

www.e-rara.ch

L' architecture de Vitruve

Vitruvius

Bruxelles, 1816

Stiftung Bibliothek Werner Oechslin

Shelf Mark: A04a ; app. 844

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-19625>

Livre neuvième.

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]

L'ARCHITECTURE

DE

VITRUVÈ.

LIVRE NEUVIÈME.

INTRODUCTION.

LES anciens Grecs accordèrent les plus grands honneurs aux Athlètes qui s'étoient rendus célèbres et qui avoient remporté le prix aux jeux olympiques, Pithiens, Isthmiques et Néméens; non contents de les combler de louanges, dans les assemblées publiques, où ils paroissent portant des palmes et des couronnes, ils voulurent encore qu'ils retournassent dans leur patrie, sur des chars de triomphe, et que la république leur assignât des pensions pour le reste de leur vie. N'a-t-on pas lieu de s'étonner qu'on n'ait pas rendu les mêmes honneurs, et de plus grands encore, à ceux dont les écrits ont été si utiles à tous les siècles et à tous les peuples? Cela, certes, eût été bien plus juste, puisque les exercices des Athlètes ne servent qu'à rendre leur corps plus fort et plus robuste; tandis que l'étude de ceux qui composent des livres, perfectionne non-seulement leur esprit, mais dispose encore celui des autres à apprendre les sciences. En effet, quel bien Milon de Crotonne a-t-il fait aux hommes, pour n'avoir jamais été vaincu? Et qu'ont fait tant d'autres, qui ont remporté de pareilles victoires? si ce n'est d'avoir acquis pendant le cours de leur vie, beaucoup de gloire et de réputation parmi leurs concitoyens! Au lieu que les leçons de Pythagore, de Démocrite, de Platon, d'Aristote et des autres grands hommes, lues et mises en pratique, devinrent d'abord un fruit utile pour leurs concitoyens, et ensuite pour tous les peuples, de quelque nation

qu'ils fussent ; car , c'est à ceux qui , dès leur tendre jeunesse , ont orné leur esprit d'une bonne doctrine et des excellens principes de la sagesse , qu'il appartient de régir les villes par de bonnes lois , sans lesquelles il est impossible que les états puissent subsister.

Si les grands hommes sont les premiers bienfaiteurs de l'humanité , par les ouvrages qu'ils publient , je crois qu'ils méritent , non-seulement d'être honorés par des palmes et des couronnes , mais qu'on doit encore leur décerner des triomphes , et les mettre au rang des dieux. Je me propose de rapporter quelques exemples des découvertes les plus utiles à la vie humaine et à la société , que des auteurs anciens nous ont transmises dans leurs écrits ; on avouera qu'ils méritoient autant d'honneur que de reconnaissance.

Je commencerai par une découverte de Platon ; de toutes celles qu'il a démontrées , celle-ci est la plus utile : voici comme il l'explique.

REMARQUES.

ARISTOTE, dans la XXX.^e section de ses problèmes , examine quelles sont les raisons pour lesquelles les anciens honoroient plutôt les athlètes que les savans ; il en rapporte deux : la première est qu'on estime et qu'on admire les choses qui se font par la puissance humaine , et non pas celles que la puissance humaine trouve faites. Or , dit-il , la victoire d'un athlète est l'ouvrage de la force et de l'adresse du corps ; au lieu que toute l'intelligence d'un philosophe ou des mathématiciens n'aboutit qu'à trouver ce qui existe déjà sans elle , puisque les plus belles spéculations se font sur des choses existantes avant la spéculation. Par exemple , les trois angles de toutes sortes de triangles auroient toujours été égaux , à deux droits , quand personne n'y auroit jamais pensé.

La seconde raison , c'est que tout le monde peut juger de la force du corps. Il n'y a personne qui ne puisse dire quel est celui qui surpasse les autres à la course , à la lutte et dans les autres exercices de ce genre. Il n'en est pas de même des productions de l'esprit : les personnes qui ont assez de talens et de lumières pour les juger , sont en trop petit nombre.

Les trois premiers chapitres de ce livre , devroient faire partie de l'introduction , puisqu'ils contiennent trois découvertes faites par d'anciens philosophes , que l'auteur rapporte comme exemples , pour prouver l'avantage de la philosophie. Le premier chapitre en contient une de Platon , le second une de Pythagore , et le troisième , enfin , une d'Archimède. Elles n'ont aucun rapport avec l'objet principal de ce livre , qui traite de la gnomonique. Ensuite , la manière dont l'auteur termine le troisième chapitre , prouve évidemment que c'étoit seulement là que finissoit l'introduction , et que devoit commencer le livre. Cependant , à l'exemple de Galiani , je n'ai rien voulu changer à l'ancienne division des chapitres ; mais , comme lui , je me suis abstenu d'y mettre des titres pour les distinguer des autres.

CHAPITRE PREMIER.

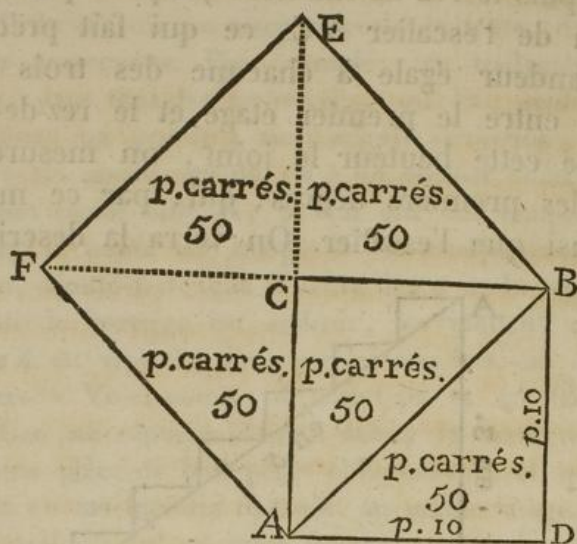
VEUT-ON doubler la grandeur d'une pièce de terre qui soit carrée, de manière que ce double soit aussi un carré? Il faut se servir de lignes, parce qu'on ne peut le faire par la multiplication des nombres. Voici comme cela se démontre :

Si l'on veut qu'une surface carrée, qui a, par exemple, dix pieds de long et autant de large, et qui fait par conséquent cent pieds de surface, soit doublée, et qu'elle contienne deux cents pieds, en conservant toujours la figure carrée, on doit chercher quelle doit être la grandeur des côtés de ce carré, pour que la multiplication de ces côtés produise les deux cents pieds, que doit avoir la superficie, ce qu'il est impossible de trouver par les nombres : car si l'on fait les côtés de 14 pieds, leur multiplication fera 196 ; si on les fait de 15, ils produiront 225 ; de sorte que cela ne pouvant s'expliquer par les nombres, il faut dans ce carré, qui a dix pieds de long, et dix de large, tirer une ligne diagonale, d'un angle à l'autre, pour le diviser en deux triangles égaux, qui aient chacun cinquante pieds de surface ; et sur la longueur de cette diagonale, on décrit un autre carré. Il se trouvera alors que le grand carré aura quatre triangles égaux et pareils, tant pour la grandeur que pour le nombre de pieds, aux deux petits triangles de cinquante pieds chacun, qui ont pour base la diagonale du petit carré. C'est ainsi que Platon explique la manière de doubler le carré, en se servant de lignes, comme on le voit clairement par la figure.

REMARQUES.

ON voit par la figure ici jointe, que le carré ABEF, tracé sur la diagonale AB, est double du petit carré ACBD, dans lequel on a tiré cette diagonale. Il est reconnu engéométrie, qu'en multipliant par elles-mêmes, les quantités qui divisent la longueur d'un des côtés du carré, on aura l'étendue de sa superficie ; il est encore reconnu, par conséquent, que le côté AC du carré, est incommensurable avec sa diagonale AB. Il est donc impossible d'indiquer avec des nombres, la longueur de la diagonale d'un carré dont on connoît le côté. C'est ce que Vitruve entend quand il dit qu'on ne peut trouver un nombre qui, multiplié par lui-même, donne un carré qui soit le double d'un autre, qui a été produit par un nombre donné. La démonstration qu'il en donne ici, est plutôt pratique que géométrique. En géométrie, la démonstration de cette proposition ou problème, dépend et se fait de la même manière que celle de la célèbre proposition d'Euclide, qui est la 47.^e de son I.^{er} livre, dont il sera parlé dans le chapitre suivant : parce que le carré de l'hypothénuse AB, qui

qui est ici la diagonale du petit carré, est égale aux deux carrés des côtés AC, CB; ici les deux côtés étant égaux, c'est la même chose que si l'on disoit que ce carré est le double de celui dans lequel se trouve la diagonale.

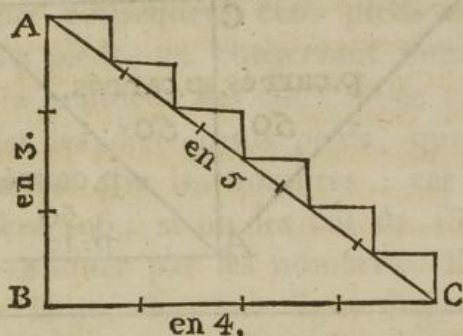


CHAPITRE II.

PYTHAGORE a, de même, inventé la manière de tracer un angle droit sans employer l'équerre dont se servent les ouvriers. Par là, il a perfectionné cet instrument qu'ils avoient tant de peine à fabriquer. Il a démontré les règles qu'on devoit suivre, et enseigné la véritable méthode de les faire très-exactes. Voici comment.

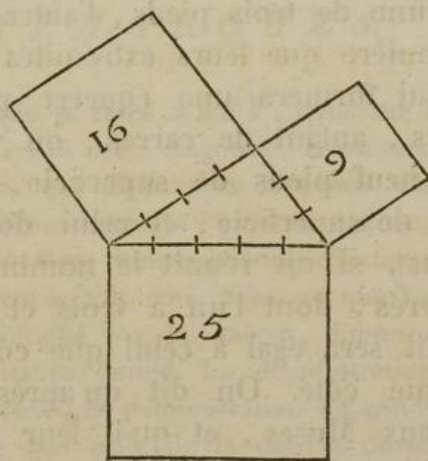
On prend trois règles, l'une de trois pieds, l'autre de quatre et la troisième de cinq; on les dispose de manière que leurs extrémités se joignent et qu'elles composent ainsi un triangle qui formera une équerre parfaite. Si l'on trace sur la longueur de ces trois règles, autant de carrés, on verra que celui dont le côté sera de trois pieds, aura neuf pieds de superficie; celui dont le côté en aura quatre, sera de seize pieds de superficie; et celui dont le côté aura cinq pieds, sera de vingt-cinq: de plus, si on réunit le nombre des pieds que contiennent les superficies des deux carrés, dont l'un a trois et l'autre quatre pieds de chaque côté, on trouvera qu'il sera égal à celui que contient la superficie du carré qui a cinq pieds de chaque côté. On dit qu'après avoir fait cette découverte, Pythagore en rendit grâce aux Muses, et qu'il leur fit un sacrifice, parce qu'il ne doutoit pas que cette invention ne lui eût été inspirée par ces déesses.

Cette découverte est très-utile dans beaucoup de circonstances, principalement pour mesurer; elle est aussi d'un grand usage dans la construction des édifices, sur-tout pour régler la hauteur des degrés des escaliers: puisqu'on divise en trois toute la hauteur AB , depuis le rez-de-chaussée jusqu'au premier étage, on donne cinq de ces parties au limon de l'escalier AC , ce qui fait précisément la longueur de sa pente. Avec une grandeur égale à chacune des trois parties qui divisent la hauteur, qui se trouve entre le premier étage et le rez-de-chaussée, du point B , où la perpendiculaire de cette hauteur le joint, on mesure quatre parties BC , et à l'extrémité on place les premiers degrés, qui, par ce moyen, seront également bien proportionnés, ainsi que l'escalier. On verra la description de tout cela dans la figure suivante.



REMARQUES.

TOUT ce que l'auteur avance dans ce chapitre, se trouve démontré dans la 47.^{me} et la 48.^{me} proposition du I.^{er} Liv. d'Euclide, où l'on voit que le carré de l'hypothénuse, c'est-à-dire, celui qu'on trace sur le côté d'un triangle, opposé à l'angle droit, est égal aux deux autres carrés tracés sur les deux autres côtés; et cela est vrai de tous les triangles rectangles. Celui de Pythagore a cela de particulier, que les côtés du sien sont comme de nombre à nombre.



Cicéron dit que Pythagore avoit coutume d'immoler un bœuf, toutes les fois qu'il découvroit quelque chose de nouveau dans la géométrie ; mais Athénée rapporte qu'il en immola cent pour avoir découvert la proposition dont il s'agit.

Galiani reproche à Perrault de n'avoir pas assez respecté le texte, dans ce chapitre, et d'y avoir fait trop légèrement plusieurs corrections. Par exemple : ce traducteur françois veut qu'on lise, *scapis scalarum*, tandis que, dans tous les manuscrits, on lit : *scalis scaporum*. *Scapus* signifie un fût de colonne, un trône, un poteau ; ainsi *scapis scalarum*, comme il veut qu'on lise, signifieroit le poteau qui sert de noyau ou de vis à un escalier rond. Perrault dit ensuite : « les » degrés des escaliers qui sont carrés oblongs, et qui ont des rampes droites, sont appuyés sur » des poteaux inclinés suivant la pente des rampes : les charpentiers appellent ces poteaux les » limons de l'échelle. J'ai cru, ajoute-t-il, que Vitruve les a voulu signifier par *scapi scalarum* : » car je crois avoir eu raison de corriger cet endroit, en mettant *scapi scalarum*, au lieu de » *scala scaporum*, parce qu'il est vrai de dire que les escaliers ont des poteaux, et non pas que » les poteaux ont des escaliers. » Voici comme il auroit pu et dû faire la construction : *erit in scalis inclinatio scaporum*. Rien ne répugne donc à laisser le texte tel qu'il est, pour signifier le limon de l'escalier, qui est une pièce de bois posée obliquement, et qui sert à porter les marches, ou un ouvrage en pierre, ou en maçonnerie destinée au même usage. Ce limon est, en quelque manière, le régulateur de l'escalier ; on ne peut douter que ce ne soit de cette pièce que Vitruve veut parler ici, et il étoit très-inutile de toucher au texte.

D'après tout ce qu'on vient de lire, on voit que, chez les anciens, la longueur de la base d'un escalier étoit, à sa hauteur, comme 4 est 3 ; cette proportion étoit pour les escaliers des maisons : car ceux des temples avoient une proportion toute différente, comme nous l'avons vu dans le 3.^{me} Chap. du III.^{me} livre. Aujourd'hui, en général, on fait la base de l'escalier le double plus grande que sa hauteur.

CHAPITRE III.

