

Saint Basile, qui vivait au IV^e siècle, écrivait dans son Commentaire sur la Genèse : « La Terre, dont l'étendue est si vaste et le poids si considérable, ne s'appuie que sur elle-même. » (IV^e Homélie.) Ailleurs, il en donne la raison : « Il ne faut pas s'étonner si aucun soutien ne lui est nécessaire; elle est par son propre poids à la place qu'elle occupe. Ce serait contre sa nature de tomber plus bas, et il lui est aussi difficile de descendre que de s'élever. » (I^{re} Homélie.)

J'ai en ce moment le texte grec sous les yeux, il n'offre aucune ambiguïté.

Le chanoine Copernic et même Galilée n'ont donc rien inventé; ils ont tout au plus précisé et remonté le courant de leur époque. Mais, bien avant eux, saint Ambroise avait enseigné la même doctrine, et il est bien curieux de voir avec quelle aisance il commente le texte de Job : « Dieu a suspendu la Terre dans le vide. » Son illustre disciple saint Augustin enseignait les mêmes vérités. Dans son livre *De la Cité de Dieu*, il écrit cette phrase tout à fait significative : « La Terre se balance dans l'espace. »

En fait, notre science moderne ne saurait mieux s'exprimer, et en étudiant les mouvements dont notre Globe est animé, nous n'arriverons pas à un autre résultat.

Lorsque l'œuvre destructrice du Temps aura enfoui dans les entrailles du sol les monuments de nos civilisations européennes; lorsque, peut-être, de nouvelles hordes de barbares descendues de l'Asie centrale remplaceront nos générations qui se hâtent vers la décadence et la mort, l'esprit reprendra peu à peu ses droits et, lentement, il retrouvera ses anciennes provinces.

Et lorsqu'un archéologue de l'an 4000, attardé sur les ruines de nos Babylones modernes, exhumera d'antiques parchemins à demi rongés par les siècles, il sera tout étonné peut-être de constater que ses contemporains s'enorgueillissent de leurs découvertes. En supposant, par exemple, qu'il soit parvenu à déchiffrer quelques lignes de cet ouvrage, il sera stupéfait de constater que longtemps avant lui on s'était imaginé que la Terre était le jouet dans l'espace de toutes les influences cosmiques. Et il conclura ce que nous savons nous-mêmes, c'est-à-dire que l'histoire est un perpétuel recommencement. Continuons donc, sans nous lasser jamais, la recherche de la vérité, et loin de dédaigner les théories des philosophes anciens, ayons une pensée de reconnaissance pour ceux qui nous ont précédés, qui ont amassé les matériaux dont notre science se sert chaque jour, qui ont patiemment observé les faits et qui, ainsi, nous ont aidé à pénétrer plus avant vers la solution des grandes énigmes de l'Univers.



CHAPITRE II

NOTRE PLANÈTE

Lorsque l'auteur de la *Cité de Dieu*, il y a quinze siècles, enseignait à ses contemporains que la Terre se balance dans l'espace, il ne pouvait soupçonner toute la peine qu'éprouveraient les astronomes futurs à démontrer cette vérité.

Maintenant, nous sommes à même de prouver que le Globe terrestre ressemble à une véritable bulle de savon cherchant sans cesse son équilibre et oscillant au moindre souffle.

La découverte de ses mouvements est liée à l'histoire de l'Astronomie, et vous n'imaginez pas ce qu'il a fallu de travail, d'expériences et de calculs, pour arriver à vous apprendre quels mouvements divers vous éprouvez pendant qu'assis tranquillement dans un fauteuil, au coin du feu, vous parcourez ces pages.

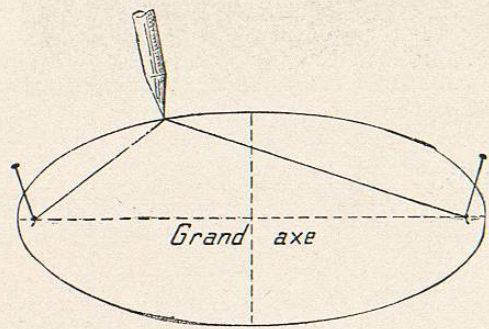
Située à 149 495 000 kilomètres, en moyenne, de notre Soleil, la boule qui nous porte décrit autour de cet astre un chemin presque circulaire.

