

S. 804. B.



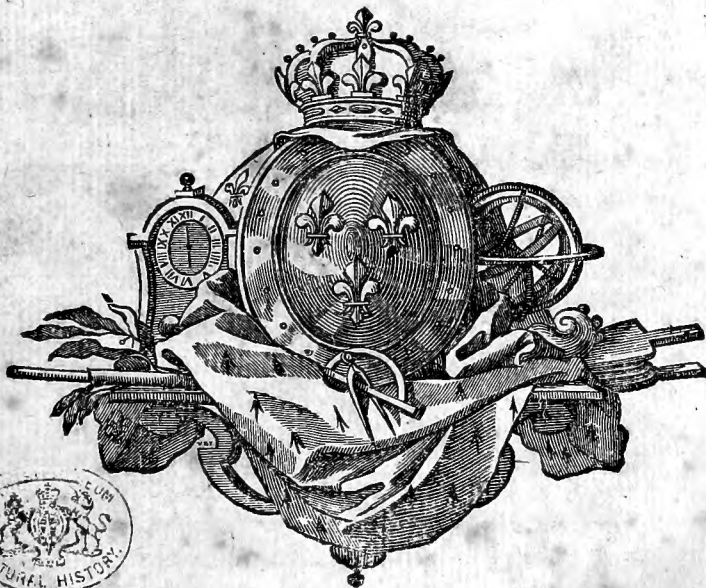


HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCLX.

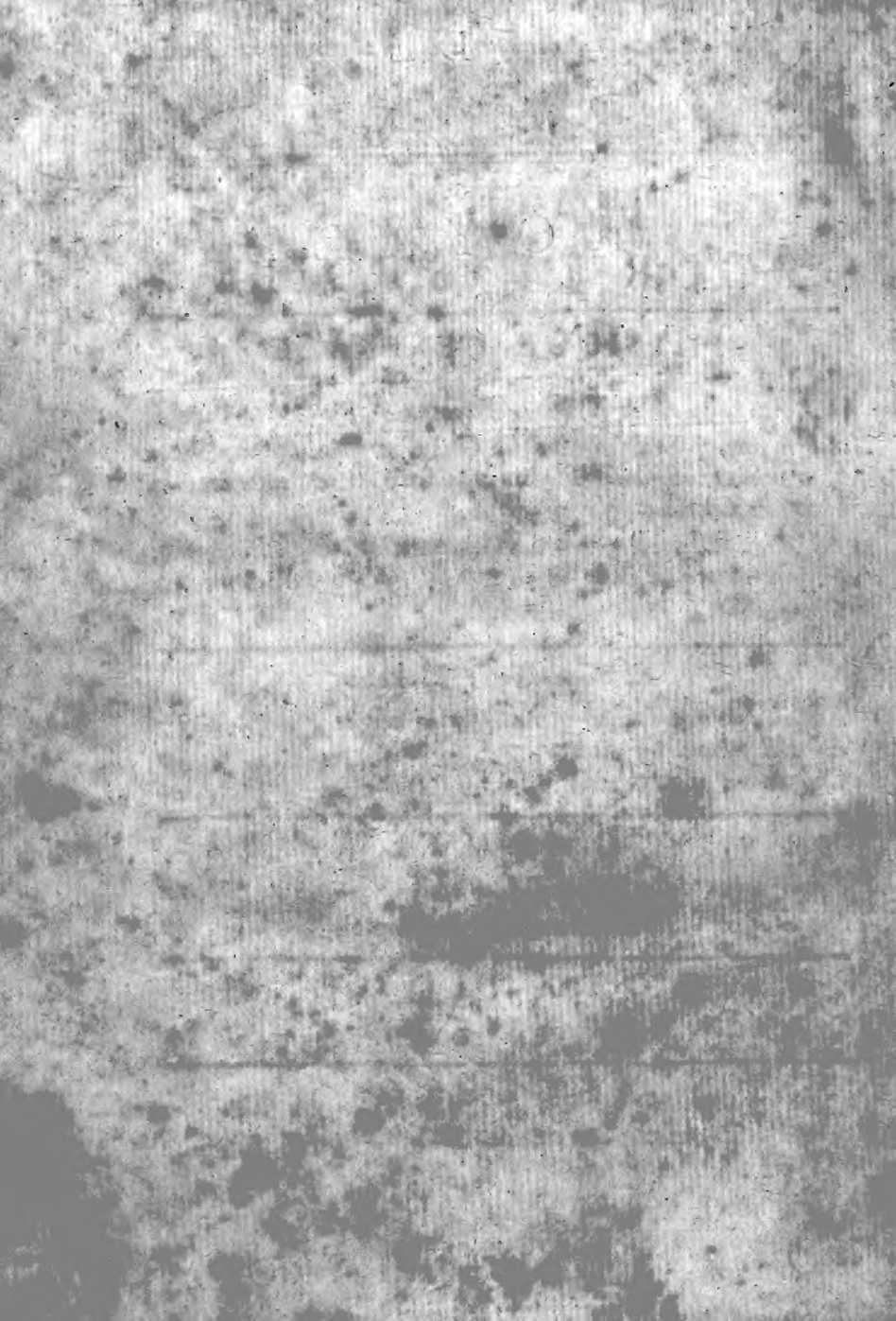
Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique,
pour la même Année,


Tirés des Registres de cette Académie,



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXVI.





T A B L E P O U R L' H I S T O I R E.

P H Y S I Q U E G É N É R A L E.

<i>SUR l'incendie de l'église de Royaumont, &c.</i>	Page 1
<i>Sur le rapport qu'il y a entre les Coraux & les tuyaux marins ; appelés communément Tuyaux vermiculaires ; & entre ceux-ci & les Coquilles.</i>	6
<i>Sur divers Ossemens qui ont été découverts dans l'intérieur d'un rocher auprès d'Aix.</i>	12
<i>Observations de Physique générale.</i>	16

A N A T O M I E.

<i>Sur deux nouveaux ligamens ronds de la matrice.</i>	37
<i>Sur l'Exfoliation des os.</i>	39
<i>Observations anatomiques.</i>	44

C H I M I E.

<i>Sur la nature de la base de l'Alun.</i>	72
<i>Sur les essais des matières d'Or & d'Argent.</i>	77

B O T A N I Q U E.

<i>Sur la maladie du Maïs ou Blé de Turquie.</i>	85
--------------------------------------------------	----

A L G È B R E.

<i>Sur les Series infinies dont tous les Numérateurs sont égaux &</i>	* ij
---------------------------------------------------------------------------	------

T A B L E.

<i>dont les Dénominateurs sont des puissances des termes de la suite naturelle des nombres, pris de deux en deux, de trois en trois, &c.</i>	98
<i>Sur une nouvelle analyse de la mortalité causée par la petite Vérole, & des avantages de l'Inoculation pour la prévenir.</i>	99

A S T R O N O M I E.

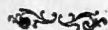
<i>Sur la parallaxe du Soleil, qui résulte de la comparaison des Observations simultanées de Mars & de Vénus, &c.</i>	108
<i>Sur le retour de la Comète de 1682, observé en 1759.</i>	111
<i>Sur les Comètes observées en 1760.</i>	112
<i>Sur les inégalités de Vénus, produites par l'attraction de la Terre.</i>	116
<i>Recherche de la parallaxe de Mars & de Vénus, par les Observations correspondantes, faites au cap de Bonne-espérance & à l'Observatoire de Paris.</i>	119
<i>Sur le diamètre apparent du Soleil.</i>	120
<i>Sur les Observations faites pour déterminer la distance de Vénus à la Terre.</i>	124
<i>Sur l'Éclipse de Soleil, observée à Paris & à Sens le 13 Juin 1760.</i>	127

H Y D R O G R A P H I E.

<i>Sur une nouvelle solution de quelques problèmes sur la manœuvre des Vaisseaux, &c.</i>	141
-----------------------------------------------------------------------------------------------	-----

M É C A N I Q U E.

<i>Sur le tirage des Chevaux.</i>	151
<i>Machines ou Inventions approuvées par l'Académie en 1760.</i>	155
<i>Éloge de M. Winslow.</i>	165
<i>Éloge de M. Godin.</i>	181
<i>Éloge de M. de Séchelles.</i>	195





T A B L E

POUR LES MÉMOIRES.

- E*SSAI d'une nouvelle analyse de la mortalité causée par la petite Vérole, & des avantages de l'Inoculation pour la prévenir. Par M. DANIEL BERNOULLI. Page 1
- Mémoire sur le diamètre apparent du Soleil, & sur sa grandeur réelle.* Par M. DE LA LANDE. 46
- Observations de la Comète qui a paru en l'année 1759.* Par M. l'Abbé DE LA CAILLE. 53
- Observations sur l'incendie de l'église de Royaumont, & sur celui de l'église de Notre-Dame de Ham.* Par M. TILLET. 63
- Mémoire sur la parallaxe du Soleil, qui résulte de la comparaison des Observations simultanées de Mars & de Vénus, faites en 1751 en Europe & au cap de Bonne-espérance.* Par M. l'Abbé DE LA CAILLE. 73
- Observations de la Comète qui a paru le 8 Janvier dans la constellation d'Orion.* Par M. DE THURY. 98
- Observations & théorie de la Comète qui a paru au mois de Janvier de l'année 1760, dans la constellation d'Orion; avec des Remarques sur la vitesse apparente des Comètes.* Par M. l'Abbé DE LA CAILLE. 101
- Opposition de Mars, observée à Paris au Luxembourg, le 7 Mars 1760.* Par M. DE LA LANDE. 109
- Mémoire sur le rapport qu'il y a entre les Coraux & les Tuyaux marins, appelés communément Tuyaux vermiculaires; & entre ceux-ci & les Coquilles.* Par M. GUETTARD. 114
- Observations & théorie de la Comète qui a paru aux mois de*

T A B L E.

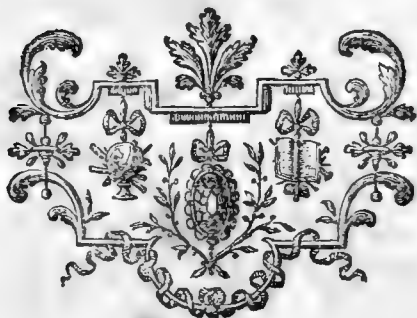
<i>Février & Mars de cette année 1760, dans la constellation du Lion.</i> Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.	147
<i>Éléments de la Comète observée dans le Lion.</i> Par M. PINGRÉ.	152
<i>Observations de l'éclipse de Soleil du 13 Juin 1760, faites à Paris, au Palais du Luxembourg.</i> Par M. DE CHABERT.	154
<i>Observations d'une Comète qui paroît dans la constellation d'Orion, faites à l'Observatoire Royal, le 8 Janvier 1760.</i> Par M. MARALDI.	157
<i>Observations astronomiques, faites à Bitche en 1756, 1757 & 1758.</i> Par M. l'Abbé CHAPPE D'AUTEROCHE.	158
<i>Observation de l'Éclipse de Soleil, faite à l'Observatoire royal le 13 Juin au matin de cette année 1760.</i> Par M. MARALDI.	165
<i>Mémoire sur la théorie des deux Comètes qui ont été observées au commencement de cette année.</i> Par M. l'Abbé CHAPPE D'AUTEROCHE.	166
<i>Nouvelle solution de quelques problèmes sur la manœuvre des Vaif-seaux, qui se trouvent dans le Volume de l'Académie de 1754.</i> Par M. CLAIRAUT.	171
<i>Dissertation sur la Comète de l'année 1264, & détermination de sa théorie.</i> Par M. PINGRÉ.	179
<i>Observations de l'Éclipse de Lune du 22 Novembre 1760.</i> Par M. CASSINI DE THURY.	204
<i>Mémoire sur des Os fossiles, découverts le 28 Janvier 1760, dans l'intérieur d'un rocher auprès de la ville d'Aix en Provence.</i> Par M. GUETTARD.	209
<i>Observation de l'Éclipse de Lune, du 23 Novembre au soir, faite à l'Observatoire Royal.</i> Par M. DE THURY.	221
<i>Troisième Mémoire sur l'exfoliation des Os.</i> Par M. TENON.	223
<i>Recherches sur la parallaxe de la Lune.</i> Par M. DE THURY.	239

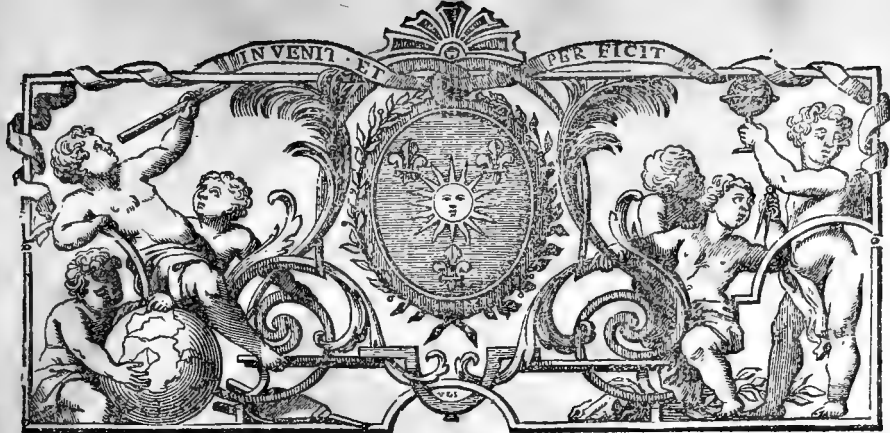
T A B L E.