PARMI une infinité de découvertes admirables qu'a faites Archimède ; on distingue, sur-tout, celle que je vais rapporter, où il montre une grande intelligence d'esprit. Hiéron, s'étant placé sur le trône de Syracuse, et tout lui ayant heureusement réussi dans cette entreprise, résolut d'offrir une couronne d'or aux dieux immortels dans un de leurs temples ; il convint avec un ouvrier de lui payer une somme considérable pour la façon, et lui donna l'or au poids. L'artiste livra son ouvrage le jour qu'il l'avoit promis au roi, qui le trouva parfaitement bien exécuté ; et la couronne ayant été pesée, parut avoir le poids de l'or qu'il

avoit donné. Par la suite, ayant quelque indice (1) que l'ouvrier avoit ôté une partie de l'or qu'il avoit remplacé par autant d'argent, le roi fut très-offensé de cette tromperie; mais ne pouvant trouver le moyen de convaincre l'ouvrier du vol qu'il avoit fait, il pria Archimède d'en occuper son esprit. Un jour qu'Archimède, tout occupé de cette affaire, se mettoit au bain, il s'aperçut par hasard qu'à mesure qu'il s'enfonçoit dans le bain, l'eau s'en alloit par dessus les bords (2); cette découverte lui fit connoître la raison de ce qu'il cherchoit, et sans tarder davantage, il sortit tout joyeux du bain, et courant tout nud vers sa maison, il se mit à crier qu'il avoit trouvé ce qu'il cherchoit, disant en grec *εὕρηκα εὕρηκα* (3). On dit qu'après cette première découverte, il fit faire deux masses de même poids qu'avoit la couronne, l'une d'or et l'autre d'argent. Il plongea dans un vase plein d'eau la masse d'argent, qui, à mesure qu'elle s'enfonçoit, fit sortir une quantité d'eau, égale à sa capacité; l'ayant ensuite ôtée, il remit autant d'eau dans le vase qu'il en étoit sorti, le remplissant jusqu'au bord, comme auparavant; ayant mesuré l'eau qui étoit sortie, il connut la quantité d'eau qui répond à une masse d'argent d'un certain poids: après cette expérience, il plongea de même la masse d'or dans le même vase rempli d'eau; l'ayant retirée, il mesura l'eau comme devant, et trouva que la masse d'or n'avoit pas fait sortir autant d'eau, et que le moins répondoit à celui qu'avoit le volume de la masse d'or comparé avec celui de la masse d'argent, qui étoit de même poids; ensuite il remplit encore le vase et y plongea la couronne, qui fit sortir plus d'eau que la masse d'or, d'égal poids, n'en avoit fait sortir. Calculant enfin combien cette quantité surpassoit celle que la masse avoit fait sortir, il connut ce qu'il y avoit d'argent mêlé avec l'or, et fit voir clairement ce que l'ouvrier en avoit volé.

Quand on porte ses réflexions sur les pensées ingénieuses d'Architas de Tarente; et d'Eratosthène de Cirène, on voit combien ils ont fait de découvertes utiles aux hommes, dans les mathématiques; quoiqu'elles soient toutes intéressantes, il en est une pour laquelle ils se sont, sur-tout, attirés notre admiration: chacun cherchoit à résoudre le problème qu'Apollon avoit proposé dans sa réponse aux

(1) Philander et Perrault ont cru que le mot *indicium* dériveroit d'*index*, dont on s'est quelquefois servi pour désigner la pierre de touche, qu'on emploie pour éprouver les métaux. Le dernier d'après cela a traduit dans ce sens ce passage de Vitruve. Galiani que j'ai suivi n'a pas adopté leur opinion; il trouve que la signification qu'ils ont donnée à ce mot, répugne au sens de l'auteur; si en effet, dit-il, le roi Hiéron avoit connu,

par la pierre de touche (*indicium*), le vol qu'on lui avoit fait, en mettant de l'argent avec l'or, il n'auroit pas dû avoir recours à Archimède. Galiani croit donc que *indicium* signifie ici, que ce roi eut des indices par une dénonciation ou autrement.

(2) Il appelle ici *solium*, les bords de la baignoire, qu'il a appelés *labrum* dans le Chap. 10 du Liv. V.

(3) C'est-à-dire, je l'ai trouvé, je l'ai trouvé.

habitans de Délos; elle portoit qu'on fit un cube qui fût le double de celui de son autel; que si on parvenoit à le faire, les habitans de l'isle seroient délivrés des maux que leur avoit attirés la colère des dieux. Architas parvint à le faire au moyen des hémicylindres (1), et Eratosthène par l'invention d'une machine appelée Misolabe (2).

Combien ne devoient-ils pas aimer les sciences, ceux qui ont fait de pareilles découvertes! car rien ne satisfait plus l'esprit, qui, naturellement porté à pénétrer la vérité, cherche à connoître l'effet de chaque chose. Parmi tous les livres, je ne puis m'empêcher d'admirer ceux où Démocrite traite de la nature, et son commentaire qu'il a intitulé *Chirotoneton* (3), où il a marqué et cacheté avec son anneau et de la cire rouge, tout ce qu'il connoissoit par sa propre expérience.

Les ouvrages de ces grands hommes resteront et seront utiles à jamais, non-seulement pour la morale, mais encore pour tout ce qu'il y a de plus important; au lieu que la bravoure qui illustre les Athlètes, périt, en peu de temps, avec la force de leur corps. On peut même ajouter que, ni ce qu'ils ont pu faire par eux-mêmes, tandis qu'ils étoient dans la vigueur de l'âge, ou par ceux qui sont venus après eux, ni par les préceptes qu'ils ont donnés de leur art, ils n'ont jamais pu procurer aucun avantage à la vie humaine, comparable à ceux qu'elle reçoit des inventions des savants. Quoiqu'il n'y ait aucune coutume ou loi qui décerne de grands honneurs aux écrivains célèbres, cependant leur ame, accoutumée à méditer les objets sublimes, prend son essor avec le secours de la mémoire; elle s'élève, pour ainsi dire, jusqu'aux cieus, d'où elle aperçoit tout ce qu'il y a de plus élevé; ils les transmettent à la postérité, dans leurs écrits, et dans les figures qu'ils en laissent. Parmi les amateurs des belles-lettres, en est-il un seul qui n'ait l'image d'Ennius gravée dans l'ame, comme si c'étoit celle d'un dieu? Ceux qui aiment les vers d'Accius sont toujours avec cet auteur, qui s'est si bien dépeint dans ses ouvrages: de même, combien ne sera-t-il pas agréable à ceux qui viendront après nous, de s'entretenir, avec Lucrèce, des secrets de la nature, comme s'il étoit présent, et, avec Cicéron, de la rhétorique, ou, avec Varron, des propriétés de la langue latine? Tous ceux qui cultivent les belles-lettres ne confèrent-ils pas avec les sages de la Grèce, comme s'ils leur communiquoient leurs plus secrettes pensées? Les conseils de ces anciens philosophes, quoiqu'ab-

(1) C'est-à-dire demi-cylindres.

proportionnelles. Voyez les remarques à la fin du chapitre.

(2) C'est-à-dire qui sert à prendre deux moyennes

(3) C'est-à-dire, choisi.

sens, leur plaisent davantage ; et ils les trouvent plus solides que ceux qu'ils pourroient apprendre en conférant avec tous les philosophes de leur temps.

C'est pourquoi, ô César ! appuyé de l'autorité de ces grands hommes et conduit par leurs conseils, j'ai écrit mes sept premiers livres, qui traitent des édifices, et le huitième, qui concerne les eaux. Dans celui-ci, j'expliquerai les règles de la gnomonique, et, comme on est parvenu à les établir, d'après l'ombre produite par l'interposition du gnomon aux rayons du soleil ; j'enseignerai encore dans quelle proportion cette ombre augmente pendant un certain espace de temps, et comme elle diminue ensuite.

R E M A R Q U E S.

Architas de Tarente, célèbre philosophe pythagoricien, florissoit vers l'an 408 avant J.-C.

Eratosthène de Cyrène, en Afrique, étoit un savant critique ; il fut disciple d'Ariston et de Callimaque, et bibliothécaire d'Alexandrie, sous Ptolomée Evergète, roi d'Égypte ; il mourut 194 ans avant J.-C., à 81 ans ; il s'étoit appliqué à tous les genres de sciences, et trouva, le premier, la manière de mesurer la grandeur de la terre ; ce qui lui fit donner le surnom de *cosmographe* et *arpenteur de l'univers*.

Selon Vitruve, on doit, à ces deux philosophes, la solution du problème de la duplication du cube. Cette découverte a été très-célèbre dans la haute antiquité. Les Grecs, qui aimoient le merveilleux, ont arrangé deux fables, pour la rendre plus intéressante ; elles sont toutes deux rapportées dans la lettre d'Eratosthène à Ptolomée, qui est parvenue jusqu'à nous. Nous venons de voir la première dans Vitruve, qui prétend qu'on a trouvé cette solution à l'occasion de l'oracle rendu par Apollon. Dans la seconde, on dit qu'ayant demandé à Glaucus quelle forme il vouloit qu'on donnât à son tombeau ? Il répondit qu'il falloit faire un cube dont le solide fût double d'un autre cube, dont chaque face eût cent pieds de superficie. On crut d'abord parvenir à le faire, en cherchant à doubler les faces : mais il arrivoit, qu'au lieu de les doubler, on les quadruploit ; ce qui produisoit un cube dont le solide étoit huit fois aussi fort que celui qu'on vouloit seulement doubler. On proposa la question à plusieurs géomètres, qui ne purent la résoudre ; il n'y eut qu'un certain Hypocrate de Chio qui, après avoir réfléchi à la nature relative des cubes, reconnut que tout le problème se réduisoit à trouver deux moyennes proportionnelles, entre deux lignes droites, dont l'une fût le double plus grande que l'autre ; parce qu'en formant un cube sur la première des deux moyennes proportionnelles, celui-ci seroit au cube donné, en raison triple des côtés, comme la première de ces quatre lignes proportionnelles est à la dernière, c'est-à-dire, le double. Si nous en croyons les Grecs sur leur parole, voilà comme fut trouvée la solution de ce fameux problème. Il est plus probable cependant que les Égyptiens la leur avoit fait connoître avec le reste de la géométrie ; mais il paroît qu'on la perdit par la suite, puisqu'elle fut le sujet des recherches de plusieurs savants, parmi lesquels on compte Platon, Archimède, Ménechme, Philon, Héron,

Pappus, Apollonius, etc. Ils parvinrent, par différentes méthodes, à la retrouver ; mais c'est Descartes qui nous a appris, par un moyen aussi ingénieux que facile, le moyen de trouver les deux moyennes proportionnelles.

Philander et Barbaro ont cherché à expliquer les méthodes d'Eratosthène et d'Architas, dont parle notre auteur ; mais ils l'ont fait d'une manière si obscure, qu'à peine peut-on les comprendre, sur-tout pour celle d'Eratosthène. Galiani y a suppléé ; en suivant leur méthode, il a très-bien démontré et résolu ce problème.

CHAPITRE IV.

De la sphère et des planètes.

LES inventions de la gnomonique semblent venir d'un esprit divin. Comme elles sont admirables pour ceux qui les considèrent avec attention ! On voit, par exemple, l'ombre d'un gnomon, pendant l'équinoxe, avoir une grandeur différente à Athènes, à Alexandrie, à Rome, à Plaisance (1) et dans les autres endroits de la terre ; de là vient que la manière de tracer les cadrans, diffère quand on change d'un lieu à un autre : car c'est d'après la grandeur des ombres équinoxiales, qu'on décrit les analèmes, au moyen desquelles on tire, suivant la situation des lieux et l'ombre des gnomons, les lignes qui indiquent les heures. On appelle analèmes (2), les règles qu'on a établies d'après les observations, pour bien tracer le cours du soleil, selon l'accourcissement qui arrive aux ombres, depuis le solstice d'hiver ; elles servent, à l'aide d'un compas conduit avec art, à décrire tous les effets que cet astre produit dans le monde. Par le monde, on entend tout ce que comprend la nature même, le ciel et les étoiles.

(1) Il est assez étonnant qu'il cite ici la ville de Plaisance, qui n'étoit pas une capitale comme Rome et Athènes, mais une ancienne colonie Romaine. Il est probable que l'auteur y avoit fait quelque séjour pendant lequel il aura fait des observations sur l'ombre du gnomon.

(2) Du grec *ανάλεμμα*, qui signifie hauteur, parce que ces règles servent à trouver la hauteur du soleil, à une heure quelconque, par une opération graphique. C'est pourquoi on appelloit analèmes des espèces de cadrans qui montraient la hauteur que le soleil avoit tous les jours à midi ; par la grandeur des ombres du gnomon,

ils n'indiquoient pas les heures, mais seulement les mois et les signes. Depuis on y joignit des cadrans horaires, par là, ils marquoient ensemble et les mois par la longueur des ombres, et les heures par leur inclinaison : ce qui étoit nécessaire pour les cadrans d'alors, parce que, comme nous le verrons tout-à-l'heure, les Romains divisoient le jour en douze heures et les nuits également : tellement que pendant une partie de l'année, c'étoit les heures du jour qui étoient plus longues que celles de la nuit ; et pendant l'autre, c'étoit le contraire.

Le ciel tourne continuellement autour de la terre et de la mer, appuyé sur les deux extrémités de son axe. Dans ces deux endroits, la puissance qui gouverne la nature, a formé et placé ces deux pivots comme deux centres, dont l'un va de la terre et de la mer, se rendre au haut du monde, auprès des étoiles septentrionales : l'autre est à l'opposite, sous la terre, vers le midi. Autour de ces pivots, comme autour de deux centres, elle a mis ce qu'on appelle en grec les pôles (1), c'est-à-dire, de petits moyeux (2) pareils à ceux d'une roue, ou de même qu'à un tour sur lesquels le ciel tourne sans cesse. La terre et la mer sont placées naturellement au milieu, pour servir de centre; et la nature a disposé le tout, de manière que le plus élevé des pôles se trouve vers la région septentrionale, et l'autre, du côté du midi, est caché sous la terre.

De plus, entre ces deux pôles, il se trouve comme une espèce de ceinture, qui traverse obliquement et s'incline vers le midi; elle se compose de douze signes qui sont naturellement représentés par la disposition des étoiles, divisées en douze parties égales. Ces étoiles, avec le reste des astres qui luisent au firmament, tournent autour de la terre et de la mer, et suivent, dans leurs cours, la circonférence du ciel. Ces étoiles, de toute nécessité, sont alternativement visibles et invisibles, pendant un certain temps, puisqu'il y a toujours six signes qui tournent dans le ciel, sur l'horison; tandis que les six autres, qui sont sous la terre, ne se voient point. Six de ces signes se trouvent toujours sur l'horison, par la raison que voici: autant le dernier signe se cache et s'abaisse sous la terre, emporté par le mouvement circulaire du ciel, autant le signe opposé, entraîné par le même mouvement, s'élève des lieux où il étoit caché, pour reparoître à nos yeux: ainsi le même moteur les fait passer sans cesse de l'orient à l'occident.

Les douze signes qui occupent chacun la douzième partie du ciel, ont donc perpétuellement leur cours d'orient en occident, tandis qu'au-dessous d'eux, par un mouvement contraire, la Lune, Mercure, Vénus, le Soleil même, Mars, Jupiter et Saturne, s'avancent comme s'ils montoient par des degrés du couchant au levant, chacun, par un cours particulier, sur des orbites de différente grandeur: car la

(1) C'est-à-dire les essieux.

(2) Ce passage est assez obscur, d'autant que par *orbiculos*, il paroîtroit qu'il auroit peut-être voulu entendre les cercles polaires, dans lesquels sont les pôles de l'écliptique, et autour desquels, tourne par conséquent le ciel particulier des planètes; mais en examinant bien les choses, il paroît que, par *orbiculos*, il a tout sim-

plement entendu deux anneaux ou deux espèces de moyeux dans lesquels il suppose que tournent les extrémités de l'axe du monde. Aulugele dit, qu'outre les cinq cercles ordinaires, savoir: l'équinoxial, les deux tropiques et les deux cercles polaires, M. Varro en mettoit encore deux autres plus petits qui touchent immédiatement l'axe qui les traverse.

Lune fait son cours en vingt-huit jours, et un peu plus d'une heure, et fait ainsi le tour du ciel, à prendre du point d'un signe, jusqu'au même point : (1) ce qui fait le mois lunaire.