Si tous les jours de l'année vous examiniez à l'aide d'une lunette le disque du Soleil, vous ne tarderiez pas à vous apercevoir que sa grandeur subit en apparence des variations régulières. Il paraît plus ou moins gros suivant la saison : ceci provient de ce que nous sommes tantôt plus loin, tantôt plus près de cette grande source de chaleur. Voilà pourquoi je vous parlais d'un chemin *presque* circulaire.

Plantez deux épingles sur un carton blanc à une distance l'une de l'autre de 5 ou 6 centimètres; reliez-les par un fil non tendu de 10 à 12 centimètres, puis, à l'aide d'un crayon finement aiguisé, tendez le fil et tracez une courbe, vous obtiendrez une image de la route suivie par la terre et les planètes autour du soleil : c'est une *ellipse*.

Le procédé que je vous indique n'est pas de mon invention et ne date pas d'hier; il y a beau temps que les jardiniers s'en servent pour tracer les ovales de nos pelouses.

Lorsqu'ils veulent obtenir des ellipses très allongées, ils écartent leurs deux piquets et rétrécissent le cordeau qui les joint.



DEUX ÉPINGLES PLANTÉES SUR UN CARTON ET UN FIL TENDU AU MOYEN D'UN CRAYON PERMETTENT DE TRACER UNE « ELLIPSE »

Ont-ils besoin d'une courbe presque circulaire? Ils rapprochent aussitôt les deux bâtons et l'ellipse prend une forme moins *excentrique*, pour employer l'expression des géomètres.

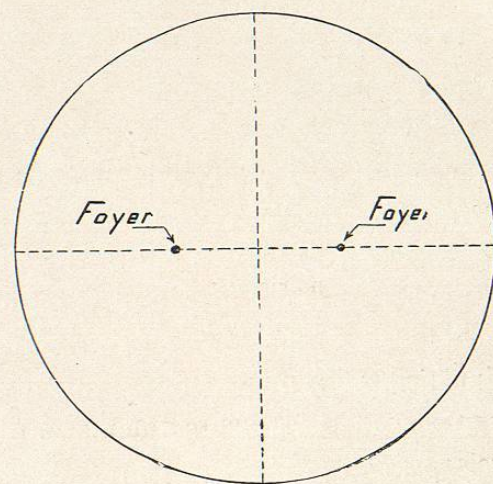
Toujours dans le même style, les piquets ou les épingles ayant servi à tracer la courbe déterminent les *foyers* de l'ellipse.

A l'un de ces foyers, placez une orange qui représentera le Soleil, et sur la piste elliptique, lancez une toute petite bille d'écolier; voilà l'image de la Terre accomplissant son orbite en 365 jours $\frac{1}{4}$ environ.

D'un bout à l'autre de l'année, la Terre tourne autour du Soleil sans trêve ni repos, allant d'autant plus vite qu'elle est plus près de son foyer. Elle ne court pas dans ce trajet annuel de 936 millions de kilomètres, elle vole, elle fend l'espace comme un véritable obus; plus vite encore, puisqu'elle avance à la vitesse de 29 kilomètres 670 mètres par seconde.

Alors qu'une dépêche lancée de la Lune nous parviendrait en moins de deux secondes, savez-vous ce qu'il faudrait de temps au courant électrique pour parcourir la piste terrestre?

Imaginons un fil télégraphique figurant notre orbite; un employé lance sa dépêche qu'il doit recevoir au retour sur l'appareil placé à ses côtés. Avant que l'aiguille du récepteur indique que le courant a parcouru les 936 millions



COURBE NOMMÉE « ELLIPSE »
AVEC SES DEUX FOYERS

de kilomètres de l'orbite décrite par la Terre, notre employé peut aller déjeuner; il a exactement 51 minutes devant lui. Ces chiffres bien compris sont effrayants; il ne sont rien cependant en comparaison de ceux que nous réserve l'étude du monde stellaire.

Ainsi, nous voilà emportés dans le ciel à cette jolie vitesse de 29 kilomètres à la seconde; eh bien! ce n'est là qu'un premier mouvement.

Pendant que la Terre accomplit ce grand voyage d'une année, elle tourne 365 fois sur elle-même à la façon d'une toupie, présentant ainsi alternativement tous ses points vers le Soleil; et c'est ce deuxième mouvement qui nous donne la succession du jour et de la nuit.