<i>Observation sur la maladie du Maïs ou Blé de Turquie.</i> Par M. TILLET.	154
<i>Éclipse du Soleil, du 13 Juin 1760, observée à Chaumontel, au nord de Mareuil, proche Luzarches.</i> Par M. LE MONNIER.	262
<i>Mémoire sur le tirage des Chevaux.</i> Par M. DEPARCIEUX.	263
<i>Mémoire sur la nature de la base de l'Alun.</i> Par M. BARON.	274
<i>Remarque sur les Séries infinies, dont tous les numérateurs sont égaux, & qui ont pour dénominateurs les nombres naturels, soit simples, soit élevés à une puissance quelconque, de quarrés, de cubes, &c. & de la somme desquelles il s'agit d'avoir le rapport à la somme de leurs partielles, ou des séries formées par leurs termes pris alternativement, de deux en deux, de trois en trois, &c. des lieux pairs ou impairs.</i> Par M. DE MAIRAN.	283
<i>Description anatomique de deux Ligamens de la matrice, nouvellement observés.</i> Par M. PETIT.	287
<i>Observation de l'Éclipse du Soleil du 13 Juin 1760.</i> Par M. CASSINI DE THURY.	290
<i>Phases de l'Éclipse de Soleil du 12 Juin 1760.</i> Par M. PINGRÉ.	291
<i>Recherche de la parallaxe de Mars & de Vénus, par les Observations correspondantes faites au cap de Bonne-espérance & à l'Observatoire de Paris.</i> Par M. CASSINI DE THURY.	292
<i>Observation de l'Éclipse de Soleil, du 13 Juin 1760, faite à Paris au Palais du Luxembourg; avec le résultat de cette observation pour déterminer l'erreur des Tables, ayant égard à l'aplatissement de la Terre.</i> Par M. DE LA LANDE.	304
<i>Observation de l'Éclipse de Soleil, du 13 Juin 1760, faite à l'Observatoire Royal de Paris.</i> Par M. l'Abbé CHAPPE D'AUTEROCHE.	307
<i>Calcul des inégalités de Vénus par l'attraction de la Terre.</i> Par M. DE LA LANDE.	309

T A B L E.

<i>Observations Botanico-météorologiques , faites au château de Denainvilliers , proche Pithiviers en Gâtinois , pendant l'année 1759.</i> Par M. DU HAMEL.	334
<i>Mémoire sur les essais des matières d'Or & d'Argen.</i> Par M. TILLET.	. 361
<i>Sur la Comète de 1759 , ou le retour de celle de 1682.</i> Par M. DE L'ISLE.	. 380
<i>Mémoire sur un grand nombre de Volcans éteints qu'on a trouvés dans le bas Languedoc.</i> Par M. MONTET , de la Société Royale de Montpellier.	466





HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

Année M. D C C L X.



PHYSIQUE GÉNÉRALE.

*SUR L'INCENDIE
DE L'ÉGLISE DE ROYAUMONT, &c.*

IL n'est pas rare qu'à la suite d'un embrasement considérable, V. les Mémoires, p. 63.
& dans lequel le feu a pu se développer en liberté, il se présente quelques faits singuliers, ou au moins plus frappans qu'ils ne le sont dans les circonstances ordinaires. Tout est conduit avec trop de ménagement & trop en petit dans les laboratoires où l'on étudie les effets du feu, & d'ailleurs on

Hist. 1760.

. A

a trop de motifs de s'en garantir & de les borner aux usages de la vie pour qu'on puisse les connoître dans toute leur étendue. Il faut, pour juger de la violence terrible du feu, qu'il puisse se déployer rapidement sur un assemblage prodigieux de matières combustibles ; que d'autres matières capables par leur nature de lui résister à un certain point, s'y trouvent confondues, & qu'elles soient long-temps exposées à son action : alors ses effets tiennent de la force de l'embrasement ; ils offrent des variétés dûes à des mélanges de matière qu'on n'auroit pas imaginés, & ils ont toujours de quoi attirer par quelque endroit l'attention d'un observateur.

L'église de l'abbaye de Royaumont, qui est un de nos plus beaux morceaux en Architecture gothique, fut frappée de la foudre le 26 Avril 1760, à deux heures du matin. Le feu commença à se manifester un peu au-dessous de la croix du clocher par une lumière vive & blanchâtre ; il ne gagna le beffroi qu'insensiblement & au bout de trois heures ; mais une fois parvenu là il se communiqua rapidement aux quatre combles qui aboutissoient au bas du clocher ; & toute la charpente de ces parties de l'édifice fut consumée en moins d'une heure. A mesure que le bois se réduisoit en cendres, elles étoient dissipées par un vent du nord qui souffloit violemment. Ce qui étoit resté de braise après la combustion des combles, joint au plomb fondu, avoit un peu attaqué les voûtes en achevant de s'y consumer ; mais le dommage de ce côté a été superficiel & se trouve aujourd'hui parfaitement réparé.

Pendant que le feu, occasionné par la foudre, ravageoit l'église de Royaumont, celle de Notre-Dame de Ham éprouvoit un désastre de la même nature, beaucoup plus considérable & qui avoit la même cause. Le 26 Avril, à quatre heures du matin, une nuée plus chargée que le reste de l'horizon & fort basse, s'arrêta au-dessus de cette église : un éclair, le bruit du tonnerre, la foudre, tout partit en même-temps. Deux minutes après la foudre tomba une seconde fois : au bout d'un quart d'heure ou environ, elle frappa l'église pour la

troisième : le feu se manifesta alors, & la flamme se fit jour, tant à la pointe qu'au bas de la flèche. Un vent de nord s'éleva dans l'instant; la nuée fondit en eau; les coups de tonnerre redoublèrent pendant deux heures. De la flèche embrasée le feu se communiqua à la charpente de la nef & à la fausse voûte de cette nef, qui n'étoit qu'en bois & qu'un plancher solide revêtissoit; l'incendie devint général & tout fut consumé en peu de temps : les cloches de l'église de Royaumont n'ont point été fondues par l'effet immédiat du tonnerre, & il paroît que celles de l'église de Ham ne l'ont été aussi que par une suite de l'incendie qui a détruit l'édifice.

La charpente entière de l'église cathédrale de Troyes fut consumée, par un accident pareil, le 9 Octobre de l'année 1700 : la foudre étant tombée sur la flèche qui étoit très-élevée, ce ne fut d'abord qu'au bas de la croix que le feu se déclara par une lumière vive & telle qu'un flambeau l'auroit donnée : il gagna sourdement la charpente de l'église, & bien-tôt elle fut réduite en cendres.

Dès que M.^{rs} Tillet & Desmarest furent instruits du désastre de l'église de Royaumont, le desir de juger par eux-mêmes des effets du feu, considérés en grand, les engagea d'aller à cette Abbaye, d'y examiner les débris de l'incendie & d'y demander quelques détails sur ce funeste évènement. Une des choses que les Religieux avoient remarquées, & qu'ils rappelèrent dans le récit qu'ils firent à ces Messieurs, ce fut la communication très-rapide qui se fit de la flamme dans une charpente aussi considérable qu'est celle de l'abbaye de Royaumont, quoique le feu eût paru arrêté assez long-temps dans l'endroit où il s'étoit d'abord déclaré. Cette observation fut faite à Ham, & nous avons vu que dans l'incendie de la cathédrale de Troyes cette prompte communication eut encore lieu.

On seroit porté à croire, d'après cet effet, qui a eu la même cause dans trois endroits différens, que la matière du tonnerre, répandue sur toute la charpente, n'attendoit pour se développer que le contact de la plus légère flamme.

Il semble que dans les incendies ordinaires & qui n'ont

point été occasionnés par la foudre, on n'observe pas que le feu ait une aussi prodigieuse activité; il paroît moins difficile de lui couper toute communication. La charpente d'une église, il est vrai, semble être disposée pour se prêter à toute l'action de la flamme; mais on sera toujours étonné que les trois quarts, ou environ de la charpente de l'église de Royaumont aient été consumés en moins d'une heure, pendant que le feu a été limité au clocher seul durant trois heures & n'a eu toute sa violence & sa rapidité qu'après être descendu aux combles.

Quelle que soit la cause d'un embrasement aussi prompt, & ne fût-il arrivé que par une suite des loix que le feu observe dans son développement, à mesure qu'il se porte sur une plus grande quantité de matières combustibles, il avertit au moins que dans la circonstance où les commencemens d'un incendie sont dûs à la foudre, où il a été précédé par un orage violent & des coups de tonnerre redoublés, il faut redouter la moindre communication du feu & la regarder alors comme plus dangereuse pour la rapidité des suites, que dans les incendies où les effets du tonnerre n'ont eu aucune part.

Une des principales choses que M.¹⁵ Tillet & Desmareft remarquèrent sur les voûtes mêmes de l'église de Royaumont, en y examinant les débris de l'incendie, fut l'état absolument différent des ardoises qu'ils y trouvèrent: les unes n'étoient que foiblement altérées par le feu ou avoient éprouvé un commencement de vitrification en conservant leur épaisseur ordinaire; les autres étoient extraordinairement boursoufflées, fort poreuses & assez semblables à de la mie de pain; elles nageoient sur l'eau & avoient acquis jusqu'à trois quarts de pouce d'épaisseur.

Dans les morceaux d'ardoises, soit simples, soit soudées ensemble, qui provenoient de l'incendie de l'église de Notre-Dame de Ham, aucun n'étoit boursoufflé & ne nageoit sur l'eau: on auroit cru, au premier coup d'œil, que les ardoises de Royaumont avoient éprouvé une plus violente action du feu que celles de Ham; les premières paroissoient plus éloignées de leur état primitif, & il n'étoit pas possible, sans quelques expériences

particulières, de donner à ce fait une explication plausible; aussi M.^{rs} Tillet & Desmarest y ont-ils eu recours. Ils ont reconnu, par des épreuves répétées, que cette boursofflure singulière, sur laquelle nous n'avions point encore d'observation, provient de la nature de l'ardoise & nullement du degré seul de chaleur qu'on lui fait subir: des morceaux du nombre de ceux qui avoient été pris sur les voûtes de l'église de Royaumont, dont la couleur seule étoit devenue un peu brune & qui avoient conservé leur épaisseur naturelle, furent exposés à un feu de forge assez vif; ils se boursofflèrent, nagèrent sur l'eau & devinrent absolument semblables à ceux qui dans l'incendie avoient été poussés par le feu à cet état; au lieu que les morceaux d'ardoise qui avoient été envoyés de Ham, ayant été exposés au même feu de forge, ne purent jamais parvenir à cet état de gonflement; ils se ramollirent, se plièrent sur eux-mêmes & entrèrent en fusion comme du verre.

Le hasard fit tomber sous la main de M.^{rs} Tillet & Desmarest quelques morceaux d'ardoise; ils se boursofflèrent au feu & acquirent l'épaisseur de ceux de Royaumont. Les ardoises peuvent passer de cet état de gonflement à un commencement de fusion, si le feu est violent & soutenu.

La cause de cette variété doit donc être cherchée dans la nature même de l'ardoise & dans l'arrangement de ses lames ou feuillettes élémentaires.

M.^{rs} Tillet & Desmarest croient apercevoir plusieurs rapports entre la pierre ponce & l'ardoise portée à cet état de gonflement, c'est-à-dire à une épaisseur six fois plus forte qu'elle ne l'a communément; l'une & l'autre doivent au feu leur grande porosité & la facilité de nager sur l'eau: elles s'égrènent au moindre frottement & passent l'une & l'autre à l'état de vitrification si on les pousse à un feu violent. On sent bien que la pierre ponce a des caractères essentiels qui la séparent des ardoises gonflées par le feu; mais lorsque M.^{rs} Tillet & Desmarest rapprochent ces deux sortes de pierre par les endroits où il leur a paru qu'elles ont des rapports sensibles, leur observation à cet égard tombe principalement sur les effets du

6 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
feu & sur les propriétés pareilles, mais étrangères à leur état primitif qu'elles doivent à cet élément.

M.^{rs} Tillet & Desmarest terminent leur Mémoire en faisant observer que les effets du tonnerre ne sont jamais plus redoutables que lorsque l'air est froid & condensé, parce qu'alors la foudre devient capable d'une plus grande explosion ; qu'après la chute du tonnerre, il semble que les matières combustibles dont il s'est approché sans y mettre le feu, s'embrasent plus facilement au moindre contact de la flamme qu'elles ne l'auroient fait si on leur eût communiqué le feu par la voie ordinaire. Ils remarquent enfin combien les clochers élevés sont susceptibles d'une forte électricité, & capables, par leur disposition, d'ouvrir une route à la foudre. Dans les trois incendies considérables dont nous venons de parler, le feu ne s'est déclaré d'abord qu'à la pointe des flèches par une lumière vive & telle qu'un flambeau l'auroit donnée : peut-être n'eût-il jamais été question de ces désastres si la pointe des flèches, en facilitant l'entrée de la matière du tonnerre & en la recevant la première, n'eût pas été pour les édifices inférieurs le principe d'un embrasement général.