Le Soleil, dans l'espace d'un mois, parcourt un signe, qui est la douzième partie du ciel; et passant ainsi en douze mois par l'intervalle des douze signes, il revient au point du signe d'où il étoit parti; et il ne fait qu'une fois en douze mois, le circuit que la lune fait treize fois (2).

La planète de Mercure et celle de Vénus, très-rapprochées des rayons du Soleil, (3) dans leur révolution forment un cercle autour de lui, dont il est le centre; elles retardent quelquefois leur marche, et restent en arrière, faisant des espèces de stations à cause du genre particulier de leur circonvallation: ce qui se voit clairement, lorsque la planète de Vénus suivant le Soleil, paroît encore très-luisante, après son coucher, quand on l'appelle *vesperrugo* (4); ou lorsqu'elle le précède et se lève avant le jour, quand on la nomme Lucifer (5): de là vient aussi que ces deux planètes restent quelquefois plusieurs jours à parcourir un signe, et d'autres fois passent très-vîte dans un autre. Quoiqu'elles ne mettent pas un temps égal, pour parcourir chaque signe, celui de leur circonvallation l'est toujours, d'autant que si elles sont arrêtées au commencement dans quelques signes, elles s'avancent ensuite plus vîte dans les autres, lorsqu'elles sont délivrées de ce qui les arrêtoit.

Mercure fait sa révolution de manière qu'en trois cents soixante jours, il parcourt tous les signes et parvient au point d'où il étoit parti pour commencer sa course; le temps de sa route est également distribué, de sorte qu'il reste environ trente jours dans chaque signe.

Lorsque la planète de Vénus n'est pas empêchée par les rayons du Soleil, elle ne reste que trente jours à parcourir l'espace d'un signe; cependant, alors, et chaque fois qu'elle s'y arrête moins de quarante jours, elle rétablit ce temps ensuite, en retardant davantage dans un autre signe: tellement qu'elle accomplit son cours, et

(1) En astronomie, on distingue la révolution périodique, et la révolution synodique: cette dernière est relative à la conjonction des planètes avec le Soleil. Ainsi, par exemple: la révolution synodique de la Lune, est l'intervalle qui se trouve entre deux conjonctions successives de la Lune et du Soleil; mais ici, l'auteur entend la révolution périodique, c'est-à-dire celle qui se termine au même point où elle a commencé.

(2) Le mois lunaire étant de 28 jours environ, il est clair qu'il s'en trouve treize, dans une année composée de 364 jours.

(3) On sait que Vénus ne s'éloigne jamais du Soleil plus de 48 degrés et Mercure plus de 28.

(4) C'est-à-dire l'étoile du soir.

(5) C'est-à-dire l'étoile du matin.

retourne toujours au même signe où elle a commencé son chemin , au bout de quatre cents quatre - vingt cinq jours.

Celle de Mars fait son cours en six cents quatre-vingt trois jours, ou environ ; elle passe dans tous les signes , et revient à celui d'où elle étoit partie d'abord ; elle l'accomplit toujours dans le même nombre de journées , parce que si elle a été un peu plus vîte dans certains signes , elle s'arrête dans d'autres.

Jupiter , par un mouvement qui est aussi opposé à celui du ciel , mais plus lent , reste environ trois cents soixante jours dans chaque signe ; il reste onze ans et trois cents vingt-trois jours avant de revenir au signe dans lequel il se trouvoit douze ans auparavant.

Enfin Saturne reste trente un mois et quelques jours à parcourir un signe et revient , après vingt-neuf ans et cent soixante jours environ , au même signe où il étoit d'abord. Cette planète étant , pour ainsi dire , à l'extrémité du ciel , elle décrit un cercle beaucoup plus grand , ce qui fait que son mouvement paroît plus lent.

Quand les planètes qui décrivent leur circuit au-dessus du soleil , sont en trine aspect , (1) avec lui , elles n'avancent plus ; elles s'arrêtent , ou même reculent en arrière , jusqu'à ce que le soleil , changeant cet aspect , passe dans un autre signe. Il y en a qui croient que le soleil , étant alors fort éloigné de ces planètes , n'éclaire pas assez cette partie de leur route , et qu'elles doivent s'arrêter , ne pouvant se conduire dans l'obscurité. Ce n'est cependant pas là notre opinion. Il est trop visible que la lumière du Soleil s'étend par tout l'univers , pour qu'on puisse croire qu'elle soit affoiblie , et comme obscurcie par l'éloignement : car nous ne cessons pas de la voir , lorsque ces étoiles font ce mouvement rétrograde , ou qu'elles s'arrêtent. Si nous pouvons donc voir la lumière du Soleil qui se trouve si éloignée , comment peut-on croire que les planètes , ces êtres divins , restent arrêtées dans l'obscurité , parcequ'elles ne peuvent apercevoir cette lumière ? il me paroît plus vraisemblable d'attribuer cela à la chaleur qui attire tout à elle ; nous voyons qu'elle fait élever les fruits de la terre ; qu'elle fait monter , jusqu'aux nues , les vapeurs des fontaines , quand il se forme un

(1) Comme je l'ai déjà dit , les astronomes distinguent quatre aspects , pour les planètes , savoir : trine , quadrat , sextile et diamétral. Quand une planète est séparée d'une autre , par l'espace de quatre signes , qui font justement le tiers des douze qui composent tout le cercle du zodiaque , ils appellent cela trine aspect : quand elles

sont séparées par trois signes qui en font le quart , ils appellent cela quadrat aspect : quand elles sont séparées par deux signes qui en font le sixième , ils appellent cela sextile aspect : et quand elles sont séparées par six signes , qui font la moitié du zodiaque , ils appellent cela diamétral aspect ou opposition.

arc-en-ciel : la puissante ardeur du soleil, lorsqu'il envoie ses rayons en triangle, attire, de même, à lui, les étoiles qui le suivent, arrête celles qui le précèdent, et modérant leur course, les empêche de s'avancer, et les oblige au contraire de reculer pour rentrer dans le signe d'un autre triangle. On demandera, peut-être, pourquoi le Soleil, par sa chaleur, retient plutôt les planètes éloignées, comme quand elles sont dans le cinquième signe, que celles qui sont plus près dans les second et le troisième signes? voici comme je répondrai à cela.

Les rayons du Soleil divergeant en ligne droite dans le ciel, forment des triangles équilatéraux, dont les côtés s'étendent jusqu'au cinquième signe; là seul, ils peuvent produire un effet; en-deçà, ou au-delà, ils n'en ont aucun; s'ils n'étoient fixés par ces triangles, quand ils se répandent circulairement dans tout le monde, ils brûleraient tout ce qui seroit près de lui. C'est ce qu'a très-bien remarqué Euripide, poète grec, quand il dit dans sa tragédie de Phaéton, que, qui est éloigné du Soleil, ressent plus ardemment sa chaleur, et qu'elle est plus tempérée à mesure qu'on s'en approche. Voici comme il s'exprime :

De loin sa chaleur est brûlante,
De près elle est moins violente.

Si la raison et l'autorité de cet ancien poète démontrent que les choses sont ainsi; je ne crois pas qu'on puisse avoir une autre opinion que celle que je viens de faire connoître.

La planète de Jupiter faisant son circuit entre Mars et Saturne, le fait plus grand que celui de Mars et plus petit que celui de Saturne. Il en est de même des autres étoiles; plus elles s'éloignent du dernier ciel, et plus elles s'approchent de la terre, moins elles paroissent employer de temps pour achever leur cours; puisque celles qui font leur cours dans un plus petit cercle, devancent et passent plusieurs fois sous celles qui sont plus élevées; de même que, si sur la roue d'un potier, on place sept fourmis, dans autant de cannelures creusées autour du centre de cette roue, qui formeront de plus grands cercles en s'éloignant de ce centre, et que les fourmis soient obligées de marcher en rond, pendant que la roue va d'un mouvement contraire à celui qu'elles font en s'avancant; il est certain que, malgré le mouvement contraire de la roue, elles ne laisseront pas de poursuivre leur chemin, et que celle qui marchera le plus près du centre, aura bien plutôt achevé son tour que celle qui le fera dans la dernière cannelure, quoique l'une marchât aussi vite que l'autre; parce que l'une a un bien plus grand cercle à parcourir que l'autre. De même les astres qui vont

contre le cours universel du ciel, achèvent chacun leur circuit particulier ; mais ce cours universel qui se fait en un jour ne cesse de les transporter en arrière vers le lieu d'où ils viennent.

Il y a quelques étoiles qui sont tempérées, d'autres sont chaudes, et d'autres sont froides ; cela vient de ce que tout feu pousse sa flamme vers le haut. C'est par cette raison que le Soleil enflamme et brûle, par ses rayons, tout cet espace appelé *Æther*, qui se trouve au-dessus de lui, et dans lequel la planète de Mars fait son cours aussi ; l'ardeur du Soleil la rend elle-même très-brûlante. Celle de Saturne, au contraire, qui touche aux extrémités du ciel, qui sont gelées, est extrêmement froide. Je viens de faire connoître tout ce que m'ont appris mes maîtres, sur le cercle des douze signes ; sur les sept planètes, sur leur mouvement et leur cours contraire à celui des autres astres, sur la manière, et le temps qu'elles mettent à passer d'un signe dans un autre, et comme elles achèvent leur circuit. Je dirai présentement, comme je l'ai encore appris des anciens, pourquoi la lumière de la Lune a son croissant ainsi que son déclin.

Bérose, (1) venu du pays des Chaldéens, publia le système qu'il avoit répandu dans toute l'Asie ; il enseignoit que la Lune étoit une boule, dont une moitié est éclatante de lumière, et l'autre de couleur bleue : lorsque dans son cours, elle se rencontre sous le globe du Soleil, attirée alors par ses rayons, et par la force de sa chaleur, elle retourne vers lui sa partie brillante, à cause de la sympathie que ces deux lumières ont entr'elles ; attirée directement ainsi sous le Soleil, elle tourne sa partie éclatante vers le haut ; l'autre qui ne l'est pas reste invisible parce qu'elle a la même couleur que l'air : quand donc elle se trouve perpendiculairement sous les rayons du Soleil, toute sa lumière se trouve répandue sur sa partie supérieure, et on l'appelle, dans cet état, première Lune. Quand elle s'avance ensuite vers la partie orientale du ciel, elle ressent moins l'ardeur du Soleil, et l'extrémité de sa partie éclatante paroît à ceux qui sont sur la terre, comme une petite ligne de lumière ; on l'appelle alors la seconde Lune. Quelques jours après, quand elle s'éloigne davantage, on l'appelle troisième Lune, et enfin quatrième Lune : au septième jour, le Soleil se trouvant à l'occident, et la Lune entre l'Orient et l'Occident, c'est-à-dire au milieu du ciel ; elle tourne alors vers la terre la moitié de sa partie éclatante, parce que la moitié du ciel la sépare du Soleil : enfin quand la majeure partie du ciel se trouve entre le Soleil et la Lune ; que le Soleil passant à l'Occident, regarde par derrière le globe de la Lune qui est à l'Orient, comme elle est éloignée alors du Soleil, autant qu'elle le

(1) Voyez les remarques à la fin du Chap. VII de ce livre.

peut-être, elle montre, en entier, la partie éclatante de son globe : ce qui arrive le quatrième jour. Diminuant ensuite de jour en jour, elle accomplit le mois lunaire, en tournant sur elle-même, et s'avancant vers le Soleil, elle passe de nouveau sous son disque, et achève tout cela dans l'espace d'un mois. Le mathématicien Aristarque de Samos, a une autre opinion, qu'il fonde sur d'excellentes raisons, tirées des sciences qu'il possédoit. La voici.

Il est certain, dit-il, que la Lune n'a d'elle-même aucune lumière; mais comme un miroir, elle reçoit celle du Soleil : parmi les sept planètes, c'est elle qui fait son cours le plus près de la terre et en moins de temps; chaque mois, elle passe sous le Soleil; le premier jour elle se trouve cachée sous son disque, et reste obscurcie; dans cet état de conjonction avec le Soleil, on la nomme nouvelle Lune: le jour suivant, on la nomme seconde Lune, parce qu'alors elle s'éloigne un peu du Soleil qui commence à éclairer l'extrémité de son disque; le troisième jour, s'éloignant davantage, cette lumière commence à croître, et ainsi s'éloignant tous les jours jusqu'au septième, la moitié du ciel, environ, la sépare du Soleil, quand il se couche à l'occident, et il éclaire seulement la partie de cette planète qui est tournée vers lui. Le quatorzième jour, lorsqu'elle lui est diamétralement opposée, c'est la pleine Lune; elle se lève alors quand le Soleil se couche, parce que tout l'espace des cieux se trouve entre eux; ainsi elle a le Soleil en face, et tout son disque reçoit ses rayons qui le rendent brillant de lumière. Le dix-septième jour, quand le Soleil se lève, elle se trouve près du couchant. Le vingt-unième jour, au lever du Soleil, la Lune est à peu-près, au milieu du ciel; la partie qui regarde le Soleil, est éclairée, le reste demeure obscur : ainsi continuant sa course, elle se trouve le vingt-huitième jour sous le Soleil, et alors elle achève le mois.

Il me reste à expliquer comment le Soleil qui passe chaque mois dans un signe, augmente ou diminue et les jours et les heures.

R E M A R Q U E S.

TOUT ce qu'on vient de lire sur la sphère, et le mouvement des planètes, est bien informe; le faux y défigure par-tout le vrai. C'étoit les lumières du temps; on étoit très-ignorant alors, en fait de géographie, et de sphère. Les uns croyoient que la terre étoit un corps plat; les autres un cylindre; les autres enfin un timpan. Vitruve partageoit une de ces erreurs; on voit que ses idées sur le globe terrestre n'étoient pas justes; il ignoroit sur-tout les trois différentes positions de la sphère, qui sont: la sphère horizontale, la sphère verticale, et la sphère oblique; car il considère la sphère, comme si on devoit toujours la placer obliquement; parce que c'est la position qu'elle doit avoir à Rome; il croit qu'elle ne doit pas en avoir d'autre, pour toutes les parties de la terre.

A l'ordre qu'il suit en nommant les planètes, on reconnoît qu'il adopte les principes qui furent par la suite la base du système de Ptolémée, qui fait de la terre le centre immobile de l'univers. Ce fut cependant plus de cent cinquante ans après⁽¹⁾ que Ptolémée publia son livre intitulé, *de la grande construction des planètes*, qui contient les principes du système qui a porté son nom; mais il n'en étoit pas l'auteur, il existoit long-temps avant lui; il a seulement rassemblé dans son ouvrage, ce qu'Aristote et Possidonius avoient pensé sur l'arrangement du monde, en y ajoutant toutefois quelques réflexions qui étoient de lui. Il est donc assez curieux de trouver dans Vitruve, un traité d'astronomie écrit long-temps avant que Ptolémée n'ait publié le sien. Celui-ci en rédigeant son ouvrage, avoit rectifié tous les calculs et perfectionné l'ouvrage de ses prédécesseurs. Il paroît que du temps de Vitruve, on n'avoit pas encore calculé, d'une manière bien exacte, le temps que les planètes employent à parcourir leur orbite, ou du moins, que Vitruve ne s'en étoit pas assuré, ou que ses copistes auroient fait plusieurs fautes: ce qui est le plus apparent, puisque, dans le texte, on voit que Vitruve se contredit souvent. Je vais indiquer et tâcher de rectifier ces erreurs.

