

La voilà passée...., bolide immense qui emporte toute l'humanité avec ses passions, ses folies, ses souffrances.

Pendant que les uns ouvrent les yeux à la vie, les autres meurent, sans avoir eu le temps de se rendre compte, sans savoir où ils ont passé leur existence, sans avoir pensé peut-être d'où ils venaient, où ils étaient, sans savoir qu'ils avaient une âme; ils ont vécu sans but, ils ont mangé, ils se sont repus, ils ont amassé. Et maintenant que leur corps va retourner à la terre, où sont-ils, où est leur âme? Pas une fois ils n'ont eu l'idée d'agiter le grand problème de leur avenir, celui seul qu'il importe de résoudre : celui de leur destinée future....

Laissons ces considérations pour revenir à des questions d'ordre purement astronomique.

Ainsi la Terre est lancée dans l'espace, sorte d'énorme boulet tournant en 24 heures environ. C'est cette durée qui détermine la longueur du jour : de minuit au minuit suivant, elle a fait un tour sur elle-même, à la façon d'une toupie; mais, comme ce jouet, qui nous servira plus d'une fois d'exemple, elle accomplit un chemin presque circulaire autour du Soleil. Le temps qu'elle met à faire ce long trajet, à décrire son *orbite*, nous représente une année.

Il lui faut en effet 365 jours $\frac{1}{4}$, plus exactement 365 jours 5 heures, 48 minutes et 46 secondes pour qu'elle revienne dans la même position en face du Soleil.

Et je vous prie de croire qu'elle ne s'amuse guère en route, car le rayon de son orbite étant de 149 495 000 kilomètres en chiffres ronds, le chemin parcouru en une année est de 931 millions de kilomètres.

Cherchez combien une année contient de secondes, et vous verrez, par une simple division, que la Terre, dans sa course vertigineuse autour du Soleil, doit aller plus vite que nos automobiles, et même que nos boulets de canon.

Le calcul donne 29,5 kilomètres par seconde en moyenne, soit plus de 106 000 kilomètres à l'heure.

La pensée d'une vitesse aussi prodigieuse suffirait seule à nous donner le vertige. Et cependant, ce mouvement est si régulier que nous ne pouvons nous en apercevoir.

L'observation des étoiles qui paraissent tourner autour de nous peut toutefois nous renseigner sur le sens du mouvement de la Terre.

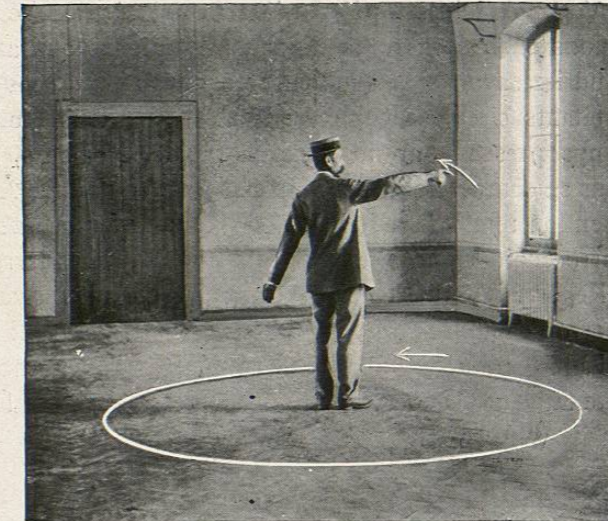
Pour mieux comprendre ce qui va suivre, tracez avec un morceau de craie une grande circonférence sur le plancher. Placez-vous maintenant au milieu de votre cercle, debout et immobile. Tout mouvement qui, sur la circonférence, s'effectuera de votre main droite à votre main gauche s'appelle mouvement direct : il a lieu dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une horloge. Le mouvement opposé — celui des aiguilles de votre montre — s'appelle rétrograde.

Tournez maintenant sur vous-même, au centre de votre circonférence, en observant ce sens direct : vous serez une image fidèle de la Terre dans son mouvement de rotation sur elle-même.

