

www.e-rara.ch

Uranographie ou traité élémentaire d'astronomie

Francoeur, Louis Benjamin

Paris, 1853

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 15234

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-74985>

Deuxième partie.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

DEUXIÈME PARTIE.

CONNAISSANCE DU CIEL.

Des Constellations.

136. Nous avons jusqu'ici cherché à démêler les mouvements réels des corps célestes d'une foule d'apparences plus ou moins trompeuses; il s'agit maintenant de rétablir ces apparences, de les étudier en elles-mêmes, d'en prévoir les résultats, et de les employer à la résolution de divers problèmes.

Nous avons vu l'espace peuplé d'une multitude d'étoiles fixées à des distances prodigieuses de nous; ces myriades d'astres, qui ne nous paraissent que des points étincelants, sont autant de Soleils lumineux par eux-mêmes, foyers de chaleur et de lumière, que l'éloignement rend presque insensibles à nos organes (n° 134). Dans ce désert immense que les étoiles laissent entre elles et nous, et dont l'étendue est peut-être à peine égale à celle qui les sépare les unes des autres, est placé le Soleil, astre qui n'est lui-même qu'une étoile dont l'éclat et les dimensions sont accrues par le rapprochement. C'est autour de lui que circulent plusieurs sphéroïdes opaques qu'on nomme *planètes*, qui ne sont visibles que parce qu'ils nous renvoient la lumière solaire. Ces corps ne sont pas immobiles comme les étoiles; au contraire, ils ont un mouvement propre qui les transporte dans les espaces célestes, en même temps qu'ils tournent sur un axe; ayant ainsi deux mouvements, l'un de rotation sur eux-mêmes, l'autre de translation dans une courbe elliptique. Ces deux mouvements sont, pour toutes

les planètes dirigées dans le même sens, d'occident en orient, comme s'ils eussent résulté d'un choc unique, imprimé à toutes à la fois, dans une direction excentrique à chacune, et que ces mobiles eussent réparti entre eux cette impulsion dans des relations indépendantes de leurs masses, de leur état initial, ou d'autres circonstances primitives (n° 92).

Le Soleil est placé au foyer de ces diverses ellipses (*fig. 26*), tournant lui-même sur son axe d'occident en orient, et l'attraction qu'exerce sur les planètes sa masse immense croît comme leurs masses et décroît comme les carrés de leurs distances. Cette action retient ces corps dans leurs orbites, accélérant leur marche vers le périhélie, la retardant vers l'autre apside, enfin communiquant à chacune un mouvement d'autant plus lent que l'orbite a plus d'étendue. Ces trajectoires sont peu inclinées entre elles, et les planètes s'écartent à peine du plan de notre orbite, laquelle est une ligne presque circulaire tracée dans l'espace; car la Terre n'est elle-même qu'une planète, et même elle est bien loin d'être une des plus volumineuses. Son mouvement de rotation diurne produit l'apparence d'une révolution entière du ciel en sens contraire, ou d'orient en occident, et la succession des jours et des nuits; son mouvement annuel se faisant autour d'un axe dont l'inclinaison est constante sur le plan de l'orbite, et qui est emporté dans l'espace, en conservant le parallélisme, produit les saisons, et cette sorte d'illusion qui nous fait attribuer au Soleil une place différente chaque jour, et change les aspects célestes, comme si un mouvement commun transportait de 1° par jour ces astres vers l'ouest. Comme nous nous jugeons immobiles, le Soleil nous semble doué de notre propre translation: de même que la rotation diurne de la Terre se traduit à nos yeux par la rotation apparente de la sphère étoilée, de même nous traduisons la translation de la Terre dans son orbite annuelle par une translation apparente du Soleil dans le ciel. Cet astre répond successivement à divers

points, et semble parcourir chaque jour à peu près un degré, en allant de droite à gauche. C'est ce qui sert à expliquer la différence d'aspects que présente le ciel dans les diverses saisons.

Plusieurs planètes ont des satellites, sortes de globes qui circulent autour d'elles, et parcourent des ellipses dont elles sont le foyer. Ces satellites, emportés dans l'espace par la translation de la planète, qui en est le centre d'attraction, marchent suivant les mêmes lois que celle-ci autour du Soleil, et cet astre attirant ces corps et leurs satellites, comme tous s'attirent réciproquement, il en résulte des altérations dans leurs vitesses et dans les éléments de leurs orbites. Ces perturbations changent les durées des révolutions; la position des apsides, qui tournent lentement autour du foyer; les nœuds, qui rétrogradent sans cesse; enfin les déclinaisons, qui varient en se balançant autour d'un état moyen. La Lune est le satellite de la Terre, et la petitesse de sa masse étant compensée par le rapprochement, nous en ressentons l'influence, qui se manifeste par divers phénomènes : les marées, la précession et la nutation.

Les comètes, enfin, complètent notre système solaire; ce sont des corps opaques qui se meuvent, sous toutes les directions et dans tous les sens, dans des ellipses excessivement allongées, dont le Soleil est aussi le foyer d'attraction. Ces corps ne sont pas perceptibles pour nous, lorsque, situés à d'immenses éloignements, la lumière du Soleil qui les éclaire n'a pas assez d'intensité pour frapper nos yeux; mais, en s'approchant de nous, ils reçoivent en même temps plus de lumière; et vers leur périhélie, où une température excessive les pénètre et les vaporise, nous les apercevons sous ces figures singulières qu'elles reperdent peu à peu en s'éloignant.

Tel est le système que nous avons exposé, et qui a été exprimé par un de nos plus grands poètes, dans ces vers

élégants :

Dans le centre éclatant de ces orbes immenses,
 Qui n'ont pu nous cacher leur marche et leurs distances,
 Luit cet astre du jour, par Dieu même allumé,
 Qui tourne autour de soi sur son axe enflammé.
 De lui partent sans fin des torrents de lumière;
 Il donne, en se montrant, la vie à la matière,
 Et dispense les jours, les saisons et les ans,
 A des mondes divers autour de lui flottants.
 Ces astres, asservis à la loi qui les presse,
 S'attirent dans leur course et s'évitent sans cesse;
 Et, servant l'un à l'autre et de règle et d'appui,
 Se prêtent les clartés qu'ils reçoivent de lui.
 Au delà de leur cours et loin de cet espace,
 Où la matière nage et que Dieu seul embrasse,
 Sont des soleils sans nombre, et des mondes sans fin :
 Dans cet abîme immense il leur ouvre un chemin.
 Par delà tous ces cieux le Dieu des cieux réside.

HENRIADE, VII.

137. Il est d'autant plus nécessaire de se bien pénétrer du système de l'univers, tel que nous l'avons démontré dans la première partie, qu'abandonnant désormais les réalités des mouvements célestes, c'est à l'étude des apparences que nous allons surtout nous livrer. La récapitulation rapide que nous venons de faire des vérités astronomiques doit sans cesse être présente à l'esprit, pour rectifier l'exposition qui va être donnée des seuls mouvements apparents, concevoir les usages qu'on en fait pour les besoins de la société, et démontrer chacun des procédés qu'on va enseigner, soit en les ramenant au véritable état du ciel, soit en conservant les apparences que nous lui substituons. Ainsi, sans se laisser abuser par le langage que nous allons emprunter, on saura interpréter toutes nos explications.

La Terre sera immobile au milieu de l'espace; le ciel, semblable à une sphère sur laquelle seraient fixés des milliers de points étincelants, tournera d'un mouvement rigoureusement uniforme en $23^h 56' 4''$, 1 temps moyen, d'orient en

occident, sur un axe idéal à peu près invariable; l'horizon nous cache une moitié de cette sphère; nous remarquerons le lever et le coucher des étoiles en divers lieux, dépendants de l'étendue de l'arc qu'elles doivent décrire sous nos yeux, et de l'élévation qu'elles atteignent à leur passage au méridien.

Les planètes et les comètes sont les seuls astres qui ne conservent pas les distances mutuelles. En les rapportant à ceux qui en sont voisins, on les voit procéder d'occident en orient; leur marche propre est plus ou moins rapide, et sujette à quelques irrégularités qui l'accélèrent, la retardent ou même la font rétrograder; elle se combine avec le mouvement diurne, et ces corps se lèvent, se couchent et circulent autour de nous, comme les autres astres; en sorte qu'en les comparant à ceux-ci, ce n'est qu'après plusieurs jours, et même quelquefois plusieurs mois, qu'on peut reconnaître le déplacement qui atteste un mouvement propre.

Le Soleil lui-même suit une route circulaire dans le ciel, dont il parcourt la circonférence entière en un an. Chaque jour cet astre suit la rotation de la sphère, ce qui nous amène le lever et le coucher, le jour et la nuit; mais aussi chaque jour, se rapprochant vers l'orient, il décrit un arc de près d'un degré. Cet arc donne un peu plus de durée à sa révolution diurne qu'à celle des étoiles; les 24 heures solaires marquées par le retour de l'astre au méridien, dépassent celui d'une étoile de près de 4', et le Soleil changeant peu à peu de place dans la sphère céleste, parcourt environ 30° par mois. La partie du ciel que cet astre ne cache pas par sa présence, nous offre donc des aspects graduellement variables. Qu'on jette les yeux sur les étoiles à 9^h du soir, par exemple, et qu'on en remarque une des plus brillantes du côté de l'horizon oriental; le mois suivant, à la même heure, elle sera plus élevée, et de mois en mois on la verra, à 9^h du soir, plus près du méridien, puis placée au delà, puis abaissée sur l'horizon occidental; et enfin cette étoile cessera de paraître, comme si elle eût

marché de gauche à droite : apparence qui résulte d'une autre qui consiste à juger que le Soleil a, au contraire, procédé de droite à gauche de 30° par mois.

Cet arc de 1° que le Soleil décrit chaque jour, est sur un cercle oblique à l'équateur, auquel il est incliné de $23^{\circ}\frac{1}{2}$, et qu'il n'achève de parcourir qu'en un an. Le Soleil change chaque jour le lieu de son lever et de son coucher, ainsi que sa hauteur à midi. Au solstice d'été, il atteint sa plus grande élévation; il est au plus bas au solstice d'hiver. La progression que suit le Soleil dans le ciel, l'approche ou l'éloigne tour à tour de l'équateur, qu'il ne décrit qu'aux équinoxes : tel est le phénomène du renouvellement des saisons.

La Lune se meut autour de nous comme le Soleil, et présente toutes les mêmes apparences; mais comme elle décrit le tour entier du ciel en $27^{\text{d}}\frac{1}{3}$, on la voit marcher chaque jour de 13° d'occident en orient, s'approcher et s'éloigner à grands pas des étoiles qui bordent sa route. Relativement au Soleil, elle ne s'éloigne vers la gauche que de 12° par jour, et le retard diurne de son passage au méridien est de $48' 46''$, temps moyen. Le progrès des phases de la Lune vient encore ajouter à l'importance des mouvements de cet astre.

Telles sont donc les apparences générales auxquelles nous devons donner une attention particulière. Dans la première partie, nous avons exposé les principes nécessaires à l'intelligence de la seconde, qui n'est qu'une suite d'applications de ces principes à la connaissance du lieu des astres, pour un instant et un lieu donnés, et à la résolution de divers problèmes qui en dépendent.

Les étoiles ont été réunies en *constellations* ou *astérismes*, groupes auxquels on a imposé des noms tirés de la fable, de l'histoire, ou des règnes de la nature. Ces dénominations, consacrées par l'antiquité, sont d'ailleurs tout à fait arbitraires, et, à moins que l'imagination ne se crée des fantômes, comme elle fait voir des tableaux dans les contours capricieux des nuages, on ne doit s'attendre à trouver, dans

les groupes d'étoiles, rien qui puisse rappeler la figure, ou imiter l'image de l'objet dont la constellation porte le nom. Nous avons préféré ne pas dessiner ces images sur les cartes, qui eussent été plus confuses, sans profit pour l'instruction, et peut-être d'un usage plus incommode, en offrant à l'esprit des idées fausses. Les constellations zodiacales présentant seules un degré d'intérêt, parce que l'histoire en tire des indications utiles pour porter la lumière dans l'étude des fables de l'antiquité, nous avons cru devoir en tracer les figures dans la carte IV, *Pl. VIII*.

138. Il eût été impossible de donner un nom propre à chaque étoile; une aussi grande multitude de corps aurait exigé un immense vocabulaire. L'Astronomie des premiers peuples s'est bornée à quelques distinctions grossières; on s'est d'abord contenté de dénommer les planètes et les plus belles étoiles, et nous avons conservé cet usage; mais quand on a voulu étudier avec plus de soin, et qu'on a eu besoin de désigner les astres d'un éclat moindre, on n'a pu suivre une méthode dont on sentait l'imperfection. On s'est conduit comme le font les naturalistes, qui, pour dénommer les espèces des trois règnes, réunissent sous un nom commun un certain nombre d'individus, qu'ils distinguent ensuite entre eux par une qualification. Les astronomes ont réuni les étoiles en divers groupes, sur lesquels ils ont dessiné un animal ou un être fabuleux.

Tel est donc le système adopté pour classer et dénommer les étoiles. Un lion est dessiné sur un groupe de ces astres; l'une occupe le cou, l'autre est au dos, celle-ci à la queue, celle-là au cœur, et ces places servent à distinguer chacune en particulier. Pour parvenir à classer et dénommer un aussi grand nombre de corps, on a affecté à chaque étoile une lettre grecque ou romaine, ou même un chiffre, qui sert à sa dénomination. C'est ainsi qu'on dit α de la grande Ourse, α des Gémeaux, β d'Orion.... Les étoiles dont l'éclat est le plus vif sont dites de première grandeur ou primaires;

celles dont la lumière est un peu moindre sont de *seconde grandeur* ou *secondaires*; il y en a de 3^e, 4^e, Au-dessous de la 6^e, les étoiles ne sont plus visibles sans lunettes. Il ne faut pas attacher à ces nombres des idées d'exactitude, puisque la classification est établie d'après l'éclat et non d'après la grandeur, les dimensions de toutes les étoiles étant également inappréciables. Aussi les astronomes ne sont-ils pas d'accord entre eux à ce sujet; quelques étoiles sont entre la 1^{re} et la 2^e grandeur, d'autres entre la 2^e et la 3^e, etc.

On a aussi conservé quelques noms particuliers, tirés de l'arabe ou du grec, à diverses étoiles très-remarquables. Ces noms, pour les étoiles de 1^{re} grandeur, sont les suivants : *Sirius, l'épaule droite d'Orion, son pied gauche ou Rigel, l'œil du Taureau ou Aldébaran, la Chèvre, la Lyre, Arcturus, Antarès ou le cœur du Scorpion, l'épi de la Vierge, le cœur de l'Hydre, la queue du Lion, le cœur du Lion ou Régulus, Canopus, Fomalhaut et Acharnar.*

Des quinze étoiles primaires ci-dessus dénommées, il en est deux que plusieurs astronomes ne regardent que comme secondaires : *l'épi de la Vierge* et *le cœur de l'Hydre*; d'autres, au contraire, veulent que *Altair, Procyon, Castor, la queue du Cygne*, soient primaires. Cette différence d'opinion tient, comme on l'a dit, à ce que la mesure de l'éclat des étoiles manque de précision. Au reste, ces distinctions ne sont d'aucune importance pour l'astronome.

Après le spectacle d'un beau jour, en est-il de plus imposant que celui d'une belle nuit, lorsque le ciel sans nuages nous découvre ses plaines azurées, où l'or semble mêler son éclat aux diamants dont elles sont semées? Que le manteau de la nuit est riche et pompeux! Sous cet aspect, elle n'a rien d'affreux : elle est aussi une divinité; elle répand sur son passage une rosée bienfaisante qui abreuve les fleurs, les feuilles et les plantes desséchées par l'ardeur du jour, et elle entretient dans l'air cette douce humidité nécessaire à la végétation. Elle est comme la mesure du sommeil de la

nature, et elle étend un voile sur l'homme et sur les animaux pendant leur repos, qu'elle environne d'un majestueux silence. A l'ombre de ses ailes, tout ce qui respire sur la Terre, dans les airs, dans les eaux, se délasse des travaux du jour, ou jouit des plaisirs de l'amour. Ses ténèbres ne sont point celles du chaos, car elle a sa lumière, son ordre et son harmonie qu'on admire, et qui ne le cède qu'à celle du jour. Ce n'est point, il est vrai, cet éclat éblouissant du Soleil qui fait tout disparaître, excepté lui, dans les cieux, et nous découvre tout sur la Terre; la nuit, au contraire, nous cache la Terre, et veut que nous ne soyons plus occupés que du spectacle des cieux, dont, sans elle, les astres brillants nous seraient inconnus. (*Orig. des Cultes*, I, page 111.)

Quoiqu'on puisse observer le ciel dans toutes les nuits sereines, celles d'automne et d'hiver sont préférables à cause de leur longueur, et parce que la lueur crépusculaire diminue peu l'éclat des étoiles. Deux belles nuits, vers les mois d'octobre et de mars, suffiront pour faire connaître toutes les constellations visibles à Paris. On ne distinguera d'abord que les plus brillantes (les primaires et les secondaires); leur éclat les rend remarquables, même lorsque le ciel est un peu couvert, ou quand la Lune brille, et ce sont autant de repères qui servent à trouver les noms des étoiles voisines.

Pour apprendre à reconnaître les étoiles, on se sert de deux procédés, les passages au méridien et les alignements. Le premier consiste à se placer à la lunette méridienne, ou seulement dans un alignement méridien, tel que nous enseignerons à le trouver, et à observer l'heure du passage successif des principales étoiles. Ces heures suffisent pour trouver le nom de chacune, à l'aide de nos cartes, ainsi que nous le montrerons.

Dans le second procédé, il faut connaître d'avance les noms d'un certain nombre d'étoiles très-remarquables, et s'en servir pour déterminer les autres. On tend un fil, par exemple, et on le place de manière à aligner trois étoiles,

dont deux sont déjà connues : il suffit que cet alignement soit approché. On recourt ensuite aux cartes ci-après, et l'on y forme le même alignement, qui conduit ainsi sur l'étoile inconnue, en ayant égard aux distances observées.

Il convient donc, avant tout, d'exposer la formation de ces planisphères ; mais nous devons prévenir que, sur les cartes, les alignements ne répondent qu'à peu près à ceux que nous voyons au firmament. On ne peut projeter la sphère céleste sur un plan, que par des procédés qui ont leurs avantages et leurs inconvénients. Après avoir essayé avec soin toutes les projections connues, nous avons préféré celles qui conservent aux constellations leurs figures, objet ici le plus important ; mais les alignements sont un peu altérés, surtout si on les prolonge beaucoup.

139. L'ascension droite et la déclinaison sont les deux coordonnées qui déterminent la place des astres, en prenant pour axes l'équateur et un cercle horaire (n° 9). Il suffit donc, pour former des cartes du ciel, d'adopter un système de projection de la sphère céleste, d'y rapporter l'équateur et les méridiens, afin d'y placer les étoiles, dans le réseau ainsi formé, d'après leurs ascensions droites et leurs déclinaisons, précisément comme on place les villes, dans les cartes terrestres, d'après leurs longitudes et latitudes.

Les planisphères I et II représentent les constellations polaires ; elles sont construites d'après la méthode de Lorgna. (*Voyez ma Géodésie*, n° 333.) Les méridiens y sont représentés par une suite de rayons qui se croisent tous au pôle sous des angles égaux à ceux que forment les cercles horaires entre eux : l'équateur et ses parallèles sont figurés par des circonférences concentriques dont le centre est au pôle.

Cette projection a l'inconvénient de dilater les dimensions dans le sens des circonférences, surtout vers l'équateur, et de les resserrer dans le sens des rayons ; mais toutes les constellations circompolaires sont très-exactement repré-

sentées, ce qui importe le plus ici, attendu que les parties voisines de l'équateur sont figurées ailleurs. L'usage de cette carte est d'ailleurs très-commode, puisque les méridiens étant des droites, et les parallèles à l'équateur des cercles concentriques, la règle et le compas suffisent à la résolution d'une foule de problèmes. La carte II est destinée à montrer, sous de plus grandes dimensions, les constellations voisines du pôle de l'écliptique.

Les planisphères III et IV sont des *cartes réduites*; l'équateur est une droite, et les méridiens sont des perpendiculaires à cette ligne. Les degrés d'ascension droite sont marqués en haut et en bas du cadre; les parties latérales portent les degrés de déclinaison. Pour y trouver une étoile désignée, il suffit de mener des parallèles à ces deux dimensions, soit par les numéros des degrés d'ascension droite et de déclinaison donnés Table XI, soit par le point où est l'astre sur la carte.

Comme ces cartes représentent la concavité du ciel, l'observateur est censé avoir le visage tourné vers le midi, l'occident à droite et l'orient à gauche; les constellations ont, par conséquent, leur mouvement direct de gauche à droite. Au-dessous des degrés d'ascension droite, on lit les temps qui en sont la traduction à raison de 15° par heure (n^o 7). Nous avons marqué pareillement l'ascension droite du Soleil pour chaque jour à midi, ainsi que sa déclinaison, et unissant ces points par un trait continu, l'écliptique est développée selon une courbe; d'où il suit qu'on peut trouver de suite le lieu que le Soleil occupe chaque jour dans le ciel, les étoiles dont il est voisin, son ascension droite, sa déclinaison, etc. L'usage de cette courbe sera expliqué par la suite avec plus d'étendue (n^o 218).

La carte IV représente les constellations zodiacales avec leurs figures. La droite qui la traverse est l'écliptique; les cercles de latitude sont des droites perpendiculaires à cette ligne, sur laquelle se comptent les degrés de longitude et les signes; l'équateur y est représenté par une courbe.

On ne doit pas oublier qu'en vertu de la rotation du ciel, les étoiles, tout en conservant leurs distances et leurs relations mutuelles, tournent avec le ciel; les lignes idéales qui les joignent en reçoivent des directions variables, qu'on n'a pu figurer dans les cartes. Telle droite qu'on imagine passer par deux étoiles, se trouve tantôt horizontale, tantôt inclinée, tantôt verticale. Ce sont surtout les constellations circompolaires qui présentent ces variations d'une manière plus remarquable.

Que l'observateur se place dans un lieu découvert; qu'il ait le dos tourné au midi, et, par conséquent, le nord en face, le levant à droite, le couchant à gauche; il aura devant lui le pôle boréal, distingué par une étoile qui semble être immobile, et qu'on nomme *polaire*: elle brille presque seule dans cette région du ciel, et nous apprendrons à la reconnaître. Il nous suffit maintenant de dire que toutes les constellations tournent autour de ce point (celles qui en sont voisines ne se couchant jamais), et prennent en 24^h toutes les situations possibles, soit en haut, soit en bas, et de l'un ou de l'autre côté (n° 3). Nous avons vu que, par la succession des saisons, le ciel change d'aspect à une même heure de chaque nuit; le cercle horaire d'une étoile s'avance de jour en jour vers l'occident, et procède vers celui que le Soleil occupe. On ne peut d'ailleurs indiquer la place d'un astre qu'en ayant égard aux variations diurnes (voyez n° 225), car sa position change à chaque instant d'une même nuit, l'étoile ne revenant au même lieu qu'après 24^h sidérales.

Le spectateur ainsi placé, voit devant lui une constellation que nous allons décrire et qu'on nomme la *grande Ourse* (fig. 36); on devra d'abord chercher à la reconnaître, parce qu'à l'aide des alignements et des cartes, elle servira à trouver successivement toutes les autres. Nous engageons à procéder à cette observation dans l'ordre suivant (du moins si ces constellations sont visibles): la grande Ourse, la Polaire, Cassiopée, Pégase, Andromède, Persée, le Lion,

Orion, Sirius, les Gémeaux, le Taureau, le Cocher, la Lyre, le Cygne, le Scorpion et le petit Chien. Les autres étoiles se présenteront ensuite d'elles-mêmes.

Entrons maintenant en matière, et indiquons les figures des constellations et les alignements qui peuvent servir à les reconnaître.

Constellations boréales.

140. LA GRANDE OURSE, LE CHARIOT : *Ursa, Septem triones, Helix, Plaustrum* (Ἄρκτος μεγάλη, Ἑλική, Ἀμαζα μεγάλη; *Aldebb al Akbar*). Planisphères I et II.

Cette constellation est une de celles qui ne se couchent jamais à Paris, et qui, par conséquent, prend toutes les situations possibles en tournant autour du pôle, propriété qu'elle partage avec les trois suivantes. Elle est formée principalement de sept belles étoiles (fig. 36, Pl. 3), dont quatre, α , β , γ et δ , forment un carré long; les trois autres ε , ζ et η , sont en ligne courbe, dont les deux premières sont sur le prolongement de la diagonale $\beta\delta$ du carré. Ces étoiles sont secondaires (excepté δ qui est tertiaire); α , β se nomment les Gardes, α est *Dubhe*, β *Merak*, γ *Phegda*, δ *Megrez*, ε *Alioth*, ζ *Mirzar*, η *Alkaid*; à la queue, sont ι (*Benetnach*) et ξ , ϵ . En avant du carré et du côté opposé à la queue (Planis. I), on voit 6 à 7 étoiles quartaires, placées en demi-cercle *οὐροζυγι*, convexe vers le carré, et dont un bout κ se joint à trois ou quatre autres du Lynx, pour former une sorte de S. Ce demi-cercle *οὐροζυγι* est la tête de l'Ourse; les quatre pattes $\mu\lambda$, $\nu\xi$ et κ sont placées entre l'Ourse et le Lion, λ et μ se nomment *Tania*, ν et ξ *Alula*, ι *Talita*.

141. LA PETITE OURSE, LE PETIT CHARIOT : *Ursa minor, Cynosura* (Ἄρκτος μικρά; *Aldebb al Asghar*). Planisphères I et II.

Plus près du pôle que la précédente, cette constellation est aussi formée de sept étoiles qui affectent la même figure, mais avec moins d'éclat, sous des dimensions moindres, et

placée en sens inverse. Si l'on prolonge la ligne $\alpha\beta$ des deux gardes de la grande Ourse, ou le côté du carré qui est opposé à la queue, on sera conduit à la dernière de la queue de la petite Ourse; c'est la Polaire α ou la Tramontane (*Algédi, Rucchabah*); elle est à $1^{\circ} 36'$ du pôle (voir tome XI). Les deux étoiles $\beta\gamma$ sont les gardes, β *Kocab*, γ *Pherkad*; ϵ , δ et α composent la queue. Excepté α , β et γ , les autres étoiles sont peu visibles.

On voit donc combien il est facile de s'orienter la nuit, c'est-à-dire de trouver les quatre points cardinaux.

142. CASSIOPÉE, LE TRÔNE, LA CHAISE: *Cassiopea, Siliquastrum, Solium* (*Κάσσιονεία, Zat al Korsi*). Planisphères I et II.

Cette constellation est de l'autre côté du pôle par rapport à la grande Ourse; elle est de celles qui ne se couchent jamais en France. La ligne qui va de la première ϵ de la queue de la grande Ourse à l'étoile polaire, prolongée d'une quantité égale, va traverser Cassiopée. Ce groupe de 5 étoiles tertiaires est très-remarquable par sa figure en Y (*fig. 37* et *Pl. 3*), dont la queue est brisée à l'étoile δ , et qui prend d'ailleurs toutes les situations à mesure qu'elle tourne. Quelques personnes y trouvent encore la forme d'une chaise renversée: $\beta\alpha\gamma$ et α sont le siège, $\gamma\delta\epsilon$ sont le dos courbé. Ces figures sont assez équivoques, surtout à raison des changements causés par la rotation diurne; mais rien n'est plus facile que de distinguer cette constellation. α est *Schédîr*, β *Ghaph*, δ *Rucha*.

143. CÉPHÉE: *Cepheus, Jasides, Nereus* (*Κηφείας, Ficaous*). Planisphères I et II.

Trois étoiles tertiaires $\alpha\beta\gamma$, près de la ligne qui va de la Polaire à α du Cygne, forment un arc dont le centre est vers β de Cassiopée, et qui tourne sa convexité au Dragon; cet arc est plus près du pôle que Cassiopée. La ligne $\alpha\beta$ des gardes de la grande Ourse, qui prolongée donne la Polaire,

va se porter au delà sur γ , qui limite l'arc de Céphée. α est Alderamin, β Alphirk, γ Errai.

144. PÉGASE, LA GRANDE CROIX : *Pegasus, Equus ales, Equus gorgonius* (ἵππος, Πήγασος, Ἡμιτελής ἵππος, Λείριον, ἱππογρία; al Faras Ala'dram). Planisphères I et III.

En prolongeant la ligne qui va des gardes $\alpha\beta$ de la grande Ourse à la Polaire, on traverse, au delà de Cassiopée, le carré de Pégase (fig. 38), formé de 4 étoiles secondaires; les deux méridionales sont γ Algénib et α Markab; les deux septentrionales sont β Scheat, à l'occident, au-dessus de Markab, et la tête α d'Andromède (Ὀμφαλὸς ἵππου, Sirrah) au-dessus d'Algénib.

Le carré de la grande Ourse et celui de Pégase sont des deux côtés opposés du pôle, et viennent passer au méridien, à 12^h environ d'intervalle l'un de l'autre. ϵ est Enif, ζ Hōmam, η Matar.

145. ANDROMÈDE : *Andromeda, Persea* (Ἀνδρομέδα; al Marat al Mos al Selat). Planisphère I et fig. 38.

Cette constellation offre un caractère très-remarquable (fig. 38); la diagonale $\alpha\alpha$ de Pégase, prolongée au-dessous de Cassiopée, s'étend jusqu'à Persée, en passant sur les trois secondaires d'Andromède, savoir : α l'une des quatre du carré Sirrah, β à la ceinture Mirach, et γ au pied Alamak : ces trois étoiles sont équidistantes et forment une ligne un peu courbée.

146. LE DRAGON : *Draco, Serpens, Anguis, Python, Esculapius, Hesperidum custos* (Δράκων, al Tannin). Planisphères I et II.

Cette constellation est du nombre de celles qui ne se couchent point à Paris; elle est très-facile à reconnaître à la file d'étoiles en ligne doublement sinueuse que nous allons décrire. La queue sépare les deux Oûrses et a une secondaire, α Thuban, Ras thaban, placée entre les gardes de la

petite, et ζ à la queue de la grande. En suivant cette file de 5 étoiles $\lambda \kappa \alpha \iota \theta$, on trouve un coude à cette dernière, puis une étoile η sur le prolongement des gardes de la petite Ourse : c'est le corps du Dragon qui contourne cette constellation, en se rapprochant de la Polaire, ou plutôt de Céphée, et s'en éloigne ensuite par une courbure en sens contraire. On suit cette traînée d'étoiles $\zeta \omega \chi \tau \delta \pi \dots$, et l'on arrive à la tête, formée de quatre étoiles tertiaires très-visibles $\gamma \beta \nu \xi$, sur la ligne qui va de la Lyre à α du Dragon ; β est *Alwaid*, γ *Etamin*, λ *Giausar*, μ *Arrachis*, θ *Aldib*.

147. PERSÉE : *Perseus*, *Pinnipes*, *Inachides*, *Abantiades*, *Cyllenius*, *Acrisioniades* ($\Pi\epsilon\rho\sigma\epsilon\upsilon\varsigma$, $\Gamma\alpha\pi\pi\omicron\tau\eta\varsigma$; *Fersaous*, *Chelub*). Planisphère I et fig. 38.

La luisante α de Persée ($\Pi\lambda\epsilon\upsilon\rho\alpha$ $\Pi\epsilon\rho\sigma\alpha\upsilon\omicron\upsilon\varsigma$, *Mirfack*, *Genb Fersaous*), étoile secondaire sur le prolongement des trois principales d'Andromède, est entre deux autres tertiaires δ et γ , qui forment un arc concave vers la grande Ourse, et très-facile à distinguer. A partir de δ , on voit deux files d'étoiles; l'une va à l'orient, vers la Chèvre, et continue l'arc de Persée; l'autre, qui va au midi, formant d'abord une courbure opposée, se porte en ligne droite aux Pléiades : cette droite est un cercle horaire. β *Algol* ou la tête de *Méduse* ($\Gamma\omicron\varsigma\gamma\acute{o}\nu\iota\omicron\nu$; *Chamil*), au-dessous de l'arc de Persée, est changeante (n° 202) et environnée d'un groupe de petites étoiles.

α de Persée et la dernière η de la queue de la grande Ourse viennent passer au zénith de Paris à 11^h d'intervalle à peu près : ces deux étoiles sont sur le cercle, dont les points sont tous à $41^{\circ} \frac{1}{2}$ du pôle (presque le complément de la latitude de Paris).

148. LE COCHER, LE CHARRETIER : *Auriga*, *Arator*, *Heniochus*, *Erichtonius* ($\Gamma\alpha\pi\iota\lambda\acute{\alpha}\tau\eta\varsigma$, $\text{Ε'λ\acute{o}\sigma\tau\iota\pi\pi\omicron\varsigma}$ $\Delta\iota\gamma\mu\eta\lambda\acute{\alpha}\tau\eta\varsigma$, $\Delta\iota\phi\eta\rho\eta\lambda\acute{\alpha}\tau\eta\varsigma$, $\text{Η'ν\acute{i}\omicron}\chi\omicron\varsigma$; *Mamsek ala'nat*, *Alhaiot*, *Alatod*). Planisphères I et IV et fig. 40.

Nous venons de dire que l'arc de Persée conduit à la Chèvre (*Olenia, Aglaé, Aega, Αἴξ; Ala'nz, al Cabelah, al Cailat, al Silat*). Cette belle étoile α fait partie de la constellation du Cocher, qui forme un grand pentagone irrégulier (*fig. 40*), dont trois étoiles, plus brillantes, sont en triangle isocèle; le sommet β *Nath* est en bas (c'est la corne supérieure du Taureau), et la base vers le nord porte la Chèvre et le β du Cocher, *Menkalinam*.

On remarque trois étoiles $\epsilon \zeta \eta$, qu'on nomme les *Chèvreaux* ou les *Boucs*, qui forment un petit triangle isocèle étroit, placé tout près de la Chèvre, et qui sert à distinguer cette étoile de toutes les autres primaires.

149. LA GIRAFE : *Camelopardalis*. Planisphère I.

Cette constellation a été formée, en 1679, de quelques étoiles peu apparentes comprises dans l'espace qui sépare les deux Ourses, Cassiopée, Persée et le Cocher.

150. LE TRIANGLE BORÉAL : *Triangulum, Triquetrum, Nilus, Ægyptus* (*Δελητωτόν, Τρίγωνον; al mot Hallet*). Planisphères I, III et IV.

Trois étoiles $\alpha \delta \gamma$, en figure de triangle, placées entre le pied d'Andromède et le Bélier.

151. LE LYNX, planisphère I. Peu remarquable, placé entre le Cocher et la grande Ourse (*voyez page 291*).

152. LE PETIT LION, planisphère I. Au-dessous de la grande Ourse, n'a qu'une étoile tertiaire sur le prolongement méridional de la ligne des gardes, qui, de l'autre côté, se porte sur la Polaire. Le petit Lion, placé au-dessus du Lion, faisait autrefois partie du *Jourdain*, constellation qu'on a supprimée, et qui comprenait en outre les *Levriers* et quelques étoiles éparses.

153. LE BOUVIER : *Bootes, Bubulus, Bubulcus, Plaustri*

custos, Arctophylax, Lycaon, Icarus, Arcas, Clamator, Vociferator, Labrator (Βοώτης, *Ala'oua*). Planisphères I, II et III.

Arcturus α (Ἄρκτουρος, *al Rameh*), l'une des plus brillantes étoiles, est située sur le prolongement des deux dernières ζ η , à la queue de la grande Ourse ou sur celui de la base inférieure du trapèze du Lion. Le Bouvier présente une espèce de pentagone au nord-est d'*Arcturus*; β est *Nekkar*, ϵ *Izard*, η *Muphrid*.

La main supérieure du Bouvier, formée des quartaires θ κ ι , est proche de la queue de l'Ourse. Cette main est représentée tenant en laisse deux *Levriers*, placés au-dessous de cette queue, et dont l'un porte sur son cou le cœur de *Charles*, étoile tertiaire.

154. LA CHEVELURE DE BÉRÉNICE (*al Hannel*). Planisphères I et III.

Groupe de petites étoiles très-rapprochées qu'on trouve en allant vers le nord de β , à la pointe du V de la Vierge, au cœur de *Charles* et à η de la grande Ourse.

155. LA COURONNE BORÉALE : *Cnossia, Corona Vulcani, Ariadne, Thesei, Amphitrites* (Στέφανος Βόρειος, *al Fekah*). Planisphères I, II et III.

Six à sept étoiles, à l'orient du Bouvier, forment un demi-cercle très-remarquable, dont la concavité regarde la tête du Dragon. La diagonale β δ du carré de la grande Ourse, qui, prolongée, s'étend sur ϵ et ζ de la queue, se porte plus loin sur la Couronne, qui a une belle étoile secondaire α (*Margarita, Gemma, Lucida Coronæ; Monir men al Fekah*).

156. LA FLÈCHE : *Sagitta, Telum* (Ὀϊστός, *al Soham*). Formée d'étoiles quartaires en ligne droite, entre l'Aigle et β du Cygne; α est *Sham*. Planisphères I et III.

157. LA LYRE : *Lyra, Cythara Apollinis, Orphei, Mercu-*

rii, *Vultur cadens* (Αύρα, Χίλνς; *al Seliac*, *al Molzafzef*, *al Moracrec*). Planisphères I, II et III.

Cette constellation, figurée en aigle dont le vol se porte en bas, est aussi nommée le *Vautour tombant*, tandis que l'Aigle se dirige vers le nord. La Lyre a une belle étoile primaire α (*Wega*, *Testa*, *Pupilla*, *al Ouaké*) qui offre, avec Arcturus et la Polaire, un grand triangle dont la Lyre est le sommet d'un angle droit; elle est opposée à la Chèvre relativement au pôle: quand l'une est au zénith, l'autre est à l'horizon. Un peu au-dessous de Wega sont trois tertiaires $\beta\gamma\delta$, qui font un triangle isocèle (voyez n° 202, 3°); β est *Seliak*, γ *Sulaphat*.

158. LE CYGNE, LA CROIX: *Cygnus*, *Olor*, *Helenæ genitor*, *Ales Jovis*, *Ledeus*, *Milvus*, *Gallina*, *Crux* (Κορυς, Ἰστίν, ὄρνις; *Lornis*). Planisphères I et II.

Cette constellation, à l'orient de la Lyre, forme une grande croix dans la Voie lactée; elle est opposée aux Gémeaux relativement au pôle, qui est au milieu des deux: une secondaire α (*Deneb* ou *Arided*) est, en haut, sur la diagonale $\beta\gamma$ de Pégase. β du Cygne se nomme *al Bireo*, γ *Sadr*, ϵ *Gienah*, π *Azelsafage*.

159. L'AIGLE: *Aquila*, *Vultur volans*, *Gallina* (Αἰτὸς, *Ala cab*, *al Radaf*). Planisphères I, III et IV.

Au midi du Cygne et de la Lyre, on voit trois étoiles voisines et en ligne oblique, dont celle du milieu est primaire ou secondaire, α *Altaïr*, *Ataïr*: les deux autres $\beta\gamma$ sont tertiaires; β est *Alshain*, γ *Tarazed*. Au nord, la direction de cette ligne va sur la Lyre. On dessine l'Aigle volant vers la région supérieure.

160. ANTINOÛS: *Ganimèdes*. Les quatre tertiaires $\theta\eta\iota$ et κ forment un quadrilatère au midi de l'Aigle.

161. LE DAUPHIN: *Delphinus*, *Hermippus* (Δελφίν, *al Delphin*). Planisphères I, III et IV.

Petit losange de quatre étoiles tertiaires serrées $\alpha\beta\gamma\delta$; α est *Svalocin*, β *Rotanev*; une cinquième ε est un peu plus bas. Le Dauphin est précisément au midi de la luisante α du Cygne.

162. LE PETIT CHEVAL : *Equuleus*, *Hinnulus*, *pars Equi* (ἵππος προτομή, τοῦ ἵππου; *Cata' t al Faras*). Planisphères I, III et IV.

La ligne de la Lyre au Dauphin se prolonge sur le milieu du petit Cheval, trapèze de 4 étoiles quartaires. α est *Kital Phard*.

163. LE SERPENTAIRE, OPHIUCUS : *Anguifer*, *Anguitenens*, *Serpentarius*, *Triopas* (ὄφιῶχος, al Haoua).

LE SERPENT : *Anguis*, *Serpens*, *Lernaëus* (ὄφις ὄφιῶχου; al Haiat). Planisphères III et IV.

Le Serpent est enlacé autour d'Ophiucus; ces deux constellations embrassent un vaste espace. Au-dessous de la Couronne est la tête du Serpent, qui imite une sorte d'Y oblique, dont la queue est brisée et formée de deux tertiaires δ et ε , entre lesquelles est le cœur α , *Unulkathay*, qui est secondaire. La queue de l'Y se prolonge en une file d'étoiles tertiaires qui va s'abaissant beaucoup au-dessous de l'équateur, δ et ε , *Yed*, très-voisines, puis ζ et η ; ces quatre dernières appartiennent à Ophiucus. Cette longue série se dirige en bas à la tête du Sagittaire.

La tête α d'Ophiucus (*Pastor*, *caput Serpentarii*; al Raï, *Ras al haoua*, *Ras al ague*) est un peu à gauche et plus bas que la tête d'Hercule. Au-dessous, deux tertiaires très-voisines $\beta\gamma$ (*Canis*, *Kelb al raï*) forment l'épaule orientale; à l'autre épaule sont deux quartaires très-proches $\kappa\iota$, à droite des têtes d'Hercule et d'Ophiucus : il résulte un trapèze des épaules et de ces deux têtes. A la pointe méridionale, on trouve un groupe serré de petites étoiles : c'est le *Taureau royal*. Au-dessous de ce trapèze, on remarque, dans les replis du Serpent, un quadrilatère d'étoiles quartaires $\nu\mu\nu\xi$.

Enfin la queue θ *Alya* du Serpent est entre les deux trapèzes d'Ophiucus et d'Antinoüs, proche de l'Aigle.

164. HERCULE : *Hercules, Engonasis, Ingeniculus, Nessus, Thamyris, Desanes, Maceris, Almannus* (Ὁ κλάζων ἐν γονασίς, Κορονήτης; *al Cheti*). Planisphères I et III.

La ligne qui va de la Lyre à α de la Couronne traverse un quadrilatère $\eta \pi \epsilon \zeta$ d'étoiles tertiaires; la diagonale $\eta \epsilon$ se dirige au midi sur une tertiaire δ , puis à la tête α d'Hercule (*Ras al Rakess, Ras al geti*); ϵ est *Korneforos*. Le Rameau et Cerbère est un petit groupe peu visible, qu'on rencontre en allant de l'épaule β d'Ophiucus à la Lyre. Hercule est peint couvert de la peau d'un lion, et dans l'attitude d'un homme agenouillé, les pieds vers le pôle, la tête en bas, voisine de celle du Serpente.

