridien. Il n'a plus qu'à compter pour s'assurer que Parme est à 45 degrés 10' du pôle, et, par conséquent, à 44 degrés 50' de l'équateur.

Vous me direz que l'observateur ne peut pas être placé au centre de la terre. Il s'agit donc de voir comment, étant placé sur la surface, le résultat des calculs sera le même.

Parme est au point p . Or, si vous prolongez jusque dans les cieux la ligne cp , nous aurons une ligne perpendiculaire à notre horizon, et le point z où elle se termine, sera le zénith de Parme. Sur quoi je vous ferai remarquer que chaque lieu a son zénith comme son horizon. Si de l'autre côté vous plongez cette même ligne, N , diamétralement opposé à z , est ce qu'on nomme *nadir*.

Dans la supposition de la sphéricité de la terre, tous les corps pèsent vers le centre c . Nous découvrirons donc notre zénith, en observant la direction d'un fil auquel un plomb sera suspendu. Ce fil coïncidera nécessairement avec la ligne zpc .

C'est évidemment la même chose d'observer le zénith de p ou de c . Mais, puisque l'horizon sensible et l'horizon vrai se confondent en un seul, il est donc indifférent d'être en p ou en c , pour observer le pôle E . Par conséquent, il n'y aura point d'erreur à supposer que l'angle zce est le même que l'angle zpe . C'est ainsi que, de la surface de la terre, on mesure avec la même exactitude que du centre.

Vous voyez comment on détermine la distance où un lieu est de l'équateur : cette distance est ce qu'on nomme latitude. Parme est à 44 degrés 50' de latitude.

Pour achever de marquer la position des lieux, il reste à déterminer la situation respective où ils sont par rapport à l'orient ou au couchant. Il est évident que, dans ce cas, nous pouvons mesurer les degrés sur l'équateur, comme dans le précédent nous les avons mesurés sur le méridien : il n'y a qu'à déterminer un point d'où on puisse compter, et c'est ce qu'on fait en choisissant un méridien, qu'on regarde comme le premier. La distance où les lieux sont de ce premier méridien, se nomme longitude, et se compte sur l'équateur d'occident en orient, ou sur les cercles parallèles. Au reste, le choix du premier méridien est indifférent : les Français le font passer par l'île de fer, les Hollandais par le pic de Ténériffe, et chaque astronome par le lieu d'où il fait ses observations.

La longitude est donc la distance d'un premier méridien à un autre ; mais la distance entre deux méridiens n'est pas la

même partout ; elle est plus grande sur l'équateur, elle diminue sur les cercles parallèles. Cela est évident, puisque tous les méridiens concourent au pôle.

Si la terre était parfaitement ronde, on pourrait déterminer dans quelle proportion les degrés de longitude diminuent à mesure qu'on va de l'équateur au pôle. Mais vous verrez que l'incertitude où nous sommes de sa figure, ne permet pas de déterminer, avec précision, ni les degrés de longitude ni même ceux de latitude. Parme est à 28 degrés, 27', 50" de longitude. Mais quelle est la vraie mesure de ces degrés ? C'est ce qu'on ne sait pas exactement.

CHAPITRE III.

Comment on a déterminé les différentes saisons.

ON divise l'année en quatre saisons. La plus chaude se nomme *été*, la plus froide, *hiver*, celle qui sépare l'hiver de l'été, *printemps*, et celle qui sépare l'été de l'hiver, *automne*.

Ces saisons dépendent du cours du soleil ; cet astre, comme je l'ai déjà dit, va et revient d'un tropique à l'autre. En observant sa route, on lui voit décrire d'occident en orient, un cercle qui coupe l'équateur, et fait avec lui un angle de 23 degrés et demi ou environ : ce cercle se nomme *l'écliptique*.

Le soleil ne s'écarte jamais de l'écliptique. Il est 365 jours, 5 heures, 49 minutes à revenir au point d'où il est parti, et cet intervalle se nomme *année*. Mais parce qu'on néglige les cinq heures et les quarante-neuf minutes, on ajoute tous les quatre ans un jour, et on fait une année de 366 jours. C'est l'année bissextile. Cette addition d'un jour étant trop grande de douze minutes par an, l'année, après quatre siècles, aurait trois jours de trop ; et pour se retrouver au cours du soleil, il faut avoir retranché les trois jours sur les trois années qui auraient été bissextiles.