SUR LE RAPPORT

*Qu'il y a entre les Coraux & les Tuyaux marins,
appelés communément Tuyaux vermiculaires ;
& entre ceux-ci & les Coquilles.*

V. les Mém.
p. 114.

C'EST une belle idée que celle de ces Philosophes anciens, qui soutenoient que tout est lié dans la Nature, & que dans la multitude des individus qui la composent, le passage de l'un à l'autre se fait d'une manière insensible : cependant quelque grande que soit cette idée, quelque conforme qu'elle paroisse aux notions que nous avons de l'ordre, elle a trouvé des contradicteurs ; mais on ne peut en être surpris quand on pense à l'immensité de la Nature, à la difficulté de fixer dans

l'échelle des êtres la place de chaque individu & à reconnoître les nuances insensibles qui les séparent. Quoi qu'il en soit, & quelques succès qu'aient eus les efforts que l'on a faits pour établir cette opinion, il est toujours bien important de reconnoître, dans quelques parties que ce soit de l'échelle des êtres, les rapports qui s'y trouvent; ils serviront à répandre un nouveau jour sur la nature de ces êtres & à prouver de plus en plus, comme le dit M. Guettard, que tout est lié dans la Nature.

C'est dans cette vue qu'il traite, dans le Mémoire dont nous rendons compte, du rapport qu'il y a entre les coraux & les tuyaux vermiculaires, & entre ceux-ci & les coquilles. Ce rapport le frappa d'une manière sensible, lorsque dans un voyage qu'il fit sur les côtes de l'Aunis & du Poitou, en 1742, il compara plusieurs animaux de ces tuyaux à ceux qu'il aperçut dans plusieurs corallines. En effet, il découvrit alors qu'un grand nombre de corallines, que les Botanistes avoient mises jusque-là au nombre des plantes, n'étoient que des corps d'une nature particulière qui renfermoient des animaux; & comme s'il y avoit des temps fixés pour certaines découvertes, c'étoit peu de temps après que M. Bernard de Jussieu avoit fait sur les côtes de Normandie des observations semblables, ou avoit confirmé la découverte que M. Peyssonnel avoit fait quinze ou seize ans auparavant. On sait que ce fut au plus tard vers 1725, que cet habile Naturaliste découvrit que les pores, les madrépores & autres productions marines, n'étoient que des polypiers ou des substances comme les ruches des abeilles, qui recéloient un grand nombre de polypes; ainsi cette brillante découverte est due incontestablement aux François, & il faut que M. Ellis ait ignoré celle de M. Guettard au sujet des animaux des corallines, pour n'en avoir pas parlé dans le Discours qui est à la tête de son Ouvrage sur ces substances marines: mais il faut revenir au Mémoire de M. Guettard.

Pour mieux faire connoître les individus entre lesquels il a trouvé le rapport qu'il entreprend d'établir; il commence

par déterminer le nombre & la nature des différens tuyaux vermiculaires, afin de ne comparer entr'elles que les choses du même genre. Il divise ces tuyaux en deux espèces, les simples & les ramifiés : les premiers sont droits ou sans contours, cependant quelquefois ils se tortillent en différens sens. Parmi les tuyaux qui sont droits, il y en a dont la figure est conique, & d'autres dont elle est cylindrique ou presque cylindrique. M. Guettard appelle les premiers *dentales* & les seconds *entales*.

Dans le nombre des tuyaux qui forment des circonvolutions, on en trouve qui se contournent simplement sur eux-mêmes, & d'autres s'entrelassent avec d'autres tuyaux de la même espèce & forment différens groupes. La figure de ceux qui, par leur assemblage, composent des masses qui sont comme ramifiées, ne varie guère; elle est plutôt cylindrique que conique, & ils sont très-fins; il y a même peu de tuyaux, parmi ceux qui existent isolés, qui le soient autant.

Après avoir ainsi fait connoître les différences que l'on observe dans les tuyaux vermiculaires, M. Guettard passe aux moyens d'établir le rapport qui se trouve entre ces tuyaux & les coraux & autres corps marins. Pour le faire avec plus de succès il faudroit avoir un grand nombre de ces corps sous les yeux; car les rapports sont d'autant mieux fondés, qu'ils sont le résultat de comparaisons plus multipliées, malheureusement c'est ce qui n'est pas possible. On connoît beaucoup de ces corps marins, mais on est bien éloigné de les connoître tous; il faut donc tâcher d'en trouver d'autres, dont la comparaison puisse nous éclairer sur ce rapport, & c'est ce que fait M. Guettard en y employant les corps fossiles.

Tout le monde sait qu'on trouve au milieu des terres & dans les montagnes un grand nombre de fossiles, qu'on sait avoir appartenu à la mer incontestablement : il faut chercher à reconnoître dans ces corps, par l'analogie, les classes des corps marins auxquels ils ont appartenu. M. Guettard montre qu'on trouve dans différentes parties de la France & du Piémont des corps fossiles qui paroissent avoir tous les caractères

dés dentales, des entales & d'autres productions marines; & après les avoir décrits d'une manière circonstanciée pour les faire connoître plus en détail & les faire servir à déterminer les rapports qu'il veut établir; il passe ensuite à l'examen des différens corps entre lesquels il veut faire voir qu'ils existent.

Les tuyaux les plus simples, qui sont les dentales, ont beaucoup de rapport avec une sorte de très-petite *échara*, qui est une espèce de coraline composée de petites cellules en forme de tubes presque parallèles; ces petits tubes sont à la vérité si près les uns des autres, qu'ils forment comme une couche sur les corps où ils sont attachés; cependant on n'en voit pas moins à la loupe qu'ils sont tous isolés & qu'ils ont en effet beaucoup de ressemblance avec les dentales. On est en conséquence assez bien fondé à regarder cette espèce de madrépore, qui est peut-être la plus simple de toutes, comme formée de tuyaux séparés, mais fixés près les uns des autres & attachés par leur pointe, ce qui pourroit bien être aussi le cas des dentales, qui se trouvent ordinairement ouverts dans cette partie.

Les entales, qui sont après les dentales les tuyaux les plus simples, forment en général, par leur assemblage, des espèces de tuyaux groupés, qui n'ayant que très-peu de hauteur, n'ont l'air que d'espèces de couches sur les corps où on les trouve: cependant il y en a qui forment des masses plus élevées, depuis trois & quatre pouces de hauteur, jusqu'à un pied, un pied & demi, & au-delà.

On voit ces tuyaux s'entortiller les uns avec les autres, se coller même par quelques points de leurs surfaces; mais ce qui montre que cette adhérence n'est qu'une sorte d'effet du hasard, c'est qu'elle n'est occasionnée par aucun corps qui les lie entr'eux; au lieu que dans les autres tuyaux, comme ceux que l'on appelle communément *orgues de mer*, il y a une espèce de diaphragme qui produit cette adhérence. Il semble aussi que les orgues de mer, qui sont d'un rouge de corail, tantôt plus, tantôt moins foncé, & qui forment des masses considérables, tiennent en quelque sorte le milieu entre les

tuyaux groupés & sans ramification, & ceux qui forment des masses du même genre, mais qui en même-temps, par leur arrangement, semblent jeter des espèces de branches. On ne peut guère s'empêcher de reconnoître, comme le dit M. Guettard, entre ces deux espèces de tuyaux un rapport avec les madrépores & les coraux, & ils conduisent naturellement à lier ces corps les uns avec les autres.

Quant au rapport qui se trouve entre les tuyaux vermiculaires & les coquilles, leur examen seul suffit presque pour le constater; on voit qu'ils tiennent à ces coquilles, & par leur substance & par la figure qu'ils affectent. Cette vérité paroît incontestable, lorsqu'on fait attention qu'il y a des tuyaux très-simples, comme le sont les dentales; qu'il y en a ensuite qui ont des sinuosités plus ou moins profondes; que parmi ceux-ci il y en a encore qui sont tournés en spirale par leurs extrémités, de façon qu'on les prendroit aisément pour des turbinites, si l'extrémité contournée étoit séparée de celle qui est droite. M. Guettard appuie encore ce rapport par plusieurs observations sur des tuyaux gravés d'après ceux qu'on pêche actuellement dans la mer, & sur celui qu'on appelle communément la *scalata*, qu'on doit soigneusement distinguer, selon lui, des turbinites; car celles-ci ont un axe qui les traverse dans toute leur longueur, au lieu que la *scalata* n'en a point, & cet axe est, selon M. Guettard, le véritable caractère distinctif entre les turbinites & les tuyaux.

Mais après avoir fait observer les rapports qui se trouvent entre les coquilles & les tuyaux vermiculaires, & entre ceux-ci & les coraux, & les madrépores, il restera une question, savoir, si ces rapports qui sont entre les formes extérieures de ces corps, se trouvent encore entre les animaux qui les habitent. Il faut convenir qu'entre les tuyaux vermiculaires & les coraux, il y a une différence assez remarquable, c'est que les animaux sont renfermés dans les premiers, au lieu que dans les seconds ils leur sont comme extérieurs, étant logés dans des espèces de mamelons répandus au dehors sur la surface des coraux: néanmoins il y a une très-grande ressemblance entre

les animaux qui habitent les uns & les autres : ceux des tuyaux portent à leur extrémité supérieure deux beaux panaches comme les polypes à panaches ; ils ont comme eux le corps charnu & capable de s'allonger & de se raccourcir : enfin ils font des tuyaux de même. Tout semble donc les rapprocher de la classe des polypes, qui tient certainement à celle des coraux & des madrépores : mais, demandera-t-on encore, tous les animaux qui habitent des tuyaux vermiculaires ont-ils des panaches comme les précédens & paroissent-ils appartenir comme eux à la classe des polypes ? M. Guettard convient que c'est ce que les observations ne paroissent pas décider. M. Adanson, dans la description qu'il donne du *taret* & du vermet, & M. Massuet, dans celle qu'il donne de même, des vers qui rongent les digues de la Hollande, ne parlent d'aucune partie qui ait du rapport aux panaches des autres vers à tuyaux : cependant M. Guettard trouve bien de l'analogie & de la ressemblance entre les deux filets cylindriques du vermet, placés près de la tête, & les bras des polypes, de même qu'entre ce que M. Adanson appelle *le pied*, & une partie avancée qui se trouve dans certains vers à tuyaux qui ont des panaches, dont M. Ellis a donné la figure ; & quant au taret & aux vers qui rongent les digues de la Hollande, M. Guettard croit même apercevoir assez de rapport, ou au moins trop peu de différence, entre les parties qui accompagnent la tête des vers à tuyaux & celles du taret & des vers des digues de la Hollande, pour qu'on les range dans une autre classe que celle des tuyaux vermiculaires. Il remarque, avec raison, que lorsque l'analogie concourt à réunir des individus sous une même classe, il ne faut point, par la considération de quelques différences, les en séparer. En conséquence, il regarde les vers à tuyaux comme formant le chaînon qui doit lier les coquillages proprement dits avec les coraux & les madrépores, & comme devant appartenir à la classe qui précède celle des coraux & qui suit celle des bivalves ; ces derniers fabriquant en quelque façon des tuyaux, puisqu'ils se font des trous dans le sable, dans les coquilles, &c. qui leur ressemblent beaucoup. Ainsi, si l'on veut observer

la suite des différences entre ces sortes de corps marins, on verra que les tuyaux marins simples se rapprochent le plus, des coquilles simples; les tuyaux contournés, des coquilles qui ont des spires; les multivalves, des coquilles à plusieurs battans; les tuyaux ramifiés, des coraux. Tel est l'ordre dans lequel M. Guettard envisage ces différens corps marins & le rapport qu'il a observé entr'eux. Nous nous sommes particulièrement attachés à les faire connoître, ce qui nous a empêché de parler de plusieurs autres choses intéressantes contenues dans son Mémoire, sur lesquelles il faudra le consulter. On ne peut qu'être frappé quand on voit ce passage successif d'une forme à une autre, & le rapport qu'il y a entre des animaux d'un volume si différent que ceux des tuyaux vermiculaires & ceux des coraux.

SUR DIVERS OSSEMENS

*Qui ont été découverts dans l'intérieur d'un rocher
auprès d'Aix.*

V. les Mém.
p. 209.

ON ne sauroit être trop réservé lorsqu'en matière d'Histoire naturelle, il s'agit de prononcer sur la ressemblance que peuvent avoir quelques corps fossiles avec d'autres primitivement organisés, sur-tout si ceux-ci sont d'une substance assez délicate pour qu'il soit rare, après un certain temps, de les trouver bien conservés, ou au moins d'en découvrir des parties qui n'aient pas éprouvé des altérations notables.

Dès qu'on a cru en effet reconnoître dans ces sortes de recherches quelque rapport décisif, toutes les observations viennent aboutir à l'idée qu'on a d'abord conçue, & l'on ne s'occupe plus que de l'explication de tout ce qui n'y quadre point, loin d'y trouver une raison d'examiner les choses de plus près, & de revenir sur les premières impressions qu'on a reçues.

Les divers ossemens qu'on a découverts auprès d'Aix, &

qui au premier coup d'œil ont été regardés comme des ossemens humains, confirment ce que nous disons & prouvent combien, dans la comparaison d'un corps avec un autre, il est nécessaire de connoître parfaitement ce qui est le plus propre à les caractériser.