Nous ne dirons rien de quelques constellations peu apparentes et que leur place sur la carte suffit pour faire reconnaître : telles sont le *Renard* et l'*Oie*, entre la Flèche et le Cygne; l'*Écu de Sobieski*, à l'occident de λ d'Antinoüs; le *Lézard*, à l'orient du Cygne; enfin la *Renne* et le *Messier*, vers le pôle.

Des Constellations zodiacales, Ζώδιον. Pl. III et IV.

165. LE BÉLIER γ : *Aries, Laniger* (Κρίος, *al Hamal*). Planisphère III.

La tête du Bélier est formée de deux étoiles tertiaires très-voisines, α *Hamal*, β *Sheratan*, dans une direction qui va au nord-est sur le Cocher; β est la plus occidentale. Un peu au-dessous de β est une quarte, γ *Mesarthim*.

Cette constellation est au-dessous d'Andromède; entre les deux on voit la *Mouche*, qui forme un petit triangle sur le prolongement de la ligne $\alpha \beta$. Le Bélier est situé sur la ligne des Pléiades à γ Algénib.

166. LE TAUREAU ν : *Taurus* (Ταῦρος, *al Thor*);

LES PLÉIADES, LA POUSSINIÈRE : *Pleyades, Taygetes, Vergiliae* (Πλειάδες, *al Thoraia*);

LES HYADES : *Hyades, Sulae* (Ἰάδεις, *al Calaiess*).

La ligne du baudrier d'Orion se dirige au nord-ouest sur un groupe de 6 étoiles très-serrées, dont une η tertiaire : ce sont les Pléiades, sur le dos du Taureau. Une étoile primaire α , un peu rougeâtre, est l'œil du Taureau ou Aldébaran (Ὠμμα βοός, λαμπρὸς τῶν Ἰάδων, Λαμπάδιος); elle termine la branche inférieure d'un V oblique (fig. 39) formé de 5 étoiles très-visibles, qui sont les Hyades, au front du Taureau. Ce V peut se prolonger en bas jusqu'à une quatrième λ , qui lui donne la forme d'un Y. Aldébaran est sur la ligne qui, du pôle, va passer entre la Chèvre et Persée, sans rencontrer aucune étoile remarquable. Plus haut l'étoile secondaire β *Nath*, à la pointe inférieure du pentagone du Cocher (fig. 40), est la corne boréale du Taureau.

167. LES GÉMEAUX Π : *Gemini* (Δίδυμοι, *al Giouza*).

Une ligne de 4 étoiles, dont une γ est secondaire (*Alhena, Propus*), est à l'est du Taureau : ce sont les pieds des Gémeaux; leurs têtes sont deux belles étoiles, *Castor* α au nord et à droite, *Pollux* β . Castor et Aldébaran sont à la base d'un triangle isocèle dont la Chèvre est le sommet. La constellation des Gémeaux forme une sorte de parallélogramme oblique. δ est *Wasat*, ϵ *Mebuta*, η *Téjat*.

168. L'ÉCREVISSE, LE CANCER $\♋$: *Cancer, Cammarus, Astacus* (Καρκίνος Ἀσάκος; *al Saratan*).

Sur le milieu de la ligne droite qui va de α de l'Hydre aux têtes des Gémeaux, sont deux quatrièmes voisines, α *Sertan*, puis un groupe d'étoiles très-petites qu'on nomme l'Étable ou la Nébuleuse (*Præsepe*), entre deux quatrièmes δ γ , qui sont les Anes. Cette constellation est la moins apparente du zodiaque.

169. LE LION $\♌$: *Leo* (Λέων, *al Asad*).

Le Lion est un grand trapèze de quatre belles étoiles $\alpha\beta\gamma\delta$ au-dessous de la grande Ourse; la ligne des gardes qui donne la Polaire, prolongée en sens opposé, traverse ce trapèze. La base inférieure a deux étoiles primaires : le *Cœur* α ou *Régulus* (Βασιλίσκος, Καρδία Λέοντος; *al Gebhat*), et la *queue* β (Οὐρά Λέοντος; *Denebola*, *al Sorfat*, *al Sarcat*). Le côté $\gamma\alpha$ sert de base à un triangle $\varepsilon\alpha\gamma$, au-dessus duquel est un autre trapèze plus petit que le premier $\mu\zeta\gamma\varepsilon$; γ est *al Gieba*; δ *Zosma*; $\varepsilon\mu$ *Ras al Asad*.

170. LA VIERGE ♍ : *Virgo* (Παρθένος; *al A'dzra*, *al Son belat*).

Sur le prolongement de la grande diagonale $\alpha\gamma$ du carré de l'Ourse, est, vers le midi, une étoile primaire α : c'est l'*Épi de la Vierge* (Στάχυς; *al A'zal*, *al Aghzal*; en hébreu, *Shiboleth*); elle fait un triangle équilatéral avec Arcturus et la queue β du Lion. La droite qui va de cette dernière à l'*Épi*, rencontre un V ouvert à angle droit, formé de 5 étoiles tertiaires $\varepsilon\delta\gamma\eta$ et β . Le côté inférieur suit l'écliptique et se dirige à Régulus; l'autre va à la dernière η de la queue de l'Ourse : ε se nomme la *Vendangeuse*, Προτερυγητήρ; β est *Zavijava*.

171. LA BALANCE ♎ : *Libra*, *Jugum*, *Mochos*, *Chelæ* (Χηλῆ, Λίτρα, Στατήρ, Σταθμός, Συγός; *al Mizan*).

A l'est de l'*Épi* on voit deux secondaires α (*Zoubenesh*), β (*Zoubenelg*), les *Plateaux* (*Kiffa*, *al Zoubania*), dont la direction $\alpha\beta$ tend à la Lyre.

172. LE SCORPION ♏ : *Scorpius*, *Nepa* (Σκορπίος, *al A'crab*).

La ligne de Régulus à l'*Épi* va sur le bassin austral α et donne, plus bas encore, sur α *Antarès* ou le *cœur du Scorpion* (Καρδία Σκορπίου, Αντάρης; *Calb al A'crab*). La Lyre, Arcturus et *Antarès* forment un grand triangle isocèle dont Arcturus est le sommet. *Antarès* est le centre d'un arc convexe vers

la Balance, formé de 4 ou 5 étoiles, dont l'une β , ou le front; α *Krab* est secondaire; la queue est composée d'une file d'étoiles tertiaires et quaternaires courbées en crosse vers l'horizon. Le bas n'est point visible à Paris. δ *Iclarkrau*, λ *Shaula*, ν *Lesath*.

173. LE SAGITTAIRE $\leftarrow$: *Arcitenens*, *Sagittarius*, *Arcus*, *Pharetra*, *Eques*, *Croton* ($\tau\omicron\zeta\acute{o}\tau\eta\varsigma$, $\tau\omicron\zeta\epsilon\upsilon\tau\acute{\eta}\rho$, $\beta\epsilon\lambda\omicron\kappa\rho\acute{\alpha}\tau\omicron\rho$; *al Rami*, *al Cous*). Pl. III.

Un peu à l'orient d'Antarès, en suivant toujours la direction de l'écliptique, est le Sagittaire, formant un trapèze oblique $\zeta\tau\sigma\varphi$; à droite est une file d'étoiles $\beta\epsilon\delta\lambda$ en ligne courbe (*Kaus*), imitant un arc, convexe vers le Scorpion : la flèche est $\sigma\delta\gamma$; γ est *Nushaba*. On trouve la tête un peu plus haut, à gauche; elle forme un petit quadrilatère $\xi\eta\pi\omicron$. Cette constellation se voit à Paris proche de l'horizon.

174. LE CAPRICORNE $\curvearrowright$: *Caper*, *Capricornus* ($\alpha\iota\gamma\omega\kappa\acute{\epsilon}\rho\omicron\varsigma$; *al Gedi*).

La ligne qui va de la Lyre à l'Aigle se prolonge sur deux étoiles très-voisines et tertiaires $\alpha\beta$, la tête du Capricorne. La plus élevée α est double, *Giedi*; β est *Dabih*, γ et δ sont *Nashira*.

175. LE VERSEAU $\mathcal{A}$: *Amphora*, *Aquarius* ($\gamma\acute{\rho}\omicron\chi\acute{o}\omicron\varsigma$; *al Delou*, *Sakil almâ*).

Le prolongement de la ligne qui va de la Lyre au Dauphin se porte sur le Verseau, et plus loin sur Fomalhaut. On voit un triangle très-aplati, formé par trois étoiles tertiaires α *Sadalmelik*, β *Sadalsund*, γ *Sadachbia*. La base, perpendiculaire à notre alignement, se prolonge en une file d'étoiles $\mu\epsilon\alpha$ sur le Capricorne, et vers la gauche se porte sur l'Urne $\zeta\eta$. De là part une ligne sinueuse de très-petites étoiles, laquelle se termine à Fomalhaut vers l'horizon : c'est l'eau du Verseau. δ est *Shat*, θ *Ancha*.

176. LES POISSONS χ : *Pisces* (ἰχθύες; *al Hout*).

La ligne du pied γ d'Andromède à la tête α du Bélier se prolonge sur une tertiaire α : c'est le *nœud*, *Okda*, où se joignent les cordons qui attachent les Poissons; le boréal placé sous Andromède, l'occidental sous le carré de Pégase. Cette constellation, peu apparente, est composée de deux files d'étoiles très-fines, qui partent de α et vont en divergeant, l'une vers α d'Andromède, l'autre à α du Verseau.

Constellations australes. Planis. III et IV.177. LA BALEINE : *Cetus*, *Draco*, *Leo* (κῆτος; *Kithos*, *al Kett*).

Au-dessous du Bélier, on rencontre une secondaire α , *Menkab*, qui forme un triangle équilatéral avec le Bélier et les Pléiades : c'est la mâchoire de la Baleine; $\alpha\mu\xi$ et γ forment un parallélogramme. Cette base $\alpha\gamma$ se prolonge sur la tertiaire δ et sur la changeante σ , *Mira* (n° 202); et continuant toujours cette direction au sud-ouest (qui est selon l'axe du V des Hyades), on trouve un grand quadrilatère formé de quatre tertiaires $\zeta\tau\eta\theta$; puis la queue β *Diphda*, qui est une secondaire; et enfin, beaucoup plus bas, on va presque sur Fomalhaut. Un autre quadrilatère $\pi\epsilon\rho\varsigma$, beaucoup plus petit, est à gauche du second, et touche à l'Éridan. On croit trouver dans la Baleine la figure d'une lampe antique dont α est le bec et β l'anse.

178. LE POISSON AUSTRAL : *Piscis notius vel australis* (ἰχθύς νότιος; *al Hout*, *al Genoubi*).

Vers l'horizon, sous le Verseau, est *Fomalhaut*, ou la *Bouche* (στόμα ἰχθύος μέσον; *Fomalhout*), belle étoile primaire. Cette constellation s'élève très-peu sur l'horizon de Paris.

179. ORION : *Hyriades*, *Candaon* (Ὠρίων, *al Gebbar*).

Cette constellation est la plus belle de toutes, par son étendue et le nombre d'étoiles brillantes qui la composent.

Un grand quadrilatère $\alpha\gamma\beta\kappa$ a ses diagonales formées de deux secondaires $\kappa\gamma$, et de deux primaires $\alpha\beta$: à l'angle nord-est est α ou l'épaule droite (*Betelgeuze*, *Adaher*) ; à l'angle sud-ouest, β ou le pied gauche, ou *Rigel* ($\rho\acute{o}\upsilon\varsigma$ $\Sigma\acute{\iota}$ $\rho\acute{\iota}\omicron\nu\omicron\varsigma$, *al Giouza*), γ *Bellatrix*, δ *Mintaka*. Au milieu du quadrilatère sont trois secondaires serrées, disposées en ligne oblique $\delta\varepsilon\zeta$: c'est le *Baudrier*, la *Ceinture*, les *trois Rois*, le *Rateau*, le *bâton de Jacob* (*Balthæus*, *Cingulus* ; $\Sigma\acute{\alpha}\nu\eta$), ε est *Anilam*, ι *Thabit*, κ *Saiph*, ζ *Alnitack*. Cette ligne va au nord-ouest à Aldébaran, et au sud-est à Sirius. Au-dessous est une trainée lumineuse de trois étoiles très-rapprochées : c'est l'*Épée*. Entre l'épaule occidentale γ et Aldébaran, est le *Bouclier*, composé d'une foule de petites étoiles en ligne courbe.

Orion est placé au-dessous du Cocher, sur le prolongement de la diagonale $\delta\beta$ de la grande Ourse qui rencontre les Gémeaux ; elle est entre cette dernière constellation et le Taureau, mais un peu plus bas. Nous la voyons briller dans les belles nuits d'hiver, et elle se trouve dans une région du ciel qui est peuplée d'une multitude d'étoiles brillantes. Vers neuf à dix heures du soir, en février et mars, on peut découvrir à la fois jusqu'à douze primaires, savoir : Sirius, Procyon, la Chèvre, Aldébaran, Arcturus, l'Épi, le cœur de l'Hydre, Orion, les Gémeaux et le Lion, sans compter un grand nombre de secondaires.

180. LE GRAND CHIEN : *Canis major*, *Æstifer* (Κύων Ζεφύριος ; *al Kelb*, *al Akbar*).

En prolongeant vers la gauche la base $\beta\kappa$ du quadrilatère d'Orion, ou le *Baudrier* $\delta\zeta$, on trouve la plus belle étoile du ciel, α *Sirius* (Κύγαςτρον , $\Sigma\acute{\alpha}\nu\eta\varsigma$, Αΐσροκυριος ; *al Imaniat*, *Oua la'bour*, *Elcheer*) ; elle est l'angle supérieur oriental d'un grand quadrilatère $\alpha\beta\zeta\varepsilon$, dont la base, voisine de l'horizon à Paris, est adjacente à un triangle $\varepsilon\delta\eta$. Toutes ces 5 étoiles sont secondaires : β est *Mirzam*, γ *Multiphen*, δ *Wesen*, ε *Adhara*, η *Aludra*.

181. LE PETIT CHIEN : *Canis minor*, *Catellus* (Μέπω, *al Kelb al Asghar*).

Procyon α (Προκύων; *al Chamiat*, *al Ghamissat*) est au-dessous des Gémeaux, et à l'est de l'angle supérieur α du quadrilatère d'Orion. Près de *Procyon*, on trouve une tertiaire, β *Gomeiza*.

182. L'ÉRIDAN : *Eridanus*, *Pædus*, *Nilus*, *Melo*, *Mulda*; *Oceanus*, *Amnis* (Ποταμός, Η'ρίδανος; *al Nahr*).

Une file d'étoiles tertiaires et quataires va en serpentant de l'angle occidental inférieur d'Orion, en descendant sous l'horizon, où elle se perd : β est *Cursa*, γ *Zaurak*, δ *Rana*, ζ *Zibal*, η *Azha*, θ *Beid*, υ *Theemin*. Après plusieurs très-grandes sinuosités invisibles pour nous, elle se termine à une belle étoile primaire, à 32° du pôle austral, α *Acharnar* (Ἐσχάτος Ποταμοῦ, αἰζ; *Aich*).

183. LE LIÈVRE : *Lepus*, *Levipes* (Λαγώς; *al Arnab*).

Quatre étoiles tertiaires $\alpha\beta\gamma\delta$ forment un quadrilatère au-dessous de celui d'Orion : α est *Arneb*, β *Nihal*. Plus bas encore on voit la Colombe (α *Phact*), entre le Lièvre et Canopus.

184. L'HYDRE : *Hydra*, *Echidna*, *Serpens aquaticus* (Υ'δρος; *al Chegià*).

L'Hydre est une longue constellation qui occupe le quart de l'horizon, sous le Cancer, le Lion et la Vierge. À la gauche de *Procyon* est la tête, formée de quatre étoiles quataires $\eta\delta\epsilon\zeta$; au-dessous du Cancer et sur le prolongement de la droite menée par α d'Orion et *Procyon*. Le côté occidental $\gamma\alpha$ du grand trapèze du Lion va plus bas sur le cœur α (Υ'δρου Ἀρχήν; *Alphar*, *al Frad*), qui est primaire ou secondaire. La ligne des têtes des Gémeaux se dirige aussi sur α . Une file de dix étoiles $\lambda\mu\nu\alpha\beta\zeta\beta\gamma\pi$ forme les reins de l'Hydre, qui porte sur son dos le Corbeau et la Coupe (voir planisphère III).

185. LE CORBEAU : *Corvus* (Κόραξ; *al Gorab*).

Grand trapèze de quatre étoiles tertiaires $\alpha \beta \gamma \delta$ au midi de la Vierge et sur l'alignement de la Lyre à l'Épi. En prolongeant la base supérieure de ce trapèze, on arrive à l'Épi; α est *al Chiba*, δ *al Gorab*.

186. LA COUPE : *Crater*, *Scyphus*, *Urna*, *Patera*, *Calyx* (Κρατῆς ὕδρια; *al Bathial*).

Au-dessous de δ du Lion (l'angle supérieur à gauche du grand trapèze), on voit une file de petites étoiles qui se rendent à la Coupe, constellation formée de six quartaires en demi-cercle.

187. LE NAVIRE, LE VAISSEAU : *Argo navis*, *Carina argoa* (Ναῦς; *al Safinal*).

Cette constellation est à l'orient du grand Chien. Trois tertiaires $k \xi \iota$ sont à côté du triangle de cette dernière; plus loin, à gauche, on en voit 2 ou 3 autres qui forment la mâture. L'horizon nous cache le reste, et particulièrement la plus belle des étoiles après Sirius, α *Canopus* (Κάνακος; *Késil*, *al Sohil*) : ζ est *Naos*, ρ *Tureis*, ξ *Asmidiske*.

188. LA LICORNE est entre le petit Chien et Orion; elle a quelques étoiles quartaires qui imitent un V très-oblique dont la branche supérieure continue la ligne droite des pieds des Gémeaux. Planisphère III.

189. LE CENTAURE : *Centaurus*, *Semivir*, *Pelenor*, *Minautorus*, *Chiron* (Κένταυρος; *Kenthouros*, *al Beze*).

Cette constellation est au-dessous de l'Épi de la Vierge, et s'élève peu sur notre horizon : on y remarque une secondaire θ , et vers la droite une tertiaire ι ; un peu au-dessus est la tête, formée de quatre petites étoiles. Le reste de la constellation n'est jamais visible à Paris, et contient plusieurs belles étoiles, entre autres deux primaires α et β . Entre les jambes du Centaure est la *Croix du sud*, formée de quatre secondaires toujours cachées pour nous.

190. LE LOUP : *Lupa*, *Lupus martius*, *Lycisca*, *Fera*, *Leopardus*, *Pantera* ($\Theta\eta\epsilon\iota\sigma$; *al Dib*, *al Sabà*).

Vers le sud-ouest d'Antarès on voit plusieurs petites étoiles qui appartiennent au Loup : on représente cet animal percé d'une pique que tient le Centaure.

191. LE SOLITAIRE. Au-dessous du bassin austral de la Balance est une tertiaire γ , qu'on a séparée du Scorpion : c'est la plus remarquable des étoiles de cette petite constellation.

192. LE TÉLESCOPE. Sous la flèche du Sagittaire, à gauche de la queue du Scorpion, dans les brumes de notre horizon, sont deux quartaires $\beta\gamma$, qui forment le télescope.

193. L'AUTEL : *Ara*, *Altare*, *Thymele*, *Turibulum* ($\Theta\upsilon\pi\epsilon\alpha\tau\eta\rho\iota\sigma$), a trois étoiles tertiaires sous la queue du Scorpion. Ces dernières constellations sont peu ou point visibles à Paris.

194. LA COURONNE AUSTRALE : *Corona*, *Caduceus* ($\Sigma\tau\epsilon\varphi\alpha\nu\sigma$ $\text{N}\acute{o\tau\iota\alpha\varsigma$; *al Aklil*), couronne de très-petites étoiles au-dessous du Sagittaire.

195. LA GRUE est au-dessous du Poisson austral ; elle a deux secondaires α et β , et une tertiaire γ .

196. LE PHÉNIX est un quadrilatère d'étoiles tertiaires au-dessus d'Acharnar.

197. LE PAON a une secondaire α au-dessous du Sagittaire, et plus bas encore, sur la même ligne, trois tertiaires $\gamma\beta\delta$.

198. Il nous resterait à parler du Triangle austral, du Poisson volant, de la Dorade, de l'Indien, de la Mouche australe, de l'Hydre mâle, du Caméléon, etc. ; mais ces

constellations, voisines du pôle austral, n'étant jamais visibles à Paris, nous ne nous y arrêterons pas. Nous avons cru devoir, pour ne pas multiplier les frais sans utilité, ne point donner de carte pour représenter ces constellations. La polaire du pôle austral est une étoile sextaire nommée σ de l'Octant : son ascension droite était $16^h 8' 54''$ et sa distance au pôle $36' 40''$, au commencement de 1823.

199. Nous nous sommes contentés d'indiquer les alignements les plus remarquables ; mais en jetant les yeux sur les planisphères, il est facile d'en trouver beaucoup d'autres. Lorsqu'on voudra reconnaître dans le ciel quelque étoile dont le nom ne sera pas présent à la mémoire, il suffira d'en chercher deux qui soient connues et qui s'alignent avec la première, puis de comparer les distances ; recourant ensuite aux cartes, on devra être conduit sur l'étoile inconnue, en y exécutant des yeux les mêmes alignements. Il faudra, autant que possible, préférer la Polaire dans ces opérations, parce que l'arc qui la joint à l'étoile dont il s'agit est un méridien, et que la direction, représentée par des verticales sur nos planisphères, n'exige, pour y former l'alignement, que de remarquer, parmi les étoiles séparées par ce méridien céleste, celles qui en sont les plus voisines des deux côtés. Si l'on ne trouve pas l'étoile sur la carte dans la direction dont il s'agit, il faut la chercher parmi les planètes (n° 231).

Quelques particularités sur les étoiles.

200. LA VOIE LACTÉE : *orbis lacteus*, *Γαλαξία*, *al magirat* ; c'est une bande irrégulière et blanchâtre qu'on aperçoit au firmament dans les nuits sereines, et qui traverse le ciel en coupant l'écliptique vers les deux solstices. De la queue du Scorpion, cette bande se partage en deux branches : l'une montant au nord-est, se dirige à l'arc du Sagittaire, à l'Aigle et à la Flèche ; l'autre va au nord, en passant sur le pied et

l'épaule orientale d'Ophiucus, et retrouve à la queue du Cygne la première bande dont elle s'est peu écartée. La voie lactée passe ensuite sur la couronne de Céphée, sur Cassiopée, Persée, les deux côtés inférieurs du pentagone du Cocher, les pieds des Gémeaux, la Licorne, le Vaisseau, la Croix du sud, α et β du Centaure, et revient enfin à la queue du Scorpion. Pour éviter la confusion, nous n'avons pas tracé la voie lactée sur les planisphères, cette description nous ayant paru suffire.

La lueur blanchâtre et laiteuse de la voie lactée est produite par une multitude infinie d'étoiles qui sont tellement petites qu'il faut de très-forts télescopes pour les apercevoir. Elle en contient au moins huit millions (*voir* n° 132).

201. Les *nébuleuses* sont de très-petits nuages blanchâtres qu'on voit épars dans le ciel (n° 132). On en remarque jusqu'à 36 dans la nébuleuse du Cancer (*Præsepe*, entre γ et δ , n° 168). W. Herschel a compté près de 2000 nébuleuses. Les principales sont celles d'Orion, au-dessous du Baudrier et de l'Épée même; celle qui est proche de β de la Lyre; celles qu'on voit près de ν à la ceinture d'Andromède, près de γ et près de β de la grande Ourse: il y en a 10 entre Antinoüs et le pied d'Ophiucus, 8 dans le Sagittaire, etc. On voit dans la Croix du sud et dans le Chêne de Charles II, une tache noire prononcée dont on ignore entièrement la nature.

Il est vraisemblable que les nébuleuses sont, pour la plupart, des groupes d'étoiles placés à un immense éloignement de nous, et dont il suffirait de s'approcher pour qu'ils présentassent des apparences semblables à celles de la voie lactée. Les corps qui les composent sont sans doute très-distants les uns des autres dans les profondeurs des espaces célestes, et notre système, vu de ces astres, n'est lui-même qu'une partie de nébuleuse formée des étoiles voisines de notre Soleil.

Il y a des nébuleuses qu'on ne peut supposer formées de

groupes de très-petites étoiles, comme les précédentes. Les unes, nommées *stellaires*, sont arrondies, et ont une densité décroissante vers le contour : on les prendrait pour de petites comètes; mais elles ne changent pas de place dans le ciel. La nébuleuse près de ν d'Andromède est un long ovale, et son éclat va en s'affaiblissant du centre aux bords; les autres sont appelées *planétaires*; elles ont une figure ronde ou ovale, avec une lumière assez égale : telle est celle qu'on voit près de ν du Verseau. La dimension de ces astres doit être immense, et l'on admet volontiers qu'ils sont composés d'une vapeur rare et lumineuse. L'opinion de W. Herschel et de Laplace sur la formation des corps célestes (n° 242) est fortifiée par ces singulières apparences.

202. *Étoiles multiples*. Nous avons déjà parlé de ces astres (n° 135), et nous pouvons maintenant ajouter de nouveaux détails à ce sujet. De ce nombre sont la Polaire, Castor, α Cassiopée, α et γ Hercule, β Céphée, ζ grande Ourse, γ Bélier, β Lyre, γ Andromède, α Capricorne, κ Balance, α Cancer, δ Taureau, γ Sagittaire, Atair, etc. On a déjà reconnu l'existence de plus de 3000 de ces astres, et le nombre s'en accroit tous les jours, avec les perfectionnements qu'on donne aux instruments d'optique. Sir J. Herschel pense que la *lumière zodiacale* est la partie la plus dense du milieu éthéré que nous traversons, et qui oppose une résistance très-faible, mais constante, à notre mouvement et à celui des planètes et des comètes : il croit que c'est ce milieu qui fournit aussi aux comètes la matière de leurs queues immenses, et que ces queues doivent se détacher dans les passages au périhélie, et revenir lentement se rattacher au Soleil.

Quant aux étoiles qu'on désigne sous le nom de *binaires*, qui exécutent des révolutions l'une autour de l'autre, dans des orbites régulières, on en compte 30 à 40, et les observations en font connaître chaque jour de nouvelles. Il faut

pour les bien distinguer, des oculaires à forts grossissements, afin de laisser apercevoir un intervalle entre les corps qui les composent. M. Savary a trouvé que les mouvements de l'une de celles de ξ grande Ourse, s'expliquaient dans la supposition d'une orbite elliptique décrite en 58 ans et un quart par l'une de ces étoiles autour de l'autre. Encke, pour la 70° d'Ophiucus, trouve une période de 74 ans. La plus remarquable des étoiles binaires est γ de la Vierge, à cause de la longueur de sa période, et parce que la distance qui sépare les deux étoiles n'a cessé de décroître depuis qu'on l'a observée. Si la grande longueur de quelques-unes de ces périodes est remarquable, la brièveté de quelques autres l'est encore davantage, puisque ces corps doivent jouir d'une prodigieuse vitesse pour parcourir de si grandes distances en si peu de temps : η de la Couronne a fait une révolution complète depuis que M. W. Herschel l'a découverte, et est déjà avancée dans sa seconde période. ξ grande Ourse, ζ Cancer ont presque accompli leur orbite. Les révolutions de ces étoiles l'une autour de l'autre sont maintenant aussi certaines que celles d'Uranus et de Saturne autour du Soleil, et l'on y trouve la preuve de l'existence universelle de la loi d'attraction de la matière.

Le tableau suivant indique quelles sont les principales étoiles binaires, avec la durée de leurs révolutions, l'arc d'élongation et l'excentricité de leurs orbites. On remarquera à cet égard que, dans notre système planétaire, les plus grandes valeurs du rapport de l'excentricité au demi-grand axe sont : pour Mercure 0,21, pour Pallas 0,24, pour Junon 0,25 ; ce rapport est moindre que 0,10 pour toutes les autres planètes. Ces rapports sont beaucoup plus considérables pour ces étoiles binaires, leurs orbites sont beaucoup plus allongées, et ne s'approchent pas de la figure circulaire.

Du reste, les masses de ces astres ne sont pas, comme celles de nos planètes, fort petites relativement au corps central ; et l'on reconnaît évidemment que la plus petite des

deux étoiles est presque égale en masse à la plus grande, ou du moins en est une très-forte partie.

ÉTOILES.	DURÉE des révolutions.	ÉLONGATIONS.	EXCENTRICITÉS.
	ans.		
γ Lion.....	1200	"	"
γ Vierge.....	628,9	12",09	0,83
61 Cygne.....	452	15,43	"
ε Couronne....	286,6	3,68	0,61
Castor.....	252,66	8,09	0,76
ξ Bouvier.....	117,14	12,56	"
70 Ophiucus....	80,34	4,39	0,47
ξ Grande Ourse.	58,26	3,86	0,42
ζ Cancer.....	55?	"	"
η Couronne....	43,40	"	"

Parmi les étoiles multiples, on distingue ζ d'Orion qu'on regardait comme formée de deux séries d'étoiles triples; elle paraît composée de deux séries quadruples, entre lesquelles se trouvent deux étoiles très-brillantes qui avaient échappé jusqu'ici à toutes les recherches, et que sir J. Herschel a bien observées avec le nouveau télescope réfracteur-fluide de M. Barlow : ε de Persée, qu'on croyait binaire, est une collection de six étoiles distinctes.

Étoiles colorées et changeantes. Les étoiles multiples sont souvent colorées de nuances opposées ou complémentaires. En général, la lumière des étoiles est plus vive et plus scintillante que celle des planètes; elle a une légère teinte bleuâtre. Cependant on en remarque quelques-unes qui ont une coloration particulière dont on ignore absolument la cause. Il y a plusieurs étoiles qui ont une couleur rouge, telles qu'Aldébaran, Antarès, ...; d'autres dont l'éclat est variable et qu'on a nommées *changeantes*. Nous indiquerons les principales, pour que nos cartes n'induisent pas en erreur.

1°. L'étoile α de la Baleine paraît d'abord secondaire et

plus brillante que α et β ; cet éclat dure 15 jours et diminue ensuite jusqu'à ce que l'étoile ne soit plus que de la 10^e grandeur. Ses retours au plus grand éclat se font après 335 jours.

2°. *Algol*, ou la tête β de Méduse, passe de la 2^e à la 4^e grandeur dans une période de 2^j 20^h 49['].

3°. *Le cou du Cygne* est une changeante χ qui ne devient jamais plus que quinaire. Sa période est de 47^j 12^h.

Nous citerons encore γ de Céphée qui devient au plus tertiaire dans une période de 5^j 9^h; η d'Antinoüs qui devient quinaire tous les 7^j 4^h; β de la Lyre qui devient tertiaire tous les 6^j 10^h, 6; α d'Hercule passe de la 3^e à la 4^e grandeur tous les 60^j $\frac{1}{2}$; γ Hydre devient invisible tous les 494^j.... (Voir Bulletin de Férussac, mars 1827, page 170.)

La cause de ces variations est attribuée à trois circonstances; il est difficile de choisir entre ces opinions. Les uns supposent que ces étoiles ont des planètes invisibles pour nous, à raison de la distance, qui, dans leurs révolutions, s'interposent et produisent une éclipse; les autres veulent que ces étoiles aient un mouvement de rotation, et que la surface ait des parties obscures qui s'offrent à nous; ou bien que la forme de l'astre soit lenticulaire, et que la surface qui nous est offerte, variant d'étendue, cause le changement d'éclat.

203. Outre ces étoiles, on en remarque dont la lumière croît sensiblement avec la durée des siècles, telles que β à la queue de la Baleine; d'autres, au contraire, ont brillé d'un éclat extraordinaire, et ont bientôt disparu. Du temps d'Hipparque, en — 125, il y en eut une qui fut très-brillante et qui disparut ensuite. C'est même cette apparition extraordinaire qui détermina cet astronome à composer un catalogue d'étoiles. En 389, une étoile parut tout à coup près de l'Aigle, et fut pendant trois semaines aussi belle que Vénus. Une, dans le Scorpion, brilla pendant quatre mois d'une lumière égale au quart de celle de la Lune.

Albumasar en vit une autre dans le Scorpion, durant quatre mois, dont l'éclat était le quart de celui de la Lune. En 945, sous l'empereur Othon, on vit, entre Céphée et Cassiopée, une nouvelle étoile; et en 1264, il y en eut une autre à peu près au même lieu : on ne leur reconnut aucun déplacement. En 1604, on vit, pendant un an, une étoile primaire près de θ au pied d'Ophiucus. Képler publia un ouvrage sur cette singulière apparition. Tycho publia son livre *De Nova stella*, sur les phénomènes qu'offrit une étoile de Cassiopée qui, en 1572, prit tout à coup une lumière plus vive que celle de Jupiter, et qui, après avoir passé du blanc au jaunâtre, au jaune rougeâtre, et enfin au blanc plombé, s'est éteinte 16 mois après son apparition, sans avoir changé de place dans le ciel. Sa lumière avait la vivacité des étoiles fixes. Ces astres disparurent pour toujours sans avoir changé de place relativement aux étoiles. La cause de ce singulier phénomène est inconnue; il paraît pourtant qu'on peut l'attribuer à un vaste incendie : ce soupçon est fortifié par le changement de couleur, analogue à celui que nous offrent sur la Terre les corps que nous voyons s'enflammer et s'éteindre. Riccioli a donné un catalogue des étoiles nouvelles.

204. L'ÉCLIPTIQUE et L'ÉQUATEUR sont deux cercles de la sphère céleste dont il importe de reconnaître la position à tous les instants.

En consultant les cartes Pl. VIII, on voit que l'équateur passe par les étoiles η , γ et ζ de la Vierge, entre le cœur du Serpent et δ , ϵ d'Ophiucus, par la plus boréale η du trapèze d'Antinoüs, un peu au-dessus de la tête α du Verseau, au-dessous du nœud α des Poissons, entre δ et γ de la Baleine, par la plus septentrionale δ du baudrier d'Orion, entre Procyon et le cœur d'Hydre; enfin par le nœud ι de l'Hydre, après avoir passé au-dessous de sa tête.

Un plan oblique à l'horizon, incliné à Paris de $41^{\circ} 10'$, perpendiculaire au méridien et à l'axe de la Terre, donne

dans le ciel la trace de l'équateur. Le Soleil l'éclaire en dessus depuis l'équinoxe du printemps jusqu'à celui d'automne, en dessous le reste de l'année. Le jour de l'équinoxe, l'astre décrit ce plan même, et en éclaire la tranche.

La trace de l'écliptique dans le ciel est aussi aisée à trouver. Ce cercle de la sphère céleste, que décrit la Terre et que le Soleil nous semble parcourir annuellement (n° 28), traverse la série des constellations zodiacales; il passe entre $\alpha\beta\gamma$ du Bélier et la mâchoire α de la Baleine, entre les Pléiades et Aldébaran, un peu au-dessus des Hyades; il sépare les deux cornes β et ζ du Taureau, va au pied boréal μ et à δ des Gémeaux, puis à Régulus; de là, traverse la Vierge un peu au-dessus de l'Épi, va au bassin austral α , au front β du Scorpion, à la tête π du Sagittaire, enfin à la queue $\delta\gamma$ du Capricorne et à λ du Verseau. (Voir Pl. VIII, et en général les planisphères.)

205. Les nœuds de l'équateur, ou ses intersections avec l'écliptique, sont les équinoxes, dont la situation change lentement par l'effet de la précession. Ainsi en 1837 l'un de ces nœuds ω est près de η de la Vierge; l'autre Υ est au milieu de la ligne qui joint la queue ι de la Baleine à Al-génib, γ de Pégase. C'est à partir du passage de ce dernier point Υ au méridien qu'on commence à compter les heures sidérales (page 89). Les nœuds de l'orbite lunaire varient en rétrogradant sur l'écliptique; ils sont importants à connaître, puisque les éclipses ne peuvent avoir lieu que lorsque la Lune est dans leur voisinage et en même temps en conjonction ou en opposition avec le Soleil (nos 66, 68).

Le pôle de l'écliptique est un point du ciel à 90° de distance de toutes les parties de ce cercle: tous les cercles de latitude viennent se croiser en ce point. Les planisphères III et IV donnent deux alignements pour servir à trouver ce pôle, qui est environné par les replis du corps du Dragon, et fait un triangle équilatéral avec la Lyre et la queue α du

Cygne. Ce pôle, comme tous les points du ciel, décrit un cercle diurne autour du pôle de l'équateur.

De la Méridienne, de l'Azimut, et de la hauteur du Soleil.

206. La section d'une surface quelconque par le méridien est ce qu'on nomme *une méridienne*. Quand cette ligne est tracée sur l'horizon, et qu'en *suspendant un fil-à-plomb*, l'ombre projetée par le Soleil ne croisera plus la méridienne et la couvrira, on sera certain que l'astre est au méridien ou qu'il est midi vrai. C'est le plus commode des méridiens pour avoir l'heure, puisqu'on n'a besoin d'aucun appareil. Voici divers moyens de tracer une méridienne horizontale.

I. *Par les hauteurs solaires correspondantes*. Concevons que, sur une table ou un terrain bien horizontal, on ait tracé une demi-circonférence AMB (fig. 41) au centre C de laquelle on ait placé un *gnomon* ou axe vertical CI. Si l'on observe avant midi l'instant où le Soleil projette en B, sur cette circonférence, l'ombre de l'extrémité I, et qu'on marque ce point B; qu'en outre on suive l'après-midi le progrès de l'ombre, jusqu'à ce qu'elle se termine en A au même cercle, le rayon CM, qui passe par le milieu de l'arc AB ainsi déterminé, est une méridienne horizontale, et chaque jour, à midi, l'ombre du gnomon CI se projettera sur CM. Cette construction résulte de ce que la hauteur du Soleil est la même pour deux distances égales de part et d'autre du méridien. Par exemple, à 9^h du matin et à 3^h du soir, les ombres CA, CB ont les mêmes longueurs, et leurs directions s'écartent également du méridien. A midi, l'ombre est la plus courte de la journée (1).

On a coutume de tracer plusieurs cercles concentriques

(1) Le Soleil ne décrit pas rigoureusement des cercles parallèles à l'équateur, puisque chaque jour il parcourt, obliquement à ce plan, un petit arc d'écliptique d'environ un degré (n° 25). L'astre ne restant pas du matin au

$ab, a'b', \dots$, et de réitérer l'opération pour chacun ; car le but serait manqué si le Soleil était caché par un nuage à l'heure correspondante du soir, et l'on se ménage ainsi plus de chances de succès, et même une vérification, puisque les méridiennes obtenues doivent différer très-peu les unes des autres : d'ailleurs on peut encore tracer la courbe hyperbolique $Bbb' \dots a'aA$, que décrit l'extrémité de l'ombre du matin au soir, en marquant de temps à autre quel qu'un de ces points, qu'on joint ensuite par un trait continu. Cette ligne une fois tracée, on décrit les cercles concentriques, qui donnent pour sections des points également éloignés deux à deux de la méridienne.

On peut encore remplacer le gnomon CI par un fil-à-plomb qui correspondrait exactement au-dessus du centre C, et qui porterait sur sa longueur une perle dont le centre tiendrait lieu de l'extrémité indicatrice I. La pénombre (n° 122) laissant un peu d'indécision sur le point qu'on doit marquer, on évite cette cause d'erreur en dessinant l'ombre entière de la perle ; le centre de cet ovale est l'ombre portée par le centre de la boule, lequel est regardé comme l'extrémité du gnomon.

On peut aussi se servir d'une tige de figure quelconque BA (fig. 43) terminée par un disque A ; ce disque est percé en a pour laisser passer un rayon solaire, qui peint sur l'horizon un ovale lumineux dont on marque le centre A, $a, a', \dots$ (fig. 41) ; mais il faut que le trou de la plaque soit placé en I verticalement au-dessus du centre C des cercles concentriques. La ligne idéale CI est alors visiblement le gnomon.

207. II. *A l'aide de la boussole.* On sait que l'aiguille aimantée se dirige vers le nord, en s'écartant de la méridienne d'une quantité à peu près constante dans la durée d'une

soir dans le même cercle de déclinaison, excepté vers les solstices, la ligne CM doit éprouver une légère correction ; mais, à aucune époque de l'année, le mouvement solaire en déclinaison ne surpasse 1' par heure. On peut donc négliger dans le tracé une aussi petite erreur.

année. L'*Annuaire* du Bureau des Longitudes donne cette déclinaison qui, pour Paris, est en 1836 de $22^{\circ} 4'$ vers l'ouest. Ainsi, en dirigeant une boussole, construite comme pour les usages géodésiques, de manière à faire répondre le pôle nord de l'aiguille à $22^{\circ} 4'$ à l'ouest du zéro de l'instrument, le diamètre qui passe par le degré zéro, ou l'alidade, se trouve dans le plan méridien. Des jalons placés dans cet alignement fixeront la situation de ce plan et sa trace sur l'horizon, qui est la méridienne. On ne doit pas oublier que le fer a la faculté de déranger l'aiguille, et qu'il faut éviter l'approche de ce métal.

208. III. *Par les étoiles.* On alignera l'étoile polaire (α de la petite Ourse) en se plaçant derrière un fil-à-plomb CD (fig. 42); le plan vertical ABCD ainsi déterminé est à peu près le méridien. Un signal blanc, une lumière, ou tout autre indicateur B, visible la nuit, qu'on placera dans cet alignement, donnera la méridienne BC : on peut encore opérer au clair de la Lune.

Il faut observer que la Polaire est à $1^{\circ} 36'$ du pôle; ainsi cette direction n'est qu'approchée, à moins qu'on ne choisisse l'instant où l'étoile est au méridien, ce qui arrive à peu près quand elle se trouve dans le même fil-à-plomb avec γ de Cassiopée, ou avec ε , la première des trois de la queue de la grande Ourse.

Le concours de la Polaire avec l'une de nos deux étoiles dans la verticale AB n'indique pas précisément leur passage au méridien, parce que leurs ascensions droites, au lieu d'être égales ou de différer de 180° , sont en erreur, l'une de $12' 50''$, l'autre de $12' 48''$ de temps; c'est-à-dire qu'elles passent au méridien environ $13'$ avant la Polaire. Il faudrait donc attendre cette durée après le passage de γ ou de ε dans le fil-à-plomb, puis faire placer un indicateur dans l'alignement de la Polaire et du fil-à-plomb CD, sans avoir égard à ce que l'étoile γ ou ε s'en serait écartée dans cette durée; mais comme la Polaire décrit en 24^h un cercle de $1^{\circ} 36'$ de

rayon, l'excursion en un quart d'heure n'est que de 2'. Ainsi cette correction est à peine sensible, puisque l'erreur n'est que d'à peu près 8' d'un degré à l'horizon.