Or, remarque très curieuse et en même temps bien importante, si vous voulez saisir dans la suite le mécanisme de la formation des mondes, non seulement la

Terre tourne sur elle-même en 24 heures dans le sens direct, mais ce sens est celui dans lequel elle accomplit son tour entier autour du Soleil.

Vous pourriez maintenant parcourir la circonférence elle-même dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre, vous auriez mieux encore l'image de la Terre accomplissant son mouvement de révolution autour du Soleil.

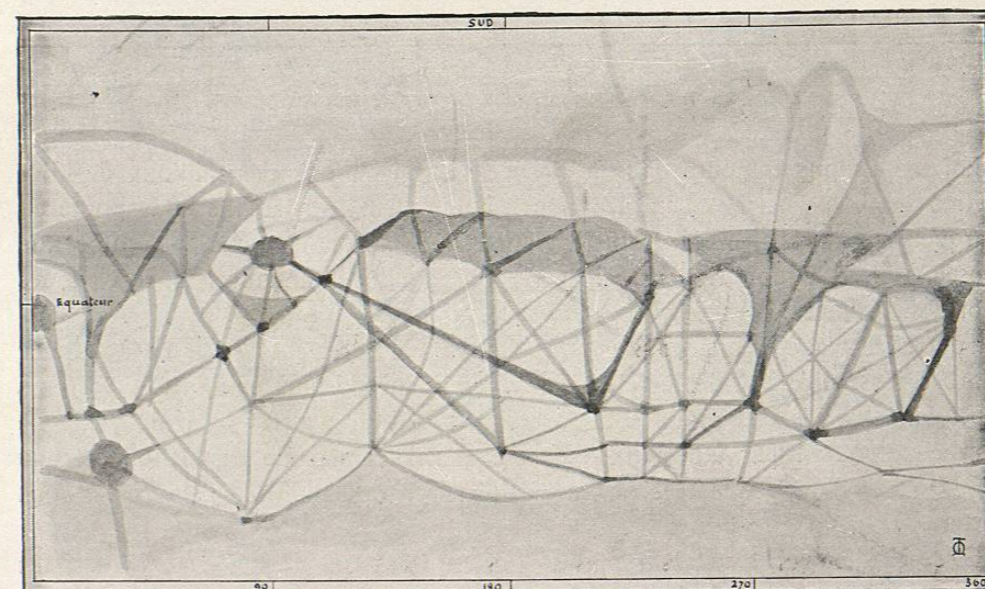


TOUT MOUVEMENT S'EFFECTUANT DE DROITE À GAUCHE S'APPELLE MOUVEMENT DIRECT

Ajoutons que toutes les planètes du système solaire tournent autour de l'astre central dans le même sens que la Terre; en d'autres termes, leur mouvement de révolution est de sens direct.

Cette digression nous a reposé de notre grand voyage, interrompu pour un instant. Reprenons-le, quittons la Terre encore une fois, et continuons notre course à travers les espaces.

Encore 56 millions de kilomètres et nous voilà vers la planète Mars, celle que les astronomes étudient si patiemment et dont ils ont dressé des cartes déjà très complètes.