Les planètes se meuvent aussi d'occident en orient, dans les orbites, qui coupent l'écliptique en deux parties égales. Leurs révolutions s'achèvent entre deux cercles

parallèles à l'écliptique, dont l'un est à huit degrés au midi, et l'autre à huit degrés au nord.

On se représente l'intervalle qui est entre ces trois cercles, comme une bande large de 16 degrés : on partage toute la circonférence de cette bande en 12 parties de 50 degrés ; chacune est distinguée par un signe différent, c'est-à-dire, par un certain assemblage d'étoiles qu'on nomme *constellation*. Cette bande est le *zodiaque*.

Dans la partie septentrionale, le soleil commence le printemps, lorsqu'il est au premier degré du belier ; l'été, lorsqu'il décrit le tropique du cancer ; l'automne, lorsqu'il entre dans la balance ; l'hiver, lorsqu'il parcourt le tropique du capricorne.

Dans la partie méridionale l'été répond à l'hiver, le printemps à l'automne, et réciproquement.

Vous voyez que l'été est la saison où le soleil approche le plus de notre zénith. Alors il est plus long-temps sur l'horizon, et ses rayons tombent moins obliquement : ce sont deux causes de la chaleur ; mais

ce ne sont pas les seules. En hiver, cet astre est moins long-temps sur l'horizon, et ses rayons sont fort obliques. Il répand donc moins de chaleur, encore est-elle détruite en partie par la longueur des nuits.

Entre les deux tropiques, il n'y a proprement que deux saisons, l'hiver et l'été. Lorsque le soleil approche du zénith, il tombe des pluies presque continuelles qui diminuent la chaleur, et on regarde ce temps comme l'hiver : lorsque le soleil s'éloigne, les pluies diminuent, la chaleur augmente, et on regarde ce temps comme l'été.

CHAPITRE IV.

Comment on explique l'inégalité des jours.

LA durée du jour dépend du temps que le soleil est sur l'horizon. Le jour commence lorsque le soleil se montre au-dessus de l'horizon. Il finit, lorsque cet astre descend au-dessous ; car l'horizon partageant la

terre en deux hémisphères égaux, vous ne sauriez voir le soleil lorsqu'il éclaire l'hémisphère opposé.

Placez-vous sur l'équateur ; votre horizon coupera ce cercle et ses parallèles en deux moitiés, l'une supérieure, l'autre inférieure. Il vous cachera donc la moitié de la révolution diurne du soleil : cet astre sera 12 heures au-dessus de l'horizon, 12 heures au-dessous ; et tous les jours de l'année seront égaux aux nuits. Cette position où l'horizon coupe l'équateur à angles droits se nomme *sphère droite*.

Si vous vous transportez sous l'un des pôles, votre horizon se confondra avec l'équateur ; vous ne verrez le soleil que pendant qu'il parcourra une moitié de l'écliptique, et il vous sera caché pendant qu'il parcourra l'autre moitié. L'année sera donc partagée, pour vous, en un jour et une nuit, l'un et l'autre de six mois. Cette position se nomme *sphère parallèle*.

Enfin, si vous vous supposez entre le pôle et l'équateur, le plan de ce cercle sera coupé obliquement par le plan de votre horizon. Dans cette supposition l'équateur

sera partagé en deux parties égales ; mais les cercles parallèles seront partagés inégalement. Pour nous, par exemple, il y a une plus grande partie des cercles septentrionaux au-dessus de l'horizon, et une plus petite des cercles méridionaux. Un coup d'œil sur un globe vous rendra cela plus sensible que toutes les figures que je pourrais vous tracer ; cette dernière position est la *sphère oblique*.

Maintenant, il est aisé de comprendre que, lorsque le soleil est dans l'équateur, le jour doit être égal à la nuit, puisqu'il décrit au-dessus de l'horizon une partie de cercle égale à celle qu'il décrit au-dessous. Voilà pourquoi on donne à l'équateur le nom d'*équinoxial*.