209. C'est vers le 5 avril que l'étoile polaire passe à midi au méridien supérieur, et le 9 octobre à l'inférieur; et comme le mouvement des étoiles les fait avancer chaque jour d'environ 4', ou de 2^h par mois, il est aisé de prévoir l'heure approchée du passage pour un jour quelconque. Par exemple, le 27 juillet, il y a 3 mois 22^j, écoulés depuis le 5 avril, ce qui donne à peu près 7^h 28' d'avance. La Polaire passe donc au méridien supérieur 7^h 28' avant le Soleil, c'est-à-dire vers 16^h 32' ou 4^h $\frac{1}{2}$ du matin. Il sera facile d'obtenir de même l'heure approchée du passage pour toute autre époque; mais on voit que la Polaire n'est visible au méridien supérieur que dans l'intervalle qui s'écoule (durant l'hiver) depuis l'équinoxe d'automne jusqu'à celui du printemps. On peut, au reste, se servir en été du passage au méridien inférieur, chercher l'heure du phénomène pour un jour désigné, en attendre le moment, et aligner la Polaire à l'aide d'un fil-à-plomb, ainsi qu'il vient d'être dit.

Comme une petite différence d'heure ne produit aucune erreur sensible dans la détermination du méridien, par l'observation de la Polaire à son passage dans ce plan, une horloge passablement réglée suffira au but qu'on se propose ici, et même il est évident que toute étoile, surtout une circompolaire, peut être employée au même usage. A l'aide de nos cartes, ou plus exactement de la Table XI et du procédé n° 223, on trouvera d'abord l'heure du passage de cette étoile au méridien pour un jour donné; puis, à l'aide d'une montre dont l'exactitude devra être d'autant plus grande que cet astre sera plus loin du pôle, on marquera l'alignement où il se trouve avec un fil-à-plomb à l'instant prédit pour son passage. La Polaire a, sur toutes étoiles, l'avantage de ne donner aucune erreur lorsque la montre

n'est que médiocrement réglée, et même on est dispensé d'avoir une montre lorsqu'on observe ϵ de la grande Ourse, ou γ Cassiopée dans la même verticale qu'elle.

Si l'on veut employer l'alignement de deux autres étoiles dans le même fil vertical, il faut les choisir de sorte qu'elles aient des ascensions droites égales ou différentes de 180° , pour qu'elles passent ensemble au méridien. Ces astres doivent d'ailleurs être assez éloignés l'un de l'autre, et visibles du même côté du zénith (*voir* la Table XI); mais il convient de préférer une circompolaire pour rendre insensible une petite différence d'ascension droite. Voici les étoiles qu'on peut employer à cet usage, avec les dates de leur passage au méridien à midi, c'est-à-dire en même temps que le Soleil, pour servir à trouver l'heure approchée de ce passage à une autre époque.

La Polaire et ϵ de la grande Ourse...	vers les 5 avril et 9 octobre.
α et β grande Ourse.....	2 mars et 3 septembre.
γ de la petite Ourse et ϵ du Dragon.....	13 mai et 15 novembre.
γ d'Andromède et le nœud α des Poissons....	20 avril.
β du Lion et β de la Vierge.....	17 septembre.
β du Cocher et α Orion.....	18 juin.
β Taureau et γ Orion.....	10 juin.

210. Du reste, on conçoit que, s'il s'agit de placer une *lunette méridienne*, on ne peut espérer que ces divers procédés conduisent au degré de précision qu'exigent les observations astronomiques; le moyen le plus sûr consiste, comme on l'a dit page 11, à observer une étoile circompolaire, ou la polaire même, aux passages inférieur et supérieur. Mais ce procédé, qui suppose qu'on a de longues nuits sans nuages, et qui ne peut s'appliquer qu'à plusieurs étoiles, n'est pas toujours praticable.

On emploie alors les *hauteurs correspondantes*. Une étoile est à la même hauteur, de part et d'autre du méridien, pour des distances égales à ce plan. On observe donc plusieurs fois une étoile avant son passage, et l'on attend que, de l'autre côté, elle se retrouve aux mêmes élévations: le milieu entre les plans verticaux correspondants est le méridien.

dien ; le milieu entre les durées écoulées est l'instant du passage au méridien. Quand l'axe optique d'une lunette décrit un plan vertical, pour s'assurer que ce plan est le méridien, on notera l'heure du passage de l'étoile dont il s'agit par cet axe, et il faudra que cette heure soit précisément la moyenne entre celles des hauteurs égales des deux côtés ; s'il n'en est pas ainsi, on déplacera la lunette jusqu'à ce que ces conditions soient remplies.

Cette opération est longue et souvent troublée par les nuages ; on préfère observer à la lunette méridienne plusieurs étoiles dont les ascensions droites soient connues : si chacune passe à l'heure où elle doit se trouver au méridien, heure qui est exprimée par l'ascension droite de l'étoile en temps sidéral (n° 44), la lunette est dans le méridien ; autrement on l'y amènera par des essais successifs. Il faut que les étoiles soient éloignées en déclinaison. On peut ainsi, en quelques heures de nuit, rectifier une lunette méridienne.

211. *Tracer un méridien.* Placez en avant d'un mur, ou à l'embrasure d'une fenêtre, etc., un disque A de métal (fig. 43) percé en son milieu d'un trou circulaire *a*, pour donner passage au rayon solaire AI ; attendez que le Soleil soit au méridien, c'est-à-dire qu'il soit midi juste, ce dont vous serez assuré à l'aide d'une montre bien réglée, ou en faisant tomber l'ombre d'un fil-à-plomb CI (fig. 41) sur une méridienne horizontale CM déjà tracée.

A l'instant de midi précis, passez dans le trou *a* (fig. 43) un fil-à-plomb *ag*, et marquez l'ombre CM portée par ce fil sur la surface qui doit recevoir la ligne indicatrice et méridienne ; ou bien marquez le centre M de l'empreinte circulaire du rayon de Soleil, et tracez la ligne CM qui est dans l'alignement de ce centre M et du fil-à-plomb *ag*. Lorsque la surface est celle d'un mur vertical, on peut encore marquer un trait CM de fil-à-plomb passant par le centre M de l'empreinte et rasant la muraille. On sera as-

suré que chaque jour, à midi, le milieu du cercle lumineux sera sur cette ligne.

212. On peut aussi tracer sur un mur vertical la ligne quelconque CM (*fig. 44*) d'un fil-à-plomb, et ficher dans la muraille une verge CG, sans autre précaution que d'en faire tomber l'ombre à midi sur cette verticale CM déjà tracée; car cette direction une fois fixée, lorsque le Soleil passe chaque jour au méridien, l'ombre couvre de nouveau le trait CM. On pratique volontiers ce procédé sur une vitre de fenêtre, afin de pouvoir observer le passage des étoiles au méridien et obtenir l'heure la nuit (n° 223); et même, si l'on donne à la verge CG une direction convenable (*voir* n° 313), on peut tracer un cadran solaire sur une vitre, et y lire l'heure sans sortir de l'appartement.

213. Au reste, lorsque l'arête de l'embrasure d'une fenêtre est exactement verticale, il suffit de marquer un jour, à midi précis, l'ombre que porte cette arête sur le plancher de la chambre, pour être sûr que, chaque jour, l'ombre se projettera à midi sur le même trait. Si l'arête n'est pas verticale, il faut l'armer d'une tige, au bout de laquelle on suspendra momentanément un fil-à-plomb, puis on marquera à midi l'ombre de ce fil, qu'on supprimera ensuite. Chaque jour on verra l'ombre de l'extrémité de la tige se peindre à midi sur cette ligne. Pour éviter la pénombre, qui rend indécise cette détermination (n° 122), on peut fixer à la tige une boule, ou une plaque percée, comme dans la *fig. 43*. Le centre de l'image ovale tombe sur la méridienne tous les jours à midi précis.

214. La hauteur du Soleil à un instant quelconque, ou l'angle que forme avec l'horizon le rayon visuel dirigé au centre de cet astre, s'obtient aisément à l'aide du graphomètre, du sextant, etc. La construction suivante peut aussi

la donner avec assez d'exactitude. Fixez un gnomon ou axe vertical CI (*fig. 41*) sur un plan horizontal; mesurez la longueur de cet axe et celle de son ombre $C\bar{A}$; puis, à l'aide de ces deux côtés CI , CA de l'angle droit, tracez un triangle dont les côtés soient proportionnels à ces longueurs, ou plutôt résolvez le triangle CAI ; vous trouverez l'angle A , qui est la hauteur cherchée. On peut remplacer le gnomon CI par un fil-à-plomb, comme on l'a dit page 317 (1). (*Voir aussi page 329.*)

215. L'*azimut* d'un astre est l'angle que forme, avec le méridien, le vertical où il se trouve. Comme du matin au soir le Soleil change graduellement de hauteur, on voit assez que, la déclinaison étant donnée d'avance, de ces trois choses, la hauteur, l'heure et l'*azimut*, l'une étant connue, les deux autres doivent s'ensuivre. Les problèmes compris dans cet énoncé se résolvent par le calcul trigonométrique, ou par la construction suivante (*fig. 45*), qu'on nomme *analemme* ou *projection orthographique de la sphère*.

Il faut se représenter que les deux plans dpd' et $dind'$ sont à angle droit l'un sur l'autre; le 1^{er} est vertical, le 2^e horizontal, dd' étant leur commune section: le demi-cercle $dbpd'$ est le méridien, $dind'$ l'horizon, p le pôle, pc l'axe du monde, ec perpendiculaire sur pc , l'équateur; eb étant la déclinaison du Soleil, bfn perpendiculaire à pc , est le parallèle diurne: il s'agit de trouver en quel point de ce cercle le Soleil est placé, quand sa hauteur est donnée, telle que dr' ; rr' , parallèle à dd' , représente le cercle qui

(1) Cette hauteur une fois connue, ainsi que la longueur de l'ombre d'un édifice, on peut trouver l'élévation de ce bâtiment; car on a un triangle rectangle formé par ces deux lignes et par le rayon solaire, triangle dont on connaît la base et l'angle aigu qui y est adjacent. Il est bon de faire cette opération à midi, attendu qu'à cette heure la hauteur solaire est toujours connue d'avance, puisqu'elle est égale à la hauteur de l'équateur (complément de la latitude), plus ou moins la déclinaison actuelle du Soleil, selon que cette déclinaison est boréale ou australe (*voir pages 17 et 327*).

contient tous les points du ciel élevés de la même quantité *dr* au-dessus de l'horizon. Ainsi le point *m* de rencontre est la projection du Soleil, puisque ce point est le seul, sur le cercle *bn*, qui ait la hauteur exigée. Les verticales *rt*, *mv* déterminent le point *v*, à l'aide de l'arc de cercle *tv*, dont le centre est en *c*; quand le Soleil est en *m* sur le cercle *bn*, qu'il parcourt en 24^h, il est donc élevé au-dessus du point *v*; *cvm* est le plan vertical qui va de l'astre *m* à l'observateur *c*; *cv* est la direction de l'ombre d'un gnomon, et l'angle *dci* est l'azimut.

D'après cela, voici la construction qui détermine l'azimut du Soleil pour une hauteur donnée. Après avoir décrit un cercle quelconque *dbpi*, pris *dr* égal à la hauteur du Soleil, *pd'* égal à la latitude du lieu, mené *pc* et sa perpendiculaire *ec*, pris *eb* égal à la déclinaison de l'astre, telle que la donnent les Tables pour le jour de l'observation (elle est supposée boréale dans la figure; si elle est australe, comme cela arrive en automne et en hiver, on la porte de *e* vers *b'*); on mènera *bn* parallèle à *ec*, et *rr'* à *dd'*; et des points *m* et *r* les perpendiculaires *mv* et *rt* sur *dd'*; enfin l'arc *tv* donne le point *v*, la droite *ci* et l'azimut *dci*.

Maintenant, pour avoir l'heure, rabattons le cercle solaire *bn* sur le plan de la figure, en le faisant tourner autour de *bn*, et pour cela décrivons du centre *f* l'arc *bj*; la perpendiculaire *mj*, menée au point *m* sur *bn*, donne le point *j*, qui est le lieu où se trouve le Soleil dans son parallèle; l'arc *bj* est donc sa distance au méridien, qui, réduite en temps, à raison de 15° par heure, donne l'époque où l'astre a passé ou passera au méridien, et par suite l'heure de l'observation.

On sait donc trouver l'azimut du Soleil et l'heure, connaissant la hauteur de l'astre prise à une époque arbitraire; cette hauteur peut se tirer, comme on a vu, de la longueur de l'ombre d'une verticale, et la direction de cette ombre fait ensuite connaître celle de la méridienne, puisqu'on a

l'azimut. La même construction, convenablement modifiée, peut aussi donner la hauteur du Soleil et son azimut, l'heure étant connue. Car traçons (fig. 45) l'horizon $dind'$, le méridien dpd' , le pôle p , l'équateur ce , et le parallèle diurne bn ; puisqu'on donne l'heure, c'est-à-dire la distance du Soleil au méridien, l'arc bj est connu; on pourra donc tracer jm , puis rr' , qui fait connaître la hauteur rd . Ensuite on décrira successivement les lignes mv , rt , l'arc tw , puis le rayon ci , d'où résulte l'azimut cherché dci .

Lorsqu'on veut faire servir l'analemme à la détermination de la méridienne, il faut réitérer plusieurs fois l'opération, et prendre une moyenne entre les résultats; il convient aussi de préférer les observations éloignées du méridien, parce que les azimuts sont plus grands, et que la marche du Soleil est plus rapide en hauteur. Malgré ces précautions, on sent que l'exactitude d'un tracé graphique est très-médiocre, et qu'il convient toujours de préférer le calcul de l'azimut.

216. Les opérations d'arpentage consistent à mesurer les inclinaisons mutuelles de diverses lignes menées sur le terrain, et la longueur de ces lignes. La construction précédente, ou le calcul des azimuts de ces lignes, peut donc servir au lever des plans. On attend, par exemple, que le Soleil soit exactement dans la direction d'une allée ou d'un mur, et, d'après l'heure actuelle, on déterminera l'angle que fait cette direction avec la méridienne. Les étoiles peuvent être employées au même usage, puisqu'on en connaît les déclinaisons (voir les planches et la Table XI): on attend donc l'instant où une étoile se rencontre dans l'alignement proposé, et d'après l'heure ou la hauteur, on calcule, ou l'on construit l'azimut.

On a souvent besoin de connaître l'azimut d'un mur, et nous donnerons bientôt divers moyens de l'obtenir (n° 337); mais on voit qu'il suffit d'observer l'heure où une

étoile est dans ce plan, ou bien celle où le Soleil commence ou cesse de l'éclairer.

Cette observation présente quelque sujet d'inexactitude, et l'on préfère placer des jalons dans la direction de la face murale, puis on trace quelque part une méridienne. L'angle de ces deux lignes est celui qu'on cherche; il ne reste qu'à le mesurer à l'aide d'un instrument. Comme la boussole offre à la fois le moyen de mesurer les angles et de tracer la méridienne, on peut l'employer ici avec avantage. Il suffira d'appliquer la face latérale de la boussole suivant une horizontale tracée sur le mur; la direction de l'aiguille, corrigée de la déclinaison, donne la méridienne, et par conséquent l'angle de ces droites.

C'est d'après cela qu'on a imaginé le *déclinatoire* (fig. 47), sorte de graphomètre BAD, dont la demi-circonférence est graduée, et qui porte une alidade mobile CD, armée d'une boussole M, dont le méridien magnétique, corrigé de la déclinaison (n° 207), est parallèle à CD. On applique horizontalement le diamètre AB sur le mur, et l'on fait tourner l'alidade CD, jusqu'à ce que l'aiguille se retrouve dans ce méridien, qui est marqué par une *ligne de foi*. L'arc AD est l'azimut du mur.

Position des étoiles, du Soleil, de la Lune et des planètes à chaque instant; lever et coucher de ces astres; heures de leurs passages au méridien, etc.

217. *Trouver l'ascension droite des étoiles, leur déclinaison, leur longitude et leur latitude.*

Chaque fois que nous indiquerons l'usage des planisphères dans la résolution des problèmes, nous supposerons qu'on se contente de valeurs approchées : on sent en effet qu'on ne peut obtenir des nombres bien exacts par des opérations graphiques. La composition des cartes a été expliquée

n° 139, et l'on en tire aisément les procédés suivants pour résoudre le problème proposé :

1°. S'il s'agit de cartes polaires I et II, qu'il soit, par exemple, question de β du Dragon, on mènera, par cette étoile et le pôle, une droite qui ira marquer sur le cadre l'ascension droite en degrés et en temps; en lisant cette double graduation, on trouve ici $17^h 26' \frac{1}{2}$ ou $261^{\circ} 36'$. Posant ensuite une pointe de compas sur le pôle et l'autre sur l'étoile, puis portant cette ouverture sur l'échelle de la carte, à partir du pôle, point d'où les distances polaires vont en croissant, on trouve $37^{\circ} 34'$ d'un côté, et de l'autre son complément $52^{\circ} 26'$: le 1^{er} nombre est la distance de l'étoile au pôle; le 2^e est sa déclinaison ou sa distance à l'équateur. Ces nombres ne peuvent d'ailleurs être donnés par les planisphères avec l'exactitude que nous avons exprimée ici.

2°. S'il faut recourir à la carte III, on mènera par l'étoile deux parallèles au cadre, et ces lignes y marqueront l'ascension droite en bas, et la déclinaison latéralement. C'est ainsi que, pour Altaïr, ou α de l'Aigle, on trouve $19^h 42'$ ou $295^{\circ} 30'$ d'ascension droite, et $8^{\circ} 26'$ de déclinaison boréale.

3°. Quant à la longitude et à la latitude, on en fait plus rarement usage pour les étoiles; celles qui sont voisines du zodiaque sont rapportées à ces coordonnées dans la carte IV, et la même construction conduit au résultat cherché. C'est $299^{\circ} 23'$, par exemple, qu'on trouve pour longitude d'Altaïr, et $29^{\circ} 19'$ pour la latitude boréale.

Pour plus de précision, on doit recourir à la Table XI, qui fait connaître l'ascension droite et la déclinaison des principales étoiles pour le 1^{er} janvier 1830 : la *Connaissance des Temps* de 1804 donne les longitudes et latitudes. (Voir la Table IV.)

218. Trouver chaque jour le lieu apparent du Soleil, sa

longitude, son ascension droite, sa déclinaison et sa hauteur méridienne.

Le Soleil nous paraît décrire en un an l'écliptique céleste, d'occident en orient ; et si cet astre était privé de l'éclat qui absorbe toute autre lumière, nous le verrions répondre successivement à la série d'étoiles qui bordent l'écliptique (n° 28). Le point que, chaque jour, le centre du Soleil occupe à *midi*, est à l'intersection de la courbe, qui, dans nos planisphères, représente ce cercle céleste, avec la verticale, ou le cercle de déclinaison, mené par le point du cadre qui porte la date proposée.

Il est donc aisé de suivre de l'œil, sur les cartes III et I, la marche du Soleil de jour en jour, d'en indiquer la position, de reconnaître les étoiles qui en sont voisines, etc. L'ascension droite et la déclinaison de l'astre sont désignées comme pour une étoile ; il suffit de poser une règle verticalement sur le point du cadre qui porte la date donnée, en sorte que cette règle réponde à des graduations égales en haut et en bas : le point de section de la règle avec la courbe est le lieu du Soleil, le bord de la règle montre en bas l'ascension droite ; enfin on lit latéralement la distance à l'équateur ou la déclinaison.

La carte IV, où les coordonnées sont la longitude et la latitude, et où l'équateur est une courbe et l'écliptique une droite transversale, donne la longitude du Soleil par le même procédé.

Par exemple, on voit qu'au 21 novembre 1836, à midi, le Soleil a pour ascension droite $237^{\circ} 2'$, ou $15^{\text{h}} 48'$; pour déclinaison australe $20^{\circ} 1'$; $239^{\circ} 15'$ de longitude, et qu'il est près de β du Scorpion. Cette étoile et ses voisines sont donc alors complètement invisibles.

Il est inutile de dire qu'on fait ici abstraction de la précession, de la nutation et de l'aberration : la première de ces quantités a seule une valeur assez grande pour qu'on puisse y avoir égard dans des cartes ; aussi les nôtres ne peu-

vent-elles guère servir que jusqu'à 1850. Plus on s'éloigne, et plus la précession s'accroît, en sorte qu'on ne peut plus la négliger sans erreur.

Du reste, les planisphères sont construits pour l'an bissextile 1820. Or, chaque année le Soleil s'avance d'environ 6^h vers l'orient, ou d'un quart de degré; ce n'est qu'après quatre ans révolus qu'au retour de la bissextile le jour intercalé vient rétablir l'accord entre les cartes et l'état du ciel. Si donc on veut obtenir exactement le lieu du Soleil à midi pour un jour d'une année commune, il faut prendre au haut de la carte la date de ce jour, *et reculer vers la droite d'un quart de degré*, pour chaque année après la bissextile, parce que l'année solaire est de 365^j 6^h, et que les 6^h d'excès sur les années communes s'ajoutent pendant quatre ans pour composer l'année de 366 jours. Pour les mois de janvier et février, on reculera, au contraire, vers l'orient, d'un quart de degré par chaque année *avant* une bissextile. Cette rétrogradation peut se faire commodément à l'aide des obliques qu'on a tracées au bas du planisphère III. Ainsi, au lieu de faire partir la verticale du point du cadre marqué par la date donnée, on la fera partir du point de section de l'une des obliques par la parallèle longitudinale qui convient au rang de l'année proposée à l'égard de la bissextile. Le lieu du Soleil est alors donné par le point de l'écliptique qui est dans cette verticale.

Et si l'on veut le lieu du Soleil pour une autre heure que midi, il faut, au contraire, procéder vers la gauche d'un quart de degré par 6^h, ce qui revient à partager en quatre le petit intervalle d'environ 1°, qui est la marche du Soleil en un jour. Les obliques peuvent encore servir à cet usage.

Quant à la hauteur méridienne du Soleil, nos cartes la font aussi connaître, puisque (page 77) elle est

$$= \text{Haut. de l'équateur (ou compl. latit. du lieu)} \pm \text{déclin.}$$

Par exemple, quelle est à Paris l'élévation du Soleil à midi le 22 novembre 1836? Comme ce jour la déclinaison est australe et de $20^{\circ} 14'$, ôtant de $41^{\circ} 10'$, distance du zénith au pôle, pour Paris, il reste $20^{\circ} 56'$ pour la hauteur méridienne demandée.

Si l'on veut plus de précision, c'est dans la *Connaissance des Temps* qu'il faut chercher les valeurs exactes de la longitude, de l'ascension droite et de la déclinaison $\odot$. De même, la Table III donne la longitude $\odot$ moyen, d'où l'on peut tirer ensuite la déclinaison et l'ascension droite moyennes (voir Table I).

219. *Étant donnée l'heure solaire, trouver l'heure sidérale, ou le cercle horaire qui passe au méridien, et réciproquement.*

L'heure sidérale est le temps écoulé depuis que l'équinoxe γ a passé au méridien supérieur (n° 44). Les cartes font connaître le lieu du Soleil chaque jour sur l'écliptique, point qui est au méridien à midi vrai. On lira donc en haut du cadre le degré d'ascension droite qui répond à la date proposée, et en bas l'heure équivalente, c'est-à-dire l'heure sidérale à midi. On se rappelle que 5° valent $20'$ de temps, que 1° vaut $4'$, etc. Après quoi il ne restera qu'à ajouter à cette heure sidérale le temps donné, qu'on suppose écoulé depuis midi. Par exemple, le 1^{er} août 1829, je vois qu'à midi le cercle horaire qui passe par le méridien et le centre du Soleil a $13^{\circ} 15'$ d'ascension droite, et qu'il est $8^h 45'$ de temps sidéral à midi. Ainsi, à $9^h 13'$ du soir, il est $17^h 58'$ temps sidéral.

220. *Étant donné l'angle horaire actuel d'une étoile, ou sa distance au méridien, trouver le cercle horaire qui coïncide avec le méridien, ou l'heure sidérale, et réciproquement.*

Il suffit visiblement, pour résoudre ce problème, de remarquer, dans les planisphères I, II ou III, les graduations d'ascensions droites des verticales qui passent par l'étoile

proposée et par le méridien donné, et de compter de l'un à l'autre les degrés ou les temps intermédiaires.

221. *Trouver les syzygies écliptiques et la position des nœuds de l'orbe lunaire.*

La *Connaissance des Temps* donne chaque jour le lieu du nœud $\oslash$ de la Lune. Au reste, ce nœud coïncidait avec l'équinoxe γ le 1^{er} mai 1820, et l'on sait (n° 103) qu'il rétrograde de 3' par jour, 1° en 19 jours, 19° 20' par an; il est donc bien aisé de le déterminer par le calcul et d'en assigner le lieu sur nos cartes, afin de juger, à la seule inspection, si, pour une néoménie ou une pleine Lune, l'éclipse est possible ou non (n° 68). Au reste, voici un point de départ plus rapproché :

Néoménie le 16 janvier 1828 à $12^{\text{h}} 33'$ long. $\oslash = 7^{\text{s}} 0.54$

Pleine Lune le 1 à 18. 5 long. $\oslash = 7.1.42$

On peut, d'après ces nombres, trouver les nœuds à une époque quelconque, et juger s'il doit y avoir éclipse, en partant de la 1^{re} néoménie de 1828, ou de la 1^{re} pleine Lune; il faudra rétrograder sur l'écliptique de 1° 34' par lunaison. Ainsi, pour la 1^{re} néoménie d'avril, on rétrograde 3 fois 1° 34', et l'on a long. $\oslash = 6^{\text{s}} 26^{\circ} 12'$ (en retranchant 4° 42'); le nœud est donc près de l'Épi de la Vierge, ainsi qu'on le voit sur la carte III: on reconnaît par le lieu du $\odot$ à la même néoménie (14 avril, voir table III et page 136) que l'éclipse de $\odot$ est possible; car le $\oslash$ a pour longitude 0^s 26° 12', et le Soleil 0^s 24° 30'; cet astre est donc très-voisin de ce nœud. Pour obtenir le nœud à la 1^{re} néoménie de 1829, qui est la 13^e après celle de janvier 1828, il faudra rétrograder de 20° 21', et ainsi de suite.

222. *Trouver le lieu de la Lune dans le ciel à chaque instant.*

On a vu, n° 51, que la nouvelle Lune passe presque en

même temps que le Soleil au méridien ; dans les jours suivants, la Lune s'en écarte de plus en plus vers la gauche. La distance est de 90° au premier quartier, de 180° à la pleine Lune, etc. ; l'écart est de $12^{\circ} 11'$ par jour. Ainsi, après avoir cherché dans le planisphère III le lieu actuel du Soleil sur l'écliptique, puis l'âge de la Lune, estimé, si l'on veut, par l'épacte (page 151), on procédera vers la gauche du Soleil d'autant de fois $12^{\circ} 11'$ qu'il s'est écoulé de jours depuis la néoménie.

Ainsi, lorsque l'éclat de la Lune absorbe la lumière des étoiles, excepté les plus brillantes, on peut suppléer à la méthode des alignements, en cherchant le lieu que la Lune occupe sur les cartes, et l'on reconnaît bientôt les étoiles qui en sont voisines. Le lieu de la Lune est proche de l'écliptique, et cet astre s'en écarte au plus de 5° à 6° (n^o 58). On sait donc juger, à l'inspection de la carte III, où se trouve à peu près cet astre, l'heure du passage au méridien, quelles sont les étoiles voisines ou occultées, etc.

On demande, par exemple, quel est le lieu approché de la Lune le 24 juillet 1836, jour qui est le 11^e de la lunaison : 10 fois $12^{\circ} 11'$ donne $122^{\circ} = 4^{\circ} 2^{\circ}$ pour la quantité dont la Lune s'est écartée du Soleil vers la gauche ; et comme le Soleil a $4^{\circ} 1^{\circ}$ de longitude, celle de la Lune est $8^{\circ} 3^{\circ}$. Ce satellite est au-dessous de l'écliptique, proche d'Antarès. Ainsi, la Lune a environ $16^{\text{h}} 28'$ d'ascension droite ; celle du Soleil est $8^{\text{h}} 15'$, la différence $8^{\text{h}} 13'$ est l'heure approchée du passage de la Lune au méridien.

Au reste, pour plus d'exactitude, il convient de recourir à la *Connaissance des Temps*, où l'on trouve l'ascension droite, la déclinaison, la longitude et la latitude de la Lune, coordonnées qui donnent le lieu précis de l'astre.

223. *Trouver l'instant où une étoile désignée passe au méridien, et en général régler une pendule sur les étoiles.*

Nous connaissons les ascensions droites des étoiles : en

considérant deux de ces astres, la différence de leurs ascensions droites en temps est la durée sidérale qui s'écoule entre leurs passages méridiens. Par exemple, en 1836, β du Dragon a $17^h 26' 43''$ d'ascension droite (voir table XI); c'est l'heure sidérale à laquelle cette étoile sera au méridien, ou l'intervalle qui se sera écoulé depuis le moment où l'équinoxe γ a traversé ce plan. Mais l'ascension droite de α du Cygne est de $20^h 35' 48''$; la différence $3^h 9' 12''$ indique donc que, dans tous les pays du monde, α du Cygne passe au méridien $3^h 9' 12''$ temps sidéral, après que β du Dragon s'y est trouvé.

Maintenant regardons le Soleil comme une étoile dont l'ascension droite est connue, et comparons sa position à celle d'une étoile quelconque; la différence des ascensions droites en temps sera, de même que ci-dessus, la durée sidérale dont l'un passe avant l'autre au méridien, c'est-à-dire l'heure vraie du passage de l'étoile, puisque le Soleil s'y trouve toujours à midi. Seulement il faut observer que ce dernier astre procède vers l'orient d'environ 1° par jour, et que, par conséquent, il a marché à l'est, dans la durée dont il s'agit, de $10''$ de temps par heure ($n^\circ 35$); il faut donc retrancher de l'heure obtenue, autant de fois $10''$ qu'il y a d'heures écoulées depuis midi. Tirez de là cette règle :

Évaluez en temps l'ascension droite du Soleil et celle de l'étoile; retranchez la 1^{re} de la 2^e; le reste est l'heure du passage de l'étoile au méridien, en ôtant $10''$ par heure. On ajoute 24^h à l'ascension droite de l'étoile, lorsqu'il en est besoin, pour rendre la soustraction possible. Nous donnerons ce calcul avec plus de précision.

Par exemple, quelle est l'heure du passage d'Antarès au méridien le 3 juin 1836? L'ascension droite de l'étoile est de $16^h 19' 20''$; celle du Soleil est, ce même jour à midi, $4^h 45' 37''$; différence, $11^h 33' 43''$: c'est l'heure approchée. Mais, dans cette durée, le Soleil a procédé vers

l'orient de $116''$ (n° 35); ainsi il reste pour l'heure demandée $11^h 32' 47''$ du soir.

224. Nos cartes, surtout la III^e, donnent, sans calcul, l'heure du passage d'une étoile au méridien, à $1'$ près, précision égale à celle des cadrans solaires. Qu'on jette les yeux sur ces cartes, et l'on y reconnaît de suite les lieux qu'occupent le Soleil et l'étoile : des verticales marquent, à la partie inférieure du cadre, leur ascension droite en degrés et en temps. Il suffira donc de partir du lieu du Soleil; et, procédant de droite à gauche, on comptera combien il y a d'heures jusqu'au lieu de l'étoile : on traduit 5° par $20'$, et 1° degré par $4'$ de temps.

Nous avons dit (n° 212) que si l'on a tracé une verticale sur une vitre, et fixé une aiguille au devant, en la dirigeant de telle sorte que l'ombre tombe un jour à midi sur cette droite, on est assuré que l'aiguille est dans le méridien; ces deux droites déterminent donc ce plan. Dès qu'une étoile passera dans l'alignement ainsi formé, on pourra l'observer et noter l'heure que marque une horloge au même instant. Comme l'heure solaire du passage de l'étoile au méridien est connue d'avance, on évalue la quantité dont la pendule est en erreur, et l'on peut en régler la marche par ce procédé.

Voici encore un moyen facile d'avoir l'heure. Observez une étoile quelconque, quand elle se cache ou se découvre derrière un clocher, un édifice, un mur, . . . , et supposez que vous ayez calculé l'heure sidérale de ce phénomène par un moyen quelconque : tous les autres jours de l'année, cet événement arrivera à cette même heure sidérale, et vous en pourrez conclure l'heure vraie par ce qui vient d'être dit (n° 219). Il suffira donc d'observer le phénomène du même lieu, et de noter l'heure de la montre à cet instant, puis de la comparer à celle que donne le calcul. On fera choix de quelques belles étoiles qui tour à tour pourront être employées

à cette opération dans le cours de l'année ; seulement la précession changeant un peu l'heure sidérale, il faudra, l'année suivante, corriger celle de l'observation.

223. *Juger de l'état du ciel à un jour et une heure désignés, c'est-à-dire trouver les étoiles qui sont dans le méridien, ou dans un vertical donné, leur élévation sur l'horizon, les constellations visibles et leurs positions relatives, enfin celle qui est au zénith.*

Le firmament présente un spectacle sans cesse variable avec les heures et les saisons : pour connaître l'état du ciel à une époque désignée, cherchez le lieu du Soleil : ce point passe au méridien à midi ; partant de son degré d'ascension droite, procédez vers la gauche, et 15° au delà, vous trouverez le cercle horaire qui y passe à 1^h ; 15 degrés plus loin est celui qui passe à 2^h , et ainsi de suite. Comptez donc de droite à gauche et de 15° en 15° , par les heures marquées au bas de la carte III, et vous arriverez successivement sur 7^h , 8^h , 9^h , ..., enfin sur l'heure que vous préférez pour l'observation. La verticale correspondante rencontre toutes les étoiles qui passent au méridien à cet instant, dans l'ordre d'élévation où le planisphère les montre.

Les constellations voisines de ce cercle de déclinaison seront visibles ; savoir, celles qui sont tracées vers la droite sur la carte seront vues du côté occidental, ou à la droite du spectateur tourné vers le sud ; elles ont déjà passé au méridien : celles, au contraire, qui sont marquées à gauche du cercle horaire méridien vont y entrer, et sont placées du côté gauche ou oriental. On peut même, par les degrés d'ascension droite qui les séparent de ce cercle, estimer depuis combien de temps les premières ont quitté le méridien, et dans combien de temps les autres y entreront. Chaque étoile y revient à 24^h sidérales de distance.

En recourant ensuite au planisphère polaire I ou II, on y cherchera le numéro d'ascension droite du méridien actuel, et l'on tournera la carte de manière à avoir devant soi di-

rectement le rayon qui part de ce numéro, et à pouvoir lire les noms des constellations qui en sont voisines, dans le sens où ils sont écrits. Le point du ciel qui occupe actuellement le zénith est à la section du rayon dont on vient de parler, avec le cercle décrit du pôle, comme centre, d'une ouverture égale au complément de la latitude du lieu. Ce cercle est tracé, pour Paris, à $41^{\circ} 10'$ du pôle, et on le décrit aisément pour toute autre latitude, à l'aide de l'échelle qu'on voit sur la carte. Les constellations que présente le planisphère polaire, font la continuation de la région supérieure de la carte III: et comme, dans leur rotation diurne, celles qui avoisinent le pôle prennent sous nos yeux toutes les positions autour de ce point, la carte montre leurs situations respectives à l'instant proposé.

Suivons ces détails sur un exemple : prenons l'époque du 22 août 1836, à $9^h 25'$ du soir, et cherchons l'état du ciel à cet instant. Nous voyons d'abord qu'à midi le Soleil était dans la constellation du Lion, près de Régulus, ayant $151^{\circ} \frac{1}{2}$ d'ascension droite : le moment désigné est $9^h 25'$ du soir. Procédons de $9^h 25'$, ou 9^h et $6^{\circ} \frac{1}{4}$ vers la gauche de ce numéro, ce qui nous porte sur $292^{\circ} \frac{3}{4}$: telle est l'ascension droite du cercle horaire qui coïncide avec le méridien, et qui revient à $19^h 31'$; en sorte qu'il y a ce temps que le point γ a passé dans ce même plan. Une verticale menée par ce degré me donne l'aspect suivant :

Le méridien traverse Antinoüs, l'Aigle, la Flèche et le Cygne; auprès et à gauche on voit le Capricorne et le Dauphin, à droite la Lyre et Ophiucus. Un peu plus à gauche sont le Verseau, le petit Cheval, les Poissons et Pégase; enfin Andromède, Persée et le Bélier : à l'occident, au contraire, sont le Sagittaire, Hercule, la tête du Serpent, la Couronne et le Bouvier. Si l'on se tourne vers le pôle, la petite et la grande Ourse, séparées par la queue du Dragon, sont à gauche; à droite sont Cassiopée et la Chèvre; enfin le zénith est près de θ du Cygne.

Cet exposé offre un moyen de reconnaître aisément les constellations sans le secours des alignements, procédé commode lorsque le temps est nébuleux, et qu'on ne voit qu'une partie du ciel. On ne doit pas oublier que le spectateur tourné vers le sud, voit l'orient à sa gauche, tel qu'il est dans la carte III; mais s'il regarde le nord, et qu'il consulte les cartes polaires I et II, comme la rotation autour du pôle se fait dans le sens où les flèches l'indiquent, pour ne pas voir le mouvement du ciel se diriger en sens contraire de celui dont les cartes lui offrent l'aspect, il doit tourner la carte de manière à avoir près de lui, non plus le numéro d'ascension droite qui est actuellement au méridien, mais celui qui est à 180° ; c'est-à-dire que l'axe placé symétriquement devant ses yeux est le prolongement du rayon qui représente ce méridien supérieur.

Quant à la hauteur de chaque étoile, lorsqu'elle passe au méridien, elle se compose, comme pour le Soleil (*voir* page 329), de la hauteur de l'équateur (complément de la latitude), plus ou moins la déclinaison selon qu'elle est boréale ou australe; ainsi rien n'est plus facile que de la trouver. Quand cette déclinaison est boréale, et surpasse la hauteur de l'équateur, l'étoile ne s'abaisse jamais sous l'horizon. Le cercle décrit du pôle pour centre, avec un rayon égal à la latitude, comprend toutes les étoiles qui ne se couchent jamais pour nous: ce cercle est tracé dans les cartes polaires I et II. La hauteur des étoiles et leur azimut à toutes les heures s'obtiennent par la figure de l'analemme (*fig. 45*), comme pour le Soleil, en prenant l'arc *bj* égal à la distance de l'étoile au méridien. (*Voir* n° 215.)

226. Afin de rendre les recherches moins longues, nous donnons ici un tableau des heures solaires du passage au méridien pour les principales étoiles, le 1^{er} de chaque mois; et si l'on veut connaître l'heure pour un autre jour du mois, il suffira d'ôter 4' de temps par jour, qui est la marche diurne des étoiles vers l'ouest. Ainsi, l'aspect du ciel est le

même le 1^{er} du mois à 8^h 50' du soir, que le 10 à 8^h 10', en ôtant 40', marche des étoiles en 10^j. Aldébaran, qui passe au méridien le 1^{er} janvier, à 9^h 40', passera le 7 à 9^h 16', en ôtant 6 fois 4', etc.

D'après cela, cherchons l'aspect du ciel le 13 février, à 9^h 20' du soir. Pour revenir au 1^{er}, j'avance de 48' pour 12^j, et je cherche l'aspect pour le 1^{er} à 10^h 8', parce que tout y est dans le même état. Or, la Table indique que Pollux passe au méridien à 10^h 37'; jetant les yeux sur la carte III, j'ai déjà une connaissance approchée de l'aspect céleste; mais pour tenir compte des 29' de trop, qui valent 7^o $\frac{1}{4}$, à raison de 4' par degré, je transporte la verticale de Pollux de 7^o $\frac{1}{4}$ à droite, et je vois que le 13 février, à 9^h 20', le méridien passe entre δ et ζ des Gémeaux; que les pieds de Sirius y sont déjà passés; que Castor, Pollux et Procyon vont y entrer; Orion et la Chèvre sont vers la droite; le Cancer et le Lion sur la gauche: en se tournant du côté du nord, on voit Cassiopée près de l'horizon à gauche, la grande Ourse à droite, le Lynx au zénith. (Voir la carte I.)

*Heures vraies du passage au méridien des principales Étoiles
(en 1826).*

Mois.	Aldéb.	Pollux.	Régul.	β Lion.	Antar.	α Ophi.	Altaïr.	Markab.
	h /	h /	h /	h /	h /	h /	h /	h /
1 janv.	9.40	12.49	15.13	19.54	21.33	22.41	0.56	4.10
1 févr..	7.28	10.37	13. 1	14.42	19.21	20.29	22.44	1.58
1 mars.	5.38	8.45	11. 9	12.50	17.29	18.37	20.52	0. 8
1 avril.	3.45	6.54	9.18	10.59	15.38	16.46	19. 1	22.15
1 mai..	1.54	5. 3	7.27	9. 8	13.47	14.55	17.10	20.24
1 juin.	23.51	3. 0	5.24	7. 5	11.44	12.52	15. 7	18.21
1 juill.	21.47	0.56	3.20	5. 1	9.40	10.48	13. 2	16.17
1 août.	19.42	22.51	1.15	2.56	7.35	8.43	10.58	14.12
1 sept.	17.46	20.55	23.19	1. 0	5.39	6.47	9. 2	12.16
1 oct..	15.58	19. 7	21.31	23.12	3.51	4.59	7.14	10.28
1 nov..	14. 2	17.11	19.35	21.16	1.55	3. 3	5.18	8.32
1 déc..	11.58	15. 7	17.31	19.12	23.51	0.59	3.14	6.28

Dans tout ceci, une erreur de 1 ou 2 degrés est de peu d'importance pour notre objet, puisqu'il n'est pas ici question d'avoir la situation précise des étoiles.

ASPECTS DU CIEL POUR LE
à 9 heures du soir,

MOIS.	CÔTÉ GAUCHE OU ORIENTAL.	MÉRIDIEN.
Janvier.....	Cocher, Chèvre..... Orion, les deux Chiens..... Gémeaux, Régulus <i>se lève</i>	Pléiades..... Éridan..... Taureau.....
Février.....	Les deux Chiens, Hyde..... Gémeaux, Lion, Cancer.....	Sirius, Lièvre..... Orion, Colombo.....
Mars.....	Hydre, Cancer, Lion, Bouvier..... Vierge et Corbeau <i>se lèvent</i>	Procyon..... Gémeaux.....
Avril.....	Bérénice, Vierge..... Épi, Corbeau, Coupe..... Bouvier, Couronne.....	Hydre, Cancer..... Lion.....
Mai.....	Vierge, Balance, Bérénice..... Bouvier, Couronne..... Têtes du Serpent et d'Ophiucus.....	♂ Lion..... Coupe..... Corbeau.....
Juin.....	Balance, Antarès..... Serpent, Ophiucus, Aigle..... Couronne, Hercule, Lyre.....	Épi..... Arcturus.....
Juillet.....	Ophiucus, Aigle..... Cygne, Lyre, Hercule..... Pégase <i>se lève</i>	Antarès..... α Serpent..... Couronne.....
Août.....	Antinoüs, Aigle..... Cygne, Capricorne..... Verseau, Pégase, Sagittaire.....	Ophiucus..... Hercule.....
Septembre.....	Verseau, Pégase..... Dauphin, Bélier..... Poissons, Capricorne.....	Aigle..... Sagittaire.....
Octobre.....	Poissons, Bélier..... Baleine, Pégase..... Andromède, Fomalhaut.....	Verseau.....
Novembre.....	Andromède, Bélier..... Taureau, Pléiades..... Baleine, Orion <i>se lève</i>	Algénib..... Poissons.....
Décembre.....	Éridan, Taureau, Baleine..... Pléiades, Orion..... Gémeaux, Chèvre, Persée.....	Bélier.....