Dans toutes les éditions publiées avant celle de Galiani, on lit que la planète de Jupiter reste 365 jours dans chaque signe. Il lui faudroit donc d'après ce compte, douze ans et vingt-deux jours pour accomplir son cours. Cependant le même texte porte que cette planète n'y emploie que onze ans et 523 jours. Par conséquent il faut donc qu'il y ait ici une erreur, Galiani l'a corrigée en partie, en lisant que la planète de Jupiter reste seulement 360 jours dans chaque signe. Il a suivi en cela le manuscrit du Vatican, que j'ai également adopté, parce qu'il est plus probable que c'étoit ainsi qu'il falloit lire. En effet, dit Galiani, si la planète de Jupiter reste 360 jours pour parcourir chaque signe, il lui faudra onze ans et 316 jours pour achever toute sa circonvallation, ce qui est conforme au calcul de Ptolémée. Il est vrai qu'on lit aussi dans le même manuscrit, que, pour cette circonvallation, il lui faut onze ans et 523 jours; mais le mécompte n'est que de sept jours, tandis que si l'on suivoit la manière de lire qui a été suivie dans toutes les autres éditions, où on lit que cette planète reste 365 jours dans chaque signe; il lui faudroit, pour accomplir son tour, douze ans et 22 jours: ce qui se rapporte beaucoup moins avec le calcul de Ptolémée et celui de Vitruve qui porte le tout à onze ans et 523 jours.

Il conviendrait de corriger de même le calcul de l'auteur, pour la planète de Mercure. Suivant Ptolémée, elle emploie 124 jours environ à faire son cercle, et Vitruve dit qu'elle en emploie 360. Peut-être l'auteur aura-t-il écrit de cette manière CXXIV, des copistes ignorants auront lu CCCLX. Il aura de même écrit *denos dies*, et ils auront lu *trece nos dies*.

Le passage où l'auteur parle de la circonvallation de la planète de Vénus, a paru très-obscur aux interprètes. Perrault n'en a pas du tout saisi le sens; il a traduit comme si l'auteur avoit entendu que cette planète ne devoit rester que 30 jours dans chaque signe, et que quand elle devoit demeurer 40 jours empêchée par les rayons du Soleil, elle regagnoit le nombre de jours qu'elle avoit tardé dans ce signe, en s'avancant plus vite dans les autres: l'auteur n'a pas voulu dire cela; il entend, au contraire, que le moins de temps que peut rester la planète dans un signe, c'est 30

(1) Vitruve écrivoit sous le règne d'Auguste, et Ptolémée sous celui de Marc-Aurèle.

jours : ce qui n'arrivoit, suivant l'opinion d'alors, que quand elle n'étoit pas empêchée par les rayons du soleil ; qu'autrement elle devoit y rester 40 jours, et que quand elle y restoit moins de 40 jours, comme Vitruve l'a certainement entendu, elle retardoit sa marche dans les autres signes, puisqu'il lui falloit nécessairement 485 jours pour achever son orbite. Si on suppose qu'elle reste 40 jours dans chaque signe, il lui faudra 480 jours pour les parcourir tous les douze, parce que 12 multiplié par 40, produit 480. Dans le compte de Vitruve, il ne se trouve que 5 jours de trop ; ce simple calcul auroit suffi pour prouver à Perrault son erreur. Une note qu'il met sur ce passage est encore bien moins concevable que sa traduction. « Vitruve, dit-il a dû entendre plus de 40 jours, parce que le chemin que Vénus fait dans les douze signes, n'iroit qu'à 400 jours, supposé que n'étant point empêchée, elle ne demeurât que 40 jours dans chaque signe : » cependant en bonne arithmétique, douze fois 40 font bien 480 ; tellement qu'il n'y a, comme je viens de le dire, que 5 jours d'erreur, dans le compte de Vitruve, en donnant à ce passage le sens que je viens de lui donner.

On ne peut toutefois être assuré qu'on a bien choisi entre les diverses leçons de ce passage, comme l'observe très-bien Galiani ; puisqu'on ne peut s'appuyer sur aucune autorité. Nous voyons en effet que Vitruve dit, que Vénus fait sa circonvallation en 485 jours. Ptolemée dit qu'elle la fait en 575 jours, et d'après les observations modernes, elle n'en emploie que 224.

L'opinion de Vitruve, qui attribue aux rayons du Soleil la cause des stations ou rétrogradations des planètes, est rapportée par Pline, qui en parle comme s'il en étoit le premier auteur. Voici comme il l'explique : *stellæ solis radio percussæ inhibentur rectum agere cursum et igneâ vi levantur in sublime*. Comme nous l'avons remarqué, Pline étoit postérieur de beaucoup à Vitruve ; nous avons vu même qu'il avoit souvent compilé notre auteur : ainsi cette opinion n'est pas de lui ; dans le fond elle n'est pas bien ingénieuse ; mais en supposant la terre dans le centre, et faisant tourner les planètes autour d'elle, il falloit bien se contenter de ces mauvaises raisons pour expliquer ces stations et rétrogradations apparentes des planètes de Mercure et de Vénus. Dans l'hypothèse de Copernic, où le Soleil est le centre de l'univers, toutes les difficultés disparaissent. Si nous voyons en effet passer la planète de Vénus sous quatre signes, et qu'ensuite nous la voyons s'arrêter ou reculer, sous ces signes, ce n'est pas qu'elle ne tiennne une route uniforme : mais cette diversité d'apparence vient de ce qu'elle tourne autour du Soleil, et que la terre y tourne aussi ; mais Vénus plus vite et la terre plus lentement ; d'où suit la diversité des aspects et une apparence d'irrégularité.

Ce chapitre et les trois suivants contiennent un petit traité d'astronomie qui est d'autant plus intéressant que nous y retrouvons les principes du système de Ptolemée, et nous voyons qu'ils étoient connus à Rome long-temps avant que le philosophe d'Alexandrie n'eût publié son traité ; il nous fait connoître en partie jusqu'où les anciens avoient porté alors cette science : je dis en partie, car les opinions sur l'ordre des cieux, sur le mouvement des planètes, étoient partagées comme elles l'ont été de notre temps. Il y avoit alors plusieurs systèmes comme aujourd'hui long-temps ; avant Vitruve, les Pythagoriciens, ensuite Philolaüs, Aristarque et Cléanthe de Samos avoient enseigné « que le ciel étoit en repos, et que c'étoit la terre qui étoit transportée autour du Soleil,

« selon la ligne oblique du Zodiaque, tout en tournant journellement sur son axe. » (1) Vitruve avoit donc adopté un système comme on feroit présentement. Je suppose qu'il a suivi ce qu'il a trouvé dans Aristote, Hypocrate et Possidonius, sans se donner la peine de vérifier leur calcul. Son ouvrage, dans le fond, n'est pas un traité d'astronomie, il ne parle ici de cette science, qu'autant qu'elle est nécessaire pour expliquer tout ce qui a rapport à la gnomonique. Il seroit assez intéressant sans doute, de développer à la fin de ces chapitres les principes de l'astronomie moderne, à mesure que Vitruve développe ceux qu'on suivoit de son temps; mais cela nous meneroit trop loin, et nous écarteroit de notre but qui est uniquement d'expliquer Vitruve et non pas de faire un traité d'astronomie. Ceux qui voudront faire cette comparaison, doivent avoir recours aux savants ouvrages de M. de la Lande. On trouvera également de quoi satisfaire sa curiosité dans le quatrième volume du spectacle de la nature de M. Pluche, et dans le livre si intéressant de la pluralité des mondes par M. de Fontenelle, où il a su mettre à la portée de tous les lecteurs, les matières les plus abstraites, et revêtir de la clarté et des agréments du style un sujet aussi ingrat.

Quant à moi je me contenterai d'expliquer, comme je l'ai déjà fait, les passages que le commun des lecteurs auroit peine à comprendre, ce qui arrive, sur-tout, lorsqu'il est question des usages anciens, qui sont contraires aux nôtres. Par exemple: la plupart des lecteurs ne comprendront pas ce qu'entend l'auteur, lorsqu'à la fin de ce chapitre, il s'exprime en ces termes: « je dirai présentement, comment le Soleil qui passe chaque mois dans un signe, augmente et diminue les jours et les heures. »

Ceux qui pensent que les anciens divisoient les jours comme nous, ne pourront s'imaginer comment le Soleil dans son cours peut diminuer les heures, qui, chez nous, sont toujours égales; mais elles ne l'étoient pas chez les anciens; ils divisoient le jour en douze heures, et également la nuit: tellement que quand les jours étoient plus longs, les heures l'étoient également; ainsi à mesure que les jours augmentoient, les heures du jour s'allongeoient à proportion, et celles de nuit s'accourcissoient de même. Depuis l'équinoxe de septembre jusqu'à celle de mars, l'heure de jour étoit plus petite que celle de nuit; et depuis l'équinoxe de mars jusqu'à celle de septembre, elle étoit plus grande. Au solstice d'hiver, l'heure de jour à Rome n'avoit guère que 40 de nos minutes, tandis qu'alors l'heure de nuit en avoit 90. Pendant le solstice d'été c'étoit le contraire: toutes les horloges, dont nous verrons la description dans les chapitres suivans, sont construites d'après ces principes. On sent qu'il étoit assez difficile de tracer un cadran solaire, propre à marquer de cette manière les heures, pendant tout le cours de l'année, et qu'il n'étoit pas plus aisé de construire une horloge dans le même genre.

Nous verrons dans le 9^{me} chapitre de ce livre, comme cela se pratiquoit. C'est sans doute à cause de la difficulté qu'entraînoit leur exécution, et des connoissances qu'elle exigeoit, que cette partie étoit attribuée aux architectes. L'augmentation et la diminution des jours, est l'effet naturel produit par le cours du Soleil; mais connoître exactement la longueur que les heures doivent avoir chaque jour de l'année, comme nous venons de dire, que les anciens divisoient le jour, et faire des cadrans et des horloges dans ce sens, cela demandoit une grande intelligence, qui n'est plus nécessaire aujourd'hui, puisque chez nous, toutes les heures sont toujours égales.

(1) Plut. de facie in orbe Luna.

CHAPITRE V.

Du cours que le Soleil fait dans les douze signes du Zodiaque.

QUAND le Soleil passe à la huitième partie du signe du Bélier, il produit l'équinoxe du printemps : alors il passe la queue du Taureau, et s'avance ensuite vers les Pléyades, au-delà desquelles paroît la moitié de devant du Taureau; il a ainsi parcouru plus de la moitié du ciel, en s'avançant vers le Septentrion, sortant du Taureau, pour entrer par les Gémeaux; au lever des Pléyades, il s'élève davantage sur la terre, et les jours croissent de plus en plus. Alors s'avançant depuis les Gémeaux jusqu'à l'Écrevisse, celui des signes qui occupe le moins d'espace; quand il parvient à sa huitième partie, il marque le Solstice d'été, et continuant son cours, il va jusqu'à la tête et jusqu'à la poitrine du Lion, qui sont des parties attribuées à l'Écrevisse. Depuis la poitrine du Lion et les extrémités de l'Écrevisse, achevant de passer le Lion, il diminue les jours en diminuant les arcs qu'il fait sur l'horison, et revient à faire les jours égaux à ceux qu'il faisoit étant dans les Gémeaux. Ensuite passant du Lion dans la Vierge, il s'avance jusqu'au repli que forme son habit; les arcs qu'il fait alors sur l'horison, deviennent encore plus petits, et les jours sont pareils à ceux qu'il faisoit, tandis qu'il étoit dans le Taureau. De là passant par le repli de la robe de la Vierge, qui occupe le commencement de la balance, il marque l'équinoxe d'automne, faisant des arcs égaux à ceux qu'il faisoit étant dans le signe du Bélier.

Après cela il entre dans le Scorpion. Lorsque les Pléyades se couchent, il diminue les jours en s'approchant des parties méridionales, et les rend encore plus courts quand il sort du Scorpion et qu'il touche les cuisses du Sagittaire. Dès qu'il commence à entrer dans les cuisses du Sagittaire, partie du ciel qui appartient aussi au Capricorne, il occupe sa huitième partie: c'est alors qu'il parcourt le plus petit espace du ciel; et l'on appelle ces jours *bruma*, à cause de leur briéveté. Après avoir passé du Capricorne dans le Verseau, il fait croître les jours et les rend égaux à ceux du Sagittaire. Du Verseau, il entre dans les Poissons, tandis que le vent Favonius souffle, et égale les jours à ceux du Scorpion. Ainsi le Soleil en parcourant les signes, allonge, pendant un certain temps, les jours et les heures, et ensuite les accourcit.

Il reste à parler des autres constellations, qui sont à droite et à gauche du Zodiaque, et qui sont placées et représentées dans les régions méridionales et septentrionales du ciel.

REMARQUES.

COLUMELLE rapporte la raison pour laquelle les anciens ne plaçoient pas les solstices et les équinoxes, au commencement des signes, mais à leur huitième partie : cela se faisoit, dit-il, parce qu'Eudoxe, Meton et les autres anciens astronomes, avoient cru que c'étoit à la huitième partie des signes qu'étoient les points des équinoxes et des solstices, et qu'on avoit établi de leur temps des fêtes, pour ces époques de l'année, fêtes qu'on célébroit encore ; quoique, dans la vérité, les équinoxes et les solstices aient lieu au commencement des signes, comme Hipparcus l'a enseigné depuis.

Pline place les Pléyades dans la queue du Taureau ; ce qui est contre l'usage des astronomes, qui n'attribuent les étoiles de la constellation du Taureau qu'à la moitié de son corps, c'est-à-dire à la partie de devant : quand même on entendroit par la queue du Taureau, l'extrémité de la constellation, il n'est pas vrai que les Pléyades soient dans cette extrémité ; mais entre cette extrémité et la tête, comme Vitruve le dit.

Nous avons vu que les anciens appelloient le solstice d'hiver *bruma*, à cause de la brièveté des jours, à cette époque de l'année. On voit dans Vossius, les diverses étymologies de ce mot ; celle qui le fait dériver du mot *brevis*, lui paroît mériter la préférence ; de *brevis* on aura fait *brevissima*, ensuite *brevimas*, *breumas*, *brumas* et enfin *bruma*. C'est ainsi que du mot *exterrimus*, on a dit *extremus*, ensuite *extemus* et enfin *extimus*.

CHAPITRE VI.

Des Constellations Septentrionales.

LA constellation septentrionale que les Grecs nomment Arctos (1) ou bien Hélice (2) a, auprès d'elle, son gardien ; la Vierge n'en est pas éloignée ; à son épaule droite, se trouve une étoile fort brillante que les Latins appellent *provindemiam* et les Grecs *protrygeton* (3) ; elle se fait remarquer, parce qu'elle est plus éclatante que les autres. Vis-à-vis de celle-ci, il y a une autre étoile qui se trouve entre les genoux du gardien de l'Ourse appelé *Arctur* ; près de là, directement à la tête de l'Ourse, le long

(1) C'est-à-dire l'ourse.

(2) C'est-à-dire *tournoyant*.

(3) C'est-à-dire qui donne les vendanges.

des pieds des Gémeaux, est le chartier, dont les pieds sont au-dessus de la corne gauche du Taureau. Cette constellation a une étoile qu'on nomme la main du chartier; et sur son épaule gauche, sont les chevreaux et la chèvre. Au-dessus des signes du Belier et du Taureau, se trouve la constellation de Persée; parmi les étoiles qui la composent, celles qui sont à droite, passent au-dessus des Pléyades, et celles qui sont à gauche au-dessus de la tête du Belier. Persée s'appuie de la main droite sur Cassiopée, tenant de la gauche, qui est au-dessus du chartier, la tête de la Gorgone par le sommet du front, et la posant sous les pieds d'Andromède. Les poissons sont près d'Andromède; le long de son ventre, et du dos du cheval, vers l'extrémité du ventre de celui-ci, se trouve une étoile fort brillante, qui fait aussi l'extrémité de la tête d'Andromède.