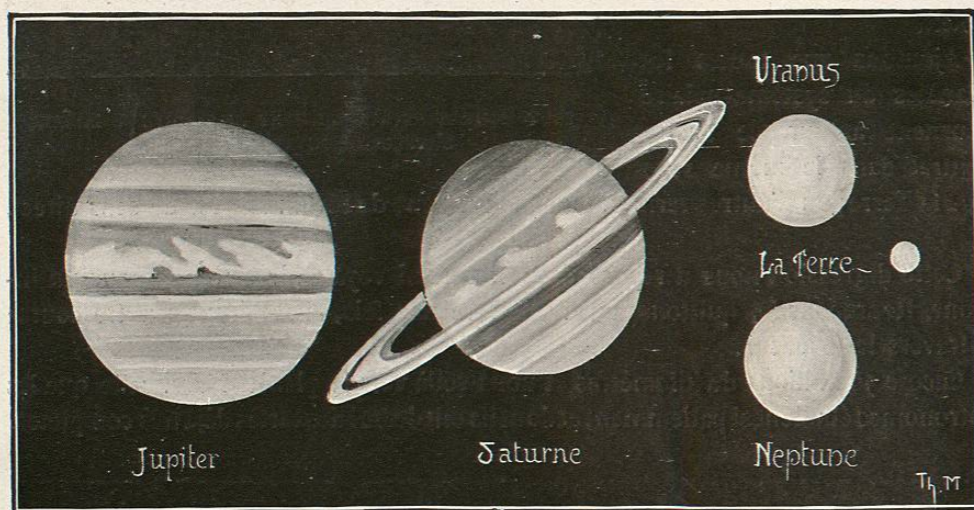


CARTE DE LA PLANÈTE MARS D'APRÈS M. LOWEL

Voyez de loin ses pôles neigeux et glacés, ses continents rougeâtres, ses végétations changeantes. Ce monde mystérieux vous attire, sans aucun doute; vous voudriez savoir si, au milieu de ses plaines, de ses marécages, de ses forêts, des habitants circulent comme sur la Terre. Nous étudierons tout cela plus tard, le temps presse pour notre revue rapide. D'ailleurs, Mars, plus lent que la Terre dans sa course, est cependant déjà hors d'atteinte. Avançons encore. Ne faites pas attention : nous traversons en ce moment les orbites des petites planètes, mondes microscopiques aussi exigus que nos provinces terrestres.

Regardez plutôt devant vous : c'est Jupiter avec ses huit satellites, monde énorme en formation; 1 300 Terres feraient à peine son volume.

Là-bas, beaucoup plus loin, ce globe brillant entouré d'un anneau, c'est la planète Saturne, la merveille du système solaire; dix lunes lui font aussi cortège.