1^{er} JOUR DE CHAQUE MOIS,
et à Paris.

CÔTÉ DROIT OU OCCIDENTAL.	ZÉNITH.	CÔTÉ DU PÔLE BORÉAL.
Baleine, Bélier..... Poissons, Pégase..... Andromède..... Éridan, Taureau..... Pléiades, Bélier, Baleine..... Androm., Persée, Pégase..... Sirius, Orion..... Cocher, Taureau..... Pléiades, Bélier..... Procyon, Gémeaux..... Orion, Taureau, Pléiades..... Cocher, Sirius..... Hydre, Lion, Cancer..... Procyon, Gémeaux..... Cocher..... Vierge, Coupe..... Corbeau, Lion..... Hydre, Gémeaux..... Balance, Vierge..... Bouvier, Lion..... Bérénice..... Scorpion, Balance..... Serpent, Bérénice..... Couronne, Bouvier..... Bouvier..... Serpent, Ophiucus..... Hercule, Couronne..... Capricorne, Dauphin..... Aigle, Antinoüs..... Hercule, Lyre, Couronne..... Antinoüs, Verseau..... Capricorne, Dauphin..... Aigle, Cygne, Lyre..... Pégase, Andromède..... Verseau, Cygne, Lyre..... Dauphin, Poissons.....	Persée..... Cocher..... Lynx..... 1 ^{re} S de la gr. Ourse..... Grande Ourse..... η Grande Ourse..... Dragon..... Lyre..... Dragon..... Cygne..... Lyre..... Andromède..... α Andromède..... Persée.....	<i>A dr.</i> , gr. Ourse, Lévr. <i>En bas</i> , petite Ourse, Dragon. <i>A gauche</i> , Cassiopée, Céphée, Cygne. <i>A dr.</i> , les deux Ourses, Dragon. <i>En bas</i> , Céphée, α Cygne, Lyre. <i>A gauche</i> , Cassiopée, Persée, Andromède. <i>A dr.</i> , Dragon, petite Ourse, α Cygne, Lyre. <i>En bas</i> , Cassiopée. <i>A gauche</i> , Persée, Chèvre. <i>En haut</i> , Dragon, petite Ourse. <i>A dr.</i> , Céphée, Cass. <i>En bas</i> , Persée, Chèvre. <i>A gau.</i> , grande Ourse. <i>A dr.</i> , Céphée, Cass., Andromède. <i>A gau.</i> , les deux Ourses. <i>En haut</i> , Céphée. <i>A dr.</i> , Cassiopée, Cocher, Persée. <i>En bas</i> , grande Ourse. <i>A gau.</i> , petite Ourse, Dragon. <i>En haut</i> , Cassiopée. <i>A dr.</i> , grande Ourse. <i>A gau.</i> , Céphée, Drag.

227. *Déterminer l'heure et le lieu du lever et du coucher des étoiles, et celles qui, à un instant désigné, sont dans l'horizon.*

Tout cercle parallèle à l'équateur est coupé par l'horizon en deux points ; un astre se lève ou se couche quand le point qu'il occupe dans le cercle horaire se trouve sur l'horizon : les lieux du lever et du coucher sont à la même distance du méridien, l'un vers l'orient, l'autre vers l'occident ; ces points sont d'autant plus voisins du septentrion, et l'arc du cours visible de l'astre est d'autant plus grand, que la distance au pôle approche plus de la latitude du lieu de l'observation, en les supposant l'une et l'autre vers le même pôle. Mais, si l'une est boréale et la déclinaison australe, le contraire arrive, et les points du lever et du coucher se rapprochent du sud, en même temps qu'on voit diminuer l'arc diurne décrit par l'astre au-dessus de l'horizon. Nous faisons ici abstraction de la réfraction (n° 124). Quant aux étoiles circompolaires, on sait que si leur déclinaison surpasse la latitude, elles ne se couchent pas lorsqu'elles sont voisines du pôle visible ; autrement elles ne se lèvent jamais quand elles sont vers le pôle opposé. D'ailleurs, pour les habitants d'un même méridien terrestre, les lieux du lever et du coucher, et l'étendue de l'arc visible, changent avec la latitude : ces choses demeurent les mêmes pour les pays qui sont sous un parallèle commun.

Deux cercles horaires ou de déclinaisons, qui sont également inclinés des deux côtés du méridien, vont rencontrer l'horizon en deux points qui ont même distance au pôle, puisque tout est égal de part et d'autre du méridien. Concevons donc des cercles horaires ; les uns à droite, les autres à gauche de ce plan, et sous des inclinaisons respectives égales par rapport au méridien ; l'horizon les coupera deux à deux, à même distance du pôle. La suite de ces points formera, sur nos cartes, une courbe qui est la limite des parties visibles de la voûte céleste, et qu'on voit au ponctué dans les planisphères I et III, pour la latitude de Paris. Cette courbe sépare la région visible du ciel de celle qui est invisible, et

représente l'horizon tel qu'on l'observe à Paris quand il est, chaque jour, 14 heures sidérales.

Depuis 0 jusqu'à 90° d'inclinaison d'un cercle horaire sur le méridien, le point de rencontre avec l'horizon est au-dessous de l'équateur; à 90° le cercle est perpendiculaire au méridien; cette rencontre a lieu aux points mêmes où l'équateur coupe l'horizon, et qui déterminent la ligne d'est et ouest; mais, au delà de 90° , la distance des points de sections au pôle continuant de décroître, ces points sont au-dessus de l'équateur. Ainsi la courbe qui limite l'horizon, abaissée vers le sud au-dessous de l'équateur, est au contraire élevée au-dessus du côté du nord.

Le méridien est coupé par l'horizon en deux points opposés, à la même distance de l'équateur, l'un en dessous, l'autre en dessus: cette distance est égale à celle du pôle au zénith (n^o 13); le premier est le plus bas, le second le plus haut des points visibles du ciel à l'égard de l'équateur. Le cercle horaire, qui va de l'orient à l'occident, est coupé par l'horizon à 90° du pôle. Les divers points de notre courbe passent graduellement de l'une à l'autre de ces quatre limites.

228. Pour éviter les calculs et les constructions, qui ne conviennent guère à une opération qui doit être instantanée, on découpera un papier ou une glace imitant le contour concave de la courbe ponctuée de nos planisphères. L'application de ce *modèle* ou *patron* sur la carte, dans une position convenable, fera de suite connaître la ligne de l'horizon. On cherchera le cercle de déclinaison qui coïncide actuellement avec le méridien (n^o 219); puis, prenant 90° de part et d'autre, on marquera sur l'équateur les deux points correspondant à ces ascensions droites; ensuite on appliquera le modèle, en faisant tomber sur ces deux points les extrémités de la courbe. On jugera ainsi du degré d'élévation ou d'abaissement des astres par rapport à

l'horizon, d'après la distance normale de ces astres à la courbe.

En faisant ensuite glisser les deux extrémités du modèle le long de la droite qui figure l'équateur, jusqu'à ce que la courbe passe par une étoile donnée, on pourra dire dans combien de temps cette étoile se lèvera ou se couchera, en comptant les heures décrites sur l'équateur par l'extrémité du modèle. Nous avons marqué, sur la courbe qui représente l'horizon, des degrés qui sont les inclinaisons des cercles horaires correspondants sur le méridien, c'est-à-dire la distance angulaire de chaque point de l'horizon à ce plan. On peut donc en conclure l'étendue de l'arc visible décrit par une étoile, sa distance au méridien à l'instant du lever et du coucher, c'est-à-dire ses amplitudes ortive et occase, ou l'azimut à l'instant du lever et du coucher.

La carte polaire I renferme aussi un modèle qui a le même usage; mais comme l'équateur y est le cercle qui forme le cadre même de la planche, les deux extrémités de la courbe ponctuée répondent sur ce cercle (le plus intérieur du cadre) à des graduations supplémentaires. La courbe doit d'ailleurs, en son milieu, coïncider avec le méridien, et toucher le cercle que décrivent autour du pôle les étoiles qui ne se couchent jamais. Le point de contact est à l'opposé du zénith, c'est-à-dire sur le diamètre même qui passe par ce point et qui représente le méridien. La courbe montre la limite de l'horizon quand on est tourné du côté du nord.

Par exemple, le 22 août 1836, à $9^h 25'$ du soir, le Soleil est proche de Régulus (page 322), à $151^{\circ}\frac{1}{2}$ d'ascension droite: c'est ce point qui passe à midi au méridien: mais à $9^h 25'$ le cercle horaire qui se confond avec le méridien a $292^{\circ} 45'$, c'est-à-dire que l'heure sidérale est $19^h 31'$. Altair passe au méridien. Comptons 90° à droite et à gauche; nous avons $202^{\circ} 45'$ et $382^{\circ} 45'$ (ou plutôt $22^{\circ} 45'$, en ôtant 360°); posons le modèle sur la carte de manière à faire ré-

pondre ses extrémités sur l'équateur aux points qui ont $202^{\circ}45'$ et $22^{\circ}45'$ d'ascension droite (vers ζ de la Vierge et α des Poissons, cette dernière du côté gauche), le point inférieur de la courbe sur $292^{\circ}45'$. Nous trouvons, en allant du sud vers l'occident, que l'horizon passe au-dessous du Sagittaire et d'Antarès, entre les deux bassins de la Balance (un peu au-dessus de α , où il coupe l'écliptique), à ζ de la Vierge, où il rencontre l'équateur, entre ε et δ de la Vierge, enfin au-dessus du Lion. En allant du sud à l'orient, Fomalhaut se lève, ainsi que α des Poissons et des Pléiades. En se tournant au nord, la Chèvre et β du Cocher, sont un peu au-dessus de l'horizon, ainsi que le Bélier. Le petit Lion et la chevelure de Bérénice se couchent.

Il convient, pour comprendre ces détails, de suivre la description sur les cartes mêmes, à l'aide du modèle.

229. *Trouver, à un instant donné, les points de l'écliptique qui sont dans le méridien et dans l'horizon, le lieu du pôle de l'écliptique et le nonagésime.*

La superstition qui persuada que les événements sont liés aux phénomènes célestes et ramenés périodiquement avec eux, fit croire que le point de l'écliptique qui se lève lors de la naissance d'un enfant devait présager sa destinée future. Cette erreur rendit célèbre ce point, qu'on nomma l'*horoscope*; on étudia aussi le lieu du Soleil dans l'écliptique, le point où ce cercle coupe le méridien, etc. L'Astrologie judiciaire crut y voir autant d'indices d'un avenir certain.

Le célèbre Tycho-Brahé avait la foi la plus aveugle dans ces chimères, et ses œuvres sont un monument déplorable des travers d'esprit dont les plus grands hommes ne sont pas exempts. On n'est plus surpris que ce savant ait rejeté le mouvement de la Terre, lorsqu'on sait qu'il fut le jouet des plus bizarres superstitions et qu'il était opiniâtre dans ses sentiments. Son ami Képler, le plus grand des astronomes, fit aussi des almanachs à prédictions, mais du moins il n'y ajoutait pas foi, et déplorait le malheur de se voir réduit à

la nécessité de sacrifier à ce goût de son siècle, pour conserver l'emploi qui le faisait subsister. « Catherine de Médicis, livrée à cette erreur, avait fait bâtir la colonne de l'hôtel de Soissons pour y consulter les astres; car les méchants surtout désirent de connaître l'avenir, et les reproches de leur conscience sont une certaine astrologie contre laquelle ils ont besoin d'être rassurés. La mort de Henri IV fut prédite de toutes parts, soit avant, soit après ce malheureux événement. D. Cassini fut donné à l'Astronomie par le goût même de l'Astrologie. » (BAILLY, *Discours préliminaire*.) Regrettons le temps que les savants ont perdu dans ces vaines recherches, où ils trompaient l'Europe en se trompant eux-mêmes.

Les cartes donnent aisément la solution de ces problèmes. Le cercle horaire qui coïncide avec le méridien est connu (n° 219), et, par conséquent, le point où la courbe de l'écliptique est coupée par la perpendiculaire à l'équateur qui représente ce cercle. C'est le point de cette courbe qui est actuellement au méridien.

Placez dans la carte III le modèle, comme il vient d'être dit, pour trouver les astres qui bordent l'horizon; vous verrez que l'écliptique est coupée en deux points, l'un situé dans la carte polaire, le second dans les autres. Celui de ces points qui est à l'occident se couche, l'autre se lève: celui-ci est l'horoscope. Le milieu entre ces points est le *nonagésime*: c'est ainsi qu'on l'appelle. La carte IV le fait aisément connaître, en marquant sur la droite longitudinale qui représente l'écliptique les deux points qui sont à l'horizon, en prenant le milieu. On a d'ailleurs aussi l'ascension droite et la déclinaison du zénith, et celle du pôle de l'écliptique.

230. Trouver l'heure du lever et du coucher du Soleil, son amplitude, la durée du jour, sa hauteur à une heure donnée, son azimut, la longueur de l'ombre, etc.; les levers cosmique, achronique et héliaque d'une étoile pour un pays quelconque.

Puisqu'on sait trouver le lieu du Soleil dans l'écliptique, et, par suite, sa déclinaison et son ascension droite, on fera pour cet astre toutes les opérations que nous avons indiquées pour les étoiles. En plaçant le modèle de l'horizon sur la carte III, de manière que ses limites soient sur la droite qui représente l'équateur, et faisant passer la courbe de l'horizon par le point où est actuellement le Soleil, le milieu de la courbe donnera le cercle horaire qui coïncide avec le méridien ; d'où la distance de l'astre à ce cercle, et, par conséquent, l'heure de son lever ou de son coucher, suivant que l'astre est à gauche ou à droite de ce méridien : de là aussi la durée du jour. L'analemmes n° 215 (*fig. 45*) fait connaître l'azimut et la hauteur à une heure donnée, et, par suite, la direction et la longueur des ombres.

Quant aux levers héliaque, cosmique et achronique, rien n'est plus facile que de les obtenir.

Après avoir placé le modèle de l'horizon sur la carte, de manière que la courbe affleure du côté oriental une étoile désignée, en parcourant des yeux toutes les étoiles qui sont placées le long de cette courbe, on voit à gauche celles qui se lèvent en même temps qu'elle, ou qui ont leur lever cosmique le jour où le Soleil est sur le point où l'écliptique coupe cette courbe, et à droite celles qui se couchent au Soleil levant, ou qui sont dans leur coucher cosmique. On a donc les astres qui se lèvent et se couchent le matin. En plaçant, au contraire, l'étoile désignée du côté droit de la courbe de l'horizon, on voit à gauche les étoiles qui se lèvent et à droite celles qui se couchent le soir, c'est-à-dire le lever et le coucher achroniques, le jour où le Soleil occupe le point où la courbe de l'horizon coupe l'écliptique, point de section qu'il faut cette fois prendre du côté occidental. La date de ce jour est marquée au haut de la carte par le méridien de ce lieu du Soleil.

Si l'on place le côté gauche du modèle environ 15° à l'occident du point où se trouve le Soleil à un jour donné, toutes les étoiles primaires et secondaires qu'on voit du

même côté oriental de la courbe sont dans leur lever héliaque ; et , si l'on place de même le côté droit de la carte 15° à l'orient du point où est le Soleil, on voit, sur cette courbe, les étoiles qui sont dans leur coucher héliaque.

231. *Connaitre le lieu des planètes, leurs ascensions droites et déclinaisons, leurs longitudes et latitudes, l'instant de leur passage au méridien, leur lever et leur coucher, etc.*

Au simple aspect, les planètes sont en général semblables aux étoiles, si ce n'est qu'elles n'ont pas de *scintillation* lorsqu'elles sont élevées sur l'horizon : comme ce caractère est assez douteux, voici les moyens de distinguer ces astres.

Nous supposons qu'on ait appris à bien reconnaître les constellations, et qu'on se soit rendu familiers nos planisphères et les usages qui leur sont propres. Comme les grandes planètes s'éloignent peu de l'écliptique, que d'ailleurs le zodiaque ne contient de primaires qu'Aldébaran, Régulus, l'Épi et Antarès ; si, en parcourant l'écliptique, on voit une étoile différente des quatre précédentes, et d'un éclat à peu près aussi vif, on est assuré que c'est Vénus, Mars, Jupiter ou Saturne : il ne peut rester d'indécision qu'entre ces quatre corps. En consultant les planisphères, on n'y trouvera pas cet astre à la place qu'il devrait occuper s'il était une étoile. Sa place change chaque jour, relativement aux étoiles voisines, d'une manière très-sensible pour Vénus et Mars. Si l'on tend un fil, et qu'on le dirige de manière que l'astre soit dans l'alignement de deux étoiles quelconques, les jours suivants il sortira de cet alignement.

L'éclat des planètes varie avec leurs distances ; les dimensions sous lesquelles nous les apercevons changent donc (voir Table XI) ; mais, à la vue simple, l'éclat est la seule chose qui frappe, et il est possible de l'employer comme caractère distinctif, ainsi que le lieu de l'astre. Les lunettes, loin de grossir les dimensions des étoiles, les diminuent au contraire, en dépouillant la lumière de ces corps de son irradiation (n^o 134).

MERCURE est un petit point brillant, semblable à une étoile de 3^e ou 4^e grandeur, qu'il n'est guère possible de voir sans le secours des lunettes, du moins dans nos climats brumeux, attendu que, ne s'écartant au plus que de 28° du Soleil, qui l'embrase toujours de ses feux, on ne doit le voir qu'à l'horizon près de cet astre, un peu avant le lever, ou un peu après le coucher. Il est en conjonction supérieure avec lui le 15 décembre 1836, et emploie environ 58^j à passer d'une conjonction à l'autre, et 116^j pour revenir à la même.

VÉNUS oscille, comme Mercure, de part et d'autre du Soleil; on ne la voit de même qu'après le coucher de cet astre du côté de l'occident, ou avant son lever vers l'orient; mais elle s'en écarte quelquefois de 48°, le quart de la partie visible de l'écliptique. Vénus semble ordinairement plus grande que les étoiles primaires; et lorsqu'elle est dans son éclat, elle les efface par la blancheur et la vivacité de sa lumière. A partir d'une conjonction supérieure, on voit bientôt le soir Vénus près du couchant s'écarter de plus en plus du Soleil vers l'est, puis s'en rapprocher jusqu'à atteindre de nouveau cet astre; la durée de cette excursion est de 9 mois $\frac{1}{2}$ (292^j), durant lesquels on a vu la planète le soir. Elle cesse alors d'être visible dans sa conjonction inférieure; mais bientôt on la revoit le matin, à l'orient, proche du Soleil, qui va se lever; elle s'en écarte peu à peu vers la droite, atteint la plus grande élongation, revient ensuite au Soleil, et enfin se confond de nouveau avec l'astre; on compte encore 9 mois et demi, ou 292^j, durant lesquels la planète a été visible le matin. (Voir page 163.)

Il suffit donc de savoir que Vénus est en conjonction inférieure le 25 juillet 1836, pour reconnaître si, à une autre époque, elle sera visible le matin ou le soir. On l'a vue le matin jusqu'au 18 mai 1837, époque de la conjonction supérieure; puis le soir, jusqu'au 4 mars 1838, conjonction inférieure: elle deviendra ensuite visible le matin, jusqu'au 18 décembre suivant, conjonction supérieure chan-

geant ainsi de côté tous les 292^d. La plus grande élongation orientale arrive le 15 mai 1836, et l'occidentale (à la droite du Soleil) le 5 octobre suivant.

On ne peut confondre Vénus avec aucune des planètes suivantes, qui s'écartent du Soleil à toutes les distances angulaires, et ne peuvent être vues près du coucher de cet astre, qu'autant qu'on les aurait vues, dans les mois précédents, durant la nuit entière, dans la constellation précédente, qui semble les emporter avec elle dans sa progression annuelle vers l'ouest (n° 89).

MARS est de 1^{re} ou 2^e grandeur; on reconnaît cette planète à sa lumière d'un rouge de feu. Le 2 mai 1836, elle a 0^s de longitude, et se trouve près γ , dans les Poissons, à peu près sur le prolongement de α Andromède à γ Algénib. Mars parcourt, de droite à gauche, environ 14 degrés par mois, ou 1^s par an : ces données permettent donc d'en assigner la place à toute époque. Il suffira de procéder, pour chaque mois écoulé depuis le 2 mai 1836, de 14° de longitude vers l'est, à partir du lieu pris pour point de départ. Après un an, il faut prendre le point opposé de l'écliptique (6^s ou 180° de plus), et en outre procéder de 1° à l'orient : ce sera le nouveau point de départ. On néglige ici les rétrogradations (n° 89), qui sont assez grandes pour Mars, puisqu'elles arrivent à 138° de chaque côté de l'opposition.

JUPITER, la plus grosse de toutes les planètes, malgré son grand éloignement, nous paraît aussi avoir plus d'étendue que ces corps; cependant son éclat est ordinairement moindre que celui de Vénus. Jupiter est très-brillant lorsqu'il est en opposition (il passe au méridien vers minuit, et sa marche est rétrograde), sa lumière est vive et scintillante. L'impression qu'il produit sur nos yeux le fait paraître plus grand même que Sirius. Comme Jupiter décrit 2° par mois, le cercle entier du zodiaque en douze ans, il reste chaque année dans la même constellation, qu'il parcourt lentement de droite à gauche; l'année d'après, il se trouve dans celle qui suit du côté oriental, etc. Pour trouver Jupiter à toute

époque, il suffit donc de savoir qu'il est, le 1^{er} janvier 1837, à la droite de la constellation du Lion, 5° à l'ouest de Régulus, passant 38' avant cette étoile au méridien, et ayant 4^h 10° de longitude.

SATURNE a une lumière pâle, livide et comme plombée; il est de 2^e grandeur. L'anneau qui le ceint le fait quelquefois paraître oblong, quoiqu'à l'œil nu on ne puisse distinguer cet anneau. Cette planète parcourt le zodiaque en 29 ans et demi : elle reste donc 2 ans $\frac{1}{2}$ dans la même constellation, qu'elle décrit lentement de droite à gauche. Le 1^{er} janvier 1837, elle est dans la Balance, tout près de l'étoile ι ; elle passe au méridien, à peu près en même temps que β : sa longitude est de 7^h $\frac{1}{2}$.

Quant à *Uranus*, *Junon*, *Vesta*, *Cérès* et *Pallas*, nous ne nous occuperons pas de ces petites planètes.

Pour avoir la situation des diverses planètes à une époque donnée, on pourra recourir au calcul qui est indiqué n° 91. Au reste, la *Connaissance des Temps* donne la longitude et la latitude de chaque planète vue de la Terre : la carte IV pourra donc indiquer la situation précise de ces corps.

L'*Annuaire* peut aussi servir à cette recherche : on y trouve l'heure du passage des planètes au méridien. Or, chaque jour, on connaît le lieu du Soleil dans l'écliptique, d'où résulte la situation du cercle horaire, qui coïncide avec le méridien à l'instant proposé (n° 219); ainsi on a le lieu approché de la planète, puisqu'elle s'écarte peu de l'écliptique.

Par exemple, le 25 avril 1836, je vois, dans l'*Annuaire*, que Jupiter est au méridien à 4^h 30' du soir. Je prends, sur la carte III, le cercle de déclinaison qui répond au 25 avril, et je procède de 4^h 30' vers la gauche; je vois que Jupiter est dans les Gémeaux, près de l'étoile ϵ .

Application de l'Astronomie à la Navigation, etc.

232. Trouver les étoiles qui répondent aux zéniths des divers points d'un globe, à un instant donné, et réciproquement.

Concevons, du centre de la Terre, considéré comme étant le même que celui de la sphère céleste, des lignes dirigées aux étoiles les plus remarquables, telles que la Lyre, Sirius, Aldébaran, etc. : ces droites perceront la surface du globe en des points variables à chaque instant, et qu'il s'agit de déterminer à une époque désignée.

La déclinaison d'une étoile est égale à la latitude géographique des lieux dont elle occupe tour à tour le zénith (n° 17). On trouvera d'abord le cercle horaire qui se confond actuellement avec le méridien (n° 219) ; la différence des ascensions droites de ce cercle et d'une étoile est la différence des longitudes des pays qui ont actuellement cette étoile à leur méridien : le pays qui, sur ce méridien, a pour latitude la déclinaison de l'étoile, a donc maintenant cet astre à son zénith.

C'est ainsi que, le 22 août 1837, à 9^h 25' du soir, on trouve que la droite qui va du centre de la Terre à

α Couronne boréale, passe près de Guie en Perse ;

Antarès passe dans la mer, au sud de Madagascar ;

α d'Ophiucus, en Abyssinie, près Gondar ;

La Lyre, dans la mer de Calabre ;

β de la Baleine, dans la mer du Pérou ;

Sirius, dans la mer du Sud, près des îles des Amis ;

Régulus, aux îles Mariannes ;

Arcturus, au Bengale, etc.

Le problème inverse se résout de même manière.

233. *Déterminer l'arc qui mesure la distance entre deux étoiles, ou deux pays donnés.*

Traçons un cercle ADIB (fig. 46), qui représente le cercle horaire d'une étoile E, P étant le pôle ; portons P vers E et D, les distances données des deux étoiles au pôle P (si les déclinaisons sont l'une boréale, l'autre australe, l'une des distances polaires sera $> 90^\circ$, et le point E correspondant tombera au delà de l'équateur AB). Soit DI parallèle à AB ; traçons, sur ce diamètre DI, le demi-cercle DFI, pour figurer le cercle diurne décrit par l'étoile D

autour du pôle : prenons DF égal à la différence des ascensions droites des deux astres, l'un est en E quand l'autre est en F ; il s'agit de trouver l'arc de grand cercle qui va de E en F. Abaissons FG perpendiculaire sur DI, puis GO sur EC ; EO est l'arc demandé. En effet, l'arc de grand cercle qui va de E en F, ayant son centre en C, son plan coupe le méridien selon EC : si l'on fait tourner le plan de ce cercle autour de la charnière EC, tous les points de l'arc EF décriront des cercles perpendiculairement à EC, et cet arc se couchant sur EAOB, tandis que le point F se portera sur HO, ce point tombera en O, et EO sera l'arc recouché qui va de E en F.

Les distances suivantes peuvent servir d'échelle pour en évaluer d'autres approximativement, et au premier aspect :

De α à η de la grande Ourse.....	26°
La diagonale de Rigel à l'épaule α d'Orion....	19
Les deux épaules d'Orion α β	7
Les deux têtes des Gémeaux.....	4 $\frac{1}{2}$

Lorsqu'on connaît la longitude et la latitude de deux étoiles, la même construction donne encore leurs distances ; seulement, dans la *fig.* 46, AB est l'écliptique, P son pôle, PD et PE les distances des étoiles à ce point, compléments des latitudes.

La même construction donne l'arc qui sépare deux villes dont on a les longitudes et latitudes. Comme chaque degré est évalué à 25 lieues de 2280 toises, en multipliant cet arc par 25, on a en lieues la distance des deux villes, estimée suivant l'arc le plus court. Si l'on veut avoir égard aux déviations causées par les montagnes, les rivières et les divers obstacles qu'on rencontre, on a coutume d'augmenter cette distance d'un cinquième, c'est-à-dire qu'on multiplie par 30 le nombre de degrés de l'arc dont il s'agit. (Voir l'*Annuaire du Bureau des Longitudes.*)

234. Trouver la latitude d'un pays, ou la hauteur du pôle

Nous avons déjà donné deux moyens de résoudre cet important problème. Le 1^{er} (n^{os} 8 et 4) consiste à mesurer les hauteurs de la Polaire, ou de toute autre étoile voisine du pôle, à ses deux passages au méridien : il n'est pas nécessaire que ces mesures soient prises dans une même nuit, attendu que la précession varie très-lentement. La moyenne entre la plus grande et la moindre hauteur, corrigées de la réfraction, ou leur demi-somme, est la latitude cherchée (la demi-différence est la distance polaire).

Le 2^e procédé (n^o 9) consiste à observer avec soin la distance zénithale Zg ou ZG (fig. 3) d'un astre quelconque g ou G , lorsqu'il se trouve au méridien GAP ; Z est le zénith, P le pôle, DD' l'horizon; la déclinaison est l'arc connu GE ou gE , selon que l'astre est au-dessus ou au-dessous de l'équateur EE' . Or, $D'E$ est la hauteur de l'équateur, complément de ZE , et aussi de la latitude (n^o 17); ZE est donc cette latitude $= Zg + gE$ ou $= ZG - GE$: ainsi la latitude est la distance zénithale méridienne, plus la déclinaison, si elle a la même dénomination que le pôle visible, moins la déclinaison dans le cas contraire.

Ce procédé, qui n'exige la mesure que d'une seule hauteur méridienne, est plus facile que le 1^{er} : c'est celui dont on se sert le plus souvent en mer. Cela suppose que l'astre est entre le zénith Z et l'horizon méridional D' ; les circompolaires ont vers le pôle deux passages visibles a et b , $ZP = Za + aP = Zb - bP$; et comme ZP est le complément de la latitude et Za celui de la hauteur, on a latitude $=$ hauteur $\pm$ distance polaire, $+$ quand l'astre est en b entre le pôle et l'horizon, $-$ s'il est en a entre le pôle et le zénith. Quand on observe la Polaire, ou β petite Ourse, on distingue ces deux cas l'un de l'autre, en concevant un arc mené de la Polaire à ε , la 1^{re} à la queue de la grande Ourse : le pôle est sur cet arc, entre ces deux étoiles, très-près de la Polaire.

Le Soleil et la Lune se prêtent très-bien à ce genre d'observations; mais on ne doit pas oublier de corriger la hau-

teur observée de la réfraction, de la parallaxe et du demi-diamètre de l'astre. Les mesures étant prises avec précision, les corrections faites avec soin, en répétant les observations un grand nombre de fois, la moyenne entre les résultats sera très-exacte.

235. *Trouver la longitude.*

I. *A l'aide des montres marines.* La perfection qu'on a réussi à donner aux montres permet de compter sur la régularité de celles dont l'échappement et les rouages sont confectionnés avec soin, le balancier à compensation, la suspension bien ordonnée pour soustraire l'instrument aux mouvements brusques, etc. Les montres marines qui ont servi au voyage d'Entrecasteaux, après trois mois de navigation, donnaient la longitude à 15' de degré près : celles que fait notre habile artiste Breguet sont plus parfaites encore. Voici l'usage qu'on fait de cet instrument.

Avant le départ on règle sa montre sur le temps moyen, à l'aide d'observations astronomiques (n° 223); on connaît ainsi le petit nombre de secondes dont elle avance ou retarde chaque jour. En multipliant cette différence par les jours et fractions de jours écoulés depuis celui où il y avait concordance, ajoutant ou retranchant le produit, on a le temps moyen du lieu de départ. Cela fait, si, par exemple, durant la navigation, on veut connaître la longitude d'un point du globe où l'on se trouve, on se procurera l'heure actuelle de ce lieu : la différence entre ces deux heures est la différence des longitudes exprimée en temps.

236. Lorsqu'il s'agit de deux points terrestres peu distants, comme cela arrive dans la triangulation d'un pays dont on veut former la carte, on fait brûler, durant une nuit sereine et sur un lieu très-élevé, de la poudre à canon; ou bien on allume un grand feu, qu'on cache subitement en interposant quelque corps. Ce phénomène sera vu par deux observateurs placés aux lieux dont il s'agit; chacun est muni

d'une pendule réglée avec une grande précision sur le méridien du lieu où il se trouve. Les heures sidérales de l'observation ne seront pas égales, quoique l'instant physique soit le même : la différence de ces heures est celle des longitudes exprimée en temps. On doit répéter l'expérience à diverses reprises, et prendre une moyenne entre les résultats (1).

237. II. *A l'aide du lock et de la boussole.* On se sert en mer d'un moyen imparfait, qui, étant d'un usage facile, rend de grands services à la navigation. Le *lock* est un petit triangle isocèle fait en bois, de 7 à 8 pouces de hauteur et de base; celle-ci est lestée en plomb, pour que le lock reste vertical lorsqu'on le jette à la mer, où on le suppose demeurer stationnaire; une corde qui y est attachée se dévide à mesure que le vaisseau marche; des nœuds divisent cette corde en distances égales, et l'on compte combien de ces nœuds s'écoulent en une demi-minute, dont la durée est donnée par un sablier, qu'on nomme *ampoulette*, ou, plus exactement, par une montre à secondes.

On obtient ainsi la vitesse du navire : le mille marin ayant 950 toises (la lieue marine est de 20 au degré, ou vaut 3', et contient 3 milles; le mille vaut 1'), si on laisse 47 pieds $\frac{1}{2}$ d'intervalle entre les nœuds, ou la 120^e partie d'un mille, autant de nœuds s'écouleront entre 30" (120^e d'une heure), autant le vaisseau fera de milles par heure, sa vitesse demeurant constante. On a soin de répéter l'épreuve chaque fois que le navire paraît changer de vitesse. La ficelle du lock se déroule du côté de la poupe, et l'on ne commence à compter les nœuds qu'à partir d'une marque faite à la ficelle,

(1) Un feu de 3 pieds de largeur ne paraît, à la vue simple et à la distance de 12 lieues, que comme une étoile tertiaire. Selon M. de Zach, 40 onces de poudre brûlées en plein air peuvent, durant le jour, être aperçues de plus de 7 lieues, et même de 50 à 60 lieues de distance pendant la nuit, bien que les pays où l'observation se fait soient hors de toute portée des instruments d'optique, et même qu'il y ait quelque montagne interposée. La lumière paraît alors comme un éclair répercuté par la voûte céleste.

en un point où le lock reste stationnaire et indépendant du *sillage*. Du reste, au lieu de 47 pieds $\frac{1}{2}$ d'intervalle entre les nœuds, l'expérience a montré qu'il ne fallait que 45 pieds, parce qu'en effet le lock n'est pas absolument stationnaire.

Il y a un autre élément nécessaire, c'est la direction que suit le navire : elle est donnée par la *boussole* ou *rose de vents*, en ayant égard à la déclinaison de l'aimant (n° 239), qui est constante en chaque lieu. Cet instrument sert à maintenir et à rétablir cette direction ; mais elle ne donne pas directement celle que suit le vaisseau, laquelle en est très-différente, à cause de la *dérive* : on nomme ainsi un effet qui porte le vaisseau dans le sens où le vent souffle, et qui varie avec la qualité de la mer, la force du vent, la quantité de voiles, etc. Pour connaître la vraie route que suit le navire sur la surface de la mer, on se sert d'une autre boussole, nommée *compas de variation* ; elle est portative et munie de pinnules. En visant la *houache*, trace que le navire laisse au loin derrière lui sur les eaux, on en conclut aisément l'angle formé par cette longue trace et la ligne où l'on gouverne : c'est la *dérive*.

Une fois connues la direction du vaisseau et sa vitesse, l'officier fait alors *son point*, c'est-à-dire marque sur une carte marine le point où il se trouve, et c'est dans cette suite d'opérations incertaines que consiste ce qu'il nomme *son estime* ; il prend soin de la rectifier ensuite par des moyens plus exacts que lui fournit l'Astronomie.

238. III. *Par les éclipses du Soleil, de la Lune ou des satellites de Jupiter, et par les occultations d'étoiles.*

Lors d'une éclipse de Lune, supposons que deux astronomes, placés en des lieux différents, et munis chacun d'une bonne pendule réglée sur les méridiens des lieux où ils se trouvent, observent avec soin l'instant précis où l'une des taches lunaires disparaît. Cet instant physique est le même pour toute la Terre, et la parallaxe n'y influe en rien ; l'heure seule est différente ; des pendules réglées avec soin

sur le méridien du lieu, n'indiqueront pas les mêmes heures : leur différence est celle des méridiens. Une éclipse pouvant durer $3^h \frac{1}{2}$, en opérant de même pour l'immersion et l'émersion des diverses taches de la Lune, on a le temps de faire une centaine d'observations, dont chacune donne une valeur de la longitude ; la moyenne entre les résultats est la valeur qu'on doit conserver.

On peut même calculer d'avance, pour un lieu tel que Paris, l'instant des principales phases d'une éclipse ; en consultant ces prédictions, on en conclut la longitude d'un lieu d'où l'éclipse est observée, sans qu'il soit besoin d'établir de communications avec quelque autre observateur. Le Soleil se prête mieux que la Lune à ce genre d'opération, parce que, dans les éclipses de Lune, les bords de l'ombre terrestre sont mal terminés. Il ne faut pas oublier qu'une erreur de 4' de temps répond à une différence de 1° en longitude.

Comme le Soleil et la Lune sont rarement éclipsés, on se sert de préférence des occultations d'étoiles par la Lune ; et, en effet, l'heure où ce phénomène arrive peut être calculée par avance, en quelque lieu que soit l'observateur. La comparaison de l'heure observée avec le résultat du calcul, donne la longitude ; mais ici, comme pour le ☉, les effets de la parallaxe jouent un rôle important, et il est nécessaire d'en tenir compte. On doit, autant qu'on peut, observer l'immersion et l'émersion, pour diminuer les chances d'erreurs d'observation.

On emploie avec bien plus de facilité les fréquentes éclipses des satellites de Jupiter, qu'on trouve prédites dans la *Connaissance des Temps*, et dont l'événement instantané est indépendant de la parallaxe. Cet ouvrage fait connaître les apparences que présentent ces satellites et les sens où leur mouvement a lieu, afin que, reconnaissant, au rang qu'il occupe, le satellite qui doit s'éclipser, l'astronome y porte toute son attention, et se prépare à l'observation. Il doit se servir d'une lunette d'environ 3 pieds de foyer, qui grossisse le plus possible. Il faut que la planète soit au

moins à 8° de hauteur, et le Soleil au moins à 8° sous l'horizon pour qu'on puisse observer l'éclipse.

Tant que Jupiter passe au méridien après minuit, c'est-à-dire avant l'opposition, l'ombre de la planète est du côté droit; après l'opposition, elle est du côté gauche. Le satellite, avant l'éclipse, se meut toujours selon les signes, comme toutes les planètes dans leurs conjonctions supérieures (de droite à gauche). Dans une lunette qui renverse les objets, ces apparences sont contraires. La planète nous cache son ombre à l'opposition, et les éclipses ne peuvent être aperçues, non plus que dans les jours voisins, parce qu'on ne donne pas ce nom à l'occultation du satellite derrière le globe de Jupiter, mais à sa disparition dans l'ombre projetée. La grande proximité des disques d'ombre que traverse le satellite explique pourquoi, avant l'opposition, on ne peut voir que les immersions du 1^{er} satellite, et les émerisions, après l'opposition. Il faut en dire autant du 2^e satellite (excepté, dans des cas très-rares, quand Jupiter est en quadrature). Les éclipses du 3^e et du 4^e satellites sont moins fréquentes, on en peut voir l'immersion et l'émerision, lesquelles ont lieu d'un même côté de la planète.

Lors de l'immersion, on voit peu à peu la lumière du corps s'affaiblir, puis disparaître; le moment de l'émerision est plus douteux; ce n'est d'abord qu'une lueur dont l'éclat croît ensuite peu à peu. Pour un lieu donné, l'instant de l'éclipse s'obtient en ajoutant à l'heure marquée dans la *Connaissance des Temps* (ou en en retranchant) la différence des méridiens réduite en temps. Cette différence est connue avec une approximation quelconque, ce qui suffit pour se préparer à l'observation. On tient note du temps précis où le phénomène arrive, et la différence des temps est celle des méridiens. Des observations plusieurs fois répétées donnent enfin la longitude demandée.

Au reste, ce procédé est incertain, parce que l'instant où l'on voit le phénomène dépend de la force de la lunette, de celle de la vue, de la sérénité du ciel, etc. Il est bon de ne

pas s'en fier aux prédictions, et de faire des observations simultanées de l'éclipse dans les lieux dont on demande la différence des méridiens.

239. *Trouver la déclinaison ou variation de l'aimant.*

La boussole est munie de pinnules, ou d'une lunette, dont l'axe est parallèle au diamètre du cercle gradué de l'instrument. Les degrés y procèdent de 0 à 360° en faisant le tour entier, ou de 0 à 180° de chaque côté du diamètre, ou enfin en quatre quarts de 90° chacun, en partant du nord et du midi. Le *compas azimutal* ou de route dont se servent les marins est dans ce dernier cas.

L'azimut qu'indique la boussole est l'arc compris depuis le diamètre parallèle à l'axe optique, jusqu'à l'un des bouts de l'aiguille que l'on convient de préférer. On a coutume de *bleuir au feu le pôle de l'aiguille qui se dirige vers le nord* pour le faire reconnaître. Cet azimut doit être corrigé de la déclinaison de l'aimant, angle un peu variable avec les temps dans un lieu donné, mais qui change beaucoup avec les lieux, et qu'il importe surtout aux marins de vérifier souvent, parce que la boussole est leur guide ordinaire.

En faisant tomber à midi précis l'ombre d'un fil-à-plomb suivant le diamètre nord et sud de la boussole, la variation est l'arc compris entre cette ombre et le bout de l'aiguille.

Si la méridienne du lieu est connue, il suffira de diriger la lunette sur une mire située dans cet alignement : l'aiguille ira se fixer sur un point du limbe qui donnera la déclinaison. On peut encore observer une étoile à son passage méridien qu'on aura calculé d'avance, et qui sera déterminé par une bonne montre. En dirigeant la lunette vers un astre à une heure quelconque bien connue, et calculant son azimut au même moment, la différence entre cet arc et celui qu'indique l'aiguille de la boussole, est la déclinaison cherchée.

240. Si l'on n'a pas de moyen d'avoir l'heure précise,

on observera le bord du Soleil lorsqu'il est à la même hauteur le matin et le soir; le milieu entre les deux directions étant la méridienne, la moyenne entre les azimuts indiqués par la boussole, ou leur demi-somme, donne la graduation sur laquelle se porte le même bout de l'aiguille, quand l'axe optique est dans le méridien, et, par suite, la déclinaison de l'aimant. Remarquez que si l'aiguille a dépassé le zéro de la circonférence, en procédant de la 1^{re} observation à la 2^e, on doit continuer à compter les degrés dans le même sens : par exemple, lire 370° au lieu de 10°, 380° au lieu de 20°,

On peut encore viser une étoile à l'instant où elle se trouve dans la même verticale avec une autre qui a la même ascension droite, parce qu'elles sont alors toutes deux au méridien. Les étoiles indiquées page 320 serviront à cette opération; et même, comme une différence de quelques minutes est de peu d'importance pour l'objet qu'on a en vue, outre ces étoiles, on peut encore employer ξ Orion avec α Colombe, ou Procyon avec Pollux, ou Fomalhaut avec δ Verseau, α Ophiucus et ξ Serpent, α et β Pégase, ou, etc.

Comme l'axe optique ne décrit pas rigoureusement un plan vertical, les erreurs sont d'autant plus fortes que l'astre est plus élevé. Il faut donc l'observer près de l'horizon, et au plus à 15° de hauteur. Les marins préfèrent se diriger sur le Soleil à son lever et à son coucher; ils ont des Tables qui donnent de suite l'azimut de cet astre à cet instant pour toutes les latitudes.