Andromède tient la main droite au-dessus de la constellation de Cassiopée, et la gauche sur le poisson septentrional. Le Verseau est au-dessus de la tête du cheval dont les oreilles (1) se dirigent vers les genoux du Verseau: au milieu de la constellation du Verseau, est une étoile qui fait aussi partie de celle du Capricorne (2). Au-dessus du Capricorne se trouve l'aigle et le dauphin, et auprès d'eux, la flèche. Le cygne est placé à côté; son aile droite touche la main et le sceptre de Céphée; l'aile gauche s'étend sur Cassiopée, et sa queue couvre les pieds du cheval. (3) Ensuite vient le Sagittaire, le Scorpion et les Balances; au-dessus d'eux, est le serpent qui

(1) Jusqu'à présent on a lu *Equi ungulae*; cependant les pieds du cheval ne touchent pas les genoux du Verseau; ils sont tournés du côté contraire et touchent les ailes du cygne. Philander et Perrault ont cru qu'au lieu d'*Aquarii genua*, il falloit lire *avis pennas*. L'idée n'étoit pas mauvaise; mais Galiani trouve, avec raison, cette correction un peu forcée; il propose celle-ci: il est plus probable, dit-il, qu'au lieu d'*ungulae*, il faut lire *auriculae*. Les oreilles du cheval se dirigent en effet vers les genoux du Verseau; ensuite, le mot *attingere*, dont se sert ici Vitruve, ne signifie pas toucher, comme les ongles du cheval touchent les ailes du cygne; il signifie s'étendre pour atteindre, comme font les oreilles du cheval vers les genoux du Verseau.

(2) Pour traduire le texte dans l'état où nous l'avons, il faudroit dire que l'étoile du milieu de Cassiopée est dédiée au Capricorne, ce qui est impossible, puisque ces deux constellations sont trop éloignées l'une de l'autre; mais comme le remarque très-bien Galiani, l'étoile qui est au milieu du Verseau, fait partie du Ca-

pricorne; cette étoile est commune aux deux signes. D'après cela, on voit donc qu'au lieu de *Cassiopea*, il faut lire *aquarii*. Philander a remarqué l'erreur; mais il ne l'a pas corrigée. Perrault, pour la corriger et conserver le mot *Cassiopea*, a cru qu'au lieu de *Cassiopea media est dedicata Capricorno, supra in altitudine aquila et delphinus*: il falloit lire, *Cassiopea media est, scilicet Cephæi et Andromedæ dedicata (est) Capricorno supra in altitudine aquila (sicut) et Delphinus*. Combien voilà de corrections, tandis qu'une seule suffisoit.

(3) Pour expliquer ce qu'on vient de lire sur la constellation du cygne, qui n'est pas conforme à ce que nous voyons sur les cartes célestes modernes, il faut supposer que du temps de Vitruve on représentoit cette constellation tout autrement qu'aujourd'hui, c'est-à-dire qu'on plaçoit son aile gauche où l'on place présentement sa queue, et sa queue où l'on place l'aile gauche; comme cela, l'aile gauche seroit étendue vers Cassiopée et la queue couvrirait les pieds du cheval.

touche du bout de sa tête, la couronne. Le serpenteaire tient, par le milieu du corps, le serpent dans ses mains, et pose le pied gauche sur la tête du Scorpion. Près de sa tête se trouve cette constellation appelée l'homme à genoux. (1) On distingue aisément le haut de la tête de ces deux constellations, parce que les étoiles qui les forment sont luisantes. Le pied de l'homme à genoux s'appuie sur la tête du serpent qui est entre les ourses qu'on appelle les sept trions. On voit le dauphin se courber un peu (2), et vis-à-vis du bec du cygne, on voit la lyre: la couronne est placée entre les épaules du gardien de l'ourse et celles de l'homme à genoux.

Les deux ourses sont placées dans le cercle Arctique, de manière que leurs dos se touchent; la poitrine de l'une est tournée d'un côté, celle de l'autre l'est du côté opposé. Les Grecs appellent la petite, *Cinosura* (3), et la grande *Elice* (4): leurs têtes regardent chacune d'un côté opposé; l'une tourne sa queue vers la tête de l'autre, ce qui fait qu'elles élèvent toutes deux leur queue. L'étoile qu'on nomme polaire est celle qui brille si fort dans la queue de la petite ourse (5). Le serpent comme on l'a dit, s'étend fort loin entre les queues des deux ourses; il tourne autour de la tête de la grande qui est près de lui, ensuite il se replie et se jette aussi autour de celle de la petite, et s'étend encore le long de ses pieds, et ses replis se réfléchissent depuis la tête de la petite ourse jusqu'à la grande, proche de son museau et de sa tempe droite. Les pieds de Céphée sont aussi au-dessus de la queue de la petite ourse. Près de là, au-dessus du Bélier, on voit les étoiles qui composent un triangle qui a deux côtés égaux. La petite ourse et Céphée ont beaucoup d'étoiles communes à elles deux.

J'ai parlé d'abord des constellations qui sont à droite de l'orient entre le Zodiaque et les étoiles septentrionales; je vais présentement parler de celles qui sont à gauche de l'orient dans les régions méridionales.

(1) Cette constellation est celle d'Hercule, qui, comme le remarque très-bien Hyginus, est appuyé sur le genou droit, et a le pied gauche sur la tête du serpent.

(2) Philander dont Perrault a suivi l'opinion, croit qu'au lieu de ces mots *parve per eos*, il faut lire *equi parvi per os*. Il est vrai que le dauphin se trouve près de la bouche du petit cheval; mais comme Vitruve ne parle pas de cette constellation, qu'on n'avoit peut-être pas encore reconnue de son temps: Galiani avoue qu'il n'a osé changer le texte, d'autant que rien ne repugne à ce qu'il reste tel qu'il est.

(3) C'est-à-dire *queue de chien*.

(4) C'est-à-dire *tournoyante*.

(5) Galiani a fait ici une correction que j'ai adoptée; on lisoit avant lui dans toutes les éditions. *E qua stella; quæ dicitur Polus plus elucet circum caput majoris septentrionis*. Ce qui n'est pas vrai puisque l'étoile Polaire n'est pas auprès de la tête de la grande ourse; mais elle fait partie ou plutôt termine la queue de la petite. Pour corriger cette erreur Galiani a substitué le mot *caudam* à celui de *caput*, et celui de *minoris* à celui de *majoris*. Par là le texte se trouve d'accord avec nos cartes célestes.

REMARQUES.

LA division des cieux en constellation est fort ancienne. Les découvertes qu'on a faites en Egypte, prouvent que, dans les plus anciens temps, ces peuples représentoient l'assemblage de plusieurs étoiles sous la figure d'un homme, d'un animal ou de quelqu'autre chose. M. Desnon a trouvé dans un des temples de Tintyra, un planisphère représenté en bas relief d'après lequel on ne peut douter que ce ne soit chez les Egyptiens que les Grecs avoient pris les images de leurs signes.

Le ciel étoilé a trois parties principales : celle du milieu ou le Zodiaque; celle qui est au nord du Zodiaque, et celle qui est au midi. Vitruve a parlé, dans le chapitre précédent, de celle du milieu appelée le Zodiaque, qui renferme toutes les étoiles qui se trouvent dans la route des planètes, pendant leur révolution. Cette zone, ou bande du Zodiaque, sépare les constellations de la partie boréale qui est au nord du Zodiaque, de celles de la partie australe qui est au midi. Vitruve a parlé des premières dans ce chapitre, et il parlera des autres dans le suivant.

D'après ce qu'il dit dans ces deux chapitres, il paroît que les figures des constellations n'étoient pas précisément placées de son temps, comme elles le sont aujourd'hui, ni composées des mêmes étoiles, à moins qu'on ne suppose que les copistes ignorants cette matière, n'aient fait un grand nombre de fautes. On a vu combien il a fallu corriger pour accorder le texte de Vitruve avec nos cartes célestes, publiées par Jean Boyer.

Beaucoup d'auteurs ont prétendu que Ptolémée étoit le premier qui avoit dressé un catalogue d'étoiles, et en avoit formé 48 constellations, dont 12 autour de l'Ecliptique, 21 dans la partie septentrionale du ciel, et 15 dans la partie méridionale. On voit combien ces auteurs se sont trompés; puisque Vitruve, qui écrivoit au moins 140 ans avant l'astronome d'Alexandrie, parle de toutes ces constellations, et les divise de même que lui : et Vitruve suit la division que le philosophe Démocrite avoit fait avant lui, comme il le dit lui-même dans le chapitre suivant. On a depuis ajouté de nouvelles constellations qui n'avoient pas été observées de leur temps: telles que la chevelure de Bérénice et Antinoüs dans la partie boréale.

Les astronomes modernes, qui ont voyagé dans l'hémisphère austral, après en avoir observé les étoiles, en ont formé aussi de nouvelles constellations. Jean Boyer en a ajouté 12 autres, et l'abbé de la Caille 14.

Dans le septième chapitre de ce livre, Vitruve parle des constellations de l'hémisphère méridional connues de son temps.

CHAPITRE VII.

Des Constellations qui sont au Midi.

Nous avons premièrement le poisson méridional posé sous le Capricorne ; il regarde la queue de la Baleine (1). Entre lui et le Sagittaire, il se trouve un vuide. L'encensoir (2) est dessous l'aiguillon du Scorpion. Près de la balance et du Scorpion, on voit le devant du Centaure, qui tient dans ses mains cette constellation que les astronomes appellent la bête. Près de la Vierge, du Lion, et de l'Ecrevisse, le serpent étend une bande d'étoiles ; il entoure dans ses replis la région de l'Ecrevisse, et élève sa tête vers le Lion ; il soutient la coupe sur le milieu de son corps, et vers la main de la Vierge, il étend sa queue, sur laquelle se pose le corbeau : les étoiles qui sont sur son dos, sont toutes également luisantes. Le Centaure est placé directement sous la courbure du ventre du serpent et sous sa queue.

Sous la coupe et le Lion se trouve le navire nommé Argo ; on n'aperçoit pas sa proue qui est obscure ; mais le mât et les parties qui sont vers le gouvernail, sont plus apparentes. Le chien, par le bout de sa queue, touche le navire. Le petit chien suit les Gémeaux, vis-à-vis la tête du Serpent. Le grand chien suit le petit. L'Orion est placé en travers sous le Taureau, qui le foule d'un pied ; il tient dans la main gauche un bouclier et dans la droite une massue qu'il lève vers les Gémeaux (3). Il a, sous ses pieds, le chien qui suit de près le lièvre. Sous le Belier

(1) On lit dans le texte *Cauda prospiciens Cephea*. Philander ainsi que Perrault ont reconnu que c'étoit une erreur. Perrault a cru, et ce n'étoit pas sans quelque vraisemblance, qu'au lieu de *cephæa* il falloit lire *centaureum* ; il entendoit par là le Sagittaire, auquel on a souvent donné ce nom. Cependant l'expression *prospiciens* dont Vitruve se sert ici, prouve que c'est de la tête du poisson dont il veut parler : car les yeux sont dans la tête et non à la queue. Philander, avec bien plus de raison, croit qu'on doit lire *caudam prospiciens ceti*, puisqu'effectivement la tête du poisson regarde la queue de la baleine. Dans le premier manuscrit du Vatican, on trouve ici le mot *caudam* ; mais après on trouve celui de *cephæi*. Il n'est cependant pas possible que Vitruve ait pu dire que le poisson regardoit Céphée, qui est une des constellations du nord : voilà

pourquoi nous avons adopté la correction de Philander.

(2) On appelle ordinairement cette constellation, *ara*, l'autel ; mais Vitruve la nomme ici *thuribulum*, l'encensoir.

(3) Ce passage avoit certainement besoin d'être corrigé. On lit communément dans le texte, *manu leva tenens clavam alteram ad geminos tollens*. Perrault pour le rendre intelligible, a cru qu'il suffisoit de substituer les mots *et eam* à celui de *alteram* ; mais cela ne convient pas à la manière dont cette constellation est disposée, et est très-contraire à l'usage, puisqu'on ne tient pas ordinairement une massue de la main gauche. Galiani que j'ai suivi, croit qu'on doit plutôt lire : *manu leva tenens chypeum, clavam altera ad geminos tollens* ; ce qui est très-conforme à la manière dont on a toujours représenté cette constellation.

et les poissons se trouve la Baleine. Il sort de sa crête, sous les poissons, deux petites bandes d'étoiles rangées par ordre; on les appelle en grec Hermedon (1), c'est le lien des poissons, qui dans un grand espace, se replie, se noue, et vient toucher le haut de la crête de la Baleine. Comme un fleuve d'étoiles, l'Eridan a sa source sous le pied gauche d'Orion. L'eau, que fait tomber le Verseau, s'écoule entre la tête du poisson austral, et la queue de la Baleine.

Je viens de faire connoître les constellations dont l'esprit divin, auteur de la nature, a formé les diverses figures dans le ciel, comme le philosophe Démocrite les a désignées. Je n'ai parlé que de celles qui se lèvent et se couchent sur notre horizon, et que nous pouvons voir: car de même que les constellations du nord qui font leurs cours autour du pôle septentrional, ne se couchent pas et ne passent jamais sous le globe, il s'en trouve d'autres qui tournent aussi autour du pôle méridional, et restent toujours cachées sans se lever sur la terre: ce qui fait qu'on ne connoît point leur figure. Cela est prouvé par l'étoile nommée Canope (2) que nous ne connoissons que par le rapport des marchands qui ont voyagé à l'extrémité de l'Égypte, et jusqu'aux terres qui terminent le monde.

J'ai démontré exactement le cours que les astres font autour de la terre; la disposition des douze signes du Zodiaque, ainsi que celles des étoiles qui sont vers le septentrion et vers le midi, parce que la construction des analemmes (3) dépend de ce mouvement de rotation que fait le monde, du cours que fait le soleil dans les signes par un mouvement opposé, et des ombres équinoxiales des Gnomons. Quant au reste de cette science qui concerne l'astrologie, et qui consiste à faire connoître l'influence des douze signes, celle des cinq planètes, celle du Soleil et de la lune, sur la vie des hommes, il faut s'en rapporter aux Caldéens qui possèdent particulièrement l'art de raisonner sur les naissances, et d'expliquer comment l'on peut connoître par les astres, le passé et l'avenir. Les savantes découvertes qu'ils nous ont transmises dans leurs écrits, montrent combien ils étoient habiles, combien ils possédoient de lumières, ces grands hommes sortis de la nation Caldéenne. Le premier fut Bérose; il descendit dans l'isle de Coo et établit une école dans la ville de ce nom, où il enseigna cette science: ensuite le savant Antipater et Archinapolus ont démontré que la génethliologie (4) étoit plutôt fondée sur la conception

(1) C'est-à-dire les délices de Mercure.

(2) Cette étoile très-remarquable par sa grandeur, fait partie de celles qui composent la proue du navire; elle n'est pas aperçue par ceux qui habitent le Nord, parce que, comme nous l'a observé Vitruve,

cette partie du navire reste invisible pour nous.

(3) Voyez la deuxième note sur le IV.^{me} Chap. de ce livre.

(4) C'est-à-dire l'art de raisonner sur les naissances.

que sur la naissance. Mais si l'on veut connoître le principe des choses qui sont dans la nature, il faut lire les ouvrages où Thalès de Milet, Anaxagore de Clazomène, Pythagore de Samos, Xénophantes de Colophon, et Démocrite d'Abdère, ont écrit leurs savantes découvertes sur les êtres qui la composent, les puissances qui la gouvernent, et les causes qui produisent tous les effets que nous voyons dans le monde.