Comme la Terre est tantôt plus près, tantôt plus loin du Soleil, vous pourriez vous imaginer que cette circonstance explique naturellement les chaleurs de l'été et les froids de l'hiver.

Pas du tout, et la meilleure preuve, c'est que le Soleil est moins éloigné de nos régions pendant l'hiver que pendant l'été. Alors que l'astre du jour, à la fin de juin, se trouve à 152 millions de kilomètres de la Terre, cette distance descend à 147 millions à la fin de décembre, soit une différence de 5 millions de kilomètres en chiffres ronds.

Cette faible variation, qui est tout à l'avantage de l'hémisphère austral où les saisons sont inversées par rapport aux nôtres, est d'ailleurs insignifiante.

Il y a donc une autre cause, et cette cause réside dans la hauteur plus ou moins grande du Soleil au-dessus de notre horizon.

Un instant d'attention, et vous allez comprendre.

Prenons une toupie tournant sur une table autour d'une lampe basse.

Si notre toupie possède une grande vitesse, elle tournera « droit sur son axe », c'est-à-dire verticalement sans pencher de gauche ou de droite.

Examinez la disposition du cercle qui limite l'ombre et la lumière, vous reconnaîtrez aisément que si la lampe est placée bien en face, ni trop haut, ni trop bas, ce cercle d'illumination coupera la toupie en deux; il passera par la queue et la pointe de votre jouet, c'est-à-dire par son axe. Chaque point de la toupie fera alors un demi-tour dans l'ombre et un demi-tour dans la lumière. La planète Jupiter est à peu près dans ces conditions, si bien que sur ce monde géant les jours, en toutes les régions, sont égaux aux nuits; les saisons ne peuvent exister.

Mais notre globe ne présente pas du tout la même particularité: son axe est penché de 23 degrés $\frac{1}{2}$ par rapport à la perpendiculaire au plan du chemin parcouru: un même point, suivant que la Terre se trouve à gauche

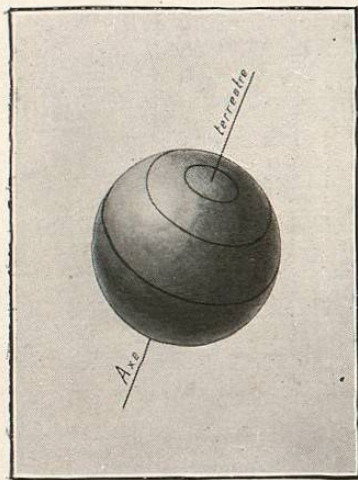


FIGURE DE LA TERRE QUI TOURNE AROUND DE SON AXE ET PENCHÉE SUR SON ORBITE (CHEMIN PARCOURU AROUND DU SOLEIL)

ou à droite du Soleil (été ou hiver), reçoit donc la chaleur et la lumière de l'astre selon des inclinaisons différentes. Or, vous avez dû remarquer que, même en été, la chaleur varie suivant la hauteur du Soleil, à chaque heure de la journée. Un soleil qui raserait seulement l'horizon, comme il arrive parfois dans les contrées polaires, n'échaufferait jamais le sol qu'il éclaire.

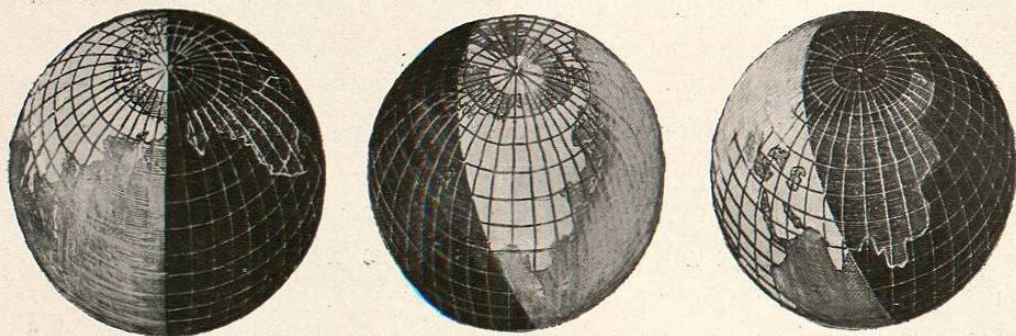
Cette différence de température est encore accentuée par une autre circonstance. En examinant attentivement la figure, vous découvrirez sans peine qu'en été un point tournant avec la Terre reste plus longtemps exposé à la lumière et à la chaleur. Les jours seront donc plus longs en été et les nuits plus courtes; dès lors, la chaleur reçue dans la journée trouvera

à peine le temps de se dissiper pendant la nuit.