Dans tous ces procédés, la variation qu'on obtient est affectée de l'erreur de parallélisme du diamètre zéro avec l'axe optique; mais en plaçant la lunette d'abord à droite, puis à gauche, et pointant deux fois vers un objet éloigné, l'aiguille indique alors deux graduations, dont la demi-différence est l'erreur constante de l'instrument dans toutes les observations. Il est superflu de dire que, lorsqu'on fait plusieurs pointés à la boussole, il faut que la lunette soit toujours placée du même côté, soit à droite, soit à gauche

de l'observateur, et lire les indications du même pôle de l'aiguille. (*Voir mon Astronomie pratique.*)

241. *Des relèvements.* Lorsqu'on fait la carte d'un pays, on en joint les points les plus remarquables par des droites qui forment un réseau de triangles. L'un des côtés pris pour *base* est mesuré avec le plus grand soin : on observe les divers angles de tous ces triangles, et l'on en conclut les longueurs de tous les côtés. Il convient ensuite d'orienter ce réseau, c'est-à-dire de diriger convenablement chaque côté relativement à la méridienne. La mesure des azimuts de ces côtés est un des points les plus importants de la Géodésie. Qu'on imagine un signal placé au loin dans la méridienne; l'angle formé par la direction de chaque côté de triangle avec la ligne qui va au signal est l'azimut demandé. Ce procédé très-simple exige que le pays soit découvert; dans le cas contraire, on doit recourir à la boussole, ou, plus exactement, aux calculs astronomiques. (*Voir ma Géodésie.*)

La boussole ne sert guère à faire les relèvements que lorsqu'on est en mer, ou quand les observations astronomiques ne sont pas possibles. Un observateur mesure les distances angulaires des divers points d'une côte à l'un d'eux, qui est dans la direction que suit le vaisseau, ou du moins qui est assez éloigné pour paraître sensiblement en repos. On dirige en même temps les pinnules de la boussole vers ce dernier point, et l'aiguille en détermine l'azimut. Les azimuts des autres lignes observées s'ensuivent aisément, parce que la déclinaison de l'aiguille est censée connue. On peut réciproquement déduire cette déclinaison du relèvement d'un point, lorsqu'il a été fait avec précision par les procédés astronomiques.

Des systèmes astronomiques.

242. De tous temps les hommes ont voulu donner des raisons bien ou mal fondées, pour expliquer les faits dont

ils étaient témoins, et indiquer les causes des phénomènes qui se passaient devant eux. Avides de connaître les lois de la nature et se lançant dans le vaste champ des conjectures, ils exerçaient plus l'activité de leur imagination à composer des systèmes sans réalité, qu'à observer et étudier les faits, pour les constater et les lier ensemble. C'est même une chose vraiment surprenante que de voir avec quelle facilité ils prétendaient deviner ces lois par la seule puissance de l'invention, sans chercher à les déduire de la connaissance préalable des phénomènes, sans s'attacher à examiner si les explications qu'ils donnaient étaient d'accord avec l'existence de ces faits.

De toutes les sciences, l'Astronomie est celle qui a le plus excité les esprits et produit le plus d'erreurs, parce qu'on se refusait à observer les événements célestes avant d'essayer de les interpréter. Les opinions qui ont été successivement émises et adoptées étaient tellement en contradiction avec ce qu'on avait remarqué, que les plus simples observations suffisaient pour renverser les explications. Mais on aurait cru étouffer le génie, si on l'eût contraint à se renfermer dans les limites de la vérité. Les systèmes astronomiques ainsi conçus ne mériteraient pas de nous arrêter, si la longue célébrité dont ils ont joui, ne nous forçait d'en montrer la fausseté, ne fût-ce que pour donner plus d'autorité et de certitude aux lois que nous avons reconnues.

La première erreur était aussi la plus naturelle, car tout portait à croire la Terre immobile dans l'espace, et les astres en mouvement autour d'elle; à penser que toutes les œuvres de la création n'avaient été faites que pour l'homme. On a donc d'abord adopté le système qui est attribué à Ptolémée, parce que cet astronome l'a adopté dans son *Almageste*, ouvrage qui est un des plus beaux monuments que nous ait laissés l'antiquité. Mais ce système était reçu bien des siècles avant lui, par Ératosthènes, Hipparque, Calippe, Méthon et les savants les plus illustres de la Grèce.

Selon cette ancienne croyance, la Terre, qu'on avait

longtemps crue plane, mais dont la sphéricité avait enfin été reconnue, occupait immobile un lieu fixe de l'espace; tandis que le ciel, semblable à une sphère solide, tournait autour de nous en 24 heures, transportant toutes les étoiles d'un mouvement commun. Il est vrai qu'ayant observé la marche propre du Soleil, de la Lune et des planètes, on s'était vu forcé de regarder ces corps comme indépendants de la voûte étoilée, ou du moins comme conservant la faculté de se mouvoir chaque jour de quelques pas sur cette sphère qui les entraînait aussi dans sa rotation diurne.

On comptait sept planètes dont chacune était transportée dans son orbite propre avec des vitesses différentes, et les diamètres de ces orbites croissaient dans l'ordre suivant (*voir la fig. 56*) :

La Lune, Mercure, Vénus, le Soleil, Mars, Jupiter, Saturne.

L'idée de perfection qu'on attribuait d'une part aux créations de la nature, et de l'autre à la forme circulaire, ne permettait pas de douter que les orbites ne fussent des conférences de cercle, dont la Terre occupait le centre commun. Tel était le *système de Ptolémée*, qui ne peut résister au plus léger examen; et il est difficile de comprendre comment Hipparque, dont les travaux astronomiques sont si remarquables, ait pu se soumettre à adopter une ordonnance aussi manifestement fausse.

En effet, comment expliquer, par ce système, les changements de distance des planètes à la Terre, et surtout celle de Vénus et de Mercure qui passaient en deçà et au delà du Soleil, ne paraissant faire que d'assez courtes excursions à droite et à gauche de cet astre; tandis que Mars, Jupiter et Saturne s'en écartaient à toutes les distances angulaires, et même jusqu'à se montrer en opposition avec lui. Les anciens n'avaient aucun moyen de mesurer les diamètres apparents des planètes, et les notions qu'ils possédaient sur leurs distances à la Terre et leurs dimensions absolues, étaient trop obscures pour les éclairer sur les mouvements

réels de ces corps. Cependant, ce défaut d'instruction n'excuse pas leur erreur, parce qu'ils avaient assez d'éléments pour la reconnaître.

Ptolémée expliquait les inégalités de distances en ne plaçant pas la Terre aux centres des orbites; et quant aux stations et rétrogradations, il en trouvait la cause dans la théorie des *épicycles*. Il supposait que chaque planète décrivait un petit cercle autour d'un centre qui était lui-même mobile et emporté dans l'espace, de manière à décrire un cercle autour de la Terre. La Terre étant fixée au centre T (fig. 51) de l'orbite AB, la planète parcourait le cercle PDP'C, pendant que le centre de ce cercle décrivait le cercle AB : on voit, en effet, que la marche de la planète était directe ou rétrograde, selon que ce corps était sur l'une ou l'autre des parties opposées P' et P du petit cercle : en C et D, il y avait deux stations, parce que le mouvement était dirigé dans le sens des tangentes TC, TD à ce cercle.

Mais ce qui devait faire rejeter ce système, c'est qu'il ne donnait qu'une explication grossière du phénomène, et se prêtait mal à en mesurer l'étendue : le calcul ne rendait plus la raison exacte des faits. D'ailleurs comment concevoir la cause qui devait forcer la planète à tourner autour du centre immatériel O, et celle qui emportait ce centre autour de la Terre? Les planètes supérieures pouvaient aussi décrire des épicycles; mais il fallait que les stations et rétrogradations n'eussent lieu que quand l'astre était proche de l'opposition, ce qui supposait des relations spéciales entre les diamètres des cercles, dont on ne voyait pas la cause possible : et pour que le calcul pût s'accorder avec les faits observés, il fallait admettre que l'épicycle était produit par trois ou quatre circonférences. Le cercle décrit par la planète avait un centre qui décrivait un second cercle, lequel avait aussi son centre qui parcourait un troisième cercle, et ainsi de suite, jusqu'à celui qui tournait autour de la Terre. Quelle étrange complication de mouvements, et le tout pour conserver des orbites circulaires !

Le système des Égyptiens (fig. 57) décrit par Vitruve, supposait aussi la Terre immobile dans l'espace ; mais les orbites de Mercure et de Vénus étaient parcourus autour du Soleil, qui les emportait avec lui dans son mouvement annuel. Ce système, qui n'expliquait que la marche de ces deux planètes, avait du moins l'avantage de représenter les choses telles que nous les voyons, sauf l'orbite qu'il fallait supposer elliptique, et non pas circulaire. Quant aux planètes supérieures, rien n'était changé à l'hypothèse de Ptolémée.

Le véritable système du monde (*fig. 26*), tel que nous l'avons exposé, exige que la Terre tourne sur son axe en 24 heures, et soit emportée en un an autour du Soleil. Plus de sept siècles avant Ptolémée, cette doctrine avait été professée par Pythagore, qui l'avait reçue des prêtres égyptiens. Les idées religieuses qui dominaient alors en Grèce, et qui furent depuis la cause des persécutions que subirent Anaxagore, Socrate et d'autres philosophes, déterminèrent Pythagore à quitter sa patrie, et à réunir ses élèves en Italie. Ce n'est qu'après sa mort que ses disciples Philolaüs, Aristarque de Samos, professèrent l'opinion du mouvement de la Terre, qui a certainement eu son origine en Égypte. Les systèmes compliqués qui lui ont été substitués n'avaient pas les caractères de la vérité, et régnèrent cependant quatorze siècles dans les écoles, ce qui faisait dire à Alphonse, roi de Castille : *Si Dieu m'avait appelé à son conseil, les choses eussent été dans un meilleur ordre.* Cet habile astronome comprenait l'absurdité du système de Ptolémée sans pouvoir imaginer l'ordonnance véritable des cieux.

Enfin, après 36 ans d'observations et de méditations, Copernic publia son système : il ne put jouir de sa gloire, et échappa aux persécutions en quittant la vie à 71 ans, après avoir reçu le premier exemplaire de son ouvrage, où il rendait la Terre mobile, et n'en faisait qu'une petite planète tournant autour du Soleil. Pour ne pas compromettre son repos, il avait eu la prudence de ne présenter

ses idées que comme une hypothèse qui rendait mieux raison des faits observés que toutes les suppositions admises.

Mille attaques furent dirigées contre le système de Copernic. Quand on lit aujourd'hui les ouvrages de Riccioli, et qu'on étudie le procès intenté par l'Inquisition contre Galilée, on a peine à croire qu'on ait pu se jouer de la raison avec autant de sottise et d'animosité. Des 77 arguments de Riccioli contre le mouvement de la Terre, il en réfute lui-même 49 : et l'ensemble de ses objections ne renferme qu'une même idée diversement présentée, sans aucune valeur réelle ; et pourtant ces arguments contribuèrent à faire condamner Galilée. Quel spectacle plus affligeant pour l'humanité que celui d'un vieillard illustre, qui, pour abrégér les rigueurs d'une longue captivité, est forcé de protester contre une vérité dont il est convaincu, et qu'il a employé toute sa vie à connaître. On lui fit signer cette formule d'abjuration : *Moi, Galilée, à la soixante-dixième année de mon âge, constitué personnellement en justice, étant à genoux, et ayant devant les yeux les Saints Évangiles que je touche de mes propres mains, d'un cœur et d'une foi sincères, j'abjure, je maudis, je déteste l'erreur, l'hérésie du mouvement de la Terre, etc.* Et pourtant elle se meut (*e pur si move*), dit-il, en se relevant et frappant la Terre du pied ! Aujourd'hui que ces excès sont généralement blâmés, et que Rome ne combat plus le système de Copernic, il serait bien temps de reprendre cet étrange procès, et de montrer au public éclairé la cause des erreurs qui ont été commises par les juges, et de prouver que le mouvement de la Terre n'est point en contradiction avec les Livres Saints.

Au reste, tous les astronomes n'adoptèrent pas d'abord les idées de Copernic, que nous avons développées avec leurs preuves dans notre ouvrage, parce que les plus concluantes de ces preuves, tirées de la nutation, de l'aberration et de la précession, n'étaient pas alors connues comme elles le sont aujourd'hui. Le célèbre Tycho-Brahé se refusa toujours à croire au mouvement de la Terre ; mais comme son esprit

judicieux ne pouvait adopter les *épicycles*, tels qu'on les présentait, il chercha à composer un système qui pût s'accorder avec les faits observés, et même se prêter à l'application du calcul. Comme les mouvements de Vénus et de Mercure ne s'y prêtaient que dans le système égyptien, il y soumit aussi les autres planètes.

Ainsi, selon Tycho-Brahé, la Terre est fixe dans l'espace (voir *fig.* 58); la Lune tourne autour de la Terre, puis le Soleil accomplit son orbite en une année; mais cet astre emporte avec lui les orbites des autres planètes, lesquelles tournent autour de lui en décrivant des cercles. Cette disposition satisfait parfaitement aux conditions du problème, du moins lorsqu'on substitue des ellipses aux orbites circulaires; car tout s'y passe, dans les apparences, comme dans l'état réel des choses. Mais il resterait à expliquer la nutation, l'aberration et la précession, ce qui est tout à fait impossible; et les preuves tirées de la loi de l'attraction des corps célestes subsistent dans toute leur étendue.

Dans ces différents systèmes, tout est un résultat d'imagination, rien n'y est démontré, et celui de Copernic est le seul qui, lorsqu'on y admet des orbites elliptiques, puisse concorder avec les phénomènes; c'est le véritable système de la nature. Képler, dont le génie a su en découvrir les lois, a produit les preuves incontestables de la composition de l'Univers.

Mais à quelle propriété de la matière, à quelle cause sont dus ces mouvements si réguliers, si unanimes, si majestueux, malgré les petites inégalités qu'on y remarque, et qui sont une des preuves les plus évidentes des lois qui les produisent? Il appartenait à l'illustre Newton de la découvrir. Nous ne parlerons pas des idées plus ingénieuses que fondées par lesquelles Descartes rendait raison des mouvements célestes. Cette vapeur éthérée qui remplissait l'espace, suivant ce célèbre philosophe, et qui, en tourbillonnant sans cesse, forçait les planètes à se mouvoir, est le roman de la nature. Descartes imagina ces *tourbillons de matière sub-*

tile, au centre desquels il plaça le Soleil et les planètes. Les tourbillons des planètes entraînaient les satellites, et le tourbillon du Soleil emportait les planètes, les satellites, et leurs tourbillons propres. Les mouvements des comètes dirigés dans tous les sens, ont fait disparaître ces tourbillons divers, comme ils avaient anéanti les cieus solides et tout l'appareil des cercles de Ptolémée. Fruit d'une imagination égarée, ce système a bientôt été abandonné, quand on a pu connaître celui de Newton, qui a pris soin d'en démontrer tous les éléments. On trouvera une exposition fidèle des tourbillons de Descartes dans les *Mondes* de Fontenelle.

On rapporte qu'un jour Newton étant assis sous un pommier, la chute d'un fruit fut pour lui un trait de lumière qui lui révéla l'attraction. Mais ce récit, qu'on trouve dans tous les ouvrages, est certainement une fable. Ne semble-t-il pas que sans le hasard qui a rendu Newton témoin d'un fait si commun, cette doctrine serait restée inconnue ? Ce qui prouve la fausseté de cette tradition, c'est que Képler, longtemps avant, avait formellement attribué les mouvements célestes et même ceux des eaux de la mer, à l'attraction, et que Newton connaissait très-bien les écrits de cet illustre astronome. Ainsi l'idée primitive est due au génie de Képler.

Nous ne prétendons pas enlever à Newton la gloire d'avoir découvert la théorie de l'attraction : elle lui appartient pleine et entière. De la part de Képler, il n'y eut qu'une assertion sans preuves, sans application spéciale. Celui-là est le véritable auteur d'une découverte dans les sciences, qui, loin de se borner à l'énoncer vaguement, la démontre, en fait comprendre la fécondité et l'usage. On ne voit dans l'assertion de Képler qu'une idée qui, comme tant d'autres de même nature, pouvait être complètement fausse, n'étant appuyée sur aucune preuve, et n'avoir aucune portée. Newton a démontré que la matière exerce une force attractive, il a donné l'intensité de cette force, et a prouvé qu'elle produit tous les mouvements célestes ; ou plutôt que cette

puissance étant une propriété inhérente à la matière, est la cause de tous les phénomènes que le ciel nous présente.

Qu'on trouve dans quelque ancien auteur que la vapeur d'eau engendre une force d'expansion, dira-t-on que cet auteur a inventé les machines à vapeur ? C'est Papin, c'est Watt, qui en sont les véritables inventeurs ; l'un, qui a montré l'emploi de cette force ; l'autre, qui en a réglé l'usage et fait une application usuelle. Pour suivre notre comparaison, Newton est à lui seul le Papin et le Watt de l'attraction, puisqu'il n'a presque rien laissé à faire sur cette doctrine à ses successeurs.

Mais l'attraction ne suffit à l'explication des mouvements planétaires, qu'en admettant, pour chaque corps, une impulsion spéciale ; et s'il est aussi certain que possible, que les mouvements de toutes les planètes et de leurs satellites sont dus à une cause unique (n° 92) combinée avec l'attraction, il resterait encore à assigner quelle est cette cause.

Buffon est le premier qui ait cherché la cause primitive des mouvements des planètes : il suppose qu'une comète de masse considérable a rencontré les bords du Soleil, et que par son choc animé d'une extrême vitesse, elle en a enlevé des portions de matière ; que ces émanations liquides et incandescentes se sont refroidies et ont formé les planètes, chacune obéissant, dans sa course, à la force d'impulsion qui l'a détachée du Soleil.

Cette hypothèse explique bien pourquoi les mouvements des planètes sont tous dirigés dans le même sens et s'écartent peu d'un plan commun ; mais outre que cette comète devrait sans cesse être ramenée, à chaque révolution, sur le Soleil, ce qui ne paraît guère vraisemblable, l'hypothèse ne peut expliquer la marche des satellites, le peu d'excentricité des orbites des planètes et de leurs satellites, la grande excentricité des orbites des comètes sous des inclinaisons très-différentes, enfin la rotation de toutes les planètes et de leurs satellites dans le même sens. L'opinion ingénieuse

qu'a émise Laplace satisfait à toutes ces conditions. Voici quelle est son hypothèse :

« La considération des mouvements planétaires nous conduit à penser qu'en vertu d'une chaleur excessive, l'atmosphère du Soleil s'est primitivement étendue au delà des orbes de toutes les planètes, et qu'elle s'est resserrée successivement jusqu'à ses limites actuelles : ce qui peut avoir lieu par des causes semblables à celle qui fit briller du plus vif éclat, pendant plusieurs mois, la fameuse étoile que l'on vit tout à coup en 1572, dans la constellation de Cassiopée.

» La grande excentricité des orbes des comètes conduit au même résultat. Elle indique évidemment la disparition d'un grand nombre d'orbes moins excentriques ; ce qui suppose autour du Soleil une atmosphère qui s'est étendue au delà du périhélie des comètes observables, et qui, en détruisant les mouvements de celles qui l'ont traversée pendant la durée de sa grande étendue, les a réunies au Soleil. Alors, on voit qu'il ne doit exister présentement que les comètes qui étaient au delà dans cet intervalle ; et comme nous ne pouvons observer que celles qui approchent assez près du Soleil, dans leur périhélie, leurs orbes doivent être fort excentriques. Mais en même temps, on voit que leurs inclinaisons doivent offrir les mêmes irrégularités que si ces corps ont été lancés au hasard, puisque l'atmosphère solaire n'a point influé sur leurs mouvements. Ainsi la longue durée des révolutions des comètes, la grande excentricité de leurs orbes, et la variété de leurs inclinaisons, s'expliquent très-naturellement au moyen de cette atmosphère.

» Mais comment a-t-elle déterminé les mouvements de révolution et de rotation des planètes ? Si ces corps avaient pénétré dans ce fluide, sa résistance les aurait fait tomber sur le Soleil. On peut donc conjecturer qu'ils ont été formés aux limites successives de cette atmosphère, par la condensation des zones qu'elle a dû abandonner dans le plan de son équateur, en se refroidissant et en se condensant à la surface de cet astre. On peut conjecturer encore que les sa-

tellites ont été formés d'une manière semblable, par les atmosphères des planètes. Tous les phénomènes découlent naturellement de ces hypothèses, auxquelles les anneaux de Saturne ajoutent un nouveau degré de vraisemblance. »

Usages de l'Astronomie pour vérifier les dates historiques.

243. Rien n'est plus facile que de déterminer les époques de retour des phénomènes, lorsqu'ils sont soumis à une durée périodique bien connue. En remontant dans les temps anciens, si l'on trouve le récit de quelqu'un de ces phénomènes, on peut donc fixer la date de ce fait, et confirmer ou détruire les témoignages historiques qui s'y rapportent. Nous en donnerons plusieurs exemples.

I. Hésiode habitait la Béotie; de son temps, il rapporte que l'étoile Arcturus se levait 60 jours après le solstice d'hiver; c'est du lever héliaque qu'il s'agit ici. Comme on ignore à quelle époque ce poète a vécu, ce simple renseignement peut nous l'apprendre; car en calculant l'époque à laquelle le phénomène a dû arriver dans le pays habité par Hésiode, on trouve l'an — 950 à peu près. Cette date ne diffère guère de celles qu'indiquent Plutarque, Hérodote, et la *Chronique de Paros*, sur les marbres d'Arundel. Ainsi Hésiode aurait été contemporain d'Homère, ou ne l'aurait guère précédé. Cette conséquence s'accorde très-bien avec celle qu'on tire de l'examen du style des deux poètes dont la diction a une conformité remarquable.

II. Au rapport d'Hipparque, Eudoxe affirme que, de son temps, le pôle était occupé par une étoile : il ne peut être question de notre Polaire, qui alors en était fort éloignée. Le cercle dont le centre est au pôle de l'écliptique, et qui passe par celui de l'équateur, indique à peu près les divers points de la sphère céleste (*voir* Pl. I et II), qui tour à tour occupent ce dernier pôle, lorsque le mouvement de précession porte lentement les étoiles vers l'orient (n° 106). Sur

ce cercle, α du Dragon peut seule avoir fourni l'observation dont il s'agit, attendu qu'elle est remarquable à la vue simple. La longitude de cette étoile est, en 1829, de $133^{\circ} 50' 14''$; sa latitude de $61^{\circ} 45' 6''$: pour qu'elle occupe le pôle, ou que sa longitude soit de 90° , il faut que son cercle de latitude passe par le solstice d'été; la différence entre ces deux longitudes est de $43^{\circ}, 8372$; c'est le mouvement dû à la précession. Mais ($n^{\circ} 106$), à raison de $1^{\circ}, 39$ par siècle, cet arc n'est produit qu'en 3164 ans; et comme on sait d'ailleurs qu'Eudoxe vivait il y a 2150 ans, on voit que ce savant a décrit une sphère antérieure de mille ans, et dans laquelle le solstice était au milieu du Cancer. (Voir page 402.)

On suppose que cette sphère est celle que Chiron a donnée vers le temps du siège de Troie. On pourrait aussi croire que les Égyptiens, ayant depuis longtemps négligé les observations du ciel, avaient conservé la tradition d'une sphère ancienne, qu'Eudoxe leur a empruntée. Au reste, ce qui confirme notre calcul, c'est que l'obliquité de l'écliptique était alors $23^{\circ} 54' 35''$; quand la longitude est de 90° , le cercle de latitude est aussi cercle de déclinaison: ajoutant donc la latitude $61^{\circ} 45' 6''$, qui reste constante, on a $85^{\circ} 45'$ pour la déclinaison de α du Dragon, il y a 3154 ans; ainsi cette étoile n'était qu'à $4^{\circ} 15''$ du pôle, distance peu sensible surtout pour des observateurs qui n'avaient pas d'instruments bien parfaits.

Columelle indique dans son Calendrier, construit pour les Romains, le lever de la grande Ourse, et le coucher de Céphée, qui ne passent jamais sous l'horizon de Rome: il parle de Canopus, et cette étoile n'y est jamais visible; il dit que le Centaure brille aux yeux des Romains; etc. Il est donc évident que Columelle n'a jamais observé le ciel à Rome, et qu'il répétait les leçons des professeurs d'Alexandrie.

III. Le père Gaubil rapporte que Tcheou-Koung, frère d'un empereur de la Chine, mesura l'ombre d'un gnomon,

aux époques méridiennes des deux solstices, dans la ville de Loyang, aujourd'hui Hon-an-fou : la hauteur du gnomon étant 8, les deux longueurs d'ombre étaient 1,5 et 13. Une foule de témoignages attestent la réalité de ces observations. Cependant, comme on a accusé les missionnaires d'avoir exagéré l'antiquité de l'empire de la Chine, interrogeons l'Astronomie pour confirmer ou détruire cette accusation.

Le rayon solaire, qui rase le bord supérieur de l'astre et le sommet du gnomon, faisait alors, avec son axe vertical, des angles dont les tangentes sont $\frac{1.5}{8.0}$ et $\frac{1.3}{8}$, angles qu'on trouve être l'un de $10^{\circ},62$, l'autre de $58',39$. Ajoutons le demi-diamètre du Soleil, faisons les corrections de réfraction et de parallaxe, et nous trouverons, pour la distance vraie du Soleil au zénith de Loyang, à l'époque des solstices, $10^{\circ},885$ et $58^{\circ},687$. La demi-somme de ces distances zénithales est la latitude du gnomon (page 77) ; la demi-différence est l'obliquité de l'écliptique, à l'époque de l'observation, c'est-à-dire 1100 ans avant notre ère : or, c'est précisément ce qu'on trouve être à très-peu près. Ces observations sont donc réelles, puisque, pour avoir été arrangées récemment, il aurait fallu les disposer l'une et l'autre d'après la loi de variation de l'obliquité de l'écliptique, loi qui alors était inconnue. (Voir un Mémoire de M. Laplace, *Connaissance des Temps*, 1811, et l'*Astronomie de Biot*, II, 315.)

244. IV. L'antiquité de plusieurs monuments égyptiens est constatée par le mouvement équinoxial : décrivons les temples d'Esné et de Denderah, qu'un climat conservateur a préservés d'une ruine entière, malgré les efforts du temps, et dont les savants attachés à l'expédition française ont étudié les sculptures et rapporté des dessins corrects.

Sur le plafond du portique du grand temple de Denderah, on voit une double figure, qu'on suppose être Isis, ou, selon d'autres, l'Année, qui enceint, de son corps, les douze

constellations zodiacales, rangées sur deux séries dans l'ordre ci-après.

Pour se faire une juste idée du tableau suivant, il faut tenir le livre ouvert devant soi, et l'élever ensuite horizontalement au-dessus de la tête, afin de lui donner la position qu'il a sur le plafond ou *sofite* du portique du temple. On a ainsi le Cancer à la gauche et le Lion à la droite; on est censé entrer sous la colonnade qui forme le portique du temple dont la porte est à l'extrémité. Or, en procédant comme si l'on voulait entrer dans le temple, on observe que les deux files de constellations sont des figures tournées, savoir six pour entrer dans le temple, les six autres pour en sortir, formant une sorte de procession : le Cancer, les Gémeaux, le Taureau, le Bélier, les Poissons et le Verseau regardent la porte du temple, où ils vont successivement entrer; le Lion, la Vierge, la Balance, le Scorpion, le Sagittaire et le Capricorne sont tournés en sens contraire, et sortent du temple, les regards dirigés hors du portique.

Façade du portique.

(C)	Cancer	♋		Lion	♌	(B)
	Gémeaux	♊		Vierge	♍	
	Taureau	♉		Balance	♎	↑
	Bélier	♈		Scorpion	♏	
	Poissons	♐		Sagittaire	♐	
(D)	Verseau	♑		Capricorne	♑	(A)

PORTE DU TEMPLE.

Cette procession des douze constellations sera facile à comprendre, en les lisant dans l'ordre où le Soleil les parcourt chaque année; et comme c'est le Cancer qui entre le dernier et le Lion qui sort le premier, il est clair que cette singulière disposition n'est point un effet du caprice ou du hasard, et qu'on l'a adoptée pour signaler une époque que la contemplation du ciel a pu faire reconnaître.

Tout dans ce monument est disposé pour indiquer que le

☉ était dans le *Cancer*, lors du lever héliaque de Sirius; le débordement du Nil recommençait l'année sothique, un mois après, le ☉ étant dans le *Lion*. En effet, on voit distribués çà et là divers emblèmes très-expressifs, qui caractérisent des phénomènes naturels propres au climat d'Égypte: une barque, qui annonce l'approche de l'inondation, une fleur de lotus épanouie, un serpent qui semble s'élever au-dessus du niveau des eaux, une figure qui verse l'eau de deux amphores, etc. En outre, le solstice est indiqué par le disque solaire, élevé au plus haut point de sa course et versant des flots de lumière, d'où commence à sortir une tête d'Isis, symbole caractéristique de Sirius, et présage du débordement.

Une chose très-singulière dans ce tableau, c'est que le sculpteur a pris soin de faire sortir le corps du *Cancer* de l'enceinte qui réunit tous les hiéroglyphes, et qui est fermée par deux figures dont les pieds sont en (A) et (D), vers la porte du temple, et la tête au fond, en (B) et (C), comme voulant désigner que l'année sothique finissait, le Soleil étant au solstice vers le milieu du *Cancer*. Le *Lion*, signe initial de la série sortante, correspond donc à l'époque où le Nil commence à déborder, environ un mois après le solstice d'été. Aussi, pour éviter l'erreur, on a réuni les emblèmes de ce solstice auprès du *Cancer*, tandis que le *Lion* est seulement précédé d'un scarabée à une seule aile; et l'on a, avec intention, commis une faute de symétrie dans la sculpture, en donnant au *Cancer* une position aussi irrégulière que remarquable: car les Égyptiens ne se sont peut-être écartés que cette seule fois de la symétrie qu'on trouve dans toutes leurs sculptures, comme pour indiquer ici, par une disposition spéciale, qu'on devait y trouver un emblème important.

Comme le commencement du zodiaque est évidemment ici placé au lever héliaque de Sirius, qui alors arrivait quand le Soleil était entre le *Cancer* et le *Lion*, et que le Nil commençait en même temps à élever ses eaux, phéno-

mène qui suit de près le solstice, ce zodiaque semble indiquer le retour du Soleil au solstice dans le milieu du Cancer. Pour remonter à l'époque de la construction de ce monument, ou du moins celle où les aspects célestes étaient conformes à ce qu'on y voit figuré, il faudrait connaître les points où les anciens limitaient la constellation du Cancer, afin d'en inférer l'étendue de l'arc de rétrogradation.

Il est très-vraisemblable qu'ils partageaient, comme nous, le zodiaque en douze parties égales de 30° chaque, et que les constellations, inventées dans les temps antérieurs, ont reçu des bornes fixes et convenues; mais quelles étaient ces limites? c'est ce que l'histoire ne nous apprend pas. En cherchant à diviser le cercle de l'écliptique en douze arcs de 30° , et variant le point de départ, il n'y a à peu près qu'une seule disposition qui remplisse les conditions principales : 1^o de laisser les plus belles étoiles de chaque constellation dans l'espace qui s'y rapporte; 2^o d'enfermer le Scorpion juste dans son espace de 30° , et de le séparer du Sagittaire. On sait que les anciens Égyptiens avaient sur ces astérismes des idées qui ne permettaient pas d'en confondre les étoiles. Cette disposition est celle qui sépare le Bélier du Taureau, par le cercle de latitude des Pléiades, et qui fait commencer le Lion à Régulus. En effet, l'équinoxe a été longtemps remarqué dans le Taureau, qu'on honorait sous l'emblème de Mithra, et les Pléiades sont une des parties les plus remarquables de cette constellation : en outre, Régulus a longtemps été regardé comme le chef des mouvements célestes. Le Bélier se trouve commencer un peu à l'est de α Poissons. D'après cette opinion, la seule qui remplisse les conditions énoncées et plusieurs autres moins importantes dont nous n'avons pas parlé, c'est 140 ans avant notre ère (1) que l'équinoxe était à la limite qui sépare les

(1) Fréret prend pour limite du Bélier l'étoile γ de cette constellation, ce qui reporte à 384 ans avant notre ère l'époque où l'équinoxe a quitté le Bélier, à — 2540 celle où il y est entré, en quittant le Taureau... Ce sentiment, que j'avais adopté de confiance, n'est qu'une conjecture que n'appuie

Poissons du Bélier, et où les signes et les constellations étaient en coïncidence : l'équinoxe était à la limite opposée, origine du Taureau, en — 2196; il entrera dans le Verseau l'an 2016, dans le Capricorne l'an 4172, etc.

Les limites que nous assignons aux constellations, que tout s'accorde à rendre vraisemblables, déplacent les signes, à leur égard, de 27°; en sorte qu'à 3° près, nous appelons maintenant *signe du Bélier* ce que les Grecs nommaient *constellation des Poissons*; et ainsi des autres, en reportant chaque signe de 27° à l'ouest de la constellation de même nom. Nous voyons donc que, pour que le solstice d'été fût placé au milieu du Cancer, il faut que l'équinoxe le soit au milieu de la constellation du Bélier; et l'époque où cet état du ciel s'est réalisé est antérieure de 1078 ans à l'an — 140 déjà fixée ci-dessus, savoir en — 1218. En admettant que le zodiaque de Denderah représente le solstice au tiers ou au quart du Cancer, il ne faudrait remonter qu'à l'an — 860 ou — 680. On conçoit que la question dont il s'agit n'est pas susceptible d'une solution plus précise : c'est à 2 ou 3 siècles près, huit cents avant notre ère, qu'on voyait au ciel les phénomènes représentés par ce monument.

Le temple de Denderah renfermait aussi un autre zodiaque, qui a été transporté à Paris par M. Saulnier en 1821; on le voit au Musée. Il est appelé *zodiaque circulaire* ou *planisphère* par la Commission d'Égypte. C'est un planisphère en forme de médaillon circulaire dont le diamètre est de 7 pieds : il n'est manifestement qu'une copie du grand zodiaque qu'on vient de décrire, et se trouvait sculpté au plafond d'une petite chambre sur la terrasse du temple. Les constellations zodiacales y sont disposées en cercle autour du pôle; et pour indiquer les deux bouts de la procession, on y remarque qu'elles y sont disposées en ligne spirale; ce

aucun document historique, et ne peut soutenir l'examen; car Régulus et γ du Lion ne seraient plus dans le Lion, les Pléiades seraient hors du Taureau; α Verseau et Fomalhaut seraient à peine partie du Verseau; β du Scorpion serait dans la Balance, etc. (voir n° 107).

qui met en évidence que la série commence par le Lion et finit par le Cancer, puisque les extrémités ne se réunissent pas, mais seulement se trouvent placées sur le même rayon du planisphère (1).

(1) On a prétendu que le temple de Denderah avait été construit sous la domination romaine; cette opinion ne mériterait pas d'être réfutée, si elle n'avait été soutenue par des hommes très-instruits. Mais, outre que Strabon dit avoir admiré ce monument, à qui prétend-on persuader que les empereurs romains ont fait construire dans un pays d'exil, déjà peu peuplé de leur temps, un monument dont la majesté et la magnificence dépassent tout ce que l'Italie possédait alors de plus beau? C'est à Rome, ou du moins à Alexandrie, qu'ils auraient élevé ce temple, et non pas au milieu des déserts. Cet édifice se lie d'ailleurs, par son style, à la multitude infinie de constructions qu'on voit dans la même contrée, et qui lui sont manifestement plus ou moins contemporaines. Il faut le dire, on ne songe à contester l'antiquité du temple de Denderah, que précisément parce qu'il y a des zodiaques sculptés qui la démontrent.

On lit, dit-on, sur le planisphère, le mot *AUTOCRATOR* en caractères phonétiques, et ce titre ne peut se rapporter qu'à Néron. Sans nier ce fait, je ferai remarquer que, de la multitude d'hiéroglyphes qui couvrent tous les murs égyptiens, on ne sait lire que ceux, en très-petit nombre, qui sont enfermés dans des espèces de médaillons. Aussi ce mot *autocrator* est-il le seul qu'on lit sur une bande chargée de symboles, dont l'original est détruit, et qu'on ne connaît que d'après une copie dont l'exactitude peut être douteuse.

Dans l'éloge prononcé par M. Arago des travaux de Th. Young (*Revue des deux Mondes*, tome IV, 15 décembre 1835, page 754) on trouve ce passage : « Ainsi, pour le dire en passant, se trouvera tranchée, d'une part, la vive et éternelle discussion que l'âge de ses monuments a fait naître; ainsi, de l'autre, sera constaté sans retour, que sous la domination romaine, les hiéroglyphes étaient encore en plein usage sur les bords du Nil. »

Ce savant se fonde, pour justifier ces assertions, sur ce qu'on lit, en effet, le nom de *Cléopâtre* sur l'obélisque de Philæ, deux fois le nom d'*Alexandre* sur les temples de Karnac, un titre impérial romain sur le zodiaque de Denderah, et sur le grand édifice même les noms et surnoms des empereurs *Auguste, Tibère, Claude, Néron, Domitien*.

Sans contester ces faits, la force des raisons ci-dessus exposées est telle que, plutôt que d'attribuer la construction de l'édifice à ces empereurs, j'aimerais mieux croire que ces noms ont été mis après coup, soit sur des espaces libres de sculptures, soit sur des médaillons vides de signes, comme on en voit ailleurs. Si le temple a été restauré sous la domination romaine, n'a-t-on pas pu y construire cette petite chambre qui est placée au haut de l'édifice, y copier le grand zodiaque et dédier cette copie à Néron? Nous avons vu de nos jours les chiffres de Napoléon couvrir les murs du Louvre; et aujourd'hui la colonne que la grande armée a érigée, à ses frais, à Bou-

On voit à Esné deux autres zodiaques bien plus anciens. Celui du grand temple offre de même les douze figures du zodiaque sculptées sur deux séries longitudinales, disposées en *procession* comme on le voit ci-après :

Façade du portique.

Lion	♌		Vierge	♍	
Cancer	♋		Balance	♎	
Gémeaux	♊		Scorpion	♏	↑
↓ Taureau	♉		Sagittaire	♐	↑
Bélier	♈		Capricorne	♑	
Poissons	♐		Verseau	♒	

PORTE DU TEMPLE.

Il faut lire ce tableau, comme le précédent, en tenant le livre ouvert horizontalement au-dessus de la tête, pour le voir comme il est lorsqu'on passe sous le portique, dans la direction où l'on entre du dehors dans le temple, qui se trouve au fond.

La ligne des figures qui sortent comprend la Vierge, la Balance, le Scorpion, etc. ; l'autre ligne contient le Lion, le Cancer, etc., dirigés en sens rétrograde. Des étoiles sont groupées près de chaque figure zodiacale pour la distinguer des autres emblèmes qu'on y a représentés. Après les six

logne, en l'honneur de cet empereur, porte les fleurs de lis des Bourbons. La flatterie a usé de tout temps des mêmes moyens, pour plaire aux hommes puissants et s'attirer leurs faveurs.

Accordons cependant que le temple de Denderah n'ait été construit que dans les premiers siècles de notre ère ; qu'importe cela à l'antiquité du zodiaque ? Il est certain qu'à une époque où l'Égypte était florissante, les habitants ont remarqué que le solstice d'été arrivait dans le Cancer, et qu'ils ont conservé la tradition de ce fait, qui remonte à 26 siècles. Huit cents ans avant notre ère, ce peuple bâtissait des temples dont l'étendue et la majesté nous étonnent ; ils possédaient la Mécanique, l'Architecture, l'Astronomie et tous les arts dont ces sciences supposent la connaissance. Et même il faut remonter bien plus haut encore pour retrouver l'époque des monuments de Louqsor, Karnac, Esné, etc. On n'en doit pas être surpris, lorsqu'on remarque que 1700 ans avant notre ère, Thèbes n'était déjà plus la capitale de l'Égypte, puisque Joseph, qui administrait cet État, résidait à Memphis, où ses frères vinrent lui demander des secours contre la famine qui désolait la Judée. Les Égyptiens connaissaient la durée des années tropique et si-

premières figures zodiacales, il y a beaucoup d'autres figures dont la signification est inconnue, mais qui, n'étant pas distinguées par des étoiles, ne représentent pas des constellations.

Sur la 2^e bande, la fin de l'année sothique, annoncée par le lever héliaque de Sirius, se trouve dans le *Lion*; et un mois après, la *Vierge* recommence cette année avec le débordement du Nil; et pour qu'on ne s'y méprenne pas, elle est précédée de deux scarabées, emblèmes de régénération. On y voit aussi un sphinx à tête de femme, sorte de combinaison du Lion et de la Vierge, qui ouvre la marche, et commence la *procession* que le Lion termine. Sur la 1^{re} bande, on remarque que la série des signes qui entrent finit par le Lion, dont la queue est saisie par une figure semblable à la Vierge. Selon la conjecture de M. Jomard, cette image exprime que le solstice quitte la Vierge pour entrer dans le Lion. Mais, d'un autre côté, on pourrait aussi croire que ce solstice répondait alors au milieu du Lion, en considérant que la série est terminée par deux figures égales d'hommes à têtes de lion, qui se donnent la main, et en outre, par deux lions parfaitement égaux. Ce sont des nuages qu'il ne nous est pas donné de pénétrer.

dérale, avaient inventé la semaine, et faisaient usage de diverses périodes de restitution qui supposent des observations célestes continuées pendant une longue suite de siècles (*voir* pages 389, 392 et 399).

Au reste, ce ne sont assurément ni les Grecs ni les Romains, qui ont sculpté les zodiaques, puisque ces peuples n'ont jamais tracé d'hieroglyphes, et que les attributs dont ils faisaient usage ne se trouvent nulle part dans ces monuments : les temples portent des empreintes certaines d'une origine égyptienne (*voir la Revue encyclopédique*, mai 1806 et mai 1822).

On a prétendu que les Romains avaient employé les Égyptiens à construire le monument de Denderah; mais ce n'est là qu'une conjecture tout à fait dénuée de preuves, et l'histoire se tait absolument à cet égard. L'assertion est même sans vraisemblance. Quarante mille pieds carrés couverts de sculptures ne s'exécutent pas sans que les historiens et les poètes ne citent ce superbe emploi de la puissance qui les ordonne et les paye. D'ailleurs on sait que les Grecs ont parlé avec orgueil des réparations qu'ils ont faites à quelques monuments; comment croire qu'ils n'auraient rien dit de la construction entière d'un édifice aussi majestueux?

Il est clair que, dans la première explication, tout semble disposé pour indiquer qu'à l'époque de l'édification du temple d'Esné, le Soleil solsticial était à la limite des constellations de la Vierge et du Lion. Ce monument astronomique daterait donc d'environ 4500 ans avant notre ère. Dans la seconde explication, le Soleil solsticial serait au milieu du Lion, et le monument d'Esné ne remonterait qu'à 3400 ans avant notre ère; et si l'on admet que le solstice arrivait au commencement du Lion, ce qui me semble plus vraisemblable, on ne trouverait à ce temple que 4200 ans d'antiquité. Certainement il sera bientôt reçu comme une vérité classique qu'au moins 2400 ans avant notre ère, les Égyptiens étaient réunis en corps de nation civilisée, et cultivaient les arts et les sciences, qu'ils avaient portés déjà à un assez haut degré de splendeur.