Sans s'écarter de leur système, Eudoxe, Eudemon, Callistus, Melo, Philippus, Hipparchus, Aratus, et tous les autres astrologues ont fait, avec le secours de l'astrolabe, les observations les plus exactes sur le lever et le coucher des étoiles, ainsi que sur les saisons de l'année, observations qu'ils ont transmises à la postérité. Les sciences que possédoient ces grands hommes, sont faites pour exciter notre admiration; puisque, par leur application, ils sont parvenus à prédire les changements du temps: ce qui paroît venir d'une connoissance plus qu'humaine. Rapportons-nous en donc à leurs lumières sur des choses qu'ils ont étudiées avec le plus grand soin.

REMARQUES.

ON regarde les Caldéens comme les pères de l'astronomie; ils ne se bornèrent pas à connoître l'état du ciel, le cours des astres; ils cherchèrent à tirer un meilleur parti de leur science, en se rendant plus importants aux yeux du vulgaire. D'après les aspects, les positions des corps célestes et les influences qu'ils leur attribuoient, ils s'avisèrent de prédire l'avenir. Ils en imposèrent bien aisément. En effet comme ils annonçoient exactement, dans leurs éphémérides, le cours du Soleil pour chaque jour de l'année, les changements de Lune, le mouvement des planètes; enfin qu'ils prédisoient les éclipses; on ne douta pas qu'ils n'eussent un commerce direct avec le ciel. On n'entreprennoit rien d'important sans avoir consulté les astrologues. Ils prétendoient sur tout, décider quelle seroit la destinée d'un homme, en examinant quel étoit l'aspect des astres à l'instant de sa naissance ou de sa conception.

Le Zodiaque, comme nous l'avons vu, étant divisé en douze parties égales, ces douze portions avoient chacune leur attribut, comme les richesses, la science etc, etc. La portion la plus décisive, étoit celle qui étoit prête à monter et à paroître sur l'horizon, lorsqu'un homme venoit au monde. Les planètes étoient divisées en favorables, nuisibles et mixtes: c'est cette science que Vitruve nomme Génethliologie. Elle pénétra dans la Grèce avec l'astronomie. Les Grecs, très amateurs du merveilleux, donnèrent beaucoup dans cette science chimérique. Vitruve et Pline nous apprennent que Bérose, qui étoit prêtre du temple de Belus à Babylone, fut le premier Caldéen qui enseigna cet art dans la Grèce. Pline ajoute que les Athéniens furent si contents de ses prédictions, qu'ils firent placer sa statue, avec une langue dorée, dans leur gymnase (1). Les Grecs aimoient les sciences; ils y étoient très-habiles; mais ils aimoient encore davantage le merveilleux. Il n'est donc pas

(1) Plin. Liv. VII, Chap. 38.

étonnant qu'ils rendirent de semblables honneurs à Bérosee. A ces préjugés près, on ne peut nier qu'ils ne fussent très-instruits dans l'astronomie.

Nous avons vu par-tout ce que Vitruve a dit jusqu'à présent, combien ils connoissoient l'état du ciel, et le cours des astres; quoique privés du télescope, et de beaucoup d'autres instruments, qu'ont été si utiles aux astronomes modernes, ils n'en connoissoient pas moins le cours des planètes, et ils avoient formé, à-peu-près, les mêmes systèmes que nous avons aujourd'hui. Leurs voyageurs n'avoient pas encore pénétré vers le pôle austral, et par le raisonnement ils savoient que, dans la partie du ciel qui y correspond, les étoiles ne se couchoient pas plus, qu'elles ne le font dans le nord. C'est dommage qu'à tant de connoissances, ils mêloient les idées les plus absurdes. On voit que Vitruve étoit persuadé qu'on pouvoit connoître l'avenir par l'aspect des astres; mais il ne dit pas comment, et il nous renvoie aux ouvrages des Caldéens: parce que cette science étoit inutile pour la confection des cadrans solaires, objet de ce livre. On a continué à croire qu'on pouvoit lire dans l'avenir, en examinant les astres, au point que le mot Astrologie signifioit également l'art de connoître le ciel et celui de prédire l'avenir; il n'y a pas long-temps qu'on est revenu de cette folie, et qu'on a désigné par le nom d'Astronome ceux qui s'occupoient de l'étude du ciel et du mouvement des astres; et par celui d'Astrologue ceux qui prétendoient prédire l'avenir par l'aspect, les positions, et l'influence des corps célestes.

On a remarqué combien nous avons dû corriger le texte dans ces deux chapitres. On voit évidemment que les copistes avoient souvent changé le nom des constellations.

Dans tous les exemplaires, comme nous l'avons observé, dans une note, au commencement de ce chapitre, on lit: *Piscis austrinus caudam prospiciens Cephei*. Il est évident qu'on aura mis ici un nom pour un autre: car il est impossible que l'auteur ait voulu dire que la queue du poisson austral regardoit Céphée, constellation qui est près du pôle septentrional. Galiani soupçonne que les anciens désignoient chaque constellation par un signe particulier, dans le genre de ceux dont nous nous servons encore aujourd'hui pour désigner les constellations du Zodiaque: ce que je crois aisément, puisqu'on a trouvé que ces signes, qu'on emploie pour indiquer les constellations du Zodiaque, étoient employés par les Egyptiens pour les mêmes objets (1). Il est assez probable que dans leur écriture hiéroglyphique, ils auront eu des symboles pour chaque constellation, et que les Grecs et les Latins s'en seront servis pour abrégé. Si la chose étoit ainsi, il ne seroit pas étonnant que les copistes eussent pris le signe qui indiquoit le Centaure pour celui qui indiquoit le Faureau; celui qui indiquoit le Serpent pour celui qui indiquoit le Poisson, etc etc.

(1) Pluche, Spect. de la nat. tom. IV, page 306.

CHAPITRE VIII.

Description des Cadrans avec les Analèmes.

Nous allons expliquer par d'autres principes que les leurs, la manière de tracer les cadrans, et indiquer comment les jours augmentent (1) ou diminuent selon les différents mois de l'année. Qu'on divise la longueur du Gnomon en neuf parties égales, pendant le temps de l'équinoxe, lorsque le Soleil se trouve dans le signe du Belier ou dans celui de la Balance, l'ombre aura alors huit de ces parties à l'élévation du pôle de Rome. Comme à Athènes quand le Gnomon a quatre parties, l'ombre en aura trois; à Rhodes, quand il en a sept, l'ombre en aura cinq; à Tarente quand il en a onze, l'ombre en aura neuf; à Alexandrie, quand il en a cinq, l'ombre en aura quatre; il en est de même par tout: la grandeur de l'ombre équinoxiale change naturellement d'un endroit à un autre. Quand on voudra donc tracer un cadran quelque part, il faudra d'abord chercher à connoître sur ce point quelle est l'ombre équinoxiale.

L'ombre a-t-elle, comme à Rome, huit parties, et le Gnomon neuf? on tire une ligne BT sur le plan, au milieu de laquelle on en élève une autre d'aplomb et d'équerre avec celle-ci; c'est ce qu'on nomme le Gnomon BA; on la divise avec le compas, en neuf parties, à commencer depuis cette première ligne qu'on a tirée sur le plan; près du point qui termine la neuvième partie, on mettra le centre marqué A; et ayant ouvert le compas de la grandeur qu'il y a depuis ce centre jusqu'à la ligne du plan où l'on mettra la lettre B, on fera avec le compas, un cercle appelé méridien. Après cela, dans les neuf parties qui sont depuis la ligne du plan jusqu'au centre, qui est l'extrémité du Gnomon, on prendra la grandeur de huit parties que l'on marquera sur la ligne du plan directement où sera la lettre C; ce sera l'ombre équinoxiale du Gnomon. De ce point C, par le centre où est la lettre A, on tirera une ligne, qui est le rayon du Soleil, lorsqu'il est à l'équinoxe. Cela fait, on ouvrira le compas, pour prendre l'espace qu'il y a, depuis la ligne du plan jusqu'au centre; et l'on fera deux marques égales sur les extrémités du cercle, l'une à gauche, vers E, et l'autre à droite vers I: puis on tirera par le centre une

(1) Le mot *depalationes*, que Vitruve emploie ici, pour la première fois, et qui ne se trouve pas dans les autres auteurs Latins, a beaucoup intrigué les interprètes qui ont cherché à découvrir son étymologie, car

ils ne doutent pas de sa signification: cependant Galiani préfère de suivre ici le deuxième manuscrit du Vatican, où, au lieu de ce mot, on lit *explanationes*, expression qui est plus connue et plus intelligible.

ligne qui séparera le cercle en deux. Les mathématiciens appellent cette ligne Horizon. Ensuite on prendra la quinzième (1) partie de toute la circonférence, et plaçant la pointe du compas sur l'intersection que fait le cercle, et la ligne du rayon équinoxial où est la lettre F, on marquera, à droite et à gauche, les points G et H; après cela on tirera deux lignes, par ces points, et par le centre jusques sur la ligne du plan où on mettra les lettres T et R; l'un représentera le rayon que fait le Soleil en hiver, et l'autre celui qu'il fait en été. Il faut donc que la lettre I soit vis-à-vis de la lettre E, au point où la ligne passant par le centre, coupe le cercle en deux; et que les lettres K et L soient vis-à-vis de G et de H, et qu'ainsi la lettre N soit vis-à-vis de C, de F et d'A; cela étant, on tirera deux lignes diamétrales, l'une depuis G jusqu'à L, l'autre depuis H jusqu'à K, celle de dessous sera pour l'été, et celle de dessus pour l'hiver.

On divisera également ces lignes diamétrales par le milieu, où l'on mettra les lettres M et O, par lesquelles, et par le centre A, on tirera une ligne qui ira, d'une extrémité du cercle à l'autre, où l'on mettra les lettres P et Q; cette ligne que les mathématiciens appellent axe, sera perpendiculaire à la ligne équinoxiale; ensuite mettant un pied du compas sur chaque centre, et étendant l'autre à l'extrémité des lignes diamétrales, on décrira deux demi-cercles, dont l'un sera pour l'été, et l'autre pour l'hiver; (2) puis aux points où les parallèles coupent la ligne de l'horizon, on mettra la lettre S à droite, et la lettre V à gauche; alors on tire une ligne parallèle à l'axe, depuis l'extrémité du demi-cercle, où est la lettre G jusqu'à l'autre demi-cercle où est la lettre H; cette ligne parallèle s'appelle lacotome (3). Enfin on mettra encore une branche du compas sur la section que fait cette ligne, avec l'équinoxiale marquée X, et on placera l'autre sur le point où le rayon d'été coupe la circonférence où se trouve la lettre H; et sur ce centre, qui est dans la ligne équinoxiale, commençant au rayon d'été, on tracera un cercle pour les mois; on l'appelle *Manacus*: (4) cela achevé, on aura la figure de l'analème.

Par ce moyen, on pourra décrire toutes sortes de cadrans solaires, en quelque plan que ce soit, sur les divisions des lignes des deux solstices et de l'équateur, ou même des autres signes, en se servant de l'analème, pourvu qu'en les traçant, on divise toujours les jours de l'équinoxe et ceux des deux solstices, en douze

(1) La quinzième partie de la circonférence du cercle divisé en 360 degrés est de 24 degrés. Vitruve croyoit que c'étoit la plus grande déclinaison du Zodiaque, ou bien la distance des Tropiques à l'Equateur; cependant d'après les calculs les plus exacts faits en dernier lieu, elle n'est que de 23 degrés et demi.

(2) Vitruve a certainement oublié d'indiquer l'usage de ces deux cercles, puisqu'ils ne sont pas nécessaires pour tracer les analèmes, comme on pourra le voir dans nos remarques.

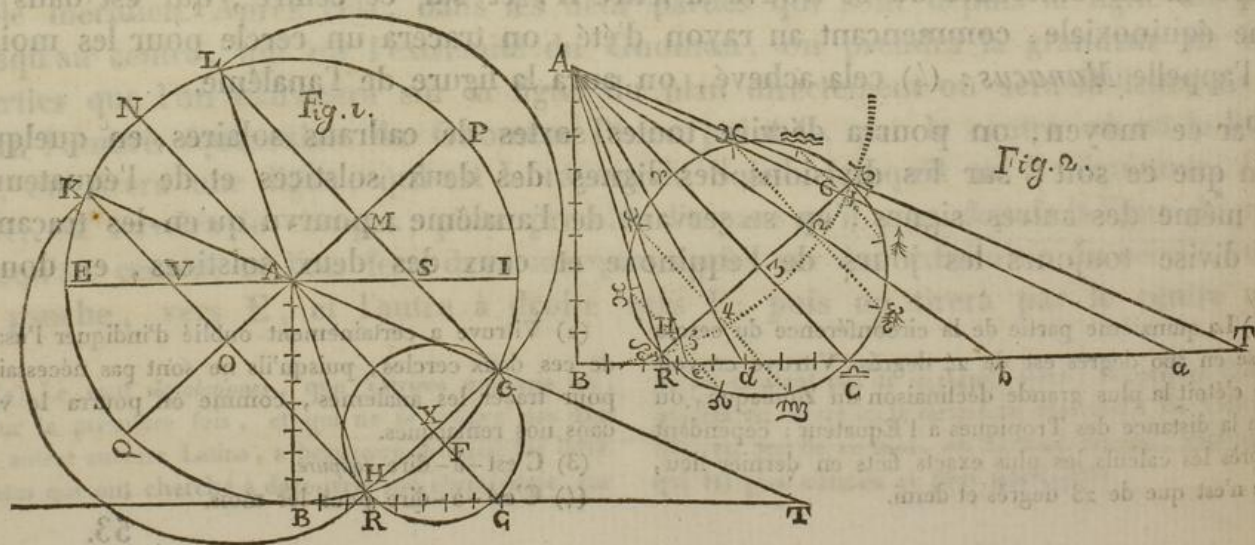
(3) C'est-à-dire *coupure*.

(4) C'est-à-dire pour les mois.

parties égales. Si je n'ai pas expliqué cela en détail, ce n'est pas la paresse qui m'en a empêché; mais la crainte de devenir trop long et peut-être ennuyeux, ainsi que le desir que j'ai de parler tout de suite des inventeurs de chaque espèce de cadran. Car n'étant pas capable d'en inventer de nouveaux, il ne seroit pas juste que je m'attribuasse ce que d'autres ont fait. Je vais donc faire connoître ceux qui les ont inventés.

REMARQUES.

L'AUTEUR, au commencement du chapitre quatre de ce livre, a dit assez clairement ce que c'étoit que les analèmes, qui font connoître la hauteur du soleil à midi, chaque jour de l'année. Pour bien comprendre ce qu'il dit à la fin du chapitre que nous venons de traduire, il faut lire ce passage ayant sous les yeux la figure qu'il vient d'expliquer: on doit observer cependant que, dans cette figure, il s'est borné à indiquer seulement la grandeur de l'ombre, dans les deux solstices et dans les deux équinoxes, et de décrire le cercle GCH qu'il appelle le cercle des mois. Pour trouver la grandeur de l'ombre du gnomon, chaque mois de l'année, il suffit, comme Joconde, Perrault et autres nous l'ont enseigné, de diviser ce cercle en douze parties égales, qui représenteront les douze mois ou les douze signes, comme on le voit dans la figure 2 qui est à côté. Ce cercle, qui représente l'Écliptique, sert à marquer sur la ligne du plan BT, les huit signes qui restent, outre les quatre qui sont désignés dans la figure de l'analème de Vitruve, qui sont ceux des solstices BT et ceux des équinoxes C, et il doit naturellement se trouver deux autres signes, entre chacun de ceux-ci; voici comme cela se fait: le cercle des mois GCH, étant comme on le dit, divisé en douze, on tire des points de division sur la ligne HG appelée *lacotome*, les perpendiculaires 1. 2. 4. 5. Ensuite du point A, par les points d'intersection que font ces lignes sur celle HG, on tire d'autres lignes jusqu'à celle du plan BT, où l'on marquera les points *a b d e* qui indiqueront la grandeur de l'ombre, pour chaque mois de l'année. On pourroit de même la trouver pour chaque jour; il suffiroit de faire la figure beaucoup plus grande, et diviser sur le cercle GCH, les mois en autant de jours qu'ils contiennent, et tirer les autres lignes comme on vient de l'indiquer.