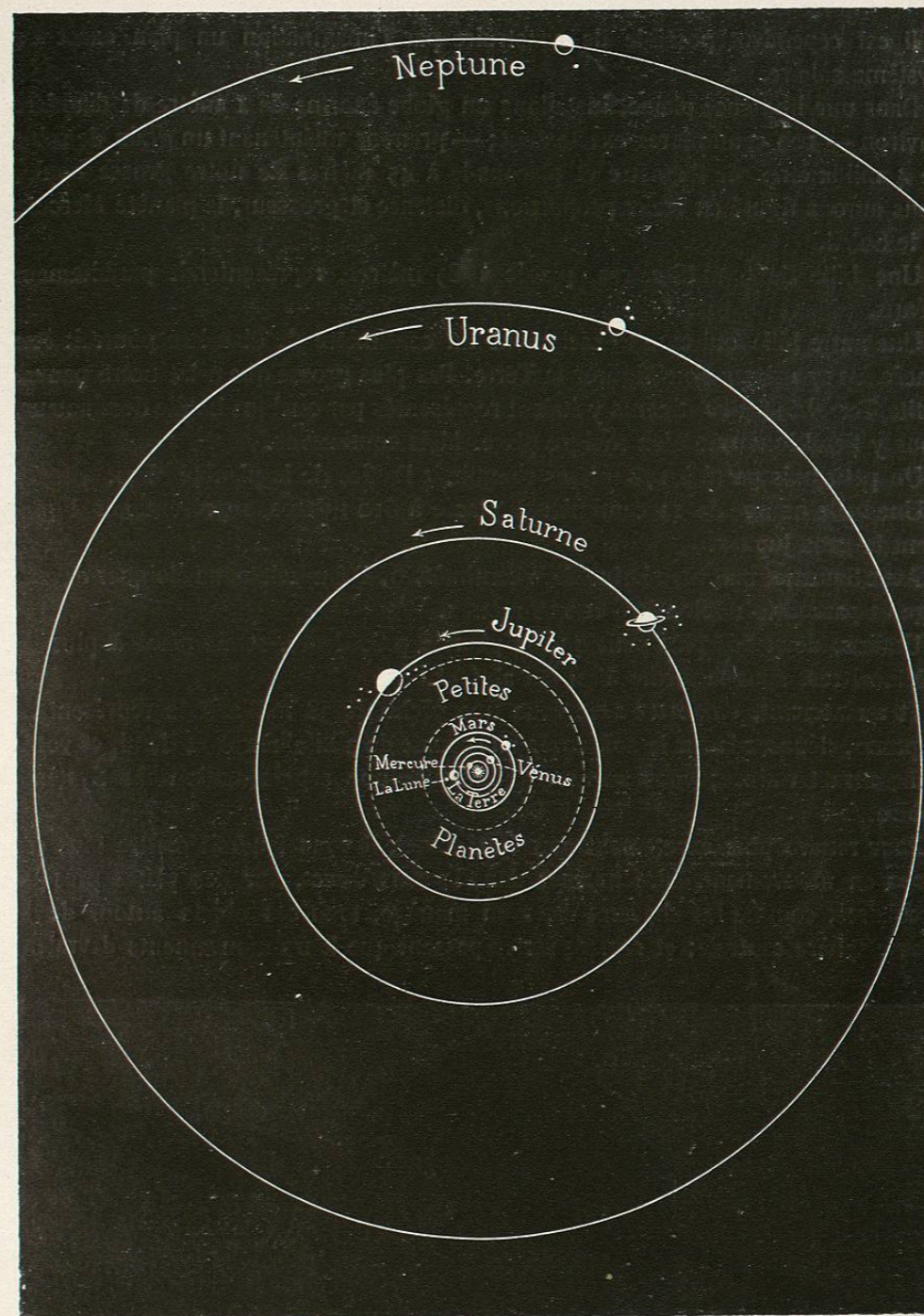
LA TERRE COMPARÉE AUX GROSSES PLANÈTES

Enfonçons-nous toujours dans les espaces, franchissons des millions de kilomètres et nous voici aux confins du système planétaire : Uranus et Neptune en marquent les bornes. De la dernière planète, le Soleil nous apparaît comme une grosse étoile éclairante, mais sa chaleur est trop faible pour entretenir la vie à ces énormes distances.

Toutes les planètes que nous venons de nommer décrivent autour du Soleil des courbes ressemblant à des cercles. En y regardant de plus près, nous verrions cependant que les orbites ne sont pas précisément circulaires; en réalité, chaque courbe parcourue par une planète dans son mouvement de translation est une *ellipse*, sorte d'ovale que tracent les jardiniers en dessinant les pelouses de nos parterres.

C'est Képler qui, pour la première fois, montra que tous les corps célestes décrivent des orbites elliptiques plus ou moins aplaties.

Dans la figure qui représente ces orbites, nous n'avons pas tenu compte de ce



ORBITES DES PLANÈTES DU SYSTÈME SOLAIRE

fait, car l'aplatissement serait à peine sensible à une si petite échelle. Il en est de même des grosseurs des planètes : aucun tableau ne les peut représenter dans d'exactes proportions, si l'on tient compte en même temps de leurs distances.

Il est cependant possible de construire par l'imagination un plan exact du Système solaire.

Dans une immense plaine, installons un globe énorme de 1 mètre de diamètre environ — 109 centimètres exactement; — prenons maintenant un grain de sable de 4 millimètres de diamètre et plaçons-le à 45 mètres de notre grosse boule, nous aurons figuré en vraies proportions, distance et grosseur, la planète Mercure et le Soleil.

Une bille de 9 millimètres, placée à 85 mètres, représenterait parfaitement Vénus.

Une autre bille qui aurait exactement un centimètre de diamètre pourrait être placée à 117 mètres pour figurer la Terre. Pas plus grosse que cela, notre pauvre petite Terre! Si les continents y étaient représentés par quelque habile dessinateur, nous y tiendrions une bien maigre place. Mais continuons.

Un petit pois porté à 178 mètres remplirait l'office de la planète Mars.