Dans un autre zodiaque au nord d'Esné, sculpté, comme le précédent, sur le plafond d'un temple, on remarque les mêmes symboles à l'ouverture de l'année, c'est-à-dire un lion, terminant la série des signes qui entrent dans le temple.

Voici le tableau de ces figures :

Façade extérieure.

Vierge	♍		Lion	♌
Balance	♎		Cancer	♋
Scorpion	♏		Gémeaux	♊
Sagittaire	♐		Taureau	♉
Capricorne	♑		Bélier	♈
Verseau	♒		Poissons	♐

PORTE DU TEMPLE.

On lira ces constellations comme il a été expliqué ci-devant. On y remarque d'ailleurs que la queue du lion est saisie, dans sa partie supérieure, par une femme; un membre viril ailé, placé auprès, désigne encore que le solstice a reproduit la crue du Nil, cause principale de fécondation. Dans ce second monument, l'image de la Vierge,

et les symboles qui l'accompagnent, sont détruits par l'âge; on n'en a trouvé que les débris, mais le reste du zodiaque ne laisse aucun doute sur la figure qui commençait la série des signes sortants. L'époque paraît être un peu plus récente que celle du zodiaque du grand temple; une partie des pierres est tombée sur le sol; mais il a été facile de rapprocher ces débris, et de dessiner l'ensemble dans un état de restauration tel qu'il était avant d'être dégradé.

Du reste, en comparant l'état de conservation de Denderah aux ruines d'Esné, remarquant les détails des sculptures, voyant enfin que Denderah est au-dessous de Thèbes, tandis qu'Esné est dans la haute Égypte, il est évident que le premier monument est d'une bien moins haute antiquité que ceux d'Esné; ce qui s'accorde parfaitement avec notre calcul.

A la vérité, on a trouvé une courte inscription grecque sur une des colonnes du petit temple d'Esné qui paraît avoir été sculptée après coup et à une époque postérieure; mais ce temple n'a jamais été achevé, ce qui permet de croire que l'inscription n'a rien de commun avec le grand temple, qui est un édifice d'une vaste étendue.

C'est à Fourier qu'on doit l'interprétation de ces zodiaques. Servi par un heureux hasard, ce savant a reconnu le premier la signification des douzes figures, et a saisi l'ingénieuse idée dont les Égyptiens se servaient pour perpétuer le souvenir des événements et en fixer la date. Ce qui eût échappé à un homme ordinaire, est devenu, pour Fourier, un trait de lumière qui a dirigé bien des recherches.

Nous n'avions le projet que de montrer comment l'Astronomie peut servir à fixer les dates historiques de quelques événements passés, et nous sommes arrivés à établir que les Égyptiens connaissaient le zodiaque et la précession. Puisque le zodiaque a été gravé sur des monuments bien antérieurs aux siècles de la Grèce, ce n'est donc pas aux Grecs qu'on le doit. D'ailleurs, si l'on considère que le

zodiaque sert à peindre les événements naturels et périodiques propres à l'Égypte, ainsi que nous l'exposerons (n° 248), tandis qu'il n'aurait eu aucun sens pour les Grecs supposés inventeurs; que, d'un autre côté, le solstice est placé dans des constellations différentes sur les murailles de monuments antérieurs de 600 ans au moins à Hipparque, il faut avouer que ce n'est pas cet astronome qui a découvert la précession. Qu'on nie, contre l'évidence, que Thalès, Anaxagore, Pythagore, et tant d'autres Grecs, allèrent puiser en Égypte les connaissances qu'ils rapportèrent ensuite dans leur patrie; qu'on prétende même, contre toute raison, qu'ils firent, au contraire, briller leur savoir en Égypte, qu'ils y prédirent des éclipses et mesurèrent la Terre; et qu'enfin, comme pour rendre cette opinion plus ridicule, on ajoute que, sans Thalès, les Égyptiens n'auraient pu trouver la hauteur de leurs pyramides, d'après la longueur de l'ombre qu'elles portent; nous ne songerons pas à réfuter de pareilles assertions, tout à fait étrangères à notre objet. Il nous suffit que des monuments d'une exécution admirable aient prouvé non-seulement l'habileté des artistes qui les ont élevés, mais encore le savoir des hommes qui ont dirigé les travaux.

Je n'ignore pas qu'un savant d'une vaste érudition, Delambre, s'est déclaré pour l'opinion qui ne fait remonter qu'à 150 ans avant notre ère les premières notions exactes d'Astronomie: c'est à Hipparque et aux Grecs de l'école d'Alexandrie qu'il attribue toutes les connaissances que nous devons aux anciens sur cette belle science. Sans doute un pareil suffrage donne une grande force à cette opinion, que je n'ose entreprendre de combattre. Il me paraît que ces deux sentiments ne sont pas incompatibles; car les Égyptiens, après avoir posé les fondements des sciences et brillé dans les arts, ont pu, après des temps de prospérité, laisser éteindre le flambeau qu'ils avaient allumé. Des siècles d'indifférence et de mépris pour ce qui avait été le sujet d'une longue admiration, ont pu succéder à ces beaux siècles; et

la Grèce, après avoir longtemps reçu les leçons de l'Égypte, a pu prétendre à l'honneur de l'enseigner à son tour. Les hiéroglyphes, devenus intelligibles, même aux descendants de leurs inventeurs, ont pu rester inutiles aux Grecs. Du temps d'Hérodote, qui vivait 450 ans avant notre ère, cette écriture mystérieuse était déjà une langue à peu près perdue. Ce qui a été dit de la sphère d'Eudoxe (page 372) vient à l'appui de cette assertion, et prouve que les Grecs n'avaient pas compris les leçons des Égyptiens. Il se peut donc qu'Hipparque n'ait presque rien dû à ses devanciers, et l'on ne doit plus s'étonner que ses écrits montrent autant d'indices de génie.

V. Un tableau astronomique découvert par Champollion dans le Rhamesseum de Thèbes, qui a été construit 15 siècles avant notre ère, a fait le sujet d'un Mémoire de M. Biot; ce savant fait remonter l'antiquité de ce tableau à 3285 ans avant l'ère chrétienne. C'est en calculant la position de quelques étoiles en cette année, qu'il a trouvé que l'équinoxe vernal était dans les Hyades, sur le front du Taureau, ce qui place le solstice d'été dans les étoiles du Lion, et l'équinoxe d'automne dans celles du Scorpion : il remarque cette particularité, que l'écliptique se trouvait perpendiculaire à l'horizon de Thèbes au moment où l'équinoxe du printemps se couchait. Or, ce sont toutes ces circonstances que M. Biot voit réunies et représentées dans le tableau du Rhamesseum, où elles sont figurées dans un cadre à part.

Une fois éclairé sur le sens de cette scène, M. Biot l'a retrouvée avec des caractères semblables ou analogues dans d'autres monuments, les uns plus anciens, comme le tombeau de Ménéphtha I^{er}, découvert par Belzoni; d'autres plus modernes, comme le temple d'Hermonthis : de sorte que le souvenir s'en est ainsi perpétué pendant plus de 30 siècles, pour désigner une époque remarquable; et, comme la construction du Rhamesseum ne date que de l'an — 1500, le même tableau représente aussi une position plus tardive des équinoxes : en sorte que les emblèmes de chaleur qui

sont figurés dans ces deux scènes semblent désigner les Hyades comme brûlantes dans un cas, et comme tempérées dans l'autre, ce qui prouve qu'on avait fait l'observation de ces deux états successifs du ciel, aux deux époques de — 3285 et — 1500.

Ce cadre à part, où le Soleil vernal est figuré dans les Hyades, concorde avec l'époque où le lever héliaque de Sirius arrivait au solstice d'été. Pendant plus de mille ans, ce lever a pu paraître arriver au solstice d'été, pour les Égyptiens, qui se contentaient du simple aspect du ciel, sans s'apercevoir qu'il s'établissait peu à peu une différence entre ce lever héliaque et le solstice. Mais il se trouve que l'année unique où les deux phénomènes ont mathématiquement coïncidé est précisément en — 3285, le 20 juillet Julien, époque du retour de la période sothiaque, qui commençait quand l'année vague égyptienne de 365 jours revenait avec le solstice d'été.

On trouve dans le tome II, pl. 82, de la *Description de l'Égypte*, la représentation du plafond d'une chambre sépulcrale de Thèbes, qui désigne évidemment la position de l'équinoxe vernal dans le Taureau : le Lion solsticial, le Scorpion de l'équinoxe d'automne et le Verseau du solstice d'hiver, sont les seules constellations qui s'y trouvent, et qu'on voit entourées des emblèmes qui caractérisent les phénomènes concomitants. La pl. 96, tome I^{er} du même ouvrage, figure aussi une scène astronomique où le Taureau et le Lion se rapportent au même état du ciel. M. Jomard avait déjà montré (tome VIII de l'édition in-8°) que ces configurations, consacrées d'ailleurs par le culte mithriaque, remontent à plus de 3000 ans avant notre ère. La pierre d'Axum, décrite par Bruce, a une antiquité plus grande encore. Tout prouve donc que les peuples de ces contrées avaient observé l'état du ciel, et étaient civilisés il y a plus de 50 siècles; que le zodiaque est leur ouvrage, et que les monuments qu'ils ont construits portent les empreintes incontestables de leur haute antiquité.

245. Quelques personnes ont regardé les Indes comme le berceau de la civilisation, et ont attribué à ce pays nos connaissances astronomiques : Le Gentil et Bailly ont développé cette opinion. Le zodiaque trouvé dans les souterrains de la pagode de Salsette (Elephanta), place la Vierge au solstice d'été, et doit avoir 6000 ans d'existence. La chronologie des Indiens date de 3600 ans avant J.-C.; ces peuples paraissent avoir eu des relations directes avec les Perses et les Chinois, dont l'antique civilisation remonte à la même époque; depuis un temps immémorial, les brames connaissaient la précession des équinoxes, et même ils l'évaluaient à 54" par an, ce qui est très-approché; ils se servaient de la même semaine que nous, et enfin précisément du même zodiaque. Voici les dénominations qu'ils donnaient aux divers signes :

- | | | | | | | |
|---|------------------|------------------|----------------------|----------------|-----------------|-------------------|
| { | <i>Aries,</i> | <i>Taurus,</i> | <i>Gemini,</i> | <i>Cancer,</i> | <i>Leo,</i> | <i>Virgo,</i> |
| { | <i>Asouina,</i> | <i>Cartica,</i> | <i>Margasirecha,</i> | <i>Paucha,</i> | <i>Magha,</i> | <i>Phalgouna,</i> |
| { | <i>Libra,</i> | <i>Scorpius,</i> | <i>Arcitenens,</i> | <i>Caper,</i> | <i>Amphora,</i> | <i>Pisces,</i> |
| { | <i>Tchaitra,</i> | <i>Vissack,</i> | <i>Djyaichta,</i> | <i>Achara,</i> | <i>Sravana,</i> | <i>Bhadra.</i> |

Ces mois étaient accouplés deux à deux pour former une saison; il y en avait six dans l'année. On divisait aussi le zodiaque en 27 parties égales, de $13^{\circ} \frac{1}{3}$ chaque, appelées *nachétrons*. Comme la révolution sidérale de la Lune est d'environ 27 jours et un tiers, ces espaces célestes étaient le domicile de la Lune durant un jour. (Voir l'*Astronomie ancienne de Bailly*, et le *Mémoire de Dupuis sur le Zodiaque*.) Ces *nachétrons* étaient ainsi dénommés :

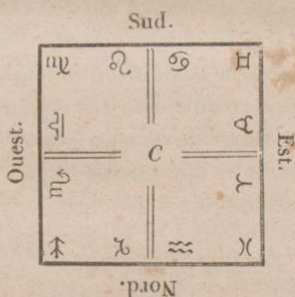
- Sravishtha* 1, *Satabhisha* 2, *P. Bhadrapada* 3,
U. Bhadrapada 4, *Revati* 5, *Aswini* 6,
Bharani 7, *Kritica* 8, *Rohini* 9,
Mrigasiras 10, *Ardra* 11, *Punarvaza* 12,
Pushija 13, *Aslesha* 14, *Magha* 15,
P. Phalguni 16, *U. Phalguni* 17, *Hasla* 18,
Chitra 19, *Swati* 20, *Visakhà* 21,
Anuradha 22, *Jyestha* 23, *Nirriti* 24,
P. Ashadha 25, *Sravana* 26, *Sravana* 27.

On trouve dans le *Quarterly oriental Magazin* de Calcutta, n° x, avril-juin 1826, page 265, un tableau, que nous avons représenté *fig. 59*, des maisons lunaires des Indiens, et des mois des saisons, lorsqu'elles correspondaient avec les constellations, dans l'an — 1192.

Voici les noms indiens de quelques étoiles :

<i>Aswini</i> ...	γ ou β Bélier...	<i>Abhijit</i>	α Lyre,
<i>Magha</i> ...	Cœur du Lion..	<i>Sravana</i>	α Aigle,
<i>Chitra</i> ...	Épi de la Vierge.	<i>P. Bhadrâpada</i> ..	α Pégase,
<i>Swati</i>	Arcturus.		

Le culte de Mithra avait été très-répendu dans la Perse et l'Inde, et le temps a même épargné plusieurs monuments curieux qui se rapportent à l'époque où l'équinoxe avait lieu dans le Taureau (voir l'*Origine des Cultes*). On remarque, dans les *Transactions philosophiques* de 1772, un zodiaque trouvé dans une ancienne pagode près le cap Comorin. Les constellations y sont figurées dans l'ordre marqué ci-après :



Au centre *C* est une figure de femme, qu'on a prise pour la Vierge céleste, ce qui a fait attribuer à ce monument une antiquité égale au moins à celle d'Esné : la manière dont les signes sont distribués, tant entre eux que relativement aux points cardinaux, fortifie cette opinion. Cependant, comme M. John Call, à qui on doit cette copie, n'y a pas joint les

détails caractéristiques de l'état du ciel qu'on y a voulu représenter, cette opinion n'est qu'une conjecture. La distribution des signes, trois par trois, semble devoir marquer des saisons, et la position initiale du Taureau à l'équinoxe du printemps, et du Lion au solstice d'été, rapproche ce monument de l'époque où le Soleil était adoré sous le nom de *Mithra*; ainsi ce zodiaque pourrait dater de 3000 ans avant notre ère.

Quoi qu'il en soit, cette pagode paraît d'une haute antiquité. M. J. Call annonce qu'il existe, dans la presque occidentale de l'Inde, beaucoup d'édifices semblables et de traditions curieuses, qui doivent donner des lumières sur l'ancienne civilisation de ces contrées. Les débordements du Gange, aussi réglés que ceux du Nil, et dus à la même cause, doivent avoir établi des relations entre les phénomènes physiques et les usages religieux des pays arrosés par ces fleuves. Des savants anglais ont formé à Calcutta une Académie qui s'occupe de ces intéressantes recherches.

Une chose remarquable, c'est que les brames avaient mesuré l'obliquité de l'écliptique, et qu'ils connaissaient les temps inégaux que le Soleil met à traverser chaque signe. Leur année était de $365^{\text{h}} 5^{\text{m}} 31^{\text{s}} 15''$, et commençait au mois d'avril. Voici les noms de leurs mois, et leur correspondance avec les nôtres (1) :

{	<i>Sitterey, Vavasey, Any, Ady, Avany, Pivattassy,</i>
	Avril, Mai, Juin, Juillet, Août, Septembre,
{	<i>Arbasy, Cartigucy, Margajy, Tay, Masey, Pangouny,</i>
	Octob., Novemb., Décemb., Janv., Févr., Mars.

(1) La durée de l'année solaire était connue dès les temps les plus reculés; nous voyons dans les *Ant. judaïq.* de Josèphe, liv. I, chap. III, que les Chaldéens faisaient usage de la grande année de 600 ans. (Voir *Syncelle*, p. 17 et 38.) C'est une période qui ramène à la même position relative le Soleil et la Lune. En effet, 8021 révolutions lunaires de $27^{\text{d}} 13^{\text{h}} 21^{\text{m}} 58^{\text{s}}$ forment précisément le même temps que 600 années solaires de $365^{\text{d}} 24^{\text{h}} 40^{\text{m}} 15^{\text{s}}$. Ainsi, en prenant cette dernière durée comme exacte (et elle ne diffère de la nôtre que de $2^{\text{s}} \frac{1}{2}$), il est clair que tous les 600 ans le Soleil et la Lune se retrouvent aux mêmes points du ciel. Comme l'année solaire éprouve de très-faibles

On peut voir dans l'*Académie des Sciences* de 1772, le Mémoire où Le Gentil expose la méthode des brames pour calculer les éclipses. Ce savant s'est fait le disciple de l'un de ces prêtres, qui voulait bien lui trouver quelques dispositions pour l'étude de l'Astronomie.

Origine des Constellations.

246. Les figures et les dénominations des constellations, quoique arbitraires en elles-mêmes, sont liées entre elles et avec la Chronologie, la Physique et la Mythologie. Ce n'est pas une chose sans intérêt que de remonter à l'origine de ces symboles, et de lire dans le ciel l'histoire des usages civils et religieux des anciens peuples, qui en ont consacré le souvenir dans des fictions poétiques, méprisées de ceux qui ne savent pas les comprendre.

Mais il est impossible de donner à l'explication de ces figures le caractère de certitude qui appartient aux vérités positives : ce ne peut être que par un accord unanime, que par des rapprochements vrais avec les usages des auteurs de ces fictions, qu'on peut s'assurer d'en avoir deviné le sens. Combien d'hommes célèbres se sont trompés dans leurs conjectures ! Combien d'opinions adoptées légèrement et défendues avec opiniâtreté ! Craignons donc de substituer des erreurs à d'autres. Il n'est pas possible d'avoir des preuves mathématiques dans des questions de cette nature ; mais on ne doit pas repousser les interprétations qui ont un haut degré de probabilité, seul genre de démonstration que les faits historiques puissent admettre.

diminutions (page 215), il est possible d'attribuer à cette cause la différence de $2\frac{1}{2}$, et peut-être aussi à quelque erreur sur les durées des révolutions du Soleil et de la Lune, ou même à ce qu'on ne donnait ces 600 ans que comme une période approchée.

Les Perses du ⁱⁱe siècle avaient imaginé une intercalation de 8¹ tous les 33 ans, pour rétablir l'accord entre les années civile et solaire. Ce mode suppose celle-ci de 365¹/₄, valeur plus approchée que celle dont on se sert dans le Calendrier grégorien. Il est bien vraisemblable que cette intercalation résultait d'une tradition précise des mouvements du Soleil.

Nous exposerons ici le système de Dupuis (*Origine des Cultes; Mém. Acad.*, 1785; *Journal des Savants*, 1788; *Mémoire sur le Zodiaque*, 1806), ainsi que les preuves dont il l'a appuyé; la sagacité des interprétations, leur accord frappant, les rapprochements heureux auxquels les résultats conduisent, sont dignes d'arrêter l'attention des philosophes. Ce savant professeur était loin de prévoir, lorsqu'il composa ce beau travail, que, 25 ans après, les Français iraient conquérir l'Égypte, et en rapporteraient des documents confirmatifs de son opinion sur l'origine du zodiaque. N'est-il pas étonnant que les monuments des arts aient ainsi fortifié une opinion conçue d'après de simples témoignages historiques? Au reste, on sent bien que, dans l'explication d'un si grand nombre de fables, il a dû se glisser quelques erreurs; il importe seulement de se faire une idée juste des points les plus importants, et de concevoir comment ces fictions peuvent se lier aux aspects célestes et aux phénomènes naturels qui leur servent assurément de base.

247. Ce sont surtout les constellations zodiacales qu'il importe d'expliquer; respectées, comme le sont les mystères religieux, elles nous sont parvenues sans altération à travers les siècles; leur rapport avec la religion, l'histoire et les faits physiques leur donne une bien plus grande importance. L'empreinte des principes qui ont présidé à leur formation doit se retrouver dans les figures dont la création est postérieure. D'ailleurs ces dernières ont éprouvé, par la suite des temps, des altérations qui en rendent l'interprétation suspecte. Les Grecs n'ont plus connu les bases sur lesquelles les inventeurs de ces signes les avaient établis, et ont remplacé cette langue mystérieuse, mais intelligible, par des beautés d'imagination. En substituant ainsi des figures brillantes, mais fausses, à des emblèmes vrais et clairs, qu'ils n'entendaient pas, ils ont embelli et corrompu ces images, et rendu la vérité bien difficile à découvrir sous

ce fard imposteur. Tout, en Grèce, est propre à inspirer l'ami des arts et à désespérer le philosophe.

248. Suivant Pluche, jadis le Bélier et le Taureau commençaient le printemps; et, à cette époque, les brebis et les vaches mettent bas. Le mois suivant, les chèvres en font autant, et les Gémeaux étaient aussi représentés par deux chèvres, ou par deux amants, symbole de fécondité. Le Cancer annonce le solstice d'été par la rétrogradation vers les signes descendants. Le Lion répond aux chaleurs et la Vierge aux moissons, dont son épi est le symbole. La Balance désigne l'égalité des jours et des nuits à l'équinoxe d'automne; le Scorpion, les maladies fréquentes dans cette saison; le Sagittaire, les plaisirs de la chasse communs en novembre. Le Capricorne annonce que le Soleil remonte vers les signes supérieurs. Le Verseau est le temps des pluies, et les Poissons celui de la pêche.

Auteur plus amusant que profond, Pluche a expliqué de même plusieurs autres constellations. Mais son système est renversé par cette objection très-simple, qu'elles étaient déjà créées longtemps avant l'époque que Pluche a considérée comme origine, laquelle répond au commencement de notre ère. Lors de la création de ces signes, les divers phénomènes que Pluche a attachés aux constellations pour les expliquer, ne leur correspondaient nullement. Les zodiaques des temples égyptiens (n° 244) précèdent de beaucoup les temps où le Soleil entrait dans la Balance à l'équinoxe d'automne, dans le Verseau au temps des pluies, etc. L'invention du zodiaque étant antérieure à l'édification du temple d'Esné, remonte à plus de 4500 ans, le Soleil étant alors dans le Lion au solstice d'été. Ainsi l'interprétation de Pluche est absolument inadmissible.

249. C'est dans l'Orient qu'il faut chercher la clef des fictions qui sont basées sur l'Astronomie; il faut y étudier

les usages civils et religieux, les phénomènes naturels, les temps consacrés à l'agriculture, etc. On doit regarder comme l'ouvrage d'un peuple, ce qui lui convient et ne convient qu'à lui; ce qui a un sens pour lui à une époque déterminée, et qui n'en a point chez d'autre nation à quelque époque que ce soit. Ce principe nous conduit à regarder les Égyptiens comme les inventeurs du zodiaque et des fables fondées sur les aspects du ciel (1) : c'est ce qu'on va développer.

L'inondation du Nil est un phénomène si remarquable par sa grandeur, sa durée, ses retours périodiques et son importance, que ce fleuve recevait un culte public. La Mythologie égyptienne paraît en relation intime avec cet événement annuel et avec les mouvements célestes qui l'annoncent, le produisent et en règlent le retour. Il est dû à une cause physique bien connue, les pluies abondantes qui inondent l'Abyssinie, lorsque le Soleil atteint le tropique boréal. Le Nil commence donc à grossir à peu près un mois après le solstice d'été, époque du commencement de l'année solaire égyptienne (2); il se répand ensuite sur tout le sol qu'il féconde. L'inondation dure trois mois; c'est le temps

(1) Suivant Diodore, Macrobe, Ach. Tattius, Lucien, etc., les Égyptiens avaient, de temps immémorial, des Tables astronomiques, connaissaient les révolutions des planètes, la durée de l'année, etc. C'est donc chez eux qu'il est naturel de chercher l'explication du zodiaque. D'ailleurs, la haute antiquité de ces peuples, leur respect pour l'Astronomie, occupation principale de leurs prêtres, l'usage des hiéroglyphes, le mystère dont ils enveloppaient leurs sciences, selon Hérodote et Plutarque, tout porte d'avance à les croire inventeurs du zodiaque, préférablement aux Chaldéens, aux Indiens et aux autres nations. Les Égyptiens affermaient à Diodore de Sicile, 60 ans avant notre ère, que le gouvernement de leurs rois remontait à 15 mille ans. Après 200 ans de civilisation, ces peuples ont bien pu créer le système des constellations zodiacales, qui n'est pas en soi une conception difficile, et qui leur était indispensable, d'après l'état physique de leur pays.

(2) Le serment que les rois faisaient à leur avènement au trône, de ne jamais souffrir les intercalations, paraît indiquer que l'année civile n'avait pas toujours été vague. Il semble que, dans les temps très-reculés, on n'y observait que l'année solaire, mais que, depuis, l'année vague se serait introduite dans les usages civils.

du repos : les villes , rehaussées par des travaux immenses , s'élèvent comme des îles au milieu des eaux ; les habitants voient avec joie , de cette hauteur , toute la plaine couverte par le fleuve qui la fertilise , favorise le commerce en joignant les cités , les défend contre l'ennemi , et devient à la fois leur nourricier et leur protecteur (BOSSUET).

Dupuis admet que , dans les temps reculés , le Soleil était dans la constellation du *Capricorne* à l'époque du solstice d'été ; l'astre atteignant alors sa limite la plus élevée , était comparé aux chèvres qui se plaisent sur les hauteurs. Le *Capricorne* est , en effet , représenté dans l'attitude du repos qui convient au solstice ; sa queue de poisson se rapporte à l'inondation qui va bientôt commencer (vers le milieu de juillet) :

Ambiguum sidus terræque , marisque. MANIL.

Le *Verseau* est le signe de l'inondation , qui est complète en août ; et comme le Nil n'atteint qu'en septembre sa plus grande élévation , les *Poissons* désignent que les eaux couvraient toute la surface de l'Égypte. Le *Bélier* convenait au mois d'octobre , temps où les eaux retirées laissent d'abondants pâturages aux troupeaux longtemps renfermés. Le *Taureau* annonçait l'époque du labourage , qui ne se fait en Égypte qu'avec des bœufs , sur une terre encore humide d'un précieux limon ; c'est en novembre que s'y font les labours.

Les *Gémeaux* , ou les *Chevreux* , ou les *Amants* , symboles de jeunesse et de fécondité , désignent les productions nouvelles ; l'époque de la germination , qui , en Égypte , arrive en décembre : la promptitude de la végétation permet déjà d'y présager l'abondance de la récolte. Le *Cancer* était le signe du solstice d'hiver ; la marche lente et rétrograde de l'Écrevisse annonce le mois de janvier , temps où le Soleil revient vers les signes supérieurs. En Égypte , la végétation est la plus active en février ; le Soleil reprend sa force en entrant dans le *Lion* , qui en est le symbole ; ce terrible

animal sort alors des déserts, et a semblé ramener avec lui les chaleurs. Les moissons, figurées par la *Vierge* et son épi, annoncent que c'est dans le mois de mars que l'Égyptien moissonne. L'équinoxe, ou l'égalité des jours et des nuits, au commencement d'avril, est marqué par la *Balance*. C'est en mai que règnent les maladies contagieuses, causées par les excessives chaleurs de la saison et les vents d'Éthiopie. Le *Scorpion* en désignait la redoutable époque, à cause de la funeste influence qu'on attribuait à ce hideux animal. Enfin le *Sagittaire* fermait l'année avec le mois de juin : armé d'un trait et poursuivant le *Scorpion*, il est l'emblème des vents du nord, précurseurs du solstice et de l'inondation. A cette époque, les vents étésiens ne manquent jamais de s'élever, et repoussant ceux du sud, chassent les vapeurs malfaisantes et ramènent la salubrité dans l'air. Le *Sagittaire* est le Janus des Égyptiens, qui le représentaient avec deux visages (n° 268), tournés, l'un vers les signes écoulés, l'autre vers ceux de l'année nouvelle.

250. Si l'on a bien saisi cet exposé, on reconnaîtra que le Cancer et le Capricorne doivent nécessairement désigner les solstices, le 1^{er} ayant une marche paresseuse et rétrograde, le 2^e figurant le repos sur une hauteur escarpée ; la Balance convient assurément à un équinoxe. Ainsi des douze constellations zodiacales, deux opposées caractérisent les solstices, et l'intermédiaire, un équinoxe. On ne peut admettre que, dans l'origine, le Cancer se soit rapporté à l'été, la Balance à l'automne, etc., ainsi que Pluche l'a supposé (n° 248) ; il faut donc que le Cancer soit relatif à l'hiver, la Balance au printemps et le Capricorne à l'été, comme nous l'avons exposé. Et quand on reconnaît que les neuf autres signes sont l'interprétation naturelle des phénomènes physiques amenés dans l'ordre de leur succession annuelle, la supposition acquiert le plus haut degré de probabilité.

Ajoutons quelques traits à ce tableau.

Les Égyptiens ont trois saisons de quatre mois chacune, l'inondation commençant en juillet, le labourage en novembre, et les récoltes en mars. Dans l'origine, ces saisons se rencontraient avec le Capricorne, le Taureau et la Vierge, si l'on adopte le système proposé. Or, les constellations voisines confirment cette assertion. 1° L'Aigle ou l'*Accipiter*, symbole consacré au Soleil, en annonçait l'élévation par son lever héliaque au solstice d'été, lorsque cet astre était dans le Capricorne. 2° Le Taureau était voisin du Cocher, qui, armé d'un fouet, semble l'exciter au travail. 3° Le Bouvier, placé entre la Vierge et l'Ourse, tient une faucille de moissonneur et est près du Chariot chargé de la moisson; autrefois la chevelure de Bérénice était remplacée par une gerbe de blé. Aujourd'hui la précession amène l'Aigle, le Cocher et le Bouvier en février, juin et octobre, et ces constellations n'indiquent plus les trois saisons égyptiennes (1).

251. Les divers phénomènes que nous venons de décrire se reproduisent constamment aux mêmes époques : l'immuable loi de la nature les ramène toujours dans le même ordre et avec une égale durée; mais, par l'effet de la précession, ils n'arrivent plus lorsque le Soleil entre dans les mêmes constellations; les figures zodiacales qui en étaient le symbole n'y correspondent plus, et le Soleil ayant rétrogradé de sept signes, il faut remonter à quinze mille ans, pour se reporter à l'état que cette interprétation suppose, à raison de 72 ans par degré (n° 106).

Une antiquité de 15 mille ans, durant laquelle l'Histoire se tait complètement, offre une bien forte objection contre le système de Dupuis, et ce savant ne s'est pas dissimulée; mais, persuadé par la force des preuves et leur accord, ne

(1) On peut voir, dans le grand ouvrage d'Égypte, un Mémoire curieux de Raige, où ce savant orientaliste croit pouvoir rapporter les noms des mois égyptiens aux phénomènes naturels qui viennent d'être exposés. Nous expliquerons plus tard la composition du Calendrier de ces anciens peuples.

pouvant renoncer à une opinion qui porte tous les caractères de la vérité, il a cru devoir faire une concession qu'il importe d'exposer ici (*Origine des Cultes*, III, page 340) :

« La seule objection qui paraisse de quelque importance »
 » contre cette explication, à ceux qui croient à un monde »
 » créé, c'est la haute antiquité que nous supposons à l'in- »
 » vention du zodiaque; mais elle pourrait être bien moins »
 » si, ce que je ne crois pas, il était arrivé quelque grande »
 » inégalité dans la précession des équinoxes. D'ailleurs »
 » nous avons supposé que c'est *le signe dans lequel entrait le* »
 » *Soleil*, qu'on a désigné par un caractère hiéroglyphique »
 » représentatif de l'état du ciel ou de la Terre dans chaque »
 » mois; mais on pourrait dire que les inventeurs avaient »
 » placé ces symboles, non pas dans le lieu qu'occupait le »
 » Soleil, mais *dans la partie du ciel opposée*, de manière que »
 » la succession des levers du soir de chaque signe eût réglé »
 » le calendrier et eût exprimé la marche des nuits, comme »
 » le disent Aratus et Macrobe. L'invention de l'Astronomie »
 » appartiendrait encore incontestablement à l'Égypte, mais »
 » ne remonterait pas plus loin que l'époque où le Taureau »
 » était le signe équinoxial du printemps, deux ou trois »
 » mille ans avant l'ère vulgaire. Ainsi, dans cette hypo- »
 » thèse, lorsque le Soleil, en conjonction avec le Taureau, »
 » arrivait le soir à l'horizon, le premier signe qui se trou- »
 » vait alors à l'orient au-dessus de l'horizon, et qui finis- »
 » sait de se lever, eût été la Balance, et l'ascension de cette »
 » constellation eût aussi désigné l'équinoxe du printemps; »
 » de même, l'entrée du Soleil au Lion eût été marquée le »
 » soir par le lever total et achronique du Capricorne; l'en- »
 » trée au Verseau ou au solstice d'hiver, par l'ascension du »
 » Cancer; l'entrée au Bélier, répondant aux moissons, par »
 » le lever du soir de l'Épi, ainsi des autres; et tous les »
 » emblèmes recevraient le même sens. »

Ainsi, au lieu de donner à la constellation où se trouve actuellement le Soleil, un nom tiré du phénomène naturel contemporain, Dupuis admet que ce nom aurait été imposé

au signe qui en est éloigné de 180° , et qui reste, à cette époque, toute la nuit sur l'horizon.

Le zodiaque est une invention égyptienne ; il représente trop fidèlement la suite des phénomènes annuels propres au climat d'Égypte, pour qu'il reste le moindre doute à cet égard : le hasard n'enfante pas de ces réunions prodigieuses de faits qui tous conspirent vers un même but. Les douze principaux actes de la nature ont reçu pour emblèmes les douze signes célestes que parcourt le Soleil annuellement. Voilà ce qu'il est impossible de nier. Mais cet astre était-il dans l'un de ces signes, lorsque le phénomène physique qui s'y rapporte arrivait, ou cette constellation se montrait-elle sur l'horizon dans une autre position de la sphère céleste ? C'est là le seul sujet de doute et d'examen. La Vierge qui tient un épi de blé désigne incontestablement l'époque de la moisson ; mais cette époque était-elle annoncée par le Soleil dans la Vierge, ou par le lever achronique de l'Épi, ou par toute autre apparence ? Voilà la vraie question.

Pour faire un choix judicieux entre ces hypothèses, il faut les éprouver toutes successivement, les suivre dans leurs conséquences, et adopter celle qui accordera, sur tous les points, l'état physique de l'Égypte avec les apparences qu'offrait le ciel dans ces temps reculés. C'est ce qu'a fait Fourier, avec cette sagacité qu'on lui connaît ; il s'est trouvé conduit à affirmer que, lors de l'invention du zodiaque par les Égyptiens, le Soleil n'était pas dans le Verseau lors de l'inondation du Nil, dans la Balance à l'équinoxe printanier, dans le Taureau au mois des labourages, etc. ; mais que ces constellations se levaient le soir et restaient la nuit entière sur l'horizon, à l'époque des phénomènes physiques correspondants, qu'elles semblaient produire et dont elles annonçaient le retour.

Cette opinion, qui ne donne au zodiaque qu'environ 4500 ans d'existence, s'accorde mieux avec les traditions historiques. Les levers ordinaires d'étoiles, si faciles à observer sous le beau ciel d'Égypte, ont dû faire la base de l'Astro-

nomie naissante : on n'avait pas, dans les premiers temps, de procédé plus commode pour diviser l'année et prévoir le retour des saisons. Tous les écrivains, les fêtes, les fables même et le Calendrier attestent le culte des étoiles qui annonçaient les phénomènes physiques ; mais les levers héliaques appartiennent à des temps plus éclairés, et les levers cosmiques supposent une Astronomie plus perfectionnée encore.

Les partisans du premier système de Dupuis ne restent pas sans réponse contre ces assertions ; et d'abord le silence de l'Histoire durant 150 siècles n'est qu'une preuve négative, puisque nous ne savons pas lire les seuls écrits égyptiens qu'ait respectés le temps. D'ailleurs, ce silence n'est pas aussi absolu qu'on le dit. Les monuments de la haute Égypte annoncent un état de civilisation qui n'a pu succéder qu'à de longs siècles de barbarie ; et le temple d'Esné, construit 2500 ans avant notre ère, suppose une instruction dans les arts et dans les sciences, bien supérieure aux grossiers essais d'astronomie qu'exige l'invention du zodiaque. Un immense intervalle sépare vraisemblablement ces deux époques. La pierre d'Axum, dont parle Bruce, date de 4000 ans avant J.-C. (*Antiq. Égypt.*, *Mém.* I, page 6.) Platon disait : « Si l'on veut y prendre garde, on trouvera » chez les Égyptiens des ouvrages de peinture et de sculpture *faits depuis dix mille ans (ce qui n'est pas pour ainsi dire, mais à la lettre)*, qui ne sont pas moins beaux que ceux d'aujourd'hui, et ont été travaillés sur les mêmes règles. » (*Livre II des lois.*) Et ces périodes de restitution (1) que les Égyptiens connaissaient avec précision, pour les calculer et les mesurer, sans le secours des instru-

(1) Fourier a prouvé que les Égyptiens connaissaient la durée de la révolution synodique de la Lune et celle de l'année sidérale. On lit dans Plutarque que le bœuf Apis était le symbole de la conjonction du Soleil et de la Lune, et qu'il mourait au bout de 25 ans ; ce qui revient à dire qu'après 25 années de 365½, les néoménies revenaient aux mêmes dates : et, en effet, on trouve que 25 fois 365½ font 9125½, ce qui produit exactement 309 lunai-

ments d'optique, n'a-t-il pas fallu une longue suite de siècles d'observations qui nous rapprochent du degré d'antiquité qu'on suppose au zodiaque ?

sons de 29,5307443, durée de la révolution synodique de la Lune il y a 5000 ans. Le cycle lunaire était de 25 ans pour les Égyptiens, comme il l'a été depuis de 19 ans pour les Grecs.

Albatégnius, astronome arabe, affirme que les Égyptiens faisaient l'année sidérale de 365,6^h 11' : cette assertion est confirmée par un passage curieux d'Hérodote (livre II, chap. 142), qui exprime qu'on a vu, en 11340 ans, le Soleil changer 4 fois la place de son lever ordinaire, et qu'il s'est levé 2 fois au point où il se couche actuellement.

« L'espace de temps parcouru dans la narration que je viens de faire, d'après les récits des Égyptiens, particulièrement de leurs prêtres, comprend (si l'on s'en rapporte aux mêmes autorités) depuis le premier roi Ménès jusqu'au règne du prêtre de Vulcain, le dernier dont j'ai parlé, 341 générations, et a fourni un égal nombre de rois et de grands-prêtres. Or, 300 générations font 10 000 ans, en comptant 100 ans pour 3 générations; ajoutant ensuite à cette somme les 41 générations, en surplus des 300, et qui donnent 1340 ans, on trouve 11340 années, pendant lesquelles les prêtres affirment qu'aucun dieu ne s'est montré sous forme humaine. Ils assurent de même qu'il n'en a point paru sous aucun des rois égyptiens qui ont régné ou avant, ou depuis cette époque. Ils disent de plus que, dans cette longue succession de siècles, le Soleil avait changé 4 fois la place de son lever ordinaire; et qu'il s'est levé deux fois au point où il se couche actuellement, et s'est couché deux fois au point où il se lève aujourd'hui. Ils ajoutent que, malgré ce changement dans la marche du Soleil, rien n'avait varié en Égypte, ni pour les productions de la Terre, ni pour les inondations périodiques du Nil, ni enfin pour les maladies et la mortalité. » (Tome I, page 337, chapitre 142 de la traduction de M. Miot.)

Il ne faut chercher ici qu'un emblème, à la manière des révélations égyptiennes, relatif au lever de l'astre dans certaines constellations à diverses époques. On trouve que 6^h 11' répété

1417 fois, produit	365,07
2835	2 fois 365,20
11340	8 fois 365,20

En admettant que le Soleil coïncidait avec quelque étoile à un jour désigné, cette coïncidence ne se reproduisait plus à la même date civile dans les années suivantes, qui n'avaient toutes que 365; l'anticipation était de plus de 11 tous les 4 ans, de 31 après 120 ans, etc.; et le Soleil ne revenait à la même date coïncider avec la même étoile qu'après 1417, et 2835 ans; 4 fois ce dernier nombre donne 11340; ainsi, après 11340 ans, le retour du Soleil à la même étoile s'était reproduit 8 fois à la même date. Un aussi remarquable résultat ne peut être dû au hasard, et montre que ces Peuples connaissaient l'année sidérale et la précession des équinoxes avec

Ce n'est qu'en rapportant les planètes aux étoiles, qu'on a reconnu leur marche propre, leurs rétrogradations. Le mouvement de la Lune a frappé les premiers regards à raison de la vitesse et des phases de cet astre. En le voyant s'approcher des étoiles et les devancer, on a imaginé la division du ciel en 27 ou 28 habitations. Assurément on a dû se servir d'un moyen aussi simple pour observer le mouvement du plus brillant des astres, celui qui règle tout sur la Terre, et qui a reçu le culte le plus distingué. Les astres que le Soleil absorbait dans ses feux, et restituait ensuite au monde, ont attiré tous les regards; entre ce coucher et ce lever héliaques, est placé le lever cosmique, époque où le Soleil entre dans la constellation : ce phénomène a dû fixer l'attention des premiers observateurs. Puisqu'ils ont distingué d'une manière plus spéciale les constellations que le Soleil traverse dans sa route annuelle, ils ont donc remarqué les époques propres à chacun de ces passages. On prouve même, par le fait, que les Égyptiens ont suivi cette mé-

une grande précision. Comme 11340 est 12 fois le produit 1.3.5.7.9 des cinq premiers nombres impairs, on a préféré sans doute énoncer la période dont il s'agit, à l'aide de 11340, plutôt que par le nombre 1417 ou 2835, qui donne d'ailleurs des périodes moins exactes : ce mode est conforme aux usages mystérieux des prêtres de cette époque (voir la Note page 393, et les *Recherches sur les Sciences de l'Égypte*, par M. Fourier, page 17).

Les anciens nommaient *grande année* une période de 600 ans (page 389), après laquelle le Soleil et la Lune revenaient à la même place relative. Or, en partant de la durée actuelle des années solaire et lunaire, on trouve plus d'un jour d'erreur dans cette hypothèse. Comme on connaissait la période chaldaïque et d'autres plus courtes et plus exactes, il est clair que le défaut du calcul était connu, et que la grande année de 6 siècles n'était qu'une approximation établie par prédilection pour le nombre 60, à moins qu'on ne pense qu'elle a été connue à une époque où les années solaire et lunaire étaient fort différentes de ce qu'elles sont aujourd'hui. L'origine en est antérieure au déluge, d'après le texte de Josèphe (*Antiq.*, chap. III). Bailly cherche à prouver, par la comparaison de plusieurs périodes anciennes, que le mois synodique était plus grand de 1",5 que de nos jours, ce qui avait lieu 4600 ans avant notre ère, et que l'année solaire était plus courte de 3'10". Cette opinion suppose 14",6 pour l'accélération séculaire de la Lune; dans cette durée, l'astre décrit un arc de 8", nombre qui est moyen entre 7" que Mayer avait pris, et 9" qu'on préfère aujourd'hui.

thode, puisque, seuls de tous les peuples de l'antiquité, ils ont reconnu que Vénus et Mercure tournent autour du Soleil : ils savaient que Vespère et Phosphore sont une seule et même planète (MACROBE, *Somn. Scip.*, I, 9). On peut même aller jusqu'à penser que l'opinion du mouvement de la Terre avait été communiquée par les Égyptiens à Pythagore, dont les disciples reçurent la confidence et firent la révélation.