CHAPITRE IX.

De la construction des Horloges, et par qui elles ont été inventées.

ON attribue à Bérose, qui étoit Caldéen, l'invention de l'Hémicycle creusé et incliné dans un carré, comme à Aristarque de Samos, celle de la Scaphe (1) ou Hémisphère, et celle du Disque (2) posé sur un plan. On dit que l'astrologue Eudoxus a trouvé l'Araignée (3), quoique d'autres prétendent que c'est Appollonius. Scopas de Syracuse a inventé le Plinthe, ou Carré enfoncé (4), comme celui qui est placé dans le cirque de Flaminius. Parménion a inventé le *πρὸς πᾶν κλίμα* (5). Théodosius et Andreas ont trouvé le *πρὸς πᾶν κλίμα* (6). On doit à Patrocles le *Peleciron* (7); à Dionysiodore le Cône, et à Appollonius le Carquois (8). Il existe encore plusieurs espèces d'horloges inventées par les auteurs que nous venons de citer, et par d'autres : tels sont le *Gonarque* (9), l'*Engonate* (10) et l'*Antiborée* (11). Quelques-uns ont décrit la manière de faire des cadrans portatifs pour

* Planche XXIV.

(1) *Scapha* signifioit une chaloupe ou une petite barque ; il signifioit aussi un bassin. La scaphe ou hémisphère dont parle ici Vitruve, étoit probablement un demi-globe concave, où les heures étoient marquées, ayant un style au milieu.

(2) *Δίσκος* en grec, signifie un corps rond et plat.

(3) Si cette araignée est la même chose que celle qui se trouve aux astrolabes, comme il le paroît assez, on en trouvera la description ci-après dans ce chapitre, sous le nom d'horloge Anaphorique.

(4) Baldus voudroit qu'on lût *plinthus sive laterem*, au lieu de *Plinthum sive lacunar*; parce que, dit-il, *later* est beaucoup plus synonyme avec *plinthus*. Galiani avoue qu'il auroit volontiers adopté cette correction s'il n'avoit pas trouvé encore une autre version dans le manuscrit du Vatican où on lit *panthium sive lacunas*. D'ailleurs, ajoute-t-il, on lit ici plusieurs noms d'horloge qui sont assez extraordinaires. il nous est impossible de découvrir quelle étoit la forme qu'elles avoient et encore moins l'étymologie de ces noms. Nous avons vu que le mot *lacunar* signifioit les enfoncements qu'on fait dans les plafonds ; j'ai donc traduit ce mot par carré enfoncé, en supposant que telle étoit la forme de ces cadrans.

(5) C'est-à-dire pour les endroits dont on parle dans l'histoire.

(6) C'est-à-dire pour tous les climats.

(7) La hache. Les cadrans faits en hache sont probablement ceux où les lignes transversales, qui marquent les signes et les mois, sont serrées vers le milieu et s'élargissent sur les côtés ; ce qui leur donne la forme d'une hache double à deux tranchans.

(8) Les cadrans en forme de cône et de carquois, sont apparemment les verticaux qui regardent l'Orient ou l'Occident ; comme ils sont longs et placés obliquement ils représentent un carquois.

(9) C'est-à-dire angulaire.

(10) Fait en forme de genou ; on ne trouve pas les mots de *gonarque* et d'*engonate* dans les auteurs Grecs et Latins ; ils semblent dérivés du grec, et signifier des cadrans faits sur des superficies différentes, dont les unes étant horizontales, les autres verticales, les autres obliques, font plusieurs angles : ce qui les fait appeler cadrans angulaires et pliés, à cause que *γόνυ* signifie un angle et un genou.

(11) C'est-à-dire opposé au septentrion.

les voyageurs (1); on trouvera dans leurs livres le moyen de s'en servir par tout; pourvu qu'on sache tracer les analèmes. Nous devons encore à ces auteurs, l'art de faire des horloges avec l'eau; on doit leur invention à Ctesibius d'Alexandrie, qui a fait aussi beaucoup de découvertes sur la nature des vents, et sur tout ce qui concerne la pneumatique. (2) Ceux qui cultivent les sciences seront curieux, je crois, de savoir comme il a découvert toutes ces inventions.

Ctesibius naquit à Alexandrie où son père étoit barbier; il étoit doué d'un esprit ingénieux et rempli d'industrie, il excelloit sur tout dans l'art des Mécaniques, pour lequel il avoit beaucoup de goût. Voulant un jour pendre un miroir dans la boutique de son père, de manière qu'on pût aisément le hausser et le baisser, par le moyen d'une corde cachée, voici comme il exécuta cette machine: il plaça un tuyau de bois sous la poutre où il avoit attaché des poulies, sur lesquelles passoit la corde en faisant un angle pour descendre dans ce bois, qu'il avoit creusé de manière qu'une boule de plomb pût y couler. Il arriva que cette boule, en allant et venant dans cet étroit canal, fit sortir, par la violence de son mouvement, l'air enfermé et épaissi par la compression, et le poussant contre l'air de dehors, cette rencontre et ce choc rendoient un son très-éclatant. S'étant donc aperçu que l'air resserré et poussé avec véhémence produisoit du vent et un son semblable à celui de la voix, il fut le premier qui sur ce principe, inventa les machines hydrauliques; les automates qui jouent par l'impulsion des eaux renfermées; les machines où l'on emploie des leviers et des roues (3), et plusieurs autres inventions très-agréables, parmi lesquelles on distingue les horloges qui ont l'eau pour moteur (4); voulant assurer da-

(1) Sans doute l'anneau astronomique.

(2) Du grec *πνεῦμα*, air, vent; science qui a pour objet les propriétés de l'air.

(3) Il parle amplement de ces deux principes dans le huitième chapitre du dixième livre.

(4) On appeloit ces horloges des Clepsydras. Il est étonnant que Vitruve, qui affecte, par tout, de citer des mots Grecs, pour signifier des choses qui avoient leurs noms en latin, emploie ici une circonlocution latine, au lieu de se servir du mot grec Clepsydre; qui étoit très en usage parmi les Romains. Ces horloges, dont il y avoit plusieurs espèces, comme on le voit dans ce chapitre, avoient toutes cela de commun, que l'eau tomboit insensiblement par un petit trou d'un vaisseau dans un autre, où en s'élevant peu-à-peu, elle faisoit monter un vase vide qui surnageoit par-dessus, et au moyen d'une règle attachée, indiquait les heures de différentes manières. Elles étoient toutes

subjettes à deux inconvénients: le premier, comme l'a remarqué Plutarque, c'est que l'eau s'écouloit avec plus ou moins de difficulté, selon que l'air étoit plus ou moins épais ou plus froid ou plus chaud, ce qui faisoit que les heures n'étoient pas justes. L'autre que quand le vaisseau d'où l'eau tomboit étoit plein, l'eau s'écouloit plus vite au commencement que vers la fin, à cause que la masse d'eau et par-conséquent sa pesanteur étoit plus grande quand il étoit rempli que quand il étoit presque vide. Pour remédier à cet inconvénient, Oronce inventa la Clepsydre qui est formée d'une petite nacelle qui nage sur l'eau, et qui la vide par un Siphon placé au milieu de la nacelle. Par ce moyen, la nacelle baisse à mesure que l'eau se vide par le siphon qui la fait sortir toujours également; parcequ'il ne cesse de la prendre près de sa superficie. Nous avons substitué aux Clepsydras des anciens, nos horloges de sable.

vantage la réussite de ces machines, il perça une lame d'or, ou une pierre précieuse pour écouler l'eau; il préféra ces matières, parce qu'elles ne sont ni dans le cas de s'user par le passage continuel de l'eau, ni sujettes à engendrer la rouille qui peut boucher l'ouverture. L'eau qui coule également par ce petit trou, fait élever un vaisseau renversé, que les ouvriers appellent le liège ou le tambour, sur lequel est ajustée une règle dentelée et des roues, qui l'étant également, s'engrenent l'une dans l'autre, et se poussant mutuellement, tournent avec lenteur. On place encore d'autres règles et d'autres roues dentelées de la même manière, et mises en mouvement par le même moteur, qui produisent divers effets; elles font remuer des petites figures, tourner des pyramides, jettent des pierres en forme d'œufs, (1) font sonner des trompettes, et agir d'autres accessoires ajoutés à l'horloge. * On en fait aussi en marquant sur des colonnes ou sur des pilastres, les heures qu'une petite figure montre avec une baguette pendant tout le jour, à mesure qu'elle s'élève de bas en haut; et pour qu'elle marque exactement la grandeur des heures qui augmentent ou diminuent tous les mois, et même chaque jour de l'année, on ajoute ou l'on ôte des coins. Par leur moyen on resserre le cours de l'eau et on le règle à volonté, voici comment :

** On fait deux cônes, dont l'un est concave et l'autre convexe; ils doivent être si justes et si exactement arrondis, que mis l'un dans l'autre, ils se joignent parfaitement: tellement qu'au moyen d'une seule règle (2) qu'on resserre ou qu'on lâche, on peut donner plus ou moins de force au cours de l'eau: tels sont les moyens mécaniques qu'on emploie pour former les horloges d'eau dont on se sert pendant l'hiver. Si l'on trouve le moyen des coins peu commode pour bien indiquer comme les jours accourcissent ou comme ils augmentent, parce que très-souvent il arrive des inconvénients, on pourra employer cette autre manière: *** on marquera, au moyen de l'analème, sur une petite colonne, les différences des heures, par des lignes qui

(1) Presque tous les exemplaires ont *tona*, au lieu de *ova*. Cette correction vient de Césarinus. Barbaro et Perrault l'ont adoptée. Ils croient que ces pierres que faisoient tomber les horloges, probablement dans quelques bassins de cuivre, indiquoient les heures, comme la somerie le fait dans les nôtres. Perrault observe que ce que Vitruve dit au chapitre 14 du X^{me} livre, des machines des anciens, pour mesurer le chemin que fait un char, donne lieu à cette pensée.

Deux manuscrits, observé Galiani, ont aussi le mot *ova*. Tout cela néanmoins n'a pu convaincre ce traducteur italien qui a laissé subsister le mot *tona*; parce que dit-il, dans le 14^e Chap. du livre suivant, il ne donne

pas à ces petites pierres l'épithète de *ova*. Nom qui indique une figure qui n'est pas parfaitement ronde; mais il les nomme *calculi rotundi*. Il croit donc que le mot *tona* signifie ici un certain bruit que faisoient ces horloges.

* Planche XXV.

** Planche XXIV, fig. 1.

(2) Cette règle étoit faite en forme de coin, étant plus étroite à un bout qu'à l'autre, afin qu'étant poussée et tirée, elle fasse baisser ou hausser le cône solide qui est attaché au bout d'une autre règle au travers de laquelle passe celle-ci. Voyez planche XXIV, fig. 1.

*** Planche XXV.

traversent celles qui marquent les mois; et cette colonne qui sera mobile tournant incessamment, fera que le bout de la baguette de la petite figure qui en s'élevant montre les heures, s'adressera sur les heures plus courtes ou plus longues, telles qu'elles sont pendant les différents mois.

* On fait encore d'autres horloges d'hiver, qu'on appelle *anaphoriques*, voici la manière de les construire: on distribue les heures depuis le centre sur des fils de métal, en suivant l'analème (1) qu'on aura tracé, et on l'entoure de cercles disposés selon les mois; derrière ces fils, on place une roue sur laquelle on peint le ciel et le Zodiaque avec les douze signes, selon leurs espaces inégaux; on les définit par des lignes qui partent du centre; on attache cette roue, par derrière, à un essieu qu'on entortille, d'une petite chaîne de cuivre, au bout de laquelle, pend, d'un côté, le liège ou le timpan, qui est soutenu par l'eau, et de l'autre un sac plein de sable, du même poids que le liège: cela fait qu'à mesure que l'eau élève le liège, le sac tiré en bas par son propre poids, fait tourner l'essieu et par conséquent la roue. Cette roue, en tournant, fait que tantôt une plus grande partie du Zodiaque, tantôt une moindre, marque en passant les différences des heures selon le temps; puisque dans le signe de chaque mois on fait autant de trous que le mois a de jours; et l'aiguille à laquelle on donne ordinairement dans les horloges la figure du Soleil, marquera les heures, et passant d'un trou à un autre, elle achevera son tour tous les mois. Comme le Soleil en parcourant l'espace des différents signes, fait les jours plus grands, ou plus petits, de même l'aiguille dans ces horloges, passant d'un trou à un autre, par une progression contraire à celle de la roue, et changeant tous les jours, passe en certains temps par des espaces plus larges, et en d'autres plus étroits, représente fort bien les différentes longueurs des heures et des jours pendant les divers mois.

** Voici comme on doit diriger l'eau pour la faire tomber dans une proportion convenable. Derrière le devant de l'horloge, il faut placer, en dedans, un réservoir (2) dans lequel l'eau tombe par un tuyau. Ce vase a, par le bas, un conduit, au bout duquel, on soude un tambour de cuivre qui est aussi percé; de sorte que l'eau du réservoir peut aussi couler par ce trou. Ce tambour en enferme un autre plus petit: l'un et l'autre sont joints ensemble comme un essieu l'est au moyeu d'une roue. Ces deux parties sont appelées, l'une le mâle, l'autre la femelle, et sont ajustées d'une manière si précise, que le petit tambour tourne dans le grand, comme fait un robinet;

* Planche XXIV. fig. 3.

(1) C'est-à-dire suivant la latitude ou l'élévation du pôle du lieu où cette Clepsydre doit servir, et qui se prend par le moyen de l'analème.

** Planche XXIV. fig. 4.

(2) Le latin nomme ces réservoirs *castellum*. Voyez nos remarques à la fin du Chap. 6. L. VIII.

mais

mais fort lentement. Tout à l'entour du bord du grand tambour, on marque, sur le bord, trois cents soixante-cinq points, à une égale distance l'un de l'autre; on attache quelque part sur la circonférence du petit tambour, une petite aiguille dont la pointe passe vis-à-vis des points marqués sur le grand tambour: de plus, on fait au petit tambour, une ouverture tellement ajustée, qu'elle ne laisse sortir l'eau que par une mesure proportionnée; ce qui sert à régler le tout.