Vous voyez par la même raison que les jours doivent augmenter pour nous, lorsque le soleil approche du tropique du cancer ; car cet astre nous éclaire d'autant plus long-temps qu'il décrit au-dessus de l'horizon de plus grandes portions de cercles. Au contraire, les jours doivent diminuer lorsqu'il rétrograde vers le tropique du capricorne ; parce qu'il est d'autant

moins sur l'horizon, que les portions de cercle qu'il décrit sont plus petites.

On nomme *équinoxes* les points où l'équateur coupe l'écliptique, parce que, lorsque le soleil y arrive, les nuits sont égales aux jours; l'un est l'équinoxe de printemps, vers le 21 mars; l'autre est l'équinoxe d'automne, vers le 23 septembre.

On nomme *solstices* les points de l'écliptique qui viennent se confondre avec les tropiques. Alors le soleil est dans son plus grand éloignement de l'équateur, à 23 degrés et demi, et il est quelques jours sans paraître sensiblement s'en rapprocher; le solstice d'été est dans le premier degré du cancer, où le soleil fait le plus long jour, vers le 21 juin; le solstice d'hiver est dans le premier degré du capricorne, où cet astre fait le jour le plus court, vers le 22 décembre.

Dans ces quatre points on fait passer deux grands cercles qui se coupent à angles droits aux pôles du monde; l'un se nomme *colure* des solstices, et l'autre *colure* des équinoxes. Ce sont les cercles les moins nécessaires à la sphère.

Jusqu'ici nous avons considéré le jour par opposition à la nuit: mais on nomme encore *jour* le temps qui s'écoule depuis le moment que le soleil quitte le méridien d'un lieu jusqu'au moment où il y revient.

Ce jour excède le temps d'une révolution de la terre sur son axe: car, pendant que, par un mouvement diurne, le soleil va d'orient en occident, il avance dans l'écliptique d'occident en orient, et il revient par conséquent plus tard au méridien d'où il était parti.

Mais cet astre ne parcourt pas chaque jour un espace égal dans l'écliptique. Ce que nous avons dit plus haut vous fait voir que le mouvement du soleil dans l'écliptique, n'est autre chose que le mouvement de la terre dans son orbite. Or la terre décrit, en temps égaux, de plus grands arcs dans son périhélie que dans son aphélie. C'est donc une conséquence que le soleil n'avance pas toujours également dans l'écliptique, et que tous les jours n'excèdent pas d'une égale quantité chaque révolution de la terre sur son axe.

Ainsi, quoiqu'on divise le jour en 24

heures, il ne faut pas croire que la durée en soit toujours égale : elle varie, au contraire, d'un jour à l'autre. Mais les astronomes prennent un terme moyen entre les plus longs jours et les plus courts : par là ils les réduisent à l'égalité ; et cette réduction se nomme équation du temps. Elle se fait en divisant en heures égales le temps que le soleil emploie à parcourir l'écliptique.

Puisque nous voilà dans la sphère, je crois à propos de continuer et d'achever de vous en donner une idée exacte. Ce sera le sujet du chapitre suivant.

CHAPITRE V.

Idee générale des cercles de la sphère, et de leur usage.

L'AXE du monde est une ligne qui va d'un pôle à l'autre, et sur laquelle les cieux paraissent se mouvoir ; il traverse perpendiculairement le plan de l'équateur, qui partage l'univers en deux.

Le zodiaque est une bande circulaire, large de 16 degrés, qui partage également la terre et les cieux, et qui fait, avec l'équateur, un angle de 23 degrés et demi.

Au milieu de cette bande est l'écliptique que le soleil parcourt d'occident en orient dans l'espace d'une année.

Le méridien coupe l'équateur à angles droits ; l'horizon est oblique ou parallèle suivant la position des lieux, et les deux tropiques marquent les limites au-delà desquelles le soleil ne doit pas s'écarter. Voilà les cercles dont nous avons déjà parlé.

Imaginez une ligne qui traverse perpendiculairement le plan de l'écliptique ; elle en sera l'axe, et vous vous en représenterez les pôles aux deux extrémités.

Pendant que le plan de l'écliptique fait sa révolution, ses pôles décrivent des cercles qu'on nomme polaires : celui qui est tracé au nord est le cercle arctique ; et celui qui est tracé au midi est le cercle antarctique. Vous les voyez marqués sur le globe à 23 degrés et demi des pôles.

Sous ces cercles, le plus long jour est de 24 heures ; et au-delà, en s'éloignant