Des bains d'eaux minérales sont fort près de l'endroit d'où l'on a tiré ces ossemens ; plusieurs chaînes de montagnes le séparent de la mer qui en est éloignée de cinq lieues. Un rocher qui, dans cet endroit, se trouvoit à fleur de terre fut s'appé à l'aide de la poudre ; il formoit une masse fort dure & où l'on ne remarquoit point de lits ; la partie de ce rocher qui rentroit dans la terre à une certaine profondeur étoit recouverte d'une couche de glaise, au-dessus de laquelle régnoit la terre à labourer : l'intérieur de ce rocher étoit de la nature du marbre le plus dur & mêlé de veines jaspées & transparentes. Ce fut après y avoir pénétré à cinq pieds de profondeur qu'on y découvrit une grande quantité d'ossemens : on les regarda comme ayant appartenu à différentes parties du corps humain ; mâchoires, dents, os des bras ou des cuisses, rotules mêmes, tout y fut considéré comme tel : ces ossemens étoient emboîtés dans l'intérieur des pierres, & n'avoient point changé, en apparence, de nature ; leur cavité étoit ordinairement remplie d'une substance cristalline ou d'une matière pierreuse, semblable à celle qui les enveloppoit. La masse du rocher offroit quelques vides ; elle tenoit de la forme du cailloutage & renfermoit une grande quantité de limaçons ordinaires.

A quatre pieds & demi de profondeur, on y découvrit des corps d'une figure assez régulière & ressemblans à des têtes humaines : on a conservé l'occiput de quelques-unes : ils étoient incrustés dans la pierre, & leur partie intérieure en étoit remplie : la face d'une de ces têtes a été conservée sans altération ; elle est dans les proportions naturels ; on y distingue les yeux, le nez bien formé, quoiqu'aplati, les joues, la bouche, le menton, & les muscles du total sont bien articulés : cette tête est de la même substance que la pierre d'où elle a été tirée.

On trouva dans le même endroit un grand nombre de dents pointues, dont les analogues sont inconnues; on y en remarqua une sur-tout qui étoit ronde, fort recourbée & aiguë comme celles des poissons; elle n'étoit pas entière, mais on jugea, par ce qu'il en restoit, que sa longueur avoit pu être de trois pouces; son émail étoit du plus beau poli: on découvrit encore quelques autres dents, qui étoient ou d'une dimension plus grande ou plus petite que celle dont nous venons de parler, & dont la substance intérieure avoit beaucoup de rapport avec celle des dents de poissons.

On observa encore à la superficie d'un quartier de pierre une espèce de corne quarrée, un peu courbe & couchée horizontalement; elle étoit couverte d'une substance qui approchoit de celle des cornes de cerf; ce qui en est resté a trois pouces de longueur, & dans ce sens trois canaux qui feroient soupçonner qu'elle a appartenu à quelque poisson.

La carrière d'où l'on a tiré ces ossemens, est située dans un endroit assez élevé, où l'on ne voit ni sources, ni ruisseaux, ni eaux qui filtrent. Quoiqu'on y remarque, en fouillant la terre, beaucoup de briques rompues & des débris de maisons, cependant on n'aperçoit aucun de ces vestiges dans la carrière même, ce qui donne lieu de présumer qu'elle n'avoit pas été ouverte par les premiers Romains qui s'établirent aux environs d'Aix, & que ces ossemens sont d'une époque bien antérieure à eux.

M. Guettard, dont le Mémoire a pour base une Relation de M. le Baron de Gaillard, n'est pas disposé à croire que la plupart de ces ossemens aient l'origine qu'on leur attribue, & que les têtes sur-tout, dont nous avons parlé, aient appartenu à des corps humains. Comment concevoir en effet que les chairs & les muscles de ces têtes se soient conservés assez parfaitement pour qu'un masque de pierre se soit moulé dessus avec régularité & ait saisi exactement les traits délicats du visage. Il faudroit, par une suite de cette idée, qu'un suc pierreux eût inondé ces masques bien formés, & qu'après s'y être durci, il eût donné en relief la figure des têtes sur lesquelles

les masques s'étoient d'abord moulés : d'ailleurs, on voit, par la relation, que la carrière est formée de débris, que tout s'y est amoncelé sans ordre ; & que les dépôts de matière pierreuse ne se faisant que successivement, il faudroit encore supposer que ces têtes se fussent conservées sans altération pendant un temps considérable pour servir de noyau à la matière qui les auroit enveloppées. L'opinion de M. Guettard paroît d'autant mieux fondée, lorsqu'il refuse de regarder comme des ossemens humains ceux de la carrière d'Aix, qu'on y a découvert plusieurs dents de poissons marins, & qu'il ne seroit pas sans vraisemblance que ce qu'on a pris pour des têtes humaines ne fût que le produit d'une substance pierreuse qui auroit tiré sa forme régulière de quelques têtes de poissons. On a trouvé à Dax des dents semblables à celles des environs d'Aix ; elles tenoient encore à une mâchoire qui a été conservée dans le Cabinet d'Histoire Naturelle de M. de Reaumur, & qui n'a pu appartenir qu'à quelque gros poisson marin. D'ailleurs, M. Guettard a observé que les pierres mêlées avec les ossemens de la carrière d'Aix, sont remplies de petits graviers & de cailloux roulés qui annoncent des dépôts formés par la mer : la plupart même des ossemens, qu'on a pris pour ceux des bras ou des jambes, paroissent être des portions de côtes de poissons ; & ce qu'on a regardé comme une rotule, n'a guère que les apparences du bout postérieur d'une de ces côtes.

M. Guettard ne nie pas qu'il ne puisse se trouver des os humains enclavés dans la pierre, mais il prétend que lorsqu'il s'y en rencontre, l'endroit où ils sont a les marques des terres remuées & décèle par quelques vestiges que les hommes y ont habité. Il paroît au contraire, suivant la description qui a été faite de la carrière d'Aix, qu'elle est encore dans son état primitif & appartient à la vieille Nature ; les graviers & les cailloux qu'on y trouve sont pareils à ceux que dépose la mer ; & il est assez vraisemblable que les ossemens qu'elle renferme tirent leur origine des poissons, quelque rapport qu'on ait cru y remarquer avec les ossemens humains.

O B S E R V A T I O N S
D E P H Y S I Q U E G É N É R A L E .

I.

M. DE BUFFON ayant communiqué à l'Académie une Lettre pleine d'observations intéressantes, écrite par M. de la Nux (l'un de ses Correspondans), demeurant à l'isle de Bourbon, nous allons en rapporter quelques-unes des principales. Les observations faites par des gens instruits résidans sur les lieux, sont les plus importantes; ce n'est peut-être même que par leur secours que nous pourrions jamais parvenir à avoir sur l'Univers des connoissances certaines.

Sur les bizons.

Nous connoissons encore si peu les loix que la Nature suit dans la conformation des animaux & ce qui constitue le caractère distinctif de chacun d'eux en particulier, que souvent nous attribuons à une différence dans les espèces des variétés qui sont purement accidentelles & dépendantes du climat; & qu'au contraire nous regardons comme accidentelles, des variétés qui paroissent être réellement l'effet de la différence des espèces. On avoit cru jusqu'ici que ces bœufs qui ont une bosse sur le dos, & qu'on appelle *bizons*, formoient une espèce distincte de celle des bœufs de nos climats. M. de la Nux nous a appris que ces animaux produisent avec des vaches d'Europe, & que les individus qui en résultent, reproduisent à leur tour de nouveaux individus, &c. preuve incontestable qu'ils sont de la même espèce: car s'il y a un caractère propre à reconnoître & à fixer l'identité des espèces, c'est cette propriété de se reproduire de générations en générations. Cette espèce de bosse qu'ont les bizons entre les deux épaules, paroît si accidentelle ou tenir si peu essentiellement à leur nature, que quand ils produisent avec des vaches bretonnes, elle diminue considérablement dès la première génération & disparaît à la fin entièrement dans les suivantes.

On

Sur les canards
domestiques
& les
canards d'Inde;

On croyoit que les canards domestiques & les canards d'Inde ou des Manilles étoient des individus de la même espèce, mais de différentes races; cependant M. de la Nux rapporte qu'on n'a encore jamais vu éclore aucun canard (d'une espèce quelconque) d'un œuf de cane bâtarde, c'est-à-dire provenant de l'accouplement d'un canard barboteux avec un canard d'Inde; preuve évidente de la fausseté de cette opinion.

Il paroît que cette espèce singulière d'êtres, qu'on appelle *chacrélat*, qui ne ressemble ni aux blancs ni aux noirs, & qui cependant paroît tenir de tous les deux, se trouve dans des pays bien éloignés les uns des autres. M. de la Nux en a vu un dans l'isle de Madagascar, qui étoit fils d'un père & d'une mère noirs & malacasses: les gens du pays le regardoient comme un être très-extraordinaire ou comme une espèce de monstre. Il rapporte en même-temps qu'il y a actuellement dans l'isle de Bourbon un autre *chacrélat* né parmi les Caffres; & on fait qu'il y en a encore dans l'isle de Java. M. de la Nux ajoute aux descriptions que nous en avons, que la peau des *chacrélas* qu'il a vus est parsemée de taches d'une couleur de marron foncée, & aussi variée entr'elle que ce qu'on appelle des *taches de rouffeur*, marbrure qui, selon lui, augmente infiniment leur difformité. Il seroit bien à souhaiter qu'on examinât d'où naît cette différence entre les *chacrélas* & les autres hommes; si c'est l'effet de quelques maladies, si cela tient à quelques particularités du climat, & spécialement en quoi ils diffèrent intérieurement des nègres, car on sait que cette espèce singulière d'êtres ne se trouve pas parmi les blancs.

Sur
les *chacrélas*;

Il est si difficile d'acquérir des notions justes des effets de la Nature, que ce n'est souvent qu'après une foule d'observations que nous parvenons à reconnoître les phénomènes tels qu'ils sont. Toute l'Europe croit que dans la grande mer, entre l'Asie & l'Afrique, il règne un vent constant, qui vient tantôt du sud-est & tantôt du nord-est, selon que le Soleil se trouve dans le Tropique du Cancer ou du Capricorne; c'est ce vent qu'on appelle autrement vent alizé, mais c'est encore

Sur
les vents alizés;

un fait qui n'est vrai que jusqu'à un certain point, comme M. de la Nux l'a observé, & comme cela est prouvé par les Journaux de plusieurs Navigateurs. Il est vrai cependant que s'il ne souffle pas constamment du même point, il suit une espèce d'ordre dans ses changemens. Ainsi, par exemple, dans l'hiver, c'est-à-dire de l'isle de Bourbon, temps où il vient du sud-est, souvent il abandonne ce point pour passer, en mollissant, vers le nord; de-là il passe successivement au nord-ouest, à l'ouest, reprend de la force vers le sud-ouest, retourne par le sud, & prenant toujours une nouvelle force, revient au sud-est, & même à l'est. Les variations dans les points d'où souffle ce vent alizé, ont lieu dans une étendue beaucoup plus vaste qu'on ne le croiroit, car on les observe depuis la côte orientale de l'Afrique jusqu'à Java: outre cela, ces révolutions n'ont rien de réglé, & ce vent d'est, qu'on regardoit comme si constant, l'est si peu que M. de la Nux assure que, par ses observations & celles qu'il a recueillies de plusieurs Journaux de marins, il paroît qu'il change dans un mois quelquefois trois ou quatre fois, & que dans le temps où il souffle le plus constamment du même point, ce n'est jamais que pendant vingt-neuf ou trente jours. Lorsqu'il change tout-à-fait, c'est-à-dire quand il repasse au nord-est, à la fin de Septembre ou au commencement du printemps (nous parlons toujours de l'isle de Bourbon), ce changement est précédé & indiqué par des brises très-fortes qui viennent du nord; elles durent ordinairement trois jours, quelquefois davantage; mais ce qu'il y a de singulier, c'est qu'elles sont toujours annoncées dans l'Isle par des fourmies ailées qui se répandent de toutes parts dans les maisons. Enfin, ce vent de nord-est est si peu constant dans ces latitudes australes, qu'il revient quelquefois au sud-est, où il souffle souvent aussi fort & aussi long-temps qu'en hiver.

Si M. de la Nux détruit ou modifie, par ses observations, quelques opinions, il en confirme d'autres, & particulièrement ce qu'on a souvent rapporté des deux vents opposés qui se font sentir dans les isles, l'un le matin & dans toute la journée, l'autre le soir & pendant toute la nuit. Il remarque que dans

l'isle de Bourbon, vers les sept à huit heures du soir, le vent du centre de l'Isle commence à descendre vers la côte, ou à se répandre du sommet des montagnes en bas, qu'il souffle ensuite toute la nuit & finit entre six & sept heures du matin; qu'alors il se fait un calme qui dure à peu-près une heure, après quoi le premier vent ou la première fraîcheur du dehors se fait sentir & souffle toujours dans une direction précisément contraire à celle du vent de terre.

L'eau dans ces grandes mers a aussi des courans, que M. de la Nux appelle *courans de mousson*, dont les alternatives, en sens contraire, sont assez régulières; elles s'annoncent ordinairement par un ralentissement successif du courant qui règne & une progression sensible, & quelquefois même forte, du courant opposé: celui-ci se ralentit à son tour successivement pour laisser à celui de la mousson tout son effet.

II.