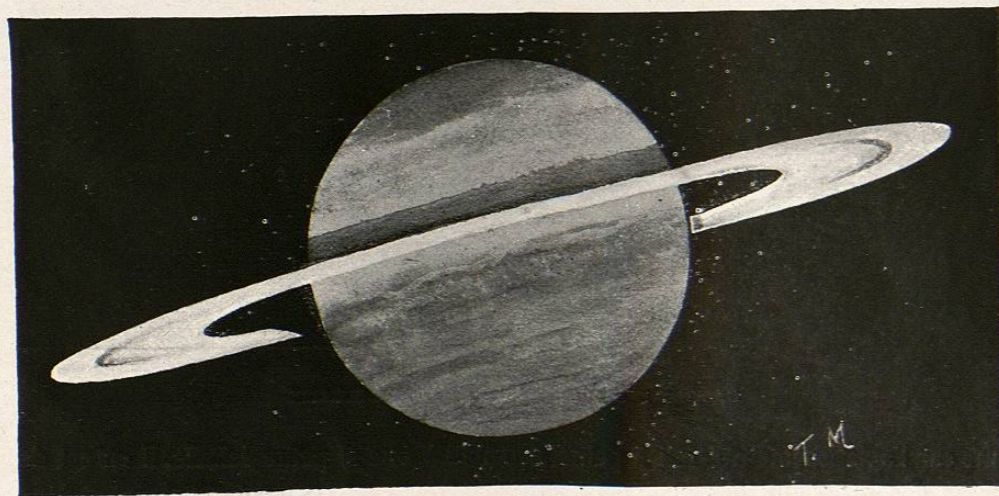
Une belle orange de 11 centimètres, placée à 610 mètres, représenterait dignement le gros Jupiter.

Avec Saturne, une mandarine de 9 centimètres, il faudrait nous éloigner davantage et parcourir 1 kilomètre et 118 mètres.

Uranus, deux fois plus petit que la planète précédente, serait placé à plus de 2 kilomètres, sous la forme d'un bel abricot.

Et maintenant, emportez avec vous une pêche de 38 millimètres représentant Neptune; déposez-la sur le sol, après une course de 3 kilomètres et demi, et votre tâche sera terminée; vous aurez en miniature une représentation du Système solaire.

Pour rendre plus exactement son état actuel, il vous faudrait mettre tous ces corps en mouvement, faire tourner dans le sens direct, sur des pistes presque circulaires, comme les chevaux dans un manège, tous ces objets autour de la grosse sphère centrale; et remarquez en passant que leurs mouvements devraient



LA PLANÈTE SATURNE AVEC SON ANNEAU



LA GRANDE COMÈTE DE 1843

avoir lieu dans un même plan, c'est-à-dire sur la plaine où vous avez installé l'image du système solaire.

Les planètes, à part Mercure qui s'écarte quelque peu de cette règle, tournent en effet autour du Soleil comme des toupies sur un sol plat, ou des billes sur un billard.

Ces 8 planètes principales, sans compter les 800 petites planètes dont nous avons parlé — astres minuscules situés entre Mars et Jupiter, — ne sont pas les seuls corps soumis à l'attraction solaire.

Regardons attentivement et nous verrons l'espace sillonné de nuages blanchâtres, flocons légers en comparaison des planètes: ce sont les comètes qui, en approchant du Soleil, deviennent souvent visibles à l'œil nu.

Au premier abord, on pourrait les prendre pour des étrangères venant rendre visite à notre Système. C'est qu'en effet elles se cantonnent rarement dans le voisinage du plan qui contient les planètes; elles nous arrivent de tous les points de l'espace, décrivant des ellipses tellement allongées parfois qu'il est impossible de prédire le moment de leur retour. En outre, le sens de leur mouvement est indifféremment direct ou rétrograde.