Après cela, on marque autour du grand tambour, qui doit rester immobile, les signes du Zodiaque, de manière que celui de l'Écrevisse soit en haut, et celui du Capricorne en bas, perpendiculairement par-dessous; qu'à votre droite se trouvent les Balances, et à votre gauche le Bélier; ensuite les autres signes, placés et occupant l'espace que nous avons indiqué, tels qu'on les voit dans le ciel. Si le Soleil se trouve dans le signe du Capricorne, on place l'aiguille du petit tambour, vis-à-vis de ce même signe, représenté sur le grand; et chaque jour on l'arrête, vis-à-vis de chacun des points de ces signes: ce qui est cause que l'eau pressant perpendiculairement sur l'ouverture du petit tambour, coule avec rapidité dans le vase qui la reçoit, se remplit très-vîte, et par là abrège les heures et les jours. On continue ensuite à faire tourner chaque jour le petit tambour (1). On arrête son aiguille vis-à-vis du Verseau; toute l'ouverture ne se trouvant plus perpendiculairement en bas, (2) ne laisse plus sortir une aussi grande quantité d'eau, et le vase en recevant moins, rend les heures plus longues. On fait encore monter l'aiguille comme par degré le long des points qui sont le long des signes du Verseau et des Poissons, et quand l'ouverture du petit tambour parvient à la huitième partie du signe du Bélier, l'eau coulant par un mouvement égal, forme les heures équinoxiales.

Du Bélier on passe par les signes du Taureau et des Gémeaux; on avance l'aiguille en haut où se trouve le signe de l'Écrevisse. L'ouverture du petit tambour étant parvenue à la huitième partie, se trouve encore plus rétrécie et laisse sortir l'eau en moindre quantité et plus lentement, ce qui allonge les heures et les rend telles qu'elles sont dans le signe de l'Écrevisse pendant le solstice d'été. Enfin, on

(1) Barbaro, que nous avons suivi, a corrigé ce passage; il lit, *minoris tympani* au lieu de *majoris*, et il ne pouvoit lire autrement; car Vitruve disant qu'il falloit faire tourner un tambour, il ne peut entendre que le petit, puisqu'il a dit un peu plus haut, que le grand devoit être fixe et rester immobile: il n'y avoit donc que le petit qui pouvoit se mouvoir. Ce ne peut donc être qu'a-

busivement que les copistes auront écrit *majoris tympani*.

(2) J'ai suivi ici une correction de Galiani qu'il a faite de cette manière:

Lingula ingreditur in Aquario (non) cuncta descendunt foramina perpendiculo, at aqua (non) vehementi cursu, etc. J'ai traduit suivant cette correction, autrement ce passage n'auroit pas de sens.

descend du signe de l'Écrevisse , et on passe par ceux du Lion et de la Vierge ; jusqu'à la huitième partie du signe des Balances , les heures diminuent alors par degré jusqu'à ce que , parvenu vis-à-vis des Balances , les heures deviennent encore équinoxiales. On continue à faire descendre davantage l'aiguille ; on la fait passer par les signes du Scorpion et du Sagittaire pour parvenir à la huitième partie du Capricorne , d'où on étoit parti d'abord. L'eau sortant alors en abondance , fait que les heures deviennent aussi courtes qu'elles sont au solstice d'hiver.

J'ai exposé le mieux que j'ai pu la manière d'après laquelle on doit construire les horloges , et j'ai tâché d'en faciliter l'usage. Il me reste à raisonner sur les machines et sur leurs principes , pour compléter entièrement le corps de l'architecture. C'est ce que je vais faire dans le livre suivant.

R E M A R Q U E S.

CE chapitre est intitulé : *De quorundam horologiorum ratione et inventoribus*. Le précédent étoit intitulé : *De horologiorum ex analemmatis descriptione*. Dans ces deux chapitres l'auteur parle des cadrans solaires et des clepsydres , qu'on régloit l'un et l'autre en prenant l'analeme , dans chaque climat , où on devoit les faire. J'ai dû conserver dans le titre , le mot horloge , comme étant le plus générique , quoiqu'en françois , il signifie plutôt des horloges un peu grandes , telles que les pendules ; celles qui sont pour le soleil s'appellent des cadrans , et celles qui sont portatives s'appellent des montres. Ici , il falloit désigner les deux espèces de machines , dont les anciens se servoient pour connoître et marquer les heures , qui sont les cadrans solaires et les clepsydres , qui ne ressemblent pas , il est vrai , à nos horloges ; mais comme les anciens les nommoient l'un et l'autre des horloges (*horologiorum*) , j'ai cru devoir leur conserver ce nom , d'autant qu'elles servoient au même usage que les autres.

J'ai tâché de faire connoître , dans mes notes , les cadrans solaires cités par Vitruve , dont les anciens se servoient. Il est assez difficile de décider précisément quelles étoient leurs différentes formes , d'autant que nous n'en avons plus de modèle. Galiani rapporte que dans le journal littéraire (sans doute celui de Naples) année 1746 , art. 14 , on trouve la description de quelques horloges ou cadrans antiques par le père Boscovich , et particulièrement celle d'un cadran trouvé dans des excavations faites auprès de Frascati. Le père Boscovich est parvenu très - ingénieusement à le rétablir et à remplacer le style qui manquoit ; il soupçonne avec raison que c'est le cadran dont Vitruve prétend que Bérose est l'inventeur , étant de même composé d'un demi-cercle incliné et enfoncé dans un carré. Poceni rapporte aussi dans le *terze esercitazioni Vitruviane* , sous le n.º 4 , la construction de l'hémicycle de Bérose , telle qu'elle avoit été publiée auparavant , par Jacques Ziegler. Comme je l'ai dit , il est assez difficile de déterminer la forme des autres cadrans , dont parle notre auteur ; j'ai cependant cherché à le faire de mon mieux , d'après les noms qu'il leur donne et d'après ce qu'il en dit.

Quand on examine les différens cadrans solaires et horloges des anciens , il ne faut pas oublier qu'ils étoient bien plus difficiles à faire que les nôtres , où les heures sont toujours égales : tandis que chez eux , elles changeoient tous les jours , parce qu'ils partageoient le jour , c'est - à - dire le temps qu'il y a depuis le lever du soleil jusqu'à son coucher , et la nuit de même , en douze heures égales : tellement que dans les cadrans solaires , la grandeur de l'ombre du gnomon , qui croissoit pendant la moitié de l'année , et qui diminoit pendant l'autre moitié , indiquoit la hauteur du soleil chaque jour à midi , sur une ligne divisée en 182 degrés et demi , qu'on nommoit méridiens. La proportion de la grandeur de cette ombre avec celle du gnomon , changeant à chaque degré de latitude , il falloit s'en assurer par le moyen des analèmes , chaque fois qu'on vouloit tracer un cadran solaire dans un autre climat.

J'ai vu deux méridiennes de ce genre , l'une à Bologne en Italie , et l'autre à Rome ; cette dernière se trouve dans l'église de sainte Marie des Anges , qui étoit autrefois la grande salle des thermes de Dioclétien ; elle est tracée en partie sur le pavé , et en partie sur les murs ; elle est en marbre ; les douze signes sont exécutés en mosaïque ; c'est la plus belle et la plus ornée qu'on ait faite. Ce fut le prélat François Bianchini qui fit choix de cet édifice , dont la solidité avoit été éprouvée par une antiquité de plus de quatorze siècles , et qui , en 1701 , y fit placer le gnomon astronomique pour observer les mouvemens du soleil et de la lune. Ce n'est pas l'ombre qui y marque la hauteur du soleil ; mais un trou percé dans le mur , qui fait paroître un point lumineux sur les divisions qui indiquent chaque jour de l'année.

Dans les différentes espèces de cadrans solaires que Vitruve nomme au commencement de ce livre , il falloit que les heures y fussent marquées par des lignes tracées obliquement à droite et à gauche de la méridienne. Les grandes ouvertures des angles , vers le haut , étoient pour les heures du jour du solstice d'été , et les plus petites pour celles du jour du solstice d'hiver. L'ouverture des angles , diminuant à proportion qu'elle s'approchoit du solstice d'hiver , indiquoit les heures pour les autres jours de l'année sur les 182 $\frac{1}{2}$ divisions. Tellement qu'on pourroit dire que ce cadran en contenoit 182 $\frac{1}{2}$, et que chacun ne servoit que pour deux jours de l'année : voyez la fig. 2 de la planche XXIV qui représente un de ces cadrans , ou du moins la manière dont on devoit les tracer ; c'est pour en donner une idée au lecteur , car je ne puis assurer s'il ressemble à aucun des cadrans solaires dont parle Vitruve. Pline , Liv. XXXVI Chap. 10 , dit que l'empereur Auguste fit servir l'obélisque égyptien qu'il avoit fait placer au Champ de Mars , à marquer le midi et les longueurs du jour et de la nuit , par son ombre , ayant mis au pied dudit obélisque une pierre carrée dont l'étendue égaloit la hauteur de l'obélisque ; et on connoissoit les heures toute l'année au moyen de règles de bronze incrustées dans ladite pierre. Il paroît que ce cadran devoit ressembler à celui que je viens de décrire et que j'ai fait graver.

D'après leur manière d'arranger les heures , les anciens avoient deux espèces d'horloges : l'une servoit pour le jour et l'autre pour la nuit. Leurs horloges de jour , comme nous venons de le dire , étoient les cadrans solaires , faits de différente manière , pour la nuit , et pour les jours où l'air est couvert de nuages ; en un mot , pour les tems que le soleil ne paroît point , on employoit les clepsydres qui alloient au moyen de l'eau comme l'indique leur nom , tiré du grec κλεπτω , dérober ,

cachez, et de ὕδωρ, eau, parce que l'eau s'y dérobe à la vue en s'écoulant. Ils se servoient de deux moyens pour faire marquer à leur clepsydre ces heures qui s'allongeoient ou qui diminueoient chaque jour ; le premier étoit de faire mouvoir le cadran de façon qu'il changeât tous les jours, tellement que le mouvement de l'index étant toujours égal, il indiquoit des heures tantôt plus grandes, tantôt plus courtes, suivant que les espaces qui se présentoient étoient plus grands ou plus petits. Vitruve apporte deux exemples de cette sorte de clepsydre, savoir : la clepsydre de Ctesibius représentée dans la planche XXV, et la clepsydre anaphorique, représentée planche XXIV, fig. 3.

La seconde espèce de clepsydre étoit celle où, sans changer de cadran, les heures étoient tantôt grandes, tantôt petites, par l'inégalité du mouvement de l'index qui dépendoit du tempérament qu'on donnoit à l'eau, pour parler comme Vitruve. Ce tempérament se faisoit en augmentant ou diminuant la grandeur du trou par lequel l'eau sortoit : ce qui faisoit qu'aux longs jours, où les heures étoient plus grandes, le trou étant rapétissé, il tomboit peu d'eau en beaucoup de tems : par là l'eau montoit lentement, et faisoit aussi descendre lentement le contrepoids par lequel tournoit le pivot auquel l'index étoit attaché. Vitruve donne encore deux exemples de cette espèce de clepsydre, savoir : la clepsydre des deux cônes, représentée par la figure 2 de la XXIV.^{me} planche, et la clepsydre à deux tympan, fig. 4 de la même planche.

Il seroit très-difficile, pour ne pas dire impossible, de donner des figures qui représentassent d'une manière bien exacte les diverses horloges dont parle Vitruve. Je n'ai pu m'empêcher cependant de faire graver la clepsydre de Ctesibius, d'après la planche qu'en a donnée Perrault, tant cette machine m'a paru ingénieuse. On voit qu'elle exécute une chose assez difficile, qui est de marquer des heures différentes chaque jour, par la progression d'un mouvement toujours égal, produit par l'eau qui tombe en tout tems dans la même quantité ; cela se fait au moyen d'une colonne qui tourne sur son centre ; les heures sont marquées sur cette colonne et diversement disposées ; chaque jour elle fait rencontrer celles qui conviennent, et les présente à un index qui est la bague que tient la figure de l'enfant ; cette figure soulevée par l'eau, monte insensiblement depuis le bas de la colonne jusqu'en haut, dans l'espace d'un jour et d'une nuit : pour cet effet, la circonférence de la colonne est partagée de haut en bas en douze parties égales, qui sont pour les douze mois. La ligne A B et la ligne C D qui sont pour les jours des équinoxes, sont partagées en 24 parties égales, pour les heures équinoxiales, on prend le nombre d'heures que contient le plus grand jour dans le lieu où la clepsydre doit être posée. Par exemple pour Rome, on prend environ $19 \frac{1}{2}$ heures équinoxiales depuis A jusqu'à R, et suivant cette mesure, on partage les jours des solstices G H, et E F, en deux parties, et on donne l'espace de $19 \frac{1}{2}$ heures équinoxiales I H, au jour du solstice d'été, et celui des $7 \frac{1}{2}$ autres heures I G à la nuit. De même on donne l'espace de $7 \frac{1}{2}$ heures équinoxiales S F au jour du solstice d'hiver E F, et l'espace de $19 \frac{1}{2}$ heures E S à la nuit : cela fait, on partage tous ces jours et toutes ces nuits chacun en 12 parties égales, et par ces divisions on tire des lignes qui règlent toutes les heures pour tous les jours de l'année. La petite figure s'élève dans un mouvement très-égal pendant 24 heures, alors elle descend en un instant, et la colonne tourne d'un degré ; tout cela se fait par un moyen très-ingénieux, représenté et expliqué dans la XXV.^{me} planche.

La seconde espèce de clepsydre où l'eau couloit toujours dans une égale quantité, et dans laquelle l'inégalité des heures dépendoit du cadran, s'appeloit l'horloge anaporique, ou anaphorique, c'est-à-dire qui monte. Baldus croit qu'on l'a ainsi nommée, à cause que les signes qui y sont représentés s'élèvent incessamment sur un horizon les uns après les autres. Cette horloge, en effet, comme la décrit Vitruve, ressemble à l'araignée d'un astrolabe sur laquelle est représenté le zodiaque avec les signes par un cercle excentrique à la circonférence de la roue qui représente l'araignée. Cette roue est marquée B G E fig. 3 planche XXIV où le zodiaque est un cercle ponctué, marqué E G; on y voit une tête de clou marquée G, qui représente le soleil. Cette roue est mobile; mais elle est sous des fils de cuivre A immobiles, où sont marquées les heures.

Pour disposer ces fils de cuivre, il faut décrire l'analème, suivant la latitude ou l'élévation du pôle où cette clepsydre doit servir: car la disposition des fils de cuivre est différente, selon l'élévation du pôle qui détermine l'horizon que la ligne C S I représente Planche XXIV, Fig. 3. C'est par son moyen qu'on règle toutes les autres qui indiquent les heures: car cette ligne coupant le tropique du cancer R S T Q, et l'équinoxiale D O B H, et le tropique du capricorne G F E A, laisse douze heures au-dessus pour le jour, et autant au-dessous pour la nuit.

Nous avons vu dans ce chapitre la description que l'auteur fait de deux clepsydras de l'autre genre, c'est-à-dire qui marquoient les heures, grandes ou petites, en laissant tomber plus ou moins d'eau. Dans l'une on régloit la quantité d'eau, qui pouvoit sortir, au moyen d'un cône concave, dans lequel on en mettoit un autre qui étoit solide, et avoit exactement les mêmes proportions que le premier, comme on le voit représenté dans la fig. I.^{re} de la Planche XXIV; plus on élevoit le cône solide B, plus il sortoit d'eau. La quantité d'eau qu'on vouloit laisser sortir se régloit au moyen de la règle taillée en forme de coin C qu'on avançoit ou retiroit suivant la longueur des jours: ce qui étoit indiqué par des degrés tracés sur cette règle.

Dans l'autre clepsydre de ce genre, l'eau entroit dans un tympan qui avoit une seconde ouverture, pour la laisser sortir; quand cette ouverture étoit tournée vers le bas, l'eau couloit très-vîte; c'étoit pour les jours les plus courts. A mesure qu'on tournoit cette ouverture vers le haut, l'eau couloit moins vîte: ce qui correspondoit à l'augmentation de la longueur des jours. Cette eau élevoit un liège sur lequel étoit attaché l'index qui marquoit les heures. Voyez la fig. 4, planche. XXIV.