S'il est curieux & utile d'observer à quel point les eaux d'une rivière montent dans certaines années, ou descendent dans d'autres; il ne l'est pas moins de remarquer dans le cours d'une année, en combien de temps elles montent du point le plus bas, au point le plus haut, dans quelle partie de l'année cet effet arrive; enfin la différence de hauteur qui se trouve entre ces deux points. C'est ce qui a engagé M. Adanson à communiquer à l'Académie ce qu'il a observé à ce sujet dans les années 1759 & 1760, la Seine à Paris ayant augmenté depuis le mois de Septembre de la première année jusqu'au mois de Février de la seconde d'une manière très-remarquable. En effet, par les observations de M. Adanson, il paroît que cette rivière n'avoit que trois pieds de hauteur en Septembre 1759, & qu'au 5 Février 1760, elle en avoit vingt pieds & demi*; de façon que dans un intervalle de moins de six mois elle a augmenté de dix-sept pieds & demi; cependant cet accroissement de ses eaux

Sur une augmentation remarquable de la Seine depuis l'automne de 1759, jusqu'au commencement de 1760.

* Cette hauteur de la rivière dans ces différens temps, est prise sur l'échelle qui est à une des piles du pont Royal, dont on trouve l'explication dans un Mémoire de M. Buache, année 1741, page 335.

n'a commencé qu'au 22 de Janvier de cette année, où des pluies médiocres & souvent interrompues ont suivi le tremblement de terre qui se fit sentir le 20 du même mois vers les dix heures du soir : ces pluies durèrent jusqu'au 2 de Février par un vent d'ouest & de sud-ouest qui souffloit souvent avec force, & la rivière arriva à sa plus grande hauteur le 5 Février, quoique dès le 4 le thermomètre de M. de Reaumur fût descendu au terme de la glace par un vent de nord-est : ce ne fut que du 5 au 6, que ce thermomètre étant encore descendu 4 degrés plus bas, la rivière commença à baisser, & si promptement, que ce fut d'un pied en moins de vingt-quatre heures. Il est à remarquer que la hauteur à laquelle la rivière monta cette année, est précisément la même que celle des années 1714 & 1749.

I I I.

Sur
une incrustation
pierreuse
d'une nature
particulière.

M. Deparcieux a fait voir à l'Académie une incrustation d'une forme très-singulière, détachée du bord d'un bassin du parc d'Athis : cette incrustation n'est point de la nature de celles que forment les eaux d'Arcueil & qu'on trouve dans les canaux par où elles passent, particulièrement dans Paris & auprès de l'Observatoire. Ces dernières sont dures & compactes, au lieu que celle dont il est question est tendre & poreuse ; on en trouve de toutes semblables dans deux ou trois sources peu considérables du même parc, dans plusieurs endroits des environs, & même encore dans les eaux des sources de Croix-Fontaine, qui sont fort éloignées de celles-ci, & sur un autre bord de la rivière de Seine ; les sources des villages de Savigny, de Viri & de Grigny, forment aussi des incrustations, mais qui sont encore moins dures que celles d'Athis. Il paroît ainsi que les eaux qui produisent des incrustations sont beaucoup plus communes qu'on ne l'avoit cru jusqu'ici : M. Deparcieux conjecture même, avec beaucoup de vrai-semblance, d'après les différens bancs au travers desquels passent les eaux de la plaine qui est entre Villejuif & Juvisy, que ces eaux doivent toutes charier des parties propres à former des incrustations. Peut-être que si nous étions plus habiles dans l'analyse des eaux

& à reconnoître les parties étrangères qu'elles contiennent, nous serions en état de déterminer à beaucoup d'égards la nature des substances qui se trouvent dans les terres au-dessus des endroits par où ces eaux coulent ou s'échappent : ce seroit une nouvelle obligation que la Physique auroit à la Chimie.

I V.

Nous découvrons tous les jours de nouvelles merveilles dans la Nature, & si le fait dont nous allons rendre compte, d'après M. Musschenbroek, est exactement tel qu'il est rapporté, c'est un des plus extraordinaires qu'offre l'histoire des animaux. Cet habile Physicien marque dans une Lettre à M. l'abbé Nollet, qu'on trouve dans une rivière de *Surinam* un poisson ou une espèce d'Anguille, qui, selon ce qu'on en dit, a la propriété singulière de vous frapper comme le choc ou la commotion de Leyde, lorsque vous mettez vos mains dans l'eau, près de l'endroit où il se trouve. Si, par exemple, des Pêcheurs ou des Matelots s'approchent dans une petite barque à une distance de ce poisson de huit ou dix pieds & qu'ils trempent leurs mains dans l'eau, ils se sentent frappés dans l'instant, dit M. Musschenbroek, *comme dans mon Expérience* (c'est la même que celle de la commotion de Leyde) *par l'électricité de ce poisson*; s'ils le pouffent avec un bâton, ils éprouvent un coup plus fort, & si c'est avec une verge de fer, ils sont frappés, continue-t-il, avec la plus grande force; enfin personne n'ose le prendre avec la main, & d'un coup électrique il tue les poissons qui en nageant passent auprès de lui; cependant, ce qui est très-remarquable, c'est que si ces matelots au lieu d'une verge de fer enfoncent du côté de ce poisson un bâton de cire d'Espagne, ou même le touchent avec ce bâton, ils ne ressentent aucun coup: de façon que M. Musschenbroek conclut que dans les diverses circonstances que nous venons de rapporter, les hommes sont frappés par la seule électricité de ce poisson.

Voilà des effets bien singuliers, mais il faut qu'on en raconte encore de beaucoup plus extraordinaires, puisque M. Musschenbroek termine son récit en disant qu'il y en a d'autres non

Sur un poisson de la rivière de Surinam, qui produit des effets très-singuliers.

moins certains que les précédens, mais qu'il n'ose les rapporter. On ne peut être plus disposé que nous à adopter les opinions d'un Savant de ce mérite; cependant en admettant tous ces merveilleux effets, nous ne pouvons croire, avec lui, qu'on doive les attribuer à l'Électricité: il semble qu'il a été porté à le penser d'après l'expérience de la cire d'Espagne, mais elle paroît incompatible avec les faits que nous connoissons. En effet, on fait que tout corps électrique par lui-même, qui est mouillé, transmet l'électricité comme les métaux & les autres substances non électriques: ainsi le bâton de cire d'Espagne étant mouillé, doit produire le même effet que la verge de fer, &c. à moins qu'on ne suppose que la petite partie de ce bâton, située hors de l'eau, suffise pour le prévenir, ce qui n'est pas vraisemblable. De plus, il se pourroit très-bien qu'un bâton, une verge de fer transmitt certains ébranlemens, certains mouvemens communiqués par le poisson aux parties de l'eau, que ne transmettroit pas la cire d'Espagne. Il y auroit encore beaucoup de choses à dire pour faire voir que l'Électricité n'a aucune part aux effets singuliers qu'on attribue à ce poisson; mais il faut prendre garde de combattre des faits qui peut-être n'existent pas & de renouveler une fameuse histoire, dont malheureusement on peut faire trop souvent l'application. N'oublions pas toutes les merveilles qu'on a débitées de la torpille; quoique ce poisson habitât nos mers & qu'il fût facile à tout le monde de s'assurer si elles existoient, il a fallu que M. de Reaumur fît voir presque de nos jours à quoi elles se réduisoient pour faire cesser tous ces contes. Il y a deux mille lieues d'ici à Surinam; combien les faits peuvent-ils être altérés dans le trajet! Tout cela nous fait infiniment regretter qu'un de ces singuliers poissons, qu'on apportoit de ce pays à M. Musschenbroek, soit mort dans la traversée: s'il eût vécu, ce sage Physicien auroit bien-tôt découvert & fait connoître ce qu'il y a de certain dans les effets qu'on en raconte.

Le poisson dont nous venons de parler, est appelé par les Naturalistes *Gymnotus*, & par les Hollandois *Beef-aal*, en françois *anguille de bœuf*; il est long de quatre pieds & à

peu-près de la grosseur du bras d'un jeune homme. Il se trouve particulièrement dans les endroits où il y a des rochers.*

V.

Toute l'Europe a appris avec effroi le tremblement de terre de Lisbonne de 1755 ; celui qu'on a éprouvé en Syrie en 1759 , a été beaucoup plus affreux , comme nous l'apprenons d'une relation que M. Coufinery (Chancelier du Consulat de Tripoly de Syrie) a envoyée à M. du Hamel. Le 30 Octobre 1759 , à 3 heures 45 minutes du matin , la terre trembla à Tripoly & dans toute la Syrie , d'une manière si terrible , que près de 30 mille personnes périrent de la première secousse , & presque toutes les Villes de cette contrée , ainsi que celles de la Palestine , furent détruites , Antioche , Balbec (si fameuse par ses ruines) , Seyde , Acre , Jaffa , Nazareth , Saphet & beaucoup d'autres Villes n'existent plus ; la ville de Tripoly a presque subi le même sort : ses édifices ont été ébranlés jusqu'aux fondemens , & ont été rendus inhabitables pour jamais. Les malheureux habitans de ces contrées , qui avoient échappé aux premières secousses , espéroient en être délivrés ; mais elles ont duré pendant plus de six semaines , & il n'y a pas eu de jour qu'on n'en ait essuyé plusieurs , ou pour mieux dire où la terre n'ait pas été dans un mouvement continuel , & comme un vaisseau battu des flots ; mais celles qu'on essuya le 25 Novembre à 7 heures 15 minutes du soir , surpassèrent toutes les autres , & furent si épouvantables , que selon M. Coufinery , on ne peut s'en retracer l'idée sans frémir. Les habitans ont été obligés de camper , au milieu de la rigueur de l'hiver , sous des tentes fort mauvaises ; & pour augmenter le malheur de leur situation , ils ont été

Sur un trem-
blement de terre
en Syrie.

* M. Richer parle , dans la relation de son voyage à Cayenne , d'un poisson qui paroît tout semblable à celui-ci par sa grandeur & par ses effets : il dit que quand on le touche avec le doigt & même avec un bâton , il engourdit tellement le bras & la partie du corps qui lui est la plus

proche , que l'on demeure pendant un demi-quart d'heure sans pouvoir le remuer ; de plus , qu'il a senti lui-même cet effet : il ajoute que les Pêcheurs disent qu'en frappant les autres poissons avec sa queue , il les endort ; ceci a du rapport à ce que M. Musschenbroeck rapporte du Gynnotus , mais est beaucoup moins extraordinaire.

forcés de veiller & de se défendre la nuit contre les bêtes féroces, comme les hyènes & les chacals ; ils craignoient plus encore, ils étoient dans de continuelles alarmes que la neige qui couvre les montagnes, au pied desquelles ils étoient campés, n'en fit descendre les tigres & les lions, & qu'ils ne fussent obligés de disputer leur vie contre ces furieux animaux. Quelle prodigieuse force motrice doit être renfermée dans les entrailles de la terre, pour produire d'aussi grands & d'aussi terribles effets ! on seroit tenté de croire que l'eau y joue un rôle considérable, lorsqu'on observe que rarement les tremblemens de terre de cette nature se font-ils sentir dans le milieu des terres, & à des distances considérables de la mer ou de ces grands lacs, comme la mer Caspienne. Au récit de ces affreux bouleversemens, on ne peut que se féliciter d'habiter des climats qui en sont exempts ; si l'on n'y jouit pas d'un si beau ciel, si l'on y essuie de rigoureux hivers, on n'est point exposé à ce formidable fléau, qui paroît menacer la Nature entière.

V I.

Sur une mine de Mercure-vierge, qui est sous la ville de Montpellier.

Plus on s'applique parmi nous à l'Histoire naturelle & à la Minéralogie, plus on découvre que la France est riche en mines & en possède de toutes les espèces ; on sait que les mines de mercure-vierge, ou dans lesquelles on trouve le mercure coulant, sont excessivement rares ; que la plus grande partie du mercure que nous avons, vient des mines de cinnabre, dont ce mercure est tiré ou revivifié. On vient de trouver une mine de mercure-vierge sous une ville considérable de ce royaume, sous Montpellier, c'est à M. l'abbé Sauvages, dont nous avons rapporté plusieurs observations curieuses dans les volumes précédens, à qui l'on a l'obligation d'avoir levé toutes les difficultés qui pouvoient en faire douter. On avoit déjà retiré plusieurs fois du mercure de différens souterrains de cette Ville, sans y faire beaucoup d'attention ; mais M. l'Abbé Sauvages ayant examiné de plus près les temps où on le trouvoit, y a reconnu tous les véritables caractères d'une mine.

Lorsqu'on

Lorsqu'on creuse dans la partie haute de la ville de Montpellier, on trouve deux sortes de matières, 1.^o une couche plus ou moins épaisse d'argile, ou d'une terre grise qui blanchit en se desséchant; 2.^o des bancs de sable que l'on retrouve encore après avoir creusé à une grande profondeur; c'est dans cette couche argileuse que l'on trouve constamment le mercure, & on fait que cette matière est une de celles que Vallerius assigne dans sa Minéralogie comme la matrice propre du mercure-vierge.