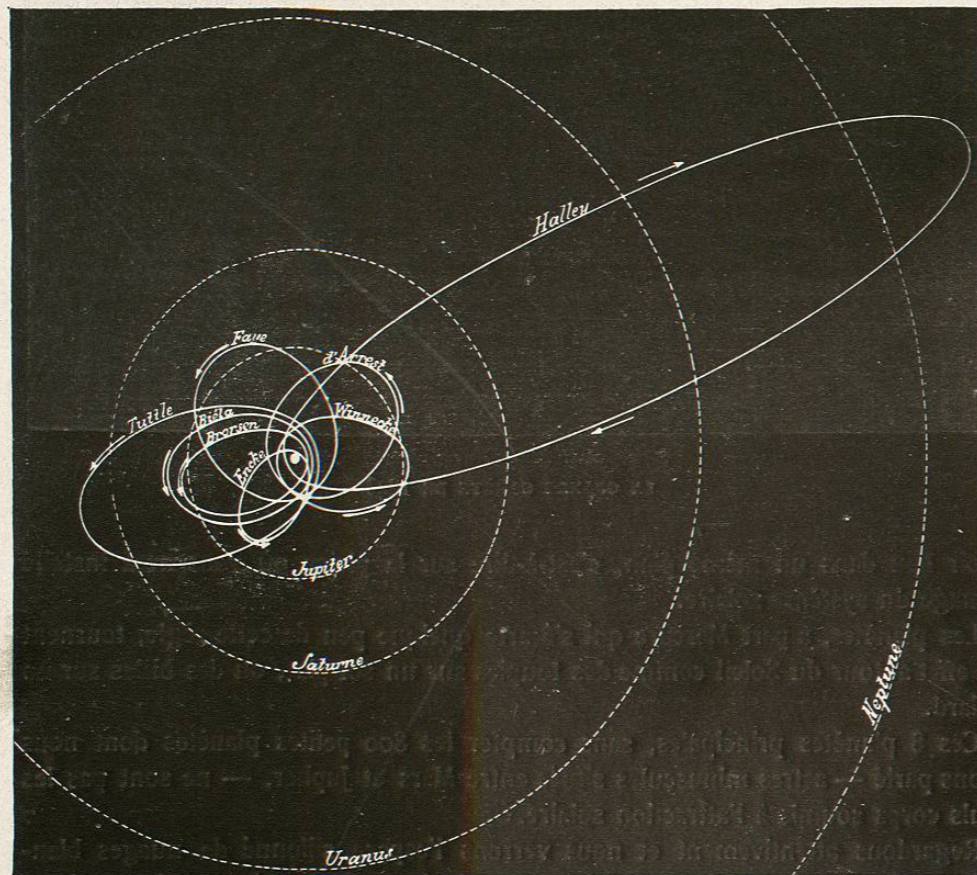
Nous en connaissons certaines qui accomplissent leur tour entier en quelques années, et d'autres en trois quarts de siècle: on les appelle comètes périodiques. Mais la plupart ont une période — intervalle qui sépare deux apparitions consé-

cutives — beaucoup plus longue, quatre ou cinq siècles, et même davantage.

Il sera intéressant, avant de clore ce chapitre, d'appliquer à ces vagabondes célestes la comparaison qui nous a servi pour la distance des planètes.

En supposant toujours la même réduction du système adopté pour les planètes, la comète d'Encke, qui s'éloigne le moins du Soleil, décrirait une ellipse allongée dont le grand axe n'aurait pas moins de 480 mètres.

La comète de Halley, qui revient tous les 76 ans (dernier retour en 1910), s'éloignerait à plus de 4 kilomètres et dépasserait l'orbite de Neptune.



ORBITES DÉCRITES PAR LES COMÈTES PÉRIODIQUES

Et ce sont là des comètes à courtes périodes; mais les autres vont beaucoup plus loin. Ainsi, pour ne citer qu'un exemple, la comète découverte par Messier en 1763 s'éloignerait à 88 kilomètres de notre sphère représentant le Soleil.

L'attraction de cet astre se fait sentir bien au delà de ces distances, quelque grandes qu'elles nous paraissent. Et cependant les nombres précédents, si nous les comparons à l'éloignement des étoiles, ne sont absolument rien.

En voulez-vous un exemple?

Gardons toujours nos mêmes proportions et cherchons à quelle distance nous

devrions dans ce cas placer l'étoile la plus voisine, Alpha du Centaure, dont nous avons déjà parlé. — Devinez?

Le calcul est assez simple puisque nous savons que la lumière met 4 ans et 128 jours pour nous venir en droite ligne de ce soleil voisin.