Le signe qu'occupe le Soleil chaque mois a donc dû plutôt attirer l'attention des premiers astronomes que la constellation opposée. D'ailleurs on croit avoir des preuves que, depuis l'invention du zodiaque, le solstice s'est trouvé dans la Vierge, ce qui renverserait tout à fait l'hypothèse. (*Voir* page 388, et Bailly, *Ast. anc.*)

On peut encore tirer des arguments des emblèmes hiéroglyphiques. L'esprit de ces sortes d'images est de composer des figures propres à indiquer les faits sous une forme symbolique. M. Jomard a étudié ce langage mystérieux, et y a reconnu des preuves de l'accord qui existe entre les figures zodiacales et les constellations où le Soleil s'est successivement trouvé aux solstices et aux équinoxes. Nous renvoyons aux Mémoires que ce savant a publiés dans la *Collection égyptienne*.

Il est vrai que cette antiquité de 15 mille ans dément la chronologie reçue ; mais l'Astronomie a aussi ses dates, qui sont bien plus certaines, puisqu'elle les prend dans le ciel, qui fournit tous les éléments de la mesure du temps. Pour le philosophe placé entre ces deux sortes de dates, le choix ne peut être douteux : il sait que le temps fait chaque jour oublier les événements anciens, et ensevelit nos monuments sous les ruines les uns des autres. Au reste, il est constaté que, 2500 ans avant Jésus-Christ, l'Égypte était florissante ; des temples d'une immense étendue, dont les murailles étaient couvertes de sculptures, et dont la majesté et l'étonnante solidité surpassent tout ce que les autres peuples ont fait, attestent une nation puissante, éclairée,

et qui était versée dans les arts et les sciences. Combien a-t-il fallu de siècles pour que, de sauvages et dispersés, les hommes aient pu se réunir en société, se soumettre à des lois, cultiver les connaissances utiles ! Les temps qui ont précédé la création de l'homme sont peut-être plus étendus encore (1). La Terre n'est jeune que pour les chronologistes, qui même ne s'accordent pas entre eux, et ne peuvent se dégager d'une foule de contradictions, encore moins rendre raison des faits physiques qui supposent au globe une haute antiquité : tels sont l'accroissement lent et successif des montagnes volcaniques, de celles où l'on reconnaît incontestablement le séjour consécutif de l'eau des mers et des rivières ; les atterrissements formés par les alluvions des grands fleuves, etc. Nous rapporterons ici plusieurs faits intéressants qui justifient ce qui vient d'être dit.

Lancret a remarqué que, dans l'île de Philæ, haute Égypte, les pierres qui ont servi à la construction du beau monument qu'on y admire, et qui remonte à la plus haute

(1) Les supputations d'années, que divers auteurs ont faites d'après les saintes Écritures, ne sont pas au nombre des vérités que ces livres sacrés nous enseignent, puisque les docteurs les plus révérends n'ont pas pu accorder ensemble les résultats de leurs calculs. Déjà un digne ecclésiastique, le P. Pezron, a vengé l'antiquité du monde, en lui restituant 20 siècles. Il m'est impossible de concevoir que la révélation et les vérités du christianisme puissent jamais être intéressées dans une question de date. Les livres sacrés parlent de la Lune comme du plus grand luminaire après le Soleil ; et cependant elle est un des plus petits corps célestes, et n'a qu'une clarté empruntée ; le ciel et la Terre y sont regardés comme les deux principales parties de l'univers, quoique le ciel ne soit qu'une étendue immense, où notre globe n'est qu'un point. Ce langage est conforme aux idées vulgaires, comme on dit que le Soleil se lève et se couche, bien qu'on sache que son mouvement n'est qu'une apparence : on ne veut parler qu'aux sens, et se faire entendre de tous ; il n'y a là rien qui intéresse la foi. La nature doit être étudiée en elle-même, et sans y mêler les doctrines religieuses. Il n'y a guère plus de deux siècles que, d'après une fausse interprétation de la Bible, on persécuta Galilée, à l'âge de 72 ans, pour avoir avancé que la Terre tourne ; on traita d'hérésie une opinion qui aujourd'hui est au nombre des vérités démontrées, et qu'enfin on a consenti à admettre. Persuadé qu'il en est de même de l'ancienneté de la Terre, et même de la Terre civilisée, j'ai lieu de croire que nous sommes arrivés au temps où l'on pardonnera de même à l'opinion que j'ai émise.

antiquité, sont sculptées non-seulement sur leur face extérieure, mais aussi sur celle qui est cachée dans le ciment qui les lie entre elles; il reconnaît que ce sont les mêmes pierres qui avaient été employées à élever un édifice beaucoup plus ancien, et dont les figures sculptées ayant cessé, dans des temps plus récents, d'offrir de l'intérêt, on les avait fait servir à de nouvelles constructions. (*Description de l'Égypte*, t. I, p. 19) :

« Voyez cette colonne; que de pierres en sont détachées! on dirait qu'elle va crouler! Mais l'intérieur de cette colonne, mais *les faces des pierres cachées dans la construction*, montrent, sous le ciment qui les enveloppe, des fragments de sculpture, des hiéroglyphes tronqués ou renversés, dont plusieurs ont encore conservé les couleurs dont ils étaient peints. Ainsi ce temple que nous jugeons déjà si ancien, est lui-même construit des débris d'un plus ancien édifice. Ainsi ces mêmes pierres, ces hiéroglyphes, ces couleurs pourraient avoir deux fois l'âge du temple. Et de combien de siècles encore ne faudra-t-il pas remonter dans le passé, pour arriver à l'origine des arts et de la civilisation qu'ils supposent! »

Et page 118 du même ouvrage : «... Nous ferons deux observations sur ce sujet. La première, c'est que les Égyptiens, si religieux, si respectueux pour tout ce qui était ancien, ne devaient pas se déterminer légèrement à détruire un temple. Il fallait sans doute pour cela qu'il fût bien dégradé, qu'il menaçât d'écrouler bientôt, ou que même il se fût en effet écroulé. Or, si les monuments que nous voyons aujourd'hui, et dont les plus modernes ont au moins 2 ou 3 mille ans d'antiquité (M. Lancret les fait remonter à 2500 ans avant notre ère), sont cependant encore si intacts, et, pour ainsi dire, si neufs, combien ne faut-il pas supposer de siècles à ceux qui tombaient en ruine, lorsque l'on a construit le grand temple, le plus ancien de l'île?

» La deuxième observation, c'est que les sculptures des débris qui composent la colonne sont aussi parfaitement exé-

cutées que celles des monuments les plus modernes ; et, autant que l'on peut en juger par un petit nombre de figures, c'est le même système de décorations, la même pureté de ciseau ; ce sont aussi les mêmes couleurs. Il faut donc concevoir qu'à l'époque où ces monuments antérieurs ont été élevés, les arts étaient déjà parvenus au degré de perfection qu'ils n'ont guère dépassé depuis chez les Égyptiens ; ce qui suppose que cette nation avait été réunie, et que sa civilisation avait commencé longtemps avant cette époque. »

Nous ajouterons à ces considérations judicieuses, que, lorsqu'on parcourt le sol de l'Égypte, et qu'on y voit les masses immenses qui y ont été transportées, les monolithes énormes qu'on y avait travaillés et élevés, les vastes édifices qui sont encore de nos jours le sujet de notre admiration, il faudrait être affligé d'un aveuglement étrange pour nier la haute civilisation de ces antiques contrées. Dans notre siècle, où les arts mécaniques sont portés à un degré extraordinaire de perfection, et qu'assurément les peuples anciens ne possédaient pas, voyez quelle peine, quels soins, quel génie même il a fallu développer pour dresser l'obélisque des Tuileries, pour élever les deux pierres de la façade du Louvre, pour monter les obélisques de Rome et d'Arles, dont plusieurs ont même été brisés, et osez ensuite refuser un art infini aux peuples qui ont réussi à tailler les carrières, à charrier les monolithes et à les dresser sur place ! Et supposez ensuite, si l'on peut se résoudre à vous croire, qu'un petit nombre d'années ont pu suffire non-seulement pour exécuter de si grands travaux, mais même pour devenir capables de les entreprendre !

• Si l'opinion de l'antiquité du monde, et même de la civilisation, a tant de peine à se faire admettre parmi nous, c'est la suite d'un orgueil mal entendu, qui, après nous avoir inspiré l'idée que l'univers n'avait été créé que pour l'homme, nous a persuadé que les progrès des arts et des sciences sont très-récents, et que nos ancêtres n'en avaient aucun usage. Et cependant le luxe des anciens monuments dont nous admirons les ruines, est une preuve évidente de

cette erreur. On cite à ce sujet ces paroles adressées à Solon par un prêtre égyptien : « O Athéniens ! vous êtes semblables à des enfants ; vous ne connaissez rien de ce qui est plus ancien que vous : remplis de votre propre excellence et de celle de votre nation , vous ignorez tout ce qui vous a précédés ; vous croyez que ce n'est qu'avec vous et avec votre ville que le monde a commencé d'exister. »

Les débris qu'entraînent les fleuves se déposent et s'amoncellent ; le géologue cherche à connaître l'ancienneté de ces états , d'après le nombre des couches qui les forment , comme on lit l'âge des arbres écrit en cercles concentriques sur leurs troncs. Mais , pour arriver à une conséquence exacte , c'est à l'embouchure du fleuve qu'il faut prendre les éléments du calcul , et non pas dans les lieux où le courant a toute sa puissance , parce qu'une seule crue extraordinaire doit détruire l'ouvrage d'un grand nombre d'années précédentes. C'est ainsi que nous voyons sur le Rhin et la Loire se former des îles qui , bientôt après , cédant à l'impétuosité des eaux , disparaissent entièrement.

Des traditions de la plus haute antiquité rapportent que la mer formait un immense golfe aux lieux qu'occupe aujourd'hui le Delta : cette province , ainsi nommée à cause de sa forme , est le produit des atterrissements du Nil ; elle est la région la plus féconde de l'Égypte. Les fouilles profondes qu'on y a faites confirment cette assertion , et il n'est pas permis d'élever de doute à ce sujet. En 1249 , du temps de saint Louis , Damiette était un port de mer , et maintenant cette ville est à une lieue et demie du rivage. Si les accroissemens se font proportionnellement à la durée , la profondeur de 50 lieues , qu'a le Delta , a dû exiger 18000 ans pour se former , puisqu'il a fallu 560 ans pour produire une lieue et demie.

Non-seulement ce résultat n'est point exagéré , mais même il doit être beaucoup au-dessous de la vérité. En effet , nous n'avons ici considéré que l'accroissement linéaire , et ce n'est pas ainsi qu'a pu se combler un golfe de 60 lieues de largeur. La bouche niliaque , qui se rendait à Canope ,

et qui y a produit le grand atterrissement qu'on y remarque, s'est encombrée, et le fleuve s'est créé un nouveau passage. L'embouchure s'est transportée à Rosette, où elle dépose depuis bien des siècles le limon qui y forme un autre promontoire. La branche canopique n'existe plus, et l'on trouve entre Alexandrie et Rosette un golfe qui subsistera jusqu'à ce qu'il soit comblé à son tour par un autre déplacement du fleuve. Que de siècles n'a-t-il pas fallu pour produire le Delta entier ! Quel temps a pu suffire à un aussi grand travail !

Nous devons à M. de Prony un beau Mémoire sur les atterrissements du Pô, et les conséquences qu'il en tire paraissent inattaquables. Mais ici les débordements ne sont pas assujettis, comme ceux du Nil, à des retours annuels et périodiques ; les effets du Pô ne peuvent être bien constants, ni applicables à d'autres localités, à un autre fleuve. En un mot, il n'est possible d'en rien déduire qui puisse se rapporter aux temps anciens du monde.

En explorant les carrières de la Thébaïde, d'où l'on tirait jadis les colonnes et les pyramides qui ornent avec profusion les temples d'Égypte et sont répandues sur tout le sol, M. Jomard a fait une remarque ingénieuse qui vient à l'appui de ce qui a été exposé. Dans ces carrières, on voit çà et là des masses qu'on a détachées avec d'immenses peines, et qu'on a abandonnées sans emploi : on remarque, sur les parois indestructibles, des milliers d'empreintes du ciseau qui a séparé les blocs de granit et les colosses qu'on en a enlevés. Ces traits, qui datent d'au moins 3000 ans, sont aussi vifs que s'ils venaient d'être frappés ; le granit oriental y présente cette teinte de rose qui le distingue. Quel temps a-t-il donc fallu pour répandre ce vernis d'un noir luisant qui recouvre, un peu plus loin, les rochers que la main de l'homme n'a jamais attaqués, et en atteste la prodigieuse vétusté !

M. Becquerel ayant remarqué que les rochers granitiques du Limousin subissent une décomposition lente dans leur partie exposée à l'air, en conclut que ces rochers existent

depuis au moins 60 mille ans; car on observe une semblable dégradation sur la cathédrale de Limoges, et d'après la date de la construction de ce monument, et la profondeur de la décomposition actuelle qui est de 5 lignes, on trouve un peu plus d'un pouce en 1000 ans pour la vitesse de cette action. Comme les rochers sont actuellement atteints sur une profondeur de 5 pieds ou 60 pouces, cette vitesse donne 60 mille ans pour la durée de cette action.

La chute du Niagara présente une conséquence analogue : elle tombe du plateau supérieur du lac Érié par celui du lac Ontario, à la distance de 50^m. La chute se fait sur une couche calcaire qui s'excave de plus en plus par derrière la cascade, et laisse le plateau en surplomb, et le poids des eaux l'oblige continuellement à s'ébouler, ainsi dégarni de sa base. C'est estimer bien haut cette action que de la porter à un pied par an, en s'en rapportant à ce qui se passe aujourd'hui. Or la longueur totale du ravin est actuellement de 40 mille pieds, ce qui porterait à 40 mille ans le temps que la cascade a mis à creuser ce canal; encore doit-on considérer que plus il se creuse, plus la chute a de puissance et doit produire de dégradations.

Les volcans offrent aussi des preuves d'une haute antiquité.

Pichetti, architecte napolitain, faisant creuser un puits près de Pompéia, en 1689, trouva onze couches alternatives de lave et de terre végétale; la 4^e de ces couches, à 15 pieds de profondeur, date de 1750 ans, puisqu'elle est le produit de la terrible explosion de l'an 79, qui engloutit Herculaneum et Pompéia; c'est du moins ce qu'attestent les inscriptions latines qu'on y a trouvées, et le sol même de cette dernière ville qu'on a depuis mis à découvert. Les sept autres couches sont le produit des éruptions antérieures et de longues rémissions du volcan de la Somma, que les Romains avaient toujours regardé comme un volcan éteint (1). Un long intervalle règne entre l'éruption

(1) On a trouvé à 200 pieds sous terre, des laves à la base de la Somma, et même on en exploite une carrière à Cisterne. Ces laves ne peuvent être

tion de 79 et les précédentes, puisque les traditions, même les plus anciennes, ne faisaient mention de l'existence d'aucun feu volcanique dans ce pays; le Vésuve s'est formé en cette même année, et toutes les couches inférieures sont produites par la Somma.

Voilà bien des siècles écoulés, et nous ne sommes encore qu'à la 5^e couche. Plus on descend, plus la densité des terres s'accroît. Le président de Brosse (*Lettres crit. et hist. sur l'Italie*) évalue à 8000 ans au moins le temps nécessaire à ce travail de la nature. Comme on a trouvé l'eau à la onzième couche, il n'a pas été possible d'aller au delà, et même ce calcul suppose que cette couche était le sol naturel du globe.

Nous voyons, dans le Voyage de Swinburn, que Recupero, chanoine sicilien, qui avait passé sa vie à étudier l'Etna, considérant l'état des différentes couches de lave, attribuait à ce volcan 20 mille ans d'existence. Aussi, M. Denon remarqua à Centorbi, sur une montagne qui est voisine de l'Etna, que le grès y est mêlé de tuf marin. « J'ai vu, dit-il, dans une des places de la ville, le sol » formé de concrétions marines mêlées de coquillages. En » creusant, on trouve sous la terre végétale le tuf avec les » concrétions, ensuite le grès dont je viens de parler, plus » bas des scories et des laves; et si l'on creusait encore » plus avant, on retrouverait sans doute la lave qui forme » la base de la montagne. Quel bouleversement dans le » globe annonce cet ordre de matières! Quelle antiquité il » donne au volcan qui a produit cette lave, qui a pu être » recouverte de concrétions marines à 600 pieds au-dessus » du niveau actuel de la mer! »

Ailleurs, dans le même ouvrage (*Voyage en Sicile*),

venues du Vésuve, puisqu'elles sont de l'autre côté de la Somma, qui est bien plus élevée, et qu'il y a une vallée entre ces deux montagnes. La lave est, comme on sait, une matière enflammée et coulante, et non une substance projetée. Voilà donc encore des produits volcaniques qui remontent à des temps sur lesquels la tradition même n'apprend rien. Le Vésuve n'est qu'une érosion faite à la partie latérale de la Somma en 79, et que les éruptions perpétuelles accroissent sans cesse.

M. Denon parle des écueils que la mer présente près du château d'Iaci, qui sont des masses de lave : « Il est aussi impossible de concevoir comment ces masses se sont isolées, et ont laissé entre elles des gouffres d'une profondeur qui en fait paraître l'eau noire comme de l'encre, quoiqu'elle soit plus limpide là que je ne l'ai vue ailleurs. Il faisait un calme parfait, et nous fîmes le tour de chacun de ces écueils. Le principal est traversé horizontalement d'une lave grise, qui est venue recouvrir la noire dont les autres sont formées; il y a lieu de croire que cette énorme lave est sortie d'un volcan dont on reconnaît le cratère sur le bord de la mer. Mais quelle cause, etc. »

Si ces volcans en activité perpétuelle remontent à une aussi haute antiquité, que dira-t-on de ceux d'Auvergne, qui sont éteints depuis un temps immémorial; de la grotte de Fingal, de la Chaussée des Géants, de ces immenses colonnes basaltiques qu'on voit en Écosse, et de tant d'autres lieux qui portent l'empreinte des éruptions passées, et qui ont fait croire aux philosophes vulcaniens que le globe entier était un produit igné !

Fables relatives aux Planètes, au Soleil et à la Lune.

252. LE CIEL a de tout temps reçu l'hommage des peuples, et les astres y ont participé selon leur importance. Comme les hommes préfèrent toujours le merveilleux au vrai, les prêtres ont profité de cette disposition d'esprit pour assurer leur puissance, en faisant servir la science de base aux emblèmes mystérieux qu'ils inventaient : c'est ainsi qu'aux vérités de la nature sont liées des fables qui la défigurent. Ces erreurs, étant de tous les pays et de tous les temps, ont acquis l'autorité de la raison.

Le Ciel, qu'on a nommé *Atlas*, *Uranus*, est immuable, éternel; les étoiles sont ses yeux, dont le nombre est immense, mais invariable. Uranus n'engendre plus d'enfants, il n'en peut perdre aucun.

253. Chaque PLANÈTE était désignée par une lettre; en rangeant ces corps dans l'ordre de leurs distances supposées (voyez note, page 143), ces caractères représentatifs étaient :

Saturne, Jupiter, Mars, le Soleil, Vénus, Mercure, la Lune.
 Ω , Υ , O , I , H , E , A .

Le Soleil semblait placé au milieu des mouvements pour en régler la marche; de là il gouvernait l'univers. On supposait que les planètes roulaient autour de la Terre dans des sphères concentriques de cristal. Le monde était désigné par les lettres extrêmes A et Ω : la lettre I du Soleil, jointe à celles-ci, a formé le nom $IA\Omega$ du dieu de la lumière, de Bacchus, d'Osiris, etc., d'où l'on a tiré depuis les mots *Iévo*, *Ieova*, *Iova*, *Jovis*, *Jovis pater* ou *Jupiter*.

Les douze grands dieux présidaient chacun à un signe du zodiaque, savoir :

Υ Minerve, ♀ Vénus, Π Apollon, ♄ Mercure, ♃ Jupiter, ♊ Cérès,
 Δ Vulcain, ♂ Mars, ♋ Diane, ♍ Vesta; ♎ Junon, ♆ Neptune.

*Lanigerum Pallas Taurum Cithærea tuetur,
 Formosus Phæbus Geminos, Cyllenæ Cancerum,
 Jupiter et cum matre Deum, regis ipse Leonem;
 Spicifera est Virgo Cereris, fabricataque Libra
 Vulcano; pugnax Mævorti Scorpius hæret.
 Venantem Diana virum, sed partis equinæ;
 Atque angusta fovet Capricorni sidera Vesta;
 Et Jovis adversum Junonis Aquarius astrum est;
 Agnoscitque suos Neptunus in æquore pisces.*

MANIL., II, 439.

SATURNE est un fils d'Uranus. Cet astre, lent dans sa marche, engendre les périodes les plus longues, et mesure la durée qui voit naître et périr plus d'êtres. Il préside au temps, détruit, comme lui, ses propres enfants, en prend les ailes et le nom, $\chi\epsilon\acute{\iota}\nu\omicron\varsigma$. On le représentait sous la figure d'un vieillard, les pieds fixés par des entraves, dont on ne le délivrait que le jour de sa fête. Il était adoré sous les noms de *Remphan*, *Phaënon*, . . .

JUPITER, remarquable par son éclat, remplaça son père Saturne sur le trône de l'univers; il en désigne toutes les parties, l'air, le ciel, le Soleil, . . ., selon celle de ses attri-

butions qu'on envisage, ou le pays qui l'adore; il est le même qu'*Hercule, Bacchus, Osiris, Pluton, Baal, . . .*

MARS, d'un rouge de sang, et placé plus près du Soleil, sembla animé des feux de la colère, qui provoque aux combats : c'est le dieu *Moloch, Pyræis, . . .*

VÉNUS brille d'une lumière blanche et vive, même durant le jour; elle devance l'aurore ou suit le crépuscule, fuyant tour à tour et faisant fuir la lumière. On crut qu'elle produisait les rosées fécondantes du matin et du soir; on en fit la déesse de la Génération, de la Beauté et des Amours. On l'adorait sous les noms d'*Astarté, d'Astaroth, . . .*

MERCURE, à cause de la rapidité de sa course, a été pris pour symbole de la vitesse et de la légèreté; on en fit le dieu du mouvement; il régla celui de l'univers, et présida à l'Astronomie. Satellite inséparable du Soleil, il est comme le ministre du premier des dieux, et passe pour son secrétaire, pour l'inventeur des lettres et le dépositaire de toutes les connaissances humaines. C'est le dieu *Stilbon, Nébo, . . .*

Quant aux COMÈTES, les anciens ne les ont regardées que comme des météores apparaissant dans l'atmosphère, et les erreurs de l'Astrologie se joignant aux idées superstitieuses, ils attribuaient à ces astres la vertu de pronostiquer les grands événements. Les auteurs sont pleins de récits exagérés qui attestent cette opinion. Une comète vint annoncer la mort de Mithridate, une autre la mort de César, une autre celle de Néron; car on ne croyait les comètes réservées qu'à la destinée des personnages élevés en dignité. Suétone (*Vie de Néron*, ch. 36) qui, par sa foi sincère aux oracles, aux présages et aux augures, offre, dans sa bonhomie même, la preuve de l'état de faiblesse d'esprit du peuple romain de son siècle, s'exprime ainsi sur une comète apparue à la fin du règne de Néron : *Stellacrinita, quæ summis potestatibus exitium portendere vulgo putatur, per continuas noctes oriri cæperat. Anxius eâ re, ut ex Babylo astrologo didicit, solere reges talia ostenta cæde aliquâ illustri expiare, atque a semet in capita procerum depellere : nobilissimo cuique*

exitium destinavit, etc. Ce que ce passage offre de plus remarquable, c'est que le présage sembla à Néron si vrai et si redoutable, qu'il crut devoir redoubler de cruauté pour le détourner. Tant il est vrai qu'une idée fausse cause quelquefois d'affreux malheurs, et qu'elle est le plus funeste des fléaux quand elle germe dans la tête d'un homme qui a la puissance de faire le mal.

254. LE SOLEIL était adoré comme auteur de la lumière, de l'ordre, de la fécondité; la LUNE, comme destinée à recevoir l'impression de cet astre dans ses conjonctions, et à en transmettre l'influence à la Terre.

Le Soleil est de tous les astres celui dont les bienfaits sont les plus remarquables : par sa chaleur, tout s'organise, prend la vie, croît et atteint la perfection; sa lumière nous découvre le spectacle de notre globe, qui, sans elle, serait enseveli dans une nuit éternelle. Aussi les peuples érigèrent-ils des autels au Soleil. Il est *Osiris* en Égypte, *Adonis* en Phénicie, *Athys* en Lydie, *Bacchus*, *Apollon*, *Hercule*, *Thésée*, etc. Cette multitude de divinités dans un seul être, considéré sous divers attributs, ne doit pas surprendre, lorsqu'on remarque que chaque peuple dirigeait son culte d'après ses erreurs, d'après des phénomènes physiques propices ou nuisibles, et le modifiait encore par l'influence des préjugés et des pays voisins. Car, comme l'observe Volney (*Ruines*, fin du chap. II) : « L'histoire entière de l'esprit religieux n'est que celle des incertitudes de l'esprit humain, qui, placé dans un monde qu'il ne comprend pas, veut cependant en deviner l'énigme, et qui, spectateur toujours étonné de ce prodige mystérieux et visible, imagine des causes, suppose des fins, bâtit des systèmes; puis, en trouvant un défectueux, le détruit par un autre non moins vicieux; hait l'erreur qu'il quitte, méconnaît celle qu'il embrasse; repousse la vérité qu'il appelle; compose des chimères d'êtres disparates; et, rêvant sans cesse sagesse

et bonheur, s'égare dans un labyrinthe de peines et d'illusions. »

On a aussi regardé la lumière comme la source du bien, les ténèbres comme celle du mal. Le monde livré tour à tour au jour et à la nuit, parut partagé entre deux grandes puissances : l'une présidait à l'ordre, à la génération : c'était *Ormud*, *Osiris*, *Jupiter* ; l'autre au désordre et à la destruction : c'était *Arhimann*, *Typhon* (1). Tant que le Soleil était dans les signes inférieurs, plus voisin du pôle austral, où on plaçait les enfers (*Inferi*), le prince des ténèbres triomphait.

*Mundus, ut ad Scythiam, Riphæasque arduus arces
Consurgit, premitur Libyæ devertex in austros.
Hic vertex nobis semper sublimis; at illum
Sub pedibus Styx atra videt, manesque profundi....
Illic, ut perhibent, intempestiva silet nox
Semper, et obtentâ densatur nocte tenebræ;
Aut redit a nobis Aurora, diemque reducit.*

Géorg., I, 249.

Le globe vers le nord, hérissé de frimas,
S'élève et redescend vers les brûlants climats.
Notre pôle des cieux voit la clarté sublime;
Du Tartare profond l'autre touche l'abîme....
Le pôle du midi, noir séjour du silence,
N'offre aux tristes humains qu'une éternelle nuit :
Peut-être en nous quittant Phœbus chez eux s'enfuit.

DE LILLE.

Mais, à l'équinoxe du printemps, le Soleil, ramenant les longs jours et la végétation, reprenait l'empire sur son ennemi. Ce passage était autrefois annoncé par le lever héliaque de la Chèvre et du Cocher, qu'on regardait, par cette raison, comme l'effroi des Titans.

Le Soleil était *Orus* au printemps, *Osiris* en été, *Harpo-*

(1) L'oracle d'Apollon, à Claros, dit que l'Être Suprême s'appelle Jupiter au printemps, Soleil en été, Iao en automne et Pluton en hiver. (Voir *Antiq. dévoilée*, où sont réunies les preuves que les dieux du paganisme n'étaient que des modifications du même être, et que le polythéisme n'était qu'une erreur des peuples, que ne partageaient ni les prêtres, ni les savants, ni les initiés.)

crate à l'automne, *Sérapis* en hiver, et changeait ainsi de nom et de culte avec les saisons; on le nommait encore *Jupiter* dans les signes supérieurs, *Pluton* dans les signes inférieurs. Il avait pour symbole un Serpent, dans le dernier cas; un Taureau (*Apis*, *Mythra*), ou un Bélier (*Ammon*) dans le premier, à raison des constellations où le Soleil se trouvait alors. Le Serpent, ce dangereux reptile, occupe les trois signes de la Balance, du Scorpion et du Sagittaire, et semblait autrefois régner au ciel durant les longues nuits d'hiver et le temps de la destruction.

Par l'effet de la précession, le Soleil a occupé, à l'époque du solstice d'été, divers signes successifs, mais la plupart des fables ont été établies lorsque le Soleil était au printemps dans le Taureau, l'été dans le Lion (il y a 4 à 5 mille ans); ces deux animaux servirent d'emblème à cet astre. Il ne faut donc pas perdre cette époque de vue dans toutes les explications qui vont être données des fictions mythologiques. Alors, mille ans au moins avant Hésiode et Homère, Hercule avait des temples à Tyr et à Thèbes, au rapport d'Hérodote. La belle étoile du Cœur du Lion commençait la marche de l'année solsticiale, et semblait le chef des mouvements célestes, ce qui lui a valu le nom de *Régulus*. On appela *royales* les quatre étoiles qui ouvraient les saisons, Régulus, Antarès, Fomalhaut et Aldébaran. Les équinoxes répondaient alors au Taureau et au Scorpion, les solstices au Lion et au Verseau; les fameux zodiaques d'Eléphanta et de J. Call (p. 388) suivent cette disposition.

255. Les Égyptiens partageaient chaque signe du zodiaque en trois parties égales, ou espace de 10° , auquel présidait une divinité nommée *Éphore* ou *Décan*, qui était chargée de gouverner l'univers pendant les 10 jours que le Soleil employait à décrire cet intervalle.

On croit que c'est bien postérieurement à l'institution primitive des décans, qu'on a réparti la puissance entre les sept divinités planétaires, chacune à son tour et dans l'ordre

accoutumé (n° 252). Mars présidait au 1^{er} décan du Bélier, le Soleil au 2^e, Vénus au 3^e, Mercure au 1^{er} décan du Taureau, la Lune au 2^e, Saturne au 3^e, et ainsi des autres. Voici le tableau de cette distribution de pouvoirs (voir la note page 143) :

Mars,	1 ^{er}	♂	2 ^e	♂	3 ^e	♂	1 ^{er}	♂	2 ^e	♂	3 ^e	♂
Soleil,	2	♂	3	♂	1	♂	2	♂	3	♂		
Vénus,	3	♂	1	♂	2	♂	3	♂	1	♂		
Mercure,	1	♂	2	♂	3	♂	1	♂	2	♂		
Lune,	2	♂	3	♂	1	♂	2	♂	3	♂		
Saturne,	3	♂	1	♂	2	♂	3	♂	1	♂		
Jupiter,	1	♂	2	♂	3	♂	1	♂	2	♂		

Considérant ensuite les constellations extra-zodiacales, ils nommèrent *paranatellons* celles de ces figures qui bordent l'horizon au même instant où y arrive aussi l'un des signes du zodiaque. Ces aspects servent de base aux principales fables. L'astre qui se lève est dit triompher de celui qui se couche, ou bien ce dernier donner naissance à l'autre. C'est ainsi que s'explique cette énigme sacrée, *Taurus Draconem genuit, et Taurum Draco*; le Taureau a donné naissance au Dragon, qui à son tour a engendré le Taureau. On disait, dans les mystères de Cérès, aux initiés, que le Taureau avait engendré Proserpine, et que ce mariage avait donné naissance à un Taureau. En effet, le Taureau, en se couchant, fait lever le Serpent, qu'on prenait pour Proserpine, et réciproquement. Lorsque deux constellations voisines se lèvent successivement, on dit qu'elles se poursuivent, ou que l'une enlève l'autre, ou enfin la fait naître. En voici un exemple : Comme la constellation du Bouvier se couche quand les Pléiades se lèvent, que le Bouvier est Atlas, et que le soir est Hespérus, on a dit qu'Atlas ayant épousé Hespérus, en eut sept filles, qui sont les Pléiades.

Les trois paranatellons du Cancer sont le grand et le petit Chien et la Couronne, parce que les trois premiers se lèvent ensemble quand celle-ci se couche. Les deux Chiens

sont les astres d'Isis, déesse qu'on adorait sous les traits de la Lune. En considérant donc la pleine Lune dans le Cancer, on a dit qu'Isis ayant quitté les enfants des Gémeaux, avait trouvé deux chiens et une couronne jetée au bord de la mer.

L'acception du mot *paranatellon* est plus générale que sa définition (*παρα ἀνατέλλων*, *se levant ensemble*), puisque cette définition se rapporte à tous les astres qui bordent en même temps l'horizon, soit au levant, soit au couchant. Du reste, on conçoit que ce système d'astres doit varier avec les temps et les lieux : la précession change non-seulement les levers et les couchers héliaques, mais même la relation mutuelle des astres avec l'horizon. En passant sous une autre latitude, il est clair qu'on voit aussi se lever et se coucher ensemble des étoiles différentes, puisque l'aspect entier du ciel n'y est pas le même, et qu'on acquiert d'un côté la connaissance de quelques astres, tandis que, de l'autre côté, il en est qu'on cesse de voir.

C'est d'après cette considération, que MM. Jollois et Devilliers ont prouvé très-simplement que la sphère dont nous devons la connaissance à Ératosthène, n'est point le fruit de ses observations : il ne peut avoir vu le ciel qu'il décrit, à Alexandrie, 255 ans avant J.-C. ; c'est sous le parallèle d'Esné et au temps où les monuments de cette ville ont été construits, qu'il faut remonter (2800 ans avant J.-C.). Thèbes florissait alors, et cette cité, voisine d'Esné, célèbre dans toute l'antiquité, et dont les vastes ruines attestent la splendeur, était assurément le séjour des astronomes auxquels nous devons les connaissances que les Grecs nous ont communiquées. Ainsi Ératosthène s'est contenté de copier les manuscrits égyptiens dont la garde lui était confiée à Alexandrie, et il l'a fait sans connaissance et sans discernement, adoptant par respect pour ses prédécesseurs des erreurs qui prouvent leur savoir et son ignorance. Cette sphère n'est donc pas plus l'ouvrage d'Ératosthène, que celle d'Eudoxe n'est due à ce dernier (*voir* page 372), qui

vivait 370 ans avant notre ère, et a décrit un ciel de 1000 ans antérieur au sien (n° 243). Une partie de la sphère de Méthon se rapporte à l'état du ciel 500 ans avant lui.

256. Au reste, les paranatellons ne sont pas la seule clef des allégories mythologiques : plusieurs fables reposent sur des événements ou des catastrophes, ou des phénomènes physiques. Nous en citerons deux exemples.

I. Suivant les Égyptiens, un jour Osiris quitta son épouse Isis dont il alla trouver l'ennemie, Nephtys, et il en eut un fils. Isis abandonnée poursuivit son époux, qui, dans sa fuite, laissa, pour preuve de son infidélité, sa belle couronne de fleurs et son vêtement sur le lit de Nephtys. Dans les fables, Osiris est pris pour l'action fécondante, le Soleil d'été, le Nil débordé, etc. ; Isis est la substance fécondée, la terre fertile.... Enfin, Nephtys est la matière stérile, les sables, le désert, etc. Ainsi notre allégorie se traduit en ces termes : Dans une année, l'inondation du Nil fut si considérable, que le fleuve se répandit jusque dans le désert, qu'il féconda, laissant, après sa retraite, les sables couverts de fleurs de lotus et de végétaux inconnus à cette contrée.

II. L'année civile égyptienne était de 365 jours, et, à leur avènement au trône, les rois juraient de ne jamais consentir à l'intercalation des bissextiles (1). Cette *année vague* recommence un jour plus tôt que la solaire tous les 4 ans, 2 jours après 8 ans, etc., enfin 365 jours, ou un an, après 365 fois 4 ans ou 1460 ans. Donc, l'année solaire, supposée de $365\frac{1}{4}$, revenait concorder après 1461 années vagues (n° 71).

(1) L'année était partagée en douze mois, dont voici les noms :

TOth, FAOFI, ATHYR, COYAR, TYBI, MECHIR,
FAMENOTH, FARMOUTI, PACHON, PAYNI, EPIFI, MESSORI.

Chaque mois était de 30 jours, et l'année était complétée par 5 complémentaires, comme on l'avait rétabli dans le Calendrier de nos temps républicains.

Le jour initial de l'année civile parcourait donc lentement l'année solaire par une marche rétrograde; les saisons, les travaux d'agriculture et les fêtes qui s'y rapportent, ne pouvaient pas, comme chez nous, être liés à des dates immuables. L'inondation, ramenée périodiquement par l'été, arrivait à une date qui reculait d'un jour tous les quatre ans dans le calendrier civil. Le Soleil atteint le solstice d'été; quelques jours après, on voit le Nil s'enfler, et bientôt il commence à déborder et se répand sur les campagnes (n° 248). Il fut nécessaire de chercher au ciel, si serein dans ces climats, un signe propre à annoncer le retour de ce phénomène important. Les levers ou couchers héliaques de Fomalhaut, de Canopus, et surtout de Sirius, ont servi à cet usage. Le lever du matin de Sirius, qu'on nommait alors *Sothis*, annonçait à l'Égypte l'époque du solstice et l'approche de l'inondation du Nil. Cette belle étoile, qu'on avait longtemps vue briller durant la nuit entière, puis disparaître dans les feux du couchant, semblait revenir le matin pour avertir les hommes du retour d'un phénomène bienfaisant, dont on la croyait l'auteur (n° 292).

Ce n'était donc que toutes les 1461 années égyptiennes que le lever héliaque de Sirius, ou *Sothis*, ou *Canis*, était ramené au même jour de l'année civile, et que le Soleil occupait les mêmes points de l'écliptique aux mêmes dates. Cette période, qui équivaut à 1460 années solaires de $365\frac{1}{4}$, constituait la *période sothiaque* ou le *cycle circulaire*. Selon Fourier (tome IX, page 29 de la *Description de l'Égypte*), l'année sothique avait, à Thèbes, la durée de $365\frac{1}{4}$, à fort peu près, 2000 ans avant notre ère : le retour de la coïncidence des deux années vague et caniculaire avait lieu au bout de 1461 années vagues, 1460 années caniculaires. L'époque — 2000 est celle du minimum de l'année sothique, laquelle a, par conséquent, dû rester près de $365\frac{1}{4}$, pendant beaucoup de siècles (12 siècles environ). Cette durée dépasse l'année sidérale et en est alternativement dépassée :

aussi, l'état ci-dessus indiqué ne convient-il qu'à Thèbes et vers l'an 2 000 avant notre ère.

La fable du *Phénix* paraît n'être qu'une allégorie relative à cette sorte de cycle. Comme dans les Indes et en Arabie on suivait l'année intercalaire, qui s'accorde avec la marche du Soleil, on disait qu'après une vie errante de 1461 ans, le phénix arrivait des Indes dans le temple du Soleil à Héliopolis, pour y mourir, brûlé par les feux de cet astre; mais qu'il renaissait aussitôt de ses cendres, et recommençait une nouvelle carrière de 1461 ans (1). Cette renaissance était consacrée par des fêtes magnifiques. On joignait à cette fiction des idées superstitieuses : on supposait que, durant 1461 ans, tous les phénomènes naturels possibles et tous les événements politiques étaient compris, parce qu'on croyait que ceux-ci dépendent des aspects célestes, et qu'on imaginait que tout devait se reproduire dans le même ordre; de là cette opinion du retour de l'âge d'or, que les poètes ont consacrée (2).

Sous le règne de Sésostris, ou, selon d'autres, dans les temps fabuleux d'Hercule, Thésée, Laïus, Jupiter, etc., 1322 ans avant notre ère, la période sothiaque s'est renouvelée, ainsi que sous le bon Antonin, le 20 juillet de l'an 139 (selon Fourier, tome IX, page 27 de la *Description de l'Égypte*), et sous Henri IV, en 1598. Ces trois règnes

(1) Un des voyageurs de l'expédition d'Égypte a remarqué sur plusieurs monuments l'image même du phénix, telle qu'elle est dépeinte par les historiens, accompagnée d'une étoile qu'il croit être de Sirius; et il a conjecturé que l'érection de ces monuments date d'un renouvellement de la période sothiaque (*Descript. de l'Égypte, Antiq., Des.*, chap. V, p. 29). Du reste, on supposait de grandes vertus au nombre 365; c'est par là que le mot *Abraxas* était révérend, attendu que, d'après l'ancienne numération grecque, ce nom désigne 365 (α vaut 1, β 2, ρ 100, σ 200, ξ 60). La période 1461 années égyptiennes a donné naissance à la célèbre révolution de 36525 ans, car 1461 ans valent 1460 années juliennes, et 25 fois 1461 font 36525, nombre précisément égal à autant de siècles que l'année solaire a de jours.

(2) L'éplogue IV *Sicelides Musæ*...., composée 38 ans avant J.-C. et adressée à Pollion, est une flatterie en l'honneur d'Auguste. Virgile sup-

heureux, que le hasard a placés aux époques du retour présumé de l'âge d'or, justifieraient presque l'antique opinion, si l'on pouvait encore croire aux rêves de l'Astrologie, et chercher ailleurs que dans le cœur des princes la source du bonheur des peuples.

257. Expliquons maintenant la fable du Soleil considéré sous les traits d'Hercule. Nous devons ici nous contenter d'esquisses rapides; ce qui précède suffit pour l'intelligence de cette fable, et de plus amples détails seraient superflus. On peut d'ailleurs consulter l'*Origine des Cultes*, par Dupuis.

Une heure avant le lever du Lion, on voit la constellation d'Hercule se coucher, au lieu même où le soir le Lion va

pose que c'est sous le règne de cet empereur qu'on verra se réaliser l'opinion du retour de l'âge d'or.

*Incipiunt magni procedere menses . . .
Ultima Cumæi venit jam carminis ætas :
Magnus ab integro sæclorum nascitur ordo.
Jam redit et Virgo, redeunt Saturnia regna :
Jam nova progenies cælo demittitur alto . . .
Alter erit tùm Tiphys, et altera quæ vehat Argo
Delectos heroas : erunt etiam altera bella,
Atque iterum ad Trojam magnus mittetur Achilles . . .*

Du naissant univers voici les premiers jours ;
Les siècles écoulés recommencent leur cours ;
Déjà revient Thémis et Saturne avec elle ;
Du haut des cieux descend une race nouvelle . . .
Sous un autre Tiphys, aux champs de la Colchide,
Un autre Argo conduit une élite intrépide,
La guerre, encor la guerre ! et toi, tremble, Ilion :
Le grand Achille vole à ta destruction. TISSOT.