Le mercure y paroît sous la forme de veines cylindriques très-fines, déliées & dont les ramifications s'étendent en différens sens; il est contenu dans ces veines comme dans des tuyaux d'une matière grisâtre, qui n'est autre chose que les impuretés dont le minéral est toujours chargé dans cette espèce de matrice: cette croûte de mercure a même assez de consistance pour qu'on en puisse détacher des rameaux entiers sans que le mercure s'échappe; pour produire cet effet, il faut presser le tuyau ou l'écraser, alors on en voit sortir de petits globules qui ont tout le brillant du mercure le mieux purifié: d'ailleurs, les mottes d'argile qui contiennent ce mercure sont sans aucun mélange d'autres terres, & ont tous les caractères d'une terre neuve & qui n'a jamais été remuée. Enfin, ajoute M. l'abbé Sauvages, pour peu qu'on ait vu des mines, il suffit de jeter un coup d'œil sur celle-ci, pour juger qu'elle est véritablement une mine & dans le cas de toutes celles qui sont répandues dans l'intérieur du globe.

Mais il se présentera naturellement une pensée, qui s'est déjà présentée bien des fois; Montpellier est une célèbre Université de Médecine où les malades accourent de toutes parts, & qui est particulièrement en réputation pour guérir une maladie qui n'est devenue que trop fameuse & dans laquelle on emploie le mercure; celui qu'on trouve dans les souterrains de la ville ne seroit-il pas celui qui, ayant été évaporé ou employé par les malades, se condenseroit ensuite, & auroit coulé dans les souterrains par son extrême mobilité? Après avoir bien établi que la manière dont on le trouve dans l'argile a tous

les caractères d'une vraie mine, M. l'abbé Sauvages s'attache à prouver combien cette conjecture est fautive. Il rapporte que cette argile est toujours accompagnée d'une humidité qui en bouche tous les pores & qui la rend impénétrable à tout liquide de ce genre ; qu'elle est d'ailleurs si compacte, si serrée, qu'elle ne laisse aucune fente, aucun vide par où le mercure ait pu s'insinuer ; enfin que c'est dans les mottes les plus dures, & qu'on casse avec peine, qu'on trouve les veines de mercure qui s'y répandent dans de grands espaces : comment, ajoute-t-il, le mercure auroit-il pu y pénétrer ? par quelle force auroit-il pu s'ouvrir des milliers de routes & se ramifier de la sorte, si la formation n'étoit pas contemporaine avec celle de la couche d'argile ? Personne n'ignore que ce métal liquide ne pénètre que très-difficilement les corps solides (excepté certains métaux), & qu'il faut une force considérable pour le faire passer à travers certains corps. Il est difficile de ne pas se rendre à ces raisons & de ne pas regarder, en effet, ce mercure qu'on trouve sous la ville de Montpellier, comme appartenant à une mine de mercure vierge. On ne peut regretter que sa position, qui la rend comme inutile ; cependant comme la colline de Montpellier n'est peut-être pas la seule de son espèce qui soit dans ce pays, il semble que cette découverte devoit mettre sur la voie, pour chercher s'il n'y auroit pas quelque autre mine de mercure vierge dans les environs.

V I I.

Sur
la congélation
du mercure.

Lorsque les premiers Navigateurs qui passèrent dans l'Inde, dirent aux Indiens, que cette liqueur qui leur paroissoit si mobile, si fluide, que l'eau enfin, devenoit en hiver, dans les climats septentrionaux, dure & solide comme la pierre, ils les prirent pour des imposteurs ; ils ne se rendirent que lorsqu'on eut trouvé le moyen de leur montrer de cette eau durcie, de la glace en un mot, & de leur faire voir que rien n'étoit plus vrai, que ce qu'ils n'avoient jamais voulu croire. Nous aurions été peut-être aussi étonnés & aussi incrédules qu'eux autrefois, si l'on nous eût dit que le mercure peut acquérir la solidité des corps durs, des métaux ; mais plus instruits

aujourd'hui, ce phénomène, quoique très-singulier, ne nous paroît pas impossible; l'analogie nous apprenant à présumer par les effets du froid sur certaines substances, ce qu'il peut faire sur d'autres, nous imaginons qu'il peut y avoir tel degré de froid, où en effet le mercure lui-même perdra sa fluidité: la nature de ce fluide, sa densité, feront bien penser qu'il faudra que ce froid soit prodigieux, pour produire cet effet; mais enfin l'analogie nous en fera concevoir la possibilité. Aujourd'hui, ce qui ne nous auroit semblé que possible, paroît entièrement prouvé par les expériences curieuses qu'on a faites à Pétersbourg, vers la fin de 1759 & au commencement de 1760. M. Poissonnier (a), qui étoit alors en cette ville, & qui lui-même a répété ces expériences, en a envoyé une relation circonstanciée à l'Académie, d'où nous avons tiré ce que nous allons dire sur cette importante découverte.

M. Zeiher, de l'Académie Impériale de Pétersbourg, avoit fait en Allemagne les expériences de Fahrenheit sur le froid artificiel, mais sans avoir pu produire un froid plus grand que celui que cet habile Physicien avoit obtenu en Hollande. S'étant transporté à Pétersbourg, le froid de ce pays, plus grand que celui d'Allemagne, fit penser à M. Zeiher qu'en répétant ces expériences dans cette ville, le froid qui en résulteroit seroit beaucoup plus considérable que celui qu'il avoit eu en Allemagne; mais une maladie l'en ayant empêché, M. Braun se chargea de les faire à sa place. Le 25 Décembre, le froid s'étant trouvé plus grand qu'on ne l'avoit jamais vu à Pétersbourg, il pensa que l'occasion étoit très-favorable pour exécuter sa promesse & répéter ces expériences; il mêla en conséquence de l'esprit de nitre avec de la neige (ce qu'on fait être le procédé de Fahrenheit); mais quelle fut sa surprise lorsqu'il vit la liqueur de son thermomètre (b), du 205.^e degré où elle étoit, descendre rapidement jusqu'au 470.^e, &

(a) Il a été reçu depuis de l'Académie.

(b) C'étoit un thermomètre de M. de l'Isle, dont on fait que la numération commence à compter d'en haut, le degré de zéro étant celui de l'eau bouillante, & toute la liqueur ou son volume étant censée égale à 10000 parties.

le mercure parvenu à ce point demeurer comme immobile en plein air l'espace d'un quart d'heure ! Le lendemain, il fit l'expérience non-seulement avec le même thermomètre, mais encore avec un second, & le résultat fut encore le même. Cet état du vif-argent, qui paroissoit comme fixé sans monter ni descendre, lui fit penser qu'il pouvoit bien être congelé par ce froid prodigieux, & devenu par conséquent un corps solide : casser la boule eût été, dans le moment, le moyen le plus simple de s'en assurer ; mais cet expédient lui échappa, il ne l'employa que le 5 Janvier, où ayant vu comme auparavant, en répétant ces expériences, le mercure fixé, il cassa la boule de son thermomètre dans l'instant, & vit en effet cette liqueur métallique presque entièrement congelée, ne restant de parties fluides que quelques-unes de celles qui se trouvoient au milieu de la boule. Cette expérience se fit entre neuf & dix heures du matin, le thermomètre marquant à l'air libre 199 degrés ; M. Æpinus qui, en faisant les mêmes expériences, observoit en même temps ce qui se passoit au sien, en vit la liqueur descendre très-rapidement presque au 500.° degré ; au même moment, il en cassa le tuyau & y trouva pareillement un petit cylindre de mercure congelé qui le remplissoit : ces deux Savans remarquèrent l'un & l'autre que ce mercure étoit devenu malléable & ductile comme un autre métal ; mais il redevint bientôt fluide & retourna à son premier état.

Pour observer plus facilement & avec plus de précision les différens états par lesquels le mercure passoit pour arriver à celui de solidité, M. Æpinus en mit à la hauteur d'un pouce & demi dans un tuyau fermé par en bas & ouvert par en haut ; le tuyau, qui étoit épais d'un doigt, ayant été exposé au froid des expériences précédentes, le mercure qu'il renfermoit se durcit & prit une consistance solide dans l'espace de 45 secondes.

M. Æpinus a encore observé que le mercure devenu ainsi solide par le froid, est, comme tous les autres métaux (excepté le fer qui, dit-on, se dilate en se refroidissant), plus dense que sous une forme liquide, & en conséquence qu'il descend ou

s'enfoncé, quand on le plonge dans du mercure fluide: enfin le 6 Janvier, le froid étant devenu si violent entre neuf & dix heures du matin, que le thermomètre étoit descendu jusqu'au 211.^e degré, M. Braun répéta encore ces expériences & les trouva entièrement conformes à celles de la veille. Une chose remarquable, c'est que ce froid étoit plus grand que le froid artificiel de Fahrenheit que Boërhaave regardoit comme si terrible; car on sait que dans ce froid le thermomètre du Physicien Hollandois ne descendoit que jusqu'au 40.^e degré au-dessous de zéro, qui répond au 200 du thermomètre de M. de l'Isle.

Telles sont en général les expériences qui ont été faites à Pétersbourg sur la congélation du mercure, & qui ont été répétées par les plus habiles Physiciens de l'Académie Impériale de cette ville. Après des témoignages de cette nature, il paroît difficile de ne pas regarder le fait comme certain, quoique quelques personnes le révoquent en doute, & il y a lieu de croire que ces Physiciens profiteront du premier hiver, où le froid approchera de celui de 1760., pour répéter ces expériences & constater entièrement une découverte de cette importance.

On acquerra par-là plus de certitude sur l'intensité du froid nécessaire pour produire la congélation du mercure, ce que les expériences de cette année 1760., n'ont pas déterminé, quoiqu'on sache que ce soit à peu-près au 500.^e degré du thermomètre qu'il a lieu; enfin on saura mieux quel est le degré de solidité que le mercure acquiert dans ces expériences, point qui est encore également indéciſ: mais on conçoit que tout cela est fort difficile à déterminer, par la difficulté de conserver dans un endroit, pendant un certain temps, un froid si prodigieusement différent du froid naturel & déjà excessif, qu'on y éprouve.

Lorsque l'Académie reçut la nouvelle de ces expériences, qu'elle apprit aussi par M. de Montalembert, qui étoit alors à Pétersbourg, elle chargea un de ses Membres d'essayer jusqu'à quel point on pourroit porter le froid artificiel dans nos

climats ; mais comme ces expériences ne produisirent pas un froid considérable , nous ne les rapporterons pas. Ce n'étoit pas que l'Académie imaginât qu'on pût atteindre , par les moyens employés à Pétersbourg , au froid qu'on avoit produit dans cette ville , mais enfin pour savoir au moins quel degré de froid on auroit. Car on conçoit qu'il sera toujours relatif au froid naturel du pays , & qu'il y aura une certaine proportion , entre les froids artificiels produits par les mêmes moyens , dans différens climats , qui tiendra des degrés du froid naturel de ces mêmes climats. En effet , ce froid artificiel dépend tellement du froid primitif , que M. *Æpinus* ayant répété ces expériences dans une chambre où le thermomètre n'étoit qu'à 122 degrés , & fait refroidir l'esprit de nitre & la neige jusqu'au 150.^e degré , il ne put obtenir , par leur mélange , qu'un froid artificiel de 300 , c'est-à-dire de 200 au-dessus du point nécessaire pour la congélation du mercure. Au reste , pour qu'on soit plus en état de répéter ces expériences , nous allons donner plus en détail la manière dont elles ont été faites.

On verse dans un verre à boire jusqu'à la moitié , de l'esprit de nitre fumant ; on y jette ensuite une égale quantité de neige , & on remue le tout jusqu'à ce qu'il ait acquis la consistance d'une bouillie assez épaisse ; d'abord ce mélange s'échauffe , comme on fait , mais ensuite , & très-promptement , il contracte un degré de froid prodigieux & suffisant pour congeler le mercure. Ce procédé a réussi non-seulement à M.^{rs} *Braun* & *Æpinus* , mais encore à plusieurs autres Savans de l'Académie de Pétersbourg.

Il seroit bien à souhaiter que si la Russie envoie quelque Savant dans les parties de la Sibérie où les froids sont si rigoureux , il répût dans ces endroits ces expériences ; car incontestablement la congélation du mercure s'y fera facilement , à cause de la rigueur de ce froid : on souhaite de même & par les mêmes raisons , que les Anglois en fassent autant à la baye de Hudson. La congélation du mercure achèvera de confirmer la théorie de la dilatation & de la condensation des corps , qui est une des plus belles qu'on doive à la Physique moderne.

Cette même année , le froid fut très-vif en Suède , à Stokolm ,

le 5 Janvier, le thermomètre de M. de Reaumur descendit près de 23 degrés au-dessous du terme de la glace, & à Torneå, le même jour, un autre thermomètre de M. de Reaumur descendit à 71 degrés au-dessous de la congélation, ce qui parut d'autant plus singulier, que dans cette ville le thermomètre n'étoit jamais descendu plus bas que 38 degrés, même à Atzoksi vers le Cap nord.

CETTE année, M. l'abbé Nollet a publié la seconde partie de ses *Lettres sur l'Électricité*.

L'objet de ces Lettres est de soutenir le principe des effluences & affluences simultanées, contre la doctrine de M. Franklin, & contre les nouvelles prétentions de ses partisans.

Dans la première de ces nouvelles Lettres, adressée à M. Necker, M. l'abbé Nollet apporte quelques éclaircissémens sur les effluences & affluences simultanées. M. Necker en admettant l'existence des attractions & répulsions, avoit proposé à M. l'abbé Nollet, quelques doutes sur leur simultanéité & en même temps sur l'opinion qui attribue ces effets aux courans opposés de matière électrique.