Si vos opérations sont bien conduites, vous trouverez que la plaine sur laquelle vous avez installé votre Système solaire en miniature ne sera pas assez vaste pour vous permettre de placer Alpha du Centaure à une distance convenable.

La grandeur de l'Europe ajoutée à celle de l'Asie ne suffirait pas encore; cette distance dépasserait de beaucoup le diamètre de la Terre, et il faudrait installer notre étoile voisine à près de 33 milliers de kilomètres!

L'étoile polaire devrait être portée à une distance dix fois plus grande.

Dans la troisième partie de cet ouvrage : *Où sommes-nous?* il sera intéressant de voir comment les astronomes ont pu, suivant l'expression de W. Herschel, jauger l'Univers, comment, par des procédés merveilleux de précision, ils sont arrivés à compter ces millions de Soleils que nous apercevons dans nos puissantes lunettes, comment ils ont mesuré les distances des astres.

La plupart des étoiles sont séparées du Système solaire par des intervalles effrayants, que la lumière met des siècles à franchir.

En général, les astres de première grandeur sont les plus proches et leurs distances se chiffrent par quelques dizaines d'années de lumière, mais dès que nous dirigeons nos télescopes vers les plages de la Voie lactée et que nous atteignons la quatorzième grandeur, les distances sont telles que nos mesures deviennent de plus en plus en plus incertaines. Le rayon lumineux émané de ces mondes perdus dans l'immensité est parti depuis plus de deux mille années peut-être!

Vous touchez du doigt maintenant les dimensions énormes de l'Univers, et vous voyez non moins clairement combien notre Système solaire tient peu de place en comparaison de ces grandeurs effrayantes. Que dire alors de l'atome que nous habitons et dont nous nous disputons les parcelles?

Et nous avons vu que ces étoiles, ces quelques soleils dont nous avons pu mesurer la distance, ne nous donnent qu'une faible idée de l'éloignement des autres; en un mot, il nous est impossible d'avoir la notion exacte de la grandeur de notre Univers.

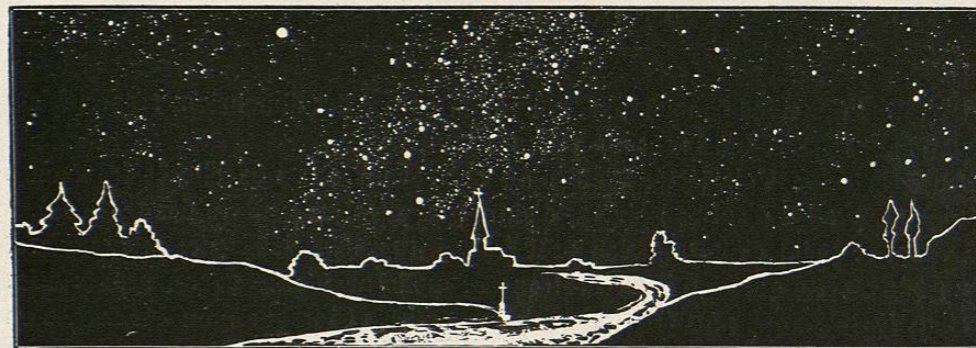
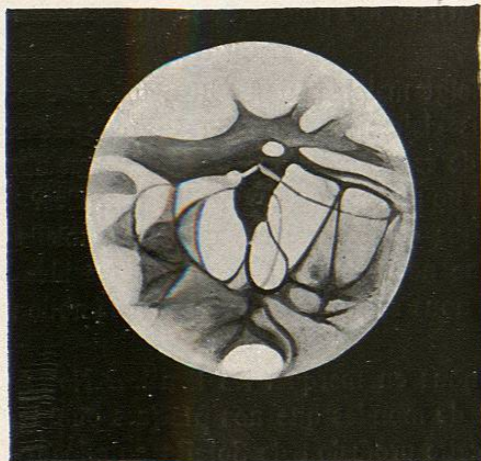
Qui pourra jamais nous en marquer les limites? Notre esprit s'arrête anéanti devant cette poussière de mondes que nos plaques photographiques enregistrent par millions, devant cette profusion de Soleils entraînant à leur suite les Terres soumises à l'empire de leur attraction.