Le *Carmen seculare* d'Horace, composé pour les jeux séculaires qu'Auguste fit célébrer 17 ans avant notre ère, est encore une allusion à la renaissance du Soleil, et, avec lui, du bonheur de l'univers :

*Jam fides et pax, et honor, pudorque
Priscus, et neglecta redire virtus
Audet; apparetque beata pleno
Copia cornu.*

Boullanger (*Ant. dévoil.*) prouve que les oracles des Sibylles, l'institu-

disparaître; autrefois le solstice d'été arrivait quand le Soleil était dans le Lion; le coucher du matin d'Hercule était donc l'annonce de ce solstice; c'est de là même que cette dernière constellation tire son nom. On figure le héros agenouillé, comme prêt à descendre sous l'horizon, foulant à ses pieds le Dragon polaire, et revêtu d'une peau de lion: dans l'une de ses mains est un rameau chargé du fruit des Hespérides; dans l'autre est une massue. Ces attributs caractérisent la force du Soleil solsticial, ou se rapportent aux douze travaux, qui, d'après Porphyre, ne sont que les passages du Soleil dans les douze constellations du zodiaque. C'est ce que nous allons vérifier, en suivant Hercule dans tous les actes de sa vie, pris dans l'ordre de leur succession.

Âgé de dix mois, il étouffe à minuit deux énormes serpents que Junon avait suscités contre lui. Le lever héliaque d'Her-

tion des diverses fêtes publiques, un grand nombre d'usages civils et d'erreurs populaires, se rapportaient à la croyance du retour des mêmes événements, soit heureux, soit malheureux, après de certaines périodes. On alla même jusqu'à supposer qu'on pouvait hâter ce retour pour échapper aux maux. C'est pourquoi on consultait les livres de la Sibylle chaque fois qu'on voulait arrêter quelque calamité. Boullanger attribue à cette opinion l'usage d'enfoncer un clou dans les murs du Capitole pour détourner la colère des dieux. Avant de connaître l'art d'écrire, les Romains n'avaient d'autre méthode de marquer les temps écoulés qu'en fichant un clou dans les murs du temple de Minerve. On indiquait ainsi à chaque clou qu'on entraînait dans un nouveau période. Lorsqu'on voulait abandonner une époque désastreuse, on croyait avancer le terme des malheurs en répétant l'acte qui signalait la limite de cette durée. Boullanger croit aussi qu'on doit rapporter à cette même erreur l'usage où sont encore les Juifs de changer de nom dans les temps de calamités.

L'opinion de la fin du monde, ajoute ce savant, de son renouvellement, du retour de l'âge d'or, était répandue dans toutes les religions de l'antiquité. Toutes les nations attendent un monarque futur, ayant le Soleil pour symbole. Les Juifs croient qu'Élie et Énoch reviendront sur la Terre pour précéder *ce Soleil de justice, ce Dieu de la fin des temps*. De là il fait dériver l'usage de tourner vers l'orient, ou la porte des temples, pour que le Soleil en trouve aisément l'entrée, ou le sanctuaire, usage bien plus moderne, pour que les adorateurs aient le visage tourné vers l'orient; de là aussi les fêtes du solstice d'hiver, à la renaissance de l'astre du jour, et ce reste d'idolâtrie des premiers chrétiens, qui célébraient le jour de Noël en se tournant vers le Soleil levant.

cule doit être regardé comme l'instant de la naissance du héros qui, après avoir été longtemps invisible, apparaît de nouveau. Le Soleil est alors au milieu du Scorpion, dédié à Mars (n° 253) : dix mois après, l'astre est aux deux tiers de la Vierge. Or, en plaçant ce point au méridien inférieur, pour avoir la situation du ciel à minuit, on remarque que les deux serpents célestes sont entièrement déployés sous l'horizon. Cette situation de la sphère est même la seule où ces deux grandes constellations, l'Hydre et le Serpent, soient à la fois cachées, tandis qu'Hercule est visible vers l'occident, et que le Lion va se lever.

Passons maintenant aux *douze travaux* auxquels Hercule fut condamné par Junon avant d'obtenir l'immortalité. L'explication astronomique n'est pas toujours aussi directe, mais il suffit qu'elle soit souvent claire, et que ces travaux se présentent tous les douze dans l'ordre même où la fable dit qu'ils ont été accomplis. Prenons-les donc tour à tour dans cet ordre, et remarquons l'aspect correspondant qu'offre le ciel, lorsque le Soleil parcourt les signes successifs du zodiaque, à partir du Lion.

1°. ♌. L'entrée du Soleil dans le *Lion* solsticial, qu'il fait disparaître en le couvrant de ses feux, est la Victoire sur le *Lion de Némée*.

2°. ♋. A mesure que le Soleil s'avance, il traverse le Cancer, le Lion et la *Vierge*; les diverses parties de l'Hydre s'éclipsent tour à tour; d'abord la tête, puis le corps, et enfin la queue; mais alors la tête reparait dans son lever héliaque. C'est le triomphe sur l'*Hydre renaissante du lac de Lerne*, qu'Hercule brûla, après avoir écrasé l'Écrevisse qui la secondait.

3°. ♎. Le Soleil traversant la *Balance*, au temps des vendanges, couvre le Centaure de ses feux : la fable dit que le centaure Chiron, ayant reçu Hercule, en avait appris l'art de faire le vin. Elle ajoute que, dans une dispute causée par l'ivresse, le peuple des Centaures avait voulu tuer l'hôte d'Hercule, ce qui avait forcé le héros à les combattre;

ceci paraît relatif au coucher du soir du *Sagittaire*. Enfin, dans une chasse, il avait vaincu un monstre nommé le *Sanglier d'Érymanthe*, qu'on croit se rapporter au lever du soir de la grande Ourse.

4°. ♀. Cassiopée, qu'on figurait aussi par une biche, se plonge le matin dans les flots, quand le Soleil est dans le *Scorpion*, ce qui arrivait à l'équinoxe d'automne : c'est cette *Biche aux cornes d'or* que, malgré son incroyable vitesse, Hercule fatigua à la course, et prit au bord des eaux où elle reposait.

5°. ➤. Au lever du Soleil, dans le *Sagittaire*, l'Aigle, la Lyre (ou le Vautour) et le Cygne, placés dans le fleuve de la voie lactée, disparaissent tour à tour dans les feux de cet astre : ce sont les *oiseaux du lac Stymphe* chassés d'Arcadie par Hercule, dont la flèche est placée entre eux.

6°. ♄. Le *Capricorne*, ou le Bouc céleste, est baigné sur le devant par l'eau du Verseau : ce sont les *écuries d'Augias* nettoyées en y faisant passer un fleuve.

7°. ♄. Le Soleil, dans le *Verseau*, au solstice d'hiver, était près de Pégase ; le soir on voyait se coucher le Vautour, tandis que le Taureau passait au méridien : on a dit qu'Hercule, à son arrivée en Élide, pour combattre le *Taureau de Crète* et le *Vautour de Prométhée*, monta le cheval Arion et institua les jeux olympiques, qu'on célébrait à la pleine Lune du solstice d'été ; la Lune est précisément alors dans le Verseau, c'est-à-dire à la région opposée au Lion.

8°. ♄. L'enlèvement des *cavales de Diomède*, fils d'Aristée, se rapporte au lever héliaque de Pégase et du petit Cheval, le Soleil étant dans les *Poissons* : ces deux chevaux sont placés au-dessus du Verseau, qui est Aristée.

9°. ♄. Hercule part ensuite pour la conquête de la Toison d'or ; le Vaisseau et le Serpenteaire (l'argonaute Jason, n° 261) achèvent de se lever le soir, tandis qu'en même temps le *Bélier*, Cassiopée, Andromède, les *Pléiades* et Pégase se couchent. De là la victoire d'Hercule sur Hippolyte, *reine des Amazones*, dont la ceinture (Mirach) brillait

d'un vif éclat : plusieurs de ces guerriers avaient les noms des Pléiades.

10°. ♉. Au lever du *Taureau*, le Bouvier se couche, et la grande Ourse (les bœufs d'Icare) se lève : c'est la défaite de *Géryon* et l'enlèvement de ses bœufs. *Hercule* tue *Busiris*, persécuteur des Atlantides ; fable qui fait allusion à *Orion* poursuivant les Hyades, et qui alors est dans les feux solaires. Le retour du printemps est en outre exprimé par la destruction des reptiles venimeux de la Crète et par la défaite du brigand *Cacus* : celle du fleuve *Achéloüs*, changé en taureau, est relative à l'*Eridan*, qui est placé au-dessous.

11°. ♀. Après avoir fondé Thèbes d'Égypte, *Hercule* va aux *Enfers*, délivre *Thésée* et enlève *Cerbère*. Le Soleil est arrivé dans l'hémisphère boréal ; le grand Chien, dont le coucher héliaque a eu lieu dans le signe précédent, est maintenant absorbé dans les feux ; il est tiré des régions inférieures, et produit à la lumière. Le fleuve du *Verseau*, qui se lève le soir avec le Cygne, lorsque le Soleil achève de décrire les *Gémeaux*, est *Cygnus* vaincu au bord du *Pénée*.

12°. ♉. Le Dragon polaire et *Céphée*, ou le *Jardin des Hespérides*, se lèvent au couchant du Soleil, dans le *Cancer* : de là le voyage d'*Hercule* en Hespérie. L'époque du lever héliaque de la constellation d'*Hercule* est vers l'automne ; les pommes des *Hespérides* sont une allusion à cette saison.

Revenu au solstice d'été, le Soleil recommence sa révolution : c'est l'apothéose d'*Hercule*. La fable raconte que *Déjanire*, cherchant un filtre pour fixer son époux, lui envoya une chemise trempée dans le sang du centaure *Nessus*. *Hercule* la revêtit pour sacrifier aux dieux, et leur demander l'immortalité promise à ses exploits ; mais, dévoré par le poison imprégné dans ce vêtement, le héros se brûla sur un bûcher. Voici le sens de cette fable. Le Soleil est rentré dans le *Lion* et se lève, tandis que les constellations d'*Hercule* et du *Verseau* sont prêtes à se coucher. Le Centaure se couche peu après le *Lion* ; celui-ci fait donc mourir *Hercule* ; et le *Verseau*, *Ganymède*, est enlevé pour verser

le nectar aux dieux, à la place d'Hébé donnée au héros. La réconciliation d'Hercule et de Junon est relative au Verseau, qui est dédié à la déesse (n° 254).

Hercule vécut 52 ans, eut 52 épouses et accorda les honneurs néméens à 360 de ses compagnons morts pour lui : ce sont des allusions aux 52 semaines de l'année et aux 360° du zodiaque. Les Colonnes d'Hercule étaient les limites occidentales de la terre connue, où le Soleil semblait chaque jour se coucher dans la mer. Quelque vagues qu'on suppose plusieurs des interprétations qu'on vient d'exposer, il en est de si remarquables, qu'on ne saurait les supposer l'effet du hasard : ainsi Hercule n'a pas été ce héros dont les bienfaits ont excité les hommes à lui ériger des autels ; mais c'est le Soleil considéré dans ses attributs relatifs aux diverses époques de l'année ; opinion conforme aux témoignages les plus révéérés des anciens.

258. La fable de THÉSÉE est bien moins complète que celle d'Hercule ; mais la vie de ces héros a trop de points communs pour qu'on n'y voie pas la même fiction modifiée ; tous deux sont Argonautes, armés d'une massue, vainqueurs d'un taureau, des Amazones, des Centaures et de l'Enfer, effroi des brigands et vengeurs des opprimés. L'un établit les jeux isthmiques, l'autre les jeux olympiques, etc. ; nous ne suivrons pas Dupuis dans les détails qu'il donne sur les exploits de Thésée, non plus que sur ceux de Bacchus, qui n'est que le Soleil dans le Taureau à l'équinoxe du printemps : aussi représentait-on ce dieu avec des cornes de bœuf, et lui donnait-on les Hyades pour nourrices. Dans cette fable, auprès des Hyades on voit paraître le Taureau, comme il naît du Serpent, dans l'énigme *Taurus Draconem genuit* (n° 256).

259. APOLLON est le Soleil considéré comme le dieu de la lumière, frère de Diane ou de la Lune, et maître des espaces célestes dans le temps qu'il parcourt les signes supé-

rieurs. Il présidait à la divination, aux lettres et à la musique....

Jupiter irrité contre Esculape (n° 283), fils d'Apollon, le foudroya; celui-ci se vengea en tuant les Cyclopes, artisans de la foudre; dans sa colère, le roi des dieux précipita Apollon du ciel. Le Soleil est alors dans les signes inférieurs et voisin du Centaure et du Sagittaire: ce qui a fait dire qu'Apollon s'était fait berger en Thessalie, pays des Centaures. Au lever du Soleil dans le Lion, ou le matin du solstice d'été, le Dragon se couche: c'est Apollon vainqueur du serpent Python, que Minerve attachait ensuite au pôle.

Fables relatives aux constellations.

260. LE BÉLIER. Forcé de fuir leur père Athamas, Phryxus et Hellé, portés par un *bélier à toison d'or*, traversent l'Hellespont, où Hellé périt. Phryxus arrive à Colchos, et immole ce bélier à Mars, dieu qui préside à ce signe (n° 253):

*Utque fugam capiant aries nitidissimus auro
Traditur.....*

Ov., Fast., II.

L'expédition des Argonautes est relative au Soleil équinoxial dans le Taureau. De la Thrace, patrie de Jason, on voyait le matin cet astre sortir de la Colchide. Le lever héliaque du Bélier était l'emblème de la Toison d'or, gardée par un monstre (la Baleine) et par un taureau qui vomissait des flammes. Le soir Ophiucus, qui est Jason, se lève alors et sort du lieu où le matin paraissait le Bélier: le héros enlève donc cette précieuse toison. Ses compagnons, Hercule, Castor et Pollux, Céphée, ..., sont sur l'horizon, dont le navire Argo est voisin à l'occident.

261. LE TAUREAU. L'enlèvement d'Europe et d'Io par Jupiter est probablement une allusion à la néoménie, le Soleil et la Lune étant au printemps dans le Taureau. Sirius

se couche avec le Soleil, et annonçait autrefois le printemps :

*Candidus auratis aperit cum cornibus annum
Taurus, et adverso cedens Canis occidit astro.*

VIRG., *Céorg.*, I, 217.

.... Et quand l'astre du jour
Ouvrant dans le Taureau sa brillante carrière,
Engloutit Sirius dans des flots de lumière.

DELILLE.

262. LES PLÉIADES sont filles d'Atlas (le ciel) et de Pléioné ou d'Hespérie (la mer ou le soir) ; peut-être aussi Atlas est-il le Bouvier, dont le coucher fait lever les Pléiades : on les nommait *Atlantides* ou *Hespérides*. Selon Germ. César, leur nom dérive de *πλειον*, pluralité ; elles étaient sept : Électre, Maïa, Taygète, Alcyone, Séléno, Stérope et Mérope ; mais celle-ci, humiliée d'être la seule qui n'ait pas eu commerce avec les dieux, se retira près du pôle :

Quæ septem dici, sex tamen esse solent. OVIDE.

Calypso et Pasiphaé ont été aussi classées parmi elles. Orion était le persécuteur des Pléiades : mais, pour les soustraire à sa fureur, Jupiter les mit aux cieux, où ce géant les poursuit encore vainement.

Pasiphaé, mère d'Ammon ou du Bélier, devint amoureuse du Taureau et en eut le Minotaure (Orion). Cette fable est fondée sur ce que les Pléiades entrent dans les rayons solaires quand le Bélier s'en dégage.

LES HYADES sont des nymphes de Dodone, filles de l'Océan et nourrices de Bacchus (n° 259) ; on les nomme *Héliades* ou *Titanides* ; elles sont cinq : Ambroisie, Coronis, Arsinoé, Bromie et Cisséïs. Leur nom vient de *ῥῆι*, il pleut, parce que leur présence annonçait le retour des pluies : *Arcturum pluviasque Hyadas*. Médée les rajeunit sur le mont Nysa. Leur frère Hyas ayant été déchiré par une lionne, les dieux les placèrent au ciel pour les consoler, et elles ne cessent d'y pleurer leur perte.

263. LES GÉMEAUX sont les *Dioscures*, Castor et Pollux,

ou Apollon et Hercule , ou Triptolème et Jason , ou Amphion et Zéthus ; ils sont le symbole de l'amitié et de la fécondité.

264. L'ÉCREVISSE fut placée au ciel par Junon lorsqu'Hercule eut accompli son second travail (n° 257, 2°) ; ou par Jupiter, parce que cet animal avait retardé, par sa piqure, la fuite d'une nymphe. Les *Anes* sont la monture de Bacchus, ou ceux dont les cris ont effrayé les Titans.

265. LE LION fut le symbole de la force et de la puissance, parce qu'il se rapportait au Soleil du solstice d'été (page 399) ; il est Osiris, Jupiter, Hercule, comme Bacchus est le Taureau équinoxial.

266. LA VIERGE, emblème de la justice et des lois, représentait Thémis, dont la balance est à ses pieds ; ou Astrée, fille de Jupiter et de Thémis, que les crimes des hommes forcèrent de remonter au ciel à la fin de l'âge d'or :

Ultima cœlestum terras Astræa reliquit. Ov., Métam. ; I.

La Vierge est encore Cérès et le symbole des moissons ; la Diane d'Éphèse ; l'Isis d'Égypte ; la grande déesse de Syrie ; Atergatis, ou la Fortune ; Cybèle trainée par des lions ; Minerve, mère de Bacchus ; Méduse ; Érigone, fille du Bouvier ; enfin, la Sibylle de Virgile, qui, un rameau à la main, descend aux enfers , ou sous l'hémisphère.

267. LA BALANCE était, il y a 2000 ans, le lieu du Soleil à l'équinoxe d'automne ; c'est ce qui explique le sens de ces vers :

Æquantem tempora libram.... MANIL., II, 242.

*Libra die somnique pares ubi fecerit horas,
Et medium luci atque umbris jam dividit orbem.* Géorg., I, 208.

Quand la Balance, enfin, recevant le Soleil,
Égale au jour la nuit, le travail au sommeil. DELILLE.

On figurait la Balance, soit dans les mains de la Vierge, soit entre les serres du Scorpion. Les Grecs, dont la sphère était celle des Chaldéens, n'avaient que onze constellations zodiacales; ils donnaient au Scorpion une étendue de deux signes, en prolongeant les serres dans l'étendue de la Balance : c'est ce qui le faisait appeler *Fera magna* par Aratus. On lit dans Ovide :

At locus in Geminis ubi brachia concavat arcus

Scorpius, et caudâ flexisque utrinque lacertis

Porrigit in spatium signorum membra duorum. Métam., II, 195.

Le signe formé par les serres se nommait *Chelæ*, *χελαι*. C'est par les Égyptiens que le signe de la Balance avait été institué, ainsi que le prouvent leurs monuments. Comme Auguste était né le 23 septembre, la flatterie se ligua avec l'Astrologie pour célébrer le bonheur promis à la terre par la naissance de cet empereur : on remplaça au ciel la Balance, symbole de la justice. D'après cela, on interprète aisément ces vers que Virgile adresse à Auguste :

Anne novum tardis sidus te mensibus addas,

Quà locus Erigonen inter Chelasque sequentes

Panditur : ipse tibi jam brachia contrahit ardens

Scorpius, et cœli justaplust parte relinquit. Géorg., I, 35.

Peut-être, plus voisin de tes nobles aïeux,

Nouveau signe d'été, veux-tu briller aux cieux ?

Le Scorpion brûlant, déjà loin d'Érigone,

S'écarte avec respect, et fait place à son trône. DELILLE.

268. LE SCORPION est le symbole des maladies et des fléaux destructeurs; il était la terreur d'Orion, de Phaéton, d'Hippolyte, dont il causait la mort, et l'effroi de tous ses paranatellons. On le figurait dévorant les testicules du Taureau, pour désigner le temps où le génie du mal triomphe de la force fécondante. C'est la victoire de Typhon sur Osiris, d'Ahrimane sur Ormud,....

269. LE SAGITTAIRE a été quelquefois remplacé par un arc, un carquois ou une flèche; il est le centaure Chiron, instituteur d'Achille, de Jason, d'Esculape, et l'inventeur

de l'art de l'équitation. Selon d'autres, le Sagittaire était un chasseur célèbre qui résidait avec les Muses sur l'Hélicon, ou Croton, poète et chasseur, ou enfin le Janus égyptien (voir page 394).

270. LE CAPRICORNE est un bouc qui fut élevé avec Jupiter sur le mont Ida, découvrit et emboucha la conque marine, et porta l'effroi parmi les Titans dans leur guerre contre l'Olympe. Les dieux épouvantés se cachèrent sous diverses formes d'animaux; Mercure se changea en ibis, Apollon en grue, Diane en chat, ..., enfin Pan en capricorne, c'est-à-dire qu'il prit un corps de bouc et une queue de poisson.

271. LE VERSEAU est Ganymède, que Jupiter fit enlever par son aigle pour servir d'échanson aux dieux. L'aigle placé au-dessus ne s'élève jamais au ciel sans entraîner avec lui le Verseau, l'urne qu'il tient et l'eau qui s'en écoule.

Les pieds de Pégase se lèvent avant l'eau du Verseau : c'est l'Hippocrène, que ce cheval fait jaillir d'un coup de pied. Les neuf étoiles du Dauphin, placées au-dessus du Verseau, sont le signe des Muses qui se désaltèrent à cette fontaine.

Le Verseau est encore Deucalion, roi de Thessalie, qui, échappé du déluge avec Pyrrha, sa femme, vint débarquer sur le Parnasse, séjour des Muses, de Pégase et d'Hippocrène. Il est aussi Aristée, fils d'Apollon, qui obtint de Neptune le bienfait des vents étiésiens. Cette fable se rapporte au temps où le lever du soir du Verseau arrivait au solstice d'été et annonçait le retour des vents frais, comme Sirius était le précurseur de la chaleur. Le Verseau est encore Cécrops, roi d'Athènes.

272. LES POISSONS sont ceux dont Vénus et l'Amour prirent la forme pour échapper à Typhon. Selon d'autres, deux poissons trouvèrent un œuf et le roulèrent sur le rivage; il fut couvé par une colombe, et Vénus en sortit : ils

ont, dit-on, sauvé des eaux Dercéto, fille de Vénus. C'est depuis ce temps que les Syriens s'abstinrent de se nourrir de poissons. Enfin, suivant Théon, les Poissons sont les enfants du Poisson austral, à la suite duquel ils se lèvent toujours.

273. LA GRANDE ET LA PETITE OURSE sont Calisto et son chien. Sous la forme de Diane, Jupiter ayant séduit Calisto, nymphe favorite de cette déesse, il en eut un fils, qui est Arcas, ou le Bouvier. Jupiter les plaça l'un et l'autre dans le ciel. Junon, furieuse, pria Téthys d'empêcher l'Ourse, cette constellation adultère, de se baigner dans l'Océan :

*Gurgite cæruleo septem prohibete Triones,
Sideraque in cælum, stupri mercede receptâ,
Pellite, ne puro tingatur in æquore Pellex.* Mét., II, 517.

*Maximus hic flexu sinuoso elabitur Anguis
Circum, perque duas in morem fluminis Arctos,
Arctos Oceani metuentes æquore tingi.* Géorg., I, 246.

Calisto, dont le char craint les flots de Téthys,
Vers les glaces du nord brille auprès de son fils;
Le Dragon les embrasse ainsi qu'un fleuve immense. DELILLE.

Selon d'autres, les deux Ourses sont les nymphes qui ont nourri Jupiter sur le mont Ida; on les nomme *Hélices*, à cause de leur mouvement spiral autour du pôle. La grande Ourse, formée principalement de sept étoiles, est appelée *Septem Triones*, d'où dérive le mot *Septentrion*. Le voisinage du Bouvier (Icare) l'a fait aussi nommer les *Bœufs d'Icare* :

Flectant Icarii sidera tarda boves PROPERCE.

On y figurait aussi un sanglier, qui est peut-être celui d'Érymanthe (n° 257, 3°).

274. CASSIOPÉE, femme de CÉPHÉE, roi d'Éthiopie, avait la vanité de se croire plus belle que les Néréides. Neptune s'en vengea en suscitant un monstre destructeur. Céphée, pour en arrêter les ravages, se vit forcé de lui dévouer sa fille ANDROMÈDE. Les dieux, touchés de tant d'innocence et de beauté, permirent à PERSÉE de la délivrer :

*Illic immeritam maternæ pendere linguae
Andromedam penas injustus jusserat Ammon.*

Mét., IV.

Cette fable vient de ce que la Baleine descend dans les flots avec Andromède, qui, le lendemain, se lève avant elle, précédée de Persée; ce héros semble la ramener au jour. Cassiopée est figurée sur un trône orné de palmes pour marquer son orgueil; Andromède est sur un roc; Persée est dans l'attitude d'un combattant.

Au lieu de Cassiopée, on a aussi peint une biche, ou un sanglier (celui d'Érymanthe, n° 257, 3°). On a remplacé Céphée par un berger et son troupeau; c'est le jardin des Hespérides. Enfin, Andromède passait pour être Antiope, ou Hippolyte, reine des Amazones.

275. Jupiter, changé en pluie d'or, pénétra dans la tour où Danaé était renfermée :

Inclusam Danaen, turris aenea. Hor., Odes, III, xi.

Acrisius, son père, voyant qu'elle était enceinte, la fit exposer sur la mer dans un coffre, où elle accoucha de Persée; les flots la portèrent en Italie. Vulcain donna à ce héros un casque qui le rendait invisible, et le fameux sabre *Harpé*. Ayant vaincu les Gorgones, dont les cheveux étaient hérissés de serpents, et qui avaient l'affreux pouvoir de pétrifier quiconque les regardait, Persée s'arma de la tête de Méduse, l'une d'elles; il délivra ensuite Andromède, qu'il épousa à Argos.

276. PÉGASE, ou AÉRION, est un cheval né du sang de Méduse, ou de la Terre et de Neptune : ce qui signifie que Pégase se lève au coucher de la Vierge. Il s'envola sur l'Hélicon, où il fit jaillir l'Hippocrène (n° 271). Minos le dompta, et le donna à Bellérophon pour combattre la Chimère, monstre composé du Lion, de la Chèvre et du Serpent : cette fable vient de ce que ces trois constellations sont les parantellons du Soleil solsticial dans le Lion, dont les feux s'éteignent en automne, c'est-à-dire à la chute du cocher Bellé-

rophon et au coucher du soir de Pégase. On ajoute que le héros avait été précipité pour avoir voulu escalader le ciel : le Soleil étant dans le Taureau, Pégase est en effet sur l'horizon quand le Cocher est au-dessous.

Pégase n'est qu'un demi-cheval ; une tête ailée , κεφάλη. Son lever héliaque est l'origine de la fable de Céphale et de l'Aurore qui donnent naissance à Phaéton. En effet , celui-ci est le Cocher, qui se levait peu après le Soleil du printemps, et semblait naître de la conjonction de cet astre avec Pégase : à moins que Céphale ne soit la tête de Méduse ; mais l'explication serait la même.

Ce cheval est encore Ménalippe, fille de Chiron, qui, séduite par Éole ou par Neptune, prit la fuite ; son père la chercha dans tout l'univers. Au lever de Pégase, le Centaure achève en effet de se coucher : la réunion de ces deux constellations forme un cheval complet.

277. LE DRAGON fut préposé à la garde du jardin des Hespérides (n^{os} 257, 12^o, et 274) :

*Oceani finem juxta solemque cadentem ,
Ultimus Æthiopum locus est, ubi maximus Atlas
Axem humero torquet stellis ardentibus aptum.
Hinc mihi Massylæ gentis monstrata sacerdos,
Hesperidum templi custos, epulasque Draconi
Quæ dabat, et sacros servabat in arbore ramos,
Spargens humida mella soporiferumque papaver.*

Énéide, IV, 480.

De ces mers où le jour va plonger sa lumière,
Des bornes de l'Afrique où, sur sa tête altière,
L'infatigable Atlas porte le poids des cieux,
Une antique prêtresse est venue en ces lieux.
Consacrée aux autels des jeunes Hespérides,
C'est elle qui jadis contre des mains avides
Protégeait les fruits d'or de leur fertile enclos ;
Qui, d'un miel odorant mêlé de froids pavots,
Nourrissait leur dragon, et du monstre sauvage
Endormait, à son choix, ou réveillait la rage.

DELILLE.

C'est aussi Python, dont Apollon a triomphé, ou le Serpent que Minerve a vaincu, dans la guerre des Titans, et

qu'elle a attaché au pôle, ou enfin le Dragon de Cadmus.

278. LE COCHER annonçait, par son lever héliaque, l'entrée du Soleil dans le Taureau équinoxial. Ce symbole de la force fécondante était Pan et Mendès; il est aussi Érich-ton, roi d'Athènes et inventeur des chars :

Primus Erichtonius currus et quatuor ausus

Jungere equos, rapidusque rotis insistere victor. Géorg., III, 113.

Érichton le premier, par un effort sublime,

Ose plier au joug quatre coursiers fougueux,

Et, porté sur un char, s'élancer avec eux.

DEILLE.

Selon Dupuis, le Cocher est aussi Phaéton, fils du Soleil. Pour prouver son illustre origine, ce jeune imprudent voulut conduire le char de son père; mais, effrayé à la vue d'un scorpion, la terreur lui fit abandonner les rênes; les chevaux égarés vinrent si proche de la Terre, qu'elle fut presque embrasée. Il périt foudroyé et tomba dans l'Éridan.

Le Cocher est encore Bellérophon (n° 276); Héniochus, Absyrthe, frère de Médée; Myrtille, cocher d'OEnomaüs, etc. LA CHÈVRE est Amalthée, ou Aéga, nourrice de Jupiter, qui aida ce dieu à vaincre les Titans, allégorie purement astronomique.

279. LE BOUVIER est Arcas, fils de Jupiter et de Calisto (n° 273). Le Loup et la Vierge ont servi à composer une fable: Arcas est petit-fils de Lycaon, qui fut changé en loup après avoir donné son propre fils à manger aux dieux, à la fin de l'âge d'or, c'est-à-dire lorsque Thémis est remontée au ciel. Le Bouvier est aussi Icare qui, ayant appris de Bacchus l'art de faire le vin, fut lapidé par des bergers ivres. Sa fille Érigone (la Vierge) se pendit de désespoir, et ce fut un chien (Procyon, ou Sirius) qui fit retrouver le corps d'Icare dans un puits.

Cette constellation est encore Atlas, qui porte le monde, parce qu'autrefois sa tête était voisine du pôle. Il épousa Espérie et en eut sept filles: les Pléiades se couchent en

effet au lever du Bouvier. Volney pense que Bootès est Osiris.

Il y a 2500 ans, du temps de Numa, le Soleil était dans le Capricorne au solstice d'hiver, à minuit, cette constellation était au méridien inférieur; c'était l'époque du renouvellement de l'année romaine, qui était annoncée par le lever de la Vierge et du Bouvier. L'étoile qu'on voyait alors à l'horizon au même instant, était ζ de cette dernière constellation; elle précédait le lever de la Vierge et ouvrait l'année. On a, par cette raison, fait de cette étoile le dieu du temps, sous le nom de JANUS, chef et moteur du système harmonique de l'univers. On lui donnait deux visages (page 395 et n° 269), douze autels, ou un seul autel à quatre faces; il tenait les clefs du temps, le nombre 300 dans une main et 65 dans l'autre. Ce sont des allusions aux douze mois, aux quatre saisons et aux 365 jours de l'année. Janvier, le premier mois, était consacré à Janus. On donnait à ce dieu une barque; il était accompagné de son père Icare et de sa mère Érigone; le Bouvier, la Vierge et le Vaisseau se lèvent en effet ensemble (voir Ovide, *Fastes*, 1, 64, 99, 117 et 171; Plutarque, *Parall.*, page 307; Macrobe, 1, chap. 13 et 9).

280. LA CHEVELURE de Bérénice. Cette reine fit vœu de se couper les cheveux si Ptolomée Évergète, son frère et son époux, revenait vainqueur. Elle les consacra dans le temple de Vénus, d'où ils disparurent le lendemain : Conon en fit une constellation. Le lever héliaque de cette constellation annonçait autrefois les moissons, et l'on y figurait une gerbe de blé.

281. LA COURONNE est celle d'Ariadne, que Bacchus plaça au ciel :

*Bacchus amat flores : Baccho placuisse coronam
Ex Ariadnæo sidere nosse potes.*

Fast., V.

C'est aussi Proserpine, fille de Cérès, ou la Vierge; elle fut enlevée par Pluton, qui est le Serpenteaire.

282. LE SERPENTAIRES et le SERPENT. Ophiucus est Esculape, né des amours d'Apollon et Coronis; ou Arsinoé, l'une des Hyades. Cette fable fait allusion à ce que le Soleil dans le Taureau, en se couchant le soir, fait lever le Serpenteire, ce qui fut pris pour emblème du retour de l'équinoxe. On ajoute qu'il fut nourri par une chèvre et élevé par Chiron; et en effet le lever du Centaure se fait immédiatement avant celui d'Ophiucus, qui arrive au coucher de la Chèvre. Ophiucus est encore Jason, Sérapis, Pluton, Triopas, Phorbas, Tantale. L'Éridan se couche au lever du Serpenteire, et réciproquement; de là cette fable de l'eau qui fuit sans cesse devant l'altéré Tantale.

283. HERCULE est fils de Jupiter et d'Alcmène (voir n° 257). Cette constellation est aussi Thésée, Prométhée, Orphée et Ixion. La fable de Junon, qui, sous la forme d'une nuée, se livre à Ixion, d'où naissent les Centaures, vient de ce que, dans la saison des pluies, le Sagittaire et le Centaure se lèvent à la suite d'Hercule; et enfin, peu après, on voit la Couronne australe, qui est la roue d'Ixion, placée dans les signes inférieurs, *Inferi*.

284. LA LYRE est celle d'Hercule, de Mercure, d'Orphée; on y peint un vautour dont le vol est dirigé en bas, *Vultur cadens*. Cet oiseau, figuré sur les monuments d'Égypte, était l'objet d'un culte. LA FLÈCHE est celle d'Hercule, ou celle d'Apollon, après son combat contre les Cyclopes.

285. LE CYGNE. Jupiter, épris de Lédà, se changea en cygne. Lédà accoucha d'un œuf, d'où sortirent Hélène et Pollux. Cette constellation annonçait autrefois le printemps, et fut l'emblème de la fécondation.

286. L'AIGLE, ou l'*Accipiter* égyptien, porte la foudre de Jupiter, qu'il a nourri dans un antre de Crète :

Quæ fulmina curvis ferre solet pedibus.

OVIDE.

C'est aussi l'aigle engendré par Typhon et qui dévore les entrailles de Prométhée. Son vol est dirigé vers le pôle, *Vultur volans*. Il est l'emblème de l'élévation du Soleil solsticial (n° 249).

ANTINOUS est un démembrement de la constellation de l'Aigle, que la flatterie a consacré au favori d'Adrien. Cet empereur lui avait érigé des autels. On a cependant prétendu que l'Antinoüs céleste était un des amants de Pénélope :

*Penelopen quoque neglecto clamore mariti
Nubere lascivo cogeret Antinoo.*

PROPERCE, IV, élég. 5.

287. LE DAUPHIN. Bacchus changea en dauphin des pirates toscans qui l'avaient attaqué, et mit au ciel Acétès, le seul qui eût pris sa défense. On dit aussi que cet animal est celui que Neptune envoya pour découvrir la retraite d'Amphytrite, ou le dauphin qui sauva le poète Arion du naufrage :

*Sic Methymnaco gravisus Arione Delphin
Languida non tacitum per freta vexit onus.*

MART., VIII, 49.

288. LE PETIT CHEVAL est celui dont Neptune prit la forme lorsqu'il fut surpris avec Phyllire, mère du centaure Chiron et fille de l'Océan; ou Cyllarus, cheval que Mercure donna à Castor.

289. LA BALEINE fut envoyée par Neptune pour dévorer Hésione et Andromède: Hercule délivra l'une, et Persée l'autre.

290. LE POISSON AUSTRAL sauva la vie à Isis; et, selon les Syriens, à Dercéto. Le lever du soir de *Fomalhaut* annonçait l'entrée du Soleil dans le Lion solsticial, comme Sirius par son lever héliaque. Ces deux astres furent adorés des Égyptiens, qui les regardaient comme cause de l'inondation du Nil. Fomalhaut était honoré sous les noms d'Oxyrinque, de Phagre, d'Oannès et de Lagon. Sa présence sur l'horizon mesurait alors la plus courte nuit de l'année, puisqu'il se

levait le soir et se couchait le matin, le jour du solstice d'été. Le solstice d'hiver arrivait à son lever cosmique, le Soleil étant dans le Verseau.

291. ORION était un géant, chasseur intrépide, d'une taille prodigieuse. Son lever du soir et sa présence sur l'horizon dans les nuits d'hiver, lui ont fait attribuer le pouvoir de troubler les mers :

Assurgens nimbosus Orion.

VIRGILE.

On l'a, par cette raison, supposé le fils de Neptune, qui lui accorda le don de marcher sur l'eau. On disait encore que les dieux l'avaient engendré dans la peau d'un Taureau, à cause du voisinage d'Orion et du Taureau. On le supposait amoureux de Mérope, l'une des Pléiades, ou de Diane, qui est la Lune dans sa néoménie au Taureau équinoxial. Le lever du Scorpion a lieu quand Orion se couche, et l'on dit que cet animal, suscité par Diane, avait fait périr Orion.

Orion est encore Orus, Arion, le Minotaure, enfin le Nembrod des Assyriens, qui depuis devint Saturne.

L'ÉRIDAN est le Nil, ou le fleuve d'Orion. LE LIÈVRE est un des attributs de ce fameux chasseur, sous les pieds duquel on l'a placé.

292. LE GRAND CHIEN était, avec le Dragon, chargé de la garde d'Europe. Après l'enlèvement, Jupiter le donna à Minos; il appartint ensuite à Procris, puis à Céphale, et enfin à l'Aurore. C'est aussi le chien d'Orion, celui d'Hélène, et enfin Méra, chien d'Icare (n° 279).

Dans l'origine des constellations, le solstice d'été arrivait lorsque le Soleil parcourt le Capricorne, ou le Lion (nos 244, 249 et 256). Le lever du soir ou du matin de *Sirius* annonçait à l'Égypte l'époque de la crue du Nil et avertissait les hommes, comme un chien fidèle, de se tenir sur leurs gardes à l'approche du débordement. Son nom

Sirius, ou Siris, dérive d'Osiris, qui est le Soleil et le fleuve fécondants. On nomme aussi cette étoile *Mercuré Anubis*, *Seth* ou *Sothis*.

Depuis ces temps reculés, qui remontent à 5000 ans au moins, la précession a ôté à Sirius la faculté de prédire l'inondation; son lever héliaque, qui avait lieu en Égypte vers le 20 juin, 15 jours avant la crue des eaux du Nil, n'est sensible maintenant pour cette contrée que le 10 août; mais, vers l'an 300 de notre ère, il arrivait au milieu de juillet et déterminait l'époque des grandes chaleurs et des maladies qu'elles entraînent; qu'on attribuait à l'influence de Sirius, nommé *Canicule*. C'est l'origine de la dénomination de jours caniculaires, du 22 juillet au 23 août, pendant que le Soleil décrit le signe du Lion, ou la constellation du Cancer :

*Jam rapidus torrens sitiētes Sirius Indos
Ardebat; cœlo et medium sol igneus orbem
Hæserat : arebant herbæ, et cava flumina siccis
Faucibus ad limum radii tepefacta coquebant.* Géorg., IV, 425.

Déjà le Chien brûlant dont l'Inde est dévorée
Vomissait tous ses feux sur la plaine altérée;
Déjà l'ardent midi desséchant les ruisseaux,
Jusqu'au fond de leur lit avait pompé les eaux, DELILLE.

LE PETIT CHIEN partage avec le grand la plupart des fables que nous avons rapportées.

293. L'HYDRE, par ses sinuosités, imite le cours d'un fleuve :

In morem fluminis elabitur Anguis. Géorg., I, 244.

Cet animal amphibie représentait le Nil; il s'étend sous les trois signes où l'inondation avait lieu. L'Hydre se lève entre le Chien et le Lion, et semblait concourir avec eux à produire cet important phénomène. Le Serpent et l'Éridan ont aussi servi de pronostic, lorsque le solstice d'été arrivait, dans la Balance pour le premier, et dans le Sagittaire pour le second.

LE CORBEAU ET LA COUPE sont placés sur l'Hydre :

Anguis, Avis, Crater, sidera juncta micant.

Fast.

On a dit que la Coupe était celle d'Icare, parce qu'elle se lève avec le Bouvier; ou celle de Bacchus, parce que son lever héliaque annonçait les vendanges. On prétend que ce Corbeau fut celui qui découvrit à Apollon l'infidélité de Coronis.

Le Soleil étant dans le Lion solsticial, le Navire et le Corbeau se levaient avec lui et étaient enveloppés de ses feux; le soir, le Verseau paraissait à l'horizon, et le Nil commençait bientôt à s'enfler. Ces aspects expliquent le déluge de Deucalion qui se sauve dans un vaisseau, et qui, 40 jours après, s'assure si les eaux sont retirées en donnant la liberté à un Corbeau.

294. LE NAVIRE Argo fut, dit-on, le premier vaisseau connu. Minerve et Neptune le firent construire d'un bois de la forêt sacrée de Dodone. Il porta les Argonautes en Colchide :

Per mare non notum prima petiere Carina.

OVIDE.

..... *Et altera quæ vehat Argo*

Delectos heroas..... (Voir page 421.)

VIRGILE.

Cette constellation, créée par les Égyptiens, dut probablement son existence aux nombreuses barques de papyrus qui couvraient le sol entier de l'Égypte, dans le temps de l'inondation. Le lever héliaque de *Canopus* fut longtemps le signe précurseur de ce phénomène, puisque cette étoile se levait avec les premières du Lion, alors au solstice d'été.

295. LES CENTAURES, moitié homme et moitié cheval, étaient un peuple très-exercé à l'équitation, ce qui les rendait redoutables. Hercule, Thésée, Pirithoüs, les exterminèrent (nos 257, 3°, et 283).

On dit aussi que le Centaure est le célèbre Chiron.

296. LE LOUP est Lycaon (n° 279). On représente cet animal percé d'une pique que tient le Centaure. On a regardé la constellation du Loup comme un présage sinistre, ainsi que le Serpent et le Scorpion, qui occupent la même région du ciel et sont les symboles de l'hiver.

297. LA COURONNE australe est celle de Corinne, qui a remporté cinq fois la victoire sur Pindare. On dit encore que Bacchus l'a placée au ciel en honneur de sa mère Sémélé (n° 283).

298. LA VOIE LACTÉE, suivant les poètes, est produite par le lait de Junon qu'Hercule a laissé échapper de sa bouche, ou par l'embrasement du ciel causé par Phaéton. Elle est aussi, dit-on, le chemin de l'empire et du palais de Jupiter :

*Est via sublimis cœlo manifesta sereno
Lactea nomen habet, candore notabilis ipsâ.
Hâc iter est superis ad magni tecta Tonantis
Regalemque domum...*

- Métam., I, 168.