Pour lever ces doutes, M. l'abbé Nollet procède, comme il l'a fait pour établir le principe même, c'est-à-dire par des expériences directes & avouées de tous les Physiciens électrisans ; il rappelle l'expérience dans laquelle des feuilles de métal ou autres corps légers placés sur la main d'un homme qu'on électrise, s'envolent en l'air, tandis que la même main attire de pareilles feuilles que l'on tient sur un carton à quelque distance au-dessus d'elle ; celle où un tube de verre nouvellement frotté, soutient constamment en l'air une plume qui s'est électrisée en le touchant, & attire néanmoins pendant ce même temps, les autres corps légers qu'on lui présente. De plusieurs expériences de cette nature, qui établissent les attractions & répulsions simultanées, M. l'abbé Nollet passe à celles qui déterminent à considérer ces attractions & ces répulsions :

comme produites par les mouvemens de deux courans opposés de matière électrique ; une barre de fer qu'on électrise dans l'obscurité, donne un écoulement très-sensible de matière enflammée à celle de ses extrémités qui répond au globe de verre ; & à l'extrémité opposée, on voit le fluide électrique s'élançer dans l'air en rayons lumineux & divergens ; lorsque les attractions sont foibles, on les rend plus fortes en mettant derrière les corps attirables quelques-unes de ces matières dans lesquelles on fait que le fluide électrique se meut avec plus de liberté ; il part donc de ces corps une matière qui se dirige vers le conducteur, & dans celui-ci, les émanations ne continuent pas moins d'une manière également sensible. La matière électrique affluente, dit M. l'abbé Nollet, est un fluide universellement répandu qui tend, comme les autres, à l'équilibre ; & qui par cette tendance s'empresse d'entrer dans le corps qu'on électrise pour y remplir les vides que laissent les émanations ; parmi les pores du conducteur, les uns permettent les émanations, les autres admettent les affluences ; celles-ci sont déterminées par les premières : la nature du corps frotté, celle du frottement, & celle du milieu dans lequel s'exercent les mouvemens de la matière effluente & de la matière affluente, peuvent beaucoup contribuer à faire varier la vitesse de la matière effluente ; mais la matière affluente sera toujours subordonnée aux variations que celle-là éprouve. Dans la seconde Lettre, pareillement adressée à M. Necker, M. l'abbé Nollet examine l'hypothèse que M. Jallabert avoit proposée pour expliquer les phénomènes électriques. Selon M. Jallabert, la matière électrique lancée du conducteur, entraîne avec elle les corps légers qu'elle rencontre, & comprime en même temps la matière électrique répandue dans le milieu qu'elle traverse ; lorsque par cette compression cette matière effluente a épuisé sa vitesse, celle qui a été comprimée, se rétablit par son élasticité, & ramène vers le conducteur, les mêmes corps qui en avoient été écartés, d'où naissent des oscillations auxquelles M. Jallabert pensoit qu'on devoit attribuer les attractions & répulsions ; mais M.

l'abbé

l'abbé Nollet, entre plusieurs autres observations; remarque 1.^o que suivant ce système, les répulsions devroient toujours précéder les attractions, & cependant c'est le contraire qui a coutume d'arriver; 2.^o comment ces oscillations s'accorderoient-elles avec l'immobilité constante d'une petite feuille d'or qu'on tient suspendue dans un air calme au-dessus d'un tube de verre? Comment s'accorderoient-elles encore avec la direction constante que prend un fil de lin ou un ruban qui s'incline toujours, par celle de ses extrémités qui est libre, vers le tube électrique? Comment ces oscillations, loin d'accélérer l'écoulement d'une liqueur renfermée dans un vase, d'où elle ne s'écouleroit d'elle-même que goutte à goutte, ne rendent-elles pas au contraire cet écoulement intermittent?

La troisième Lettre, adressée à M. du Tour, regarde les électricités en *plus* & en *moins*. Les électricités en *plus* & en *moins*, les électricités *positives* & *negatives*, les électricités par *condensation* & par *raréfaction du fluide électrique*, sont autant d'expressions qui ont été en usage chez quelques Physiciens électrisans, mais auxquelles ils ne s'accordent pas à attacher la même idée: quelques-uns les ont successivement substituées les unes aux autres; M. le Roi, qui s'arrête à la dernière de ces expressions, entend l'état de certains corps qui sont surabondamment chargés de matière électrique & d'autres corps qui ont perdu la leur en tout ou en partie. Selon M. le Roi, le fluide électrique est de nature à se laisser resserrer dans des espaces beaucoup plus petits que ceux qu'il a coutume d'occuper, comme aussi à s'étendre par expansion dans les vides qu'il trouve à remplir: mais M. l'abbé Nollet observe qu'il est difficile de concilier cette idée de la matière électrique avec les faits que l'on remarque journellement. Je n'imagine pas, dit M. l'abbé Nollet, qu'un corps puisse demeurer un certain temps privé ni surchargé de fluide électrique dans un milieu tel que l'air de notre atmosphère, qui peut en fournir où il en manque & recevoir ce qu'il y a de trop ailleurs. M. l'abbé Nollet combat cette opinion par plusieurs raisonnemens qu'il faut lire dans l'ouvrage même; il examine ensuite

l'usage que l'on en fait pour l'explication de certains phénomènes d'électricité, & trouve que dans la comparaison des effets de la prétendue compressibilité de la matière électrique avec ceux de la compressibilité de l'air, on a confondu la cause occasionnelle avec la cause efficiente; que d'ailleurs cette comparaison est inadmissible en ce qu'il y a disparité dans les effets, le phénomène électrique étant toujours double & en deux sens opposés, tandis que l'effet du ressort, auquel on le compare, est simple & unique.

M. l'abbé Nollet examine, de la même manière, plusieurs autres faits qu'on a tenté d'expliquer en ne supposant qu'un seul courant de matière électrique; il s'attache à faire voir l'insuffisance de ce courant unique, tant par les difficultés dont les explications qu'on en déduit, sont susceptibles, que par la nécessité où se sont trouvé réduits ceux qui ont tenu à ce principe, d'admettre tantôt un fait, tantôt un autre pour signe caractéristique de telle ou telle électricité. En effet, tel fait que l'on donnoit pour caractère d'une électricité *en plus*, est devenu, en variant les circonstances sans changer l'espèce, un caractère d'électricité *en moins*.

Dans la quatrième lettre, adressée aussi à M. du Tour, il s'agit des électricités *résineuse* & *vitrée*: c'est à M. du Fay que l'on doit la connoissance du fait qui a conduit à la distinction des électricités *résineuse* & *vitrée*; on tenoit avant ce temps, pour règle générale, que deux corps électrisés se repoussent mutuellement. Des expériences plus suivies ont appris ensuite que les corps qui ayant reçu leur électricité du verre, étoient repoussés par du verre rendu électrique, étoient au contraire attirés par les gommés, les résines, le soufre nouvellement frottés, & réciproquement. Cette différence dans les effets de la résine & du verre, a conduit quelques Physiciens à regarder les électricités de ces deux matières comme spécifiquement différentes. M. l'abbé Nollet s'élève contre cette prétention & l'attaque par ces trois moyens; 1.° en faisant voir que les faits sur lesquels on veut l'établir ne sont point invariables, 2.° qu'ils ne sont point concluans pour la cause en faveur de laquelle

on les appelle en preuve, 3.^o parce qu'on peut expliquer ces mêmes faits par des principes bien connus & bien prouvés.

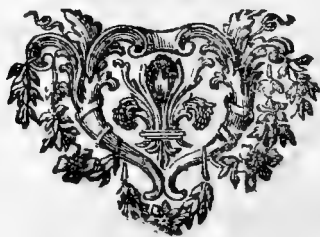
Dans la cinquième lettre, M. l'abbé Nollet s'entretient avec M. du Tour sur les moyens de ramener au principe des effluences & affluences simultanées les phénomènes qui ont fait imaginer la distinction des électricités résineuse & vitrée. Après l'explication des phénomènes les plus ordinaires, M. l'abbé Nollet revient aux feux électriques, d'où l'on prétend tirer les caractères de deux sortes d'électricités. L'électricité du verre fait paroître un point lumineux par-tout où celle des matières résineuses se manifeste par une aigrette épanouie, & réciproquement : sur ce fait, M. l'abbé Nollet observe d'abord que le point lumineux n'est lui-même qu'une aigrette, & c'est une vérité constatée par plusieurs expériences. Ainsi il n'est question que d'expliquer pourquoi ces feux, qui sont les mêmes quant au fond, changent de grandeur quand on électrise avec du soufre ou avec du verre. Le soufre, lorsqu'on en dilate les pores par le frottement, peut devenir plus propre que le verre à absorber la matière électrique qui enfile le conducteur pour se rendre à lui : alors la matière affluente, qui se présente avec plus de précipitation & de force, empêche le progrès de la matière effluente, qui cherche à déboucher & ne laisse voir que l'origine de l'aigrette.

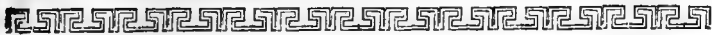
La sixième Lettre est adressée au P. Beccaria ; elle contient la réponse à quelques objections que ce Professeur avoit faites contre le sentiment de M. l'abbé Nollet. Les principaux objets qu'on s'est proposés dans cette Lettre, sont de représenter au P. Beccaria, 1.^o qu'il s'est donné des soins superflus pour soutenir, contre M. l'abbé Nollet, certaines vérités sur lesquelles cet Académicien n'a jamais laissé entrevoir le moindre doute ; 2.^o que sur ces vérités, le P. Beccaria n'est d'accord ni avec lui-même ni avec M. Franklin, dont il prend la défense ; 3.^o qu'il oppose des difficultés que M. l'abbé Nollet a prévenues dans la première partie de ses Lettres ; 4.^o que ce que le P. Beccaria dit contre les effluences & affluences simultanées, ne répond point à la considération que mérite un fait

36 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
si bien établi; 5.^o que les explications tirées des principes du
P. Beccaria ne sont point aussi solides ni aussi conséquentes qu'il
le pense.

Dans la septième Lettre, qui est adressée à M. Watson,
M. l'abbé Nollet examine quelques remarques de M. David
Coldey sur la première partie de ses Lettres. Enfin dans la
huitième, M. l'abbé Nollet s'entretient avec M. de Romas
sur les cerfs-volans électriques, sur une nouvelle manière d'isoler
les corps qu'on veut électriser & sur quelques difficultés concer-
nant les effluences & affluences simultanées.

Comme tous les différens objets dont M. l'abbé Nollet
s'est occupé dans chacune de ces Lettres, roulent principale-
ment sur des faits, dont quelques-uns quoique constatés par
un grand nombre d'expériences, n'ont pas été admis par
quelques Physiciens (en très-petit nombre à la vérité), M.
l'abbé Nollet a rassemblé à la suite de ses Lettres toutes les
expériences qui servent de base à son principe des effluences
& affluences simultanées, & qui ont toutes été faites en présence
de cinq Commissaires que l'Académie avoit nommés pour y
assister.





A N A T O M I E.

SUR DEUX

NOUVEAUX LIGAMENS RONDS DE LA MATRICE.

ON n'est point étonné, malgré le nombre infini de dissections du corps humain que des parties très-petites & dont la position est cachée, soient échappées aux recherches des Anatomistes ; leur petitesse, leur situation ont pu empêcher de les découvrir : mais que des parties d'un volume sensible, & dont les fonctions semblent très-déterminées, se soient dérobées à leurs regards, c'est ce qui devoit nous surprendre beaucoup, si nous n'observions tous les jours que mille objets nous échappent qui sont sans cesse sous nos yeux. Il semble que le défaut d'attention, l'habitude de considérer les choses sous les mêmes faces, une sorte de répugnance à les examiner, nous réduisent presque toujours à n'y apercevoir que ce que nous y avons déjà vu : rien, peut-être, n'a plus servi à éterniser les erreurs & à retarder le progrès des découvertes dans les Sciences. Quoi qu'il en soit, voici une preuve de ce que nous avançons par rapport à la matrice : ce viscère a été l'objet d'une infinité de recherches ; d'habiles Anatomistes s'en sont occupés uniquement ; cependant il a deux ligamens ronds qui jusqu'ici n'avoient point été aperçus, & que M. Petit a découverts.

V. les Mém.
P. 287.

On fait que la matrice est comme flottante au milieu du bas-ventre ; il semble en conséquence que la Nature a dû disposer les choses pour qu'elle y soit maintenue à peu-près dans la même position, malgré les différens mouvemens qu'elle peut avoir pendant la grossesse : on connoissoit bien les ligamens larges qui paroissent, entr'autres fonctions, destinés à

l'empêcher de se porter à droite ou à gauche, & ses ligamens ronds antérieurs qui préviennent de même qu'elle ne remonte trop haut dans le ventre lorsqu'elle est chargée de l'enfant; mais on ne connoissoit point les antagonistes de ces derniers, c'est-à-dire des ligamens qui soutinssent la matrice & qui l'empêchassent de trop descendre dans le petit bassin; ce sont les *ligamens ronds postérieurs* que M. Petit a le premier démontrés.