« Quelle démente, disions-nous dans *Le Problème solaire* (p. 13), pousse donc les hommes à revendiquer pour eux seuls la prérogative de chanter la gloire de Dieu dans un Univers où ils tiennent si petite place! N'est-ce point le sujet de nos plus sublimes méditations et pourrions-nous recevoir une plus grande leçon d'humilité? »

TABLEAU GÉNÉRAL DU SYSTÈME SOLAIRE

		Volume comparé à celui de la Terre.	Distance moyenne au Soleil en kilomètres	Durée de la révolution autour du Soleil	Durée de la rotation sur l'axe	Nombre de satellites
SOLEIL		1 310 000	»	»	25 jours 1/3	
PLANÈTES INTÉRIEURES	Mercure.....	23 fois plus petit	57 869 320	88 jours	Inconnue	0
	Vénus.....	Même grosseur	108 134 550	224 jours	Inconnue	0
	La Terre.....		149 495 000	1 an	23 heures 56 m.	1
	Mars.....	6 fois plus petit	227 784 000	1 an 321 jours	24 heures 37 m.	2
Les petites planètes.....		Très petites	De Mars à Jupiter			»
PLANÈTES EXTÉRIEURES	Jupiter.....	1 305 fois plus gros	777 792 260	11 ans 314 jours	9 heures 55 m.	8
	Saturne.....	733 » »	1 426 011 300	29 ans 1/2	10 heures 14 m.	10
	Uranus.....	71 » »	2 867 806 000	84 ans	Inconnue	4
	Neptune.....	69 » »	4 493 084 000	164 ans	Inconnue	1

Remarque sur ce tableau. — La durée de la rotation sur l'axe indique quelle est la valeur de la durée du jour sur chaque planète, ainsi, sur la Terre, la durée du jour est de 24 heures, mais sur Jupiter, elle n'est que de 10 heures. La durée de révolution autour du Soleil indique la durée de l'année sur chaque planète. Tandis que sur la Terre l'année dure 365 jours, le tableau indique que sur Mars elle est de 1 an 21 jours.



CHAPITRE II

LA GENÈSE DES MONDES

L'ESPRIT humain est ainsi fait qu'il s'attache avec plus d'opiniâtreté à la solution des problèmes en apparence les moins accessibles à la raison humaine.

La constitution d'un insecte, l'étude d'une cellule sont bien faites pour occuper la vie de plusieurs générations de savants; mais nous voulons savoir mieux et davantage.

En face de ces millions de mondes tournoyant dans l'espace, en face de ce mystère toujours présent à notre pensée, nous nous demandons involontairement : D'où viennent ces astres? Ont-ils été semés au hasard par une main inhabile? Ont-ils toujours existé dans l'état où nous les voyons? Et alors nous interrogeons la Science.

Que va-t-elle nous répondre?

Depuis les temps les plus reculés, ce problème s'est posé devant l'homme pensant, devant l'être qui recherche la cause des phénomènes. Les Chaldéens, les Assyriens, les Égyptiens ont eu une idée vague de la Cosmogonie, c'est-à-dire de la science qui doit nous enseigner la formation du monde.

Les cosmogonies de ces époques lointaines, quand elles ne reflètent pas l'idée de la Création telle que nous la trouvons énoncée au chapitre premier de la Genèse, ne sont qu'un amas de réflexions puérides dont la science actuelle ne peut faire aucun cas.

Pour avoir quelques chances de nous fournir un mécanisme plausible de la formation du monde, toute cosmogonie doit tenir compte, avant tout, de la façon dont l'Univers est actuellement agencé.

Or, il y a quelque vingt ans, l'Astronomie n'avait sur ce point que des notions extrêmement vagues. On parlait couramment autrefois d'univers autres que celui que nous habitons, et l'esprit des romanciers de l'Astronomie se laissait volontiers emporter vers des étoiles ou des nébuleuses dont la lumière mettait, disaient-ils, plus de cent mille ans à nous parvenir.