Ainsi toutes les particularités de l'année : saisons, climats, jours plus ou moins longs, s'expliquent facilement par cette constatation des deux premiers mouvements de notre Globe.

Si le premier nous emporte à la vitesse de près de 30 kilomètres à la seconde, le deuxième nous fait pirouetter plus ou moins rapidement suivant notre éloignement de l'axe terrestre.

A l'équateur, où un point de la surface décrit la plus grande circonférence



AUX ÉQUINOXES (PRINTEMPS ET AUTOMNE) LE CERCLE D'ILLUMINATION PASSE PAR LES PÔLES. LES JOURS SONT DONC ÉGAUX AUX NUITS SUR TOUTE LA TERRE

EN ÉTÉ, L'HÉMISPÈRE BORÉAL RESTE PLUS LONGTEMPS EXPOSÉ AU SOLEIL. LES JOURS SONT DONC PLUS LONGS QUE LES NUITS DANS L'HÉMISPÈRE BORÉAL

EN HIVER, LE CERCLE D'ILLUMINATION N'ATTEINT PAS LE PÔLE NORD. LES JOURS SONT DONC PLUS COURTS QUE LES NUITS DANS NOS RÉGIONS BORÉALES

en 24 heures, un objet aura une vitesse de 465 mètres à la seconde. A Paris, cette vitesse n'est plus que de 365 mètres dans le même temps.

En 1909, lorsque Shackleton atteignit une latitude si élevée qu'il approcha à 165 kilomètres seulement du pôle Sud, il était de tous les humains celui qui marchait le plus lentement : la rotation de la Terre ne lui faisait décrire en cet endroit que 12 mètres à peine par seconde.

Un explorateur qui atteindrait le pôle ne ferait que tourner sur lui-même; pour un instant il s'identifierait avec l'axe idéal de la Terre; il supprimerait un de nos mouvements perpétuels!

A examiner les figures précédentes, on pourrait croire que l'axe terrestre, qui est penché en ce moment de $23^{\circ}27'$ et quelques secondes, regarde toujours le même point du ciel. Eh bien, là encore, en la circonstance, le repos n'existe pas. Evidemment, d'une année à l'autre, la différence est insignifiante, mais après dix ans, cent ans d'observations, on s'aperçoit, même sans instruments, que cet axe n'est pas fixe.

Reprenons notre toupie ou mieux un toton, simple bouton emmanché d'une allumette : l'axe sera mieux visible.

Faisons-le tourner et attendons : dès que le mouvement se ralentit, le toton se penche et l'axe décrit un cône.

L'axe du globe terrestre en fait tout autant, il décrit dans le ciel un immense cône en 25 818 ans. Ainsi le pôle céleste, qui nous est précisément indiqué par le prolongement de l'axe de la Terre, se déplace constamment sur la voûte du ciel; aujourd'hui, il se trouve près de l'étoile polaire, Alpha de la Petite Ourse, mais dans un peu plus de 13 000 ans, il sera voisin de la plus brillante étoile de la Lyre, et dans 25 000 ans il se rapprochera de sa position actuelle.

Voilà donc un troisième mouvement bien constaté : il est dû à l'action du soleil sur le renflement équatorial de la Terre.

En y regardant de plus près, les astronomes ont découvert que notre satellite, la Lune, imite le Soleil autant que faire se peut, naturellement. — Elle est bien petite, mais elle se trouve très proche de la Terre, et son attraction s'exerce d'une manière analogue à celle de l'astre central. Elle aussi déplace l'axe terrestre et le force à décrire un tout petit cercle autour de sa position moyenne en 18 ans $\frac{2}{3}$: et ce quatrième mouvement se combine avec le précédent pour donner lieu à une courbe assez compliquée.

A ces quatre mouvements viennent s'en ajouter beaucoup d'autres qu'il suffira d'énumérer.