Ces ligamens qui forment deux cordons arrondis, sont recouverts par une production du péritoine semblable à celle qui couvre les autres ligamens; ils sont un peu moins rouges que les ligamens ronds antérieurs, mais un peu plus gros: situés à la partie postérieure de la matrice, du milieu de laquelle ils paroissent naître sur le côté, ils descendent jusqu'au col de ce viscère, puis ils se réfléchissent, en se courbant, pour gagner la partie postérieure du petit bassin vers laquelle ils remontent jusqu'au haut de l'os sacrum, où ils semblent se terminer. Ils diffèrent des ligamens ronds, en ce qu'ils ne sont presque point vasculaires, tandis que ceux-là le sont beaucoup; ils sont en général plus saillans dans les femmes qui n'ont point eu d'enfans, ou qui, en ayant eu peu, sont accouchées facilement.

Lorsqu'en soulevant la matrice, on la tire en devant, on aperçoit ces deux ligamens postérieurs, qui représentent comme deux croissans, dont les concavités se regardant forment une ouverture ovale, qui conduit à la cavité qui se trouve entre le vagin & le rectum: les pointes de chacun de ces deux croissans qui se correspondent, sont les unes sur le côté du col de la matrice à sa face postérieure, les autres sur la partie la plus élevée de l'os sacrum. Outre l'usage de ces deux ligamens, qui est, comme nous l'avons dit, de soutenir la matrice, M. Petit pense encore qu'ils peuvent servir à tenir un peu en arrière son col, afin que dans le moment de la génération, son orifice interne se présente plus directement au jet de la semence.

La position de ces ligamens, leurs attaches donnent encore l'explication de ces douleurs de reins dont les femmes se

plaignent si souvent dans les derniers temps de leur grossesse, & que jusqu'ici on n'avoit pas expliquées d'une manière trop satisfaisante. En effet, il y a apparence que ces douleurs viennent du tiraillement de ces ligamens, comme celles des aines naissent de celui des ligamens ronds antérieurs. Rien n'est plus essentiel dans la Médecine, comme le remarque M. Petit, que de découvrir les vraies causes des douleurs des différentes parties du corps: éclairé par-là sur la nature des parties affectées, le Médecin est bien plus en état de juger des accidens & de prescrire les moyens de les prévenir ou de les calmer.

SUR L'EXFOLIATION DES OS.

Nous avons rendu compte dans le volume de 1758, V. les Mém. du premier Mémoire de M. Tenon, sur l'exfoliation P. 223. des os, & nous avons parlé du travail qu'il a entrepris sur cette importante matière; nous avons dit qu'il avoit montré que dès que les os sont découverts, soit par une cause interne, soit par une cause externe, il y a toujours exfoliation, enfin, qu'il avoit su fixer par ses expériences, l'incertitude où l'on étoit sur la nature des remèdes les plus propres à la cure des plaies de la tête, avec dénudation des os. Dans son second Mémoire, M. Tenon examine s'il est vrai que la méthode de Belloste, qui consiste à faire plusieurs trous dans la substance de l'os découvert par la plaie, accélère la guérison de cette plaie & préserve l'os de l'exfoliation; il discute en même-temps plusieurs particularités intéressantes, relatives aux effets qu'elle produit. Ainsi dans ce troisième Mémoire, en suivant toujours la loi qu'il s'est prescrite, de ne rien décider que par la voie des expériences, il prouve par ces mêmes expériences, que les avantages de la méthode de Belloste ne consistent point à préserver de l'exfoliation, toute dénudation de l'os y étant sujette, comme il a été dit; & il fait voir en même-temps que les bourgeons (espèces d'excroissances fongueuses) qu'elle occasionne, ne viennent point d'un suc

moëeux, comme le croyoit son auteur, ni du diploë, comme on le pensoit généralement; mais qu'ils tirent leur origine de la partie parenchymateuse de l'os, ce qui est très-remarquable. Ici le parenchyme, sous cette forme de bourgeons, est destitué de sa craie, ce n'est en quelque façon que la partie organique de l'os qui se remplit ensuite peu à peu de cette craie, pour acquérir la consistance d'os à mesure que la guérison de la plaie acquiert de l'ancienneté.

Il étoit important de décider ces différens points, par rapport à ce qui se passe dans la cure des plaies de tête où l'os est à découvert, mais pour compléter en quelque façon ce travail, il falloit se tourner plus particulièrement du côté de la pratique, & reconnoître encore par les expériences, si cette méthode de Belloste, avoit cet avantage précieux d'accélérer la guérison des plaies dont nous venons de parler; il falloit déterminer s'il étoit général, ou s'il n'avoit lieu que dans certains cas; enfin, si cette méthode n'entraînoit pas avec elle quelques inconvéniens qu'il seroit utile de connoître, afin de pouvoir les prévenir; tels sont les différens objets que M. Tenon se propose dans ce troisième Mémoire.

La solution des deux premières questions, auroit peut-être été fort difficile, si cet Académicien n'avoit pas déjà déterminé la meilleure manière de guérir les plaies de tête; car cette méthode, qui consiste comme nous l'avons dit*, à les traiter avec des humectans, étant connue, lui fournissoit un moyen sûr de reconnoître, en l'employant conjointement avec celle de Belloste, si celle-ci l'emportoit sur la méthode des humectans employée simplement. En effet, il pouvoit, en faisant usage de ces deux méthodes en même-temps, comparer les divers phénomènes qu'elles présenteroient & les différens progrès qu'elles occasionneroient dans les plaies, à la guérison desquelles elles seroient employées, &, par cette comparaison, déterminer de quelle façon elles opéroient l'une & l'autre, & les avantages que la première pouvoit avoir sur la seconde. Cependant il eût pu rester une incertitude, les deux sujets sur lesquels on seroit ces expériences, pouvoient n'être ni du même âge, ni du

* Histoire de
1758.

du même tempérament, & ces différences dans deux choses qui influoient si sensiblement dans la guérison des maladies, pouvoient produire des variétés dans les résultats, qu'on auroit pu attribuer à la différence des méthodes lorsqu'elles n'auroient appartenu qu'à celle des sujets. Il étoit donc important d'écarter encore cette incertitude. Si pour parvenir à la vérité dans nos raisonnemens, nous sommes obligés d'analyser ou de décomposer les difficultés pour les réduire aux termes les plus simples, nous ne sommes pas moins obligés de suivre la même voie lorsque nous voulons découvrir le vrai par nos expériences, & ceci est peut-être une des qualités les plus importantes du Physicien : mais il faut revenir au Mémoire de M. Tenon. Pour que le doute dont nous venons de parler ne puisse pas avoir lieu, il a fait ses expériences sur le même sujet, c'est-à-dire que sur la tête du même animal il a fait deux plaies, dont il a traité l'une par la méthode simple, & l'autre par celle de Belloste.

Ayant donc pris un chien, il lui fit deux plaies à la tête avec dénudation de l'os ; il traita la première avec des humectans ; la seconde, selon la méthode de Belloste, jointe avec les humectans : dans celle-ci, on vit paroître les bourgeons dès le sixième jour, & le seizième, ils étoient unis & couvroient l'os en entier, pendant qu'on ne voyoit pas même encore de bourgeons à l'autre plaie, traitée simplement avec les humectans, excepté cependant quelques-uns à sa circonférence : l'exfoliation se fit aussi plus promptement du côté où l'os avoit été perforé que de l'autre. En considérant les progrès de la cure du côté où l'on avoit employé la méthode de Belloste, l'avantage paroissoit entièrement en faveur de cette méthode ; cependant il arriva quelque chose de singulier, c'est qu'au bout de quelques jours, la cure du côté qu'on n'avoit point percé fit des progrès si rapides, que la guérison de l'autre ne fut pas plus prompte que celle de ce côté imperforé, tellement que les deux côtés furent guéris en même temps.

Dans une autre expérience du même genre, que fit M. Tenon, excepté qu'il y employa le *basilicum* au lieu des plantes émoullientes, dont il avoit fait usage dans la première ; il observa

encore les mêmes phénomènes; les bourgeons se firent voir beaucoup plutôt du côté perforé que de l'autre, & l'os fut recouvert de même beaucoup plus promptement; cependant il remarqua que la cicatrice marcha encore ici d'un pas égal des deux côtés, comme dans l'expérience précédente. Cette singularité pourroit faire conclure que la méthode de Belloste n'a aucun avantage sur celle des humectans, au moins quant à la guérison entière de ces plaies, puisque dans ces deux méthodes elles se cicatrisent en même temps; mais selon M. Tenon, cette conclusion ne seroit pas juste: en effet il paroît qu'on doit regarder la guérison des plaies de ce genre comme divisée en deux époques, la première où l'os est entièrement recouvert par les bourgeons, & la seconde où la cicatrice est achevée; or il est constant que celle-là est manifestement accélérée par la méthode de Belloste, quoique l'autre, c'est-à-dire celle de la cicatrisation de la plaie, suive le même cours que la guérison dans celles où l'on n'a point employé cette méthode; mais puisqu'il est de fait que lorsqu'un os est long-temps sans se couvrir de bourgeons spongieux, la dénudation est aussi fort long-temps sans se couvrir d'une cicatrice, & que la méthode de Belloste fait que l'os est plutôt recouvert, M. Tenon en conclut que cette méthode est avantageuse. Mais l'est-elle également dans tous les cas? C'est le second point que cet Académicien se propose de déterminer. Son effet, comme on vient de le voir, est d'accélérer la crûe des bourgeons; mais si dans certaines circonstances ils se produisent aussi rapidement que par cette méthode, on convient qu'alors elle devient inutile: il est facile d'imaginer que ces circonstances seront vraisemblablement celles de la jeunesse, où l'animal jouissant, si cela se peut dire, d'une force productrice très-grande & qui tend à tout développer, elle suffit pour occasionner nombre d'effets que l'art seul peut produire dans un autre âge. Cependant M. Tenon ne voulant rien admettre que d'après les expériences, en fit encore pour reconnoître si une conjecture si conforme à l'analogie des choses étoit vraie. Il se servit d'un jeune

chien fort & vigoureux, mais qui n'étoit encore qu'à la première dentition, & l'expérience ayant été faite de la même manière que les précédentes, le résultat fut entièrement conforme à la conjecture; le côté traité avec les humectans simplement, sans avoir été perforé, fit voir des bourgeons qui recouvrirent la plaie tout aussi promptement que de l'autre où l'on avoit employé la méthode de Belloste. Cette expérience apprend ainsi que si cette méthode est avantageuse, elle ne l'est que dans l'âge adulte & lorsqu'il faut favoriser la crûe des bourgeons, que les forces de la Nature ne sont plus en état de produire aussi promptement sans le secours de l'Art.

Le troisième point qui restoit à décider, c'étoit s'il n'y avoit pas des cas où cette méthode pouvoit avoir des inconvéniens. Afin de l'employer avec succès, il faut perforer les os du crâne à une certaine profondeur, ainsi que M. Tenon l'a reconnu; pour cela, ces os doivent avoir une certaine épaisseur; dans les cas où ils ne l'auroient pas, on risqueroit de les enfoncer ou de les percer tout-à-fait, & de produire par-là des accidens très-fâcheux; toutes les fois qu'on pourra donc soupçonner que les os seront dans ce cas-là, il faudra n'employer que la méthode simple & non celle de Belloste. M. Tenon s'étend encore à ce sujet sur les variétés que l'on trouve dans l'épaisseur des os du crâne des adultes, sur la minceur de ces os dans certains sujets: enfin il indique les moyens par lesquels on pourra reconnoître & déterminer les cas où ces os étant trop minces, on courroit des risques en employant la méthode de Belloste. Combien d'expériences, de tentatives ne faut-il pas faire pour s'assurer d'un fait, & avec quelle attention & quelle exactitude ne devons-nous pas interroger la Nature pour parvenir à découvrir sa marche sans équivoque? mais si cette sévérité est nécessaire dans la Physique pour trouver le vrai, combien l'est-elle plus encore dans la Chirurgie & dans la Médecine, où les moindres erreurs peuvent quelquefois être funestes à des milliers d'hommes?

OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

Sur un
Os singulier,
trouvé dans le
bas-ventre.

UN soldat Bava­rois, mort âgé de cinquante-un ans, dans l'hôpital militaire de Bruxelles, & qui en avoit servi vingt-huit, s'étoit très-bien porté jusqu'à cinquante ans; à cet âge il commença à se plaindre d'une dureté dans le ventre, & à être sujet de temps en temps à une rétention d'urine, dont il savoit se soulager en se tournant sur le côté droit, & s'inclinant un peu sur le ventre. On ne savoit à quoi attribuer cette incommodité, mais ayant été ouvert après sa mort, occasionnée par une maladie inflammatoire, on ne fut pas peu étonné de découvrir ce qui en avoit été la cause; on lui trouva dans le bassin une espèce d'os du poids de 20 onces, qui s'étoit logé vers le côté droit, entre la vessie & l'os pubis. Il n'avoit de connexion qu'avec le mésentère, & nulle adhérence avec les parties voisines, il étoit enveloppé d'une membrane très-mince qui étoit attachée au mésentère, par un corps épais & glanduleux, ayant la forme d'un cône; la pointe de ce cône s'inséroit dans une cavité qui étoit à la partie supérieure de l'os; ayant tiré en en haut cette attache, qui étoit plus membraneuse que cartilagineuse, l'os suivit sans qu'il fût besoin de rien couper ni même de faire aucun effort: on voit, par le poids & la position de cet os, pourquoi ce Soldat se soulageoit de sa rétention d'urine en se plaçant sur le côté droit, & se penchant un peu en devant.

Une particularité remarquable de cet os, c'est qu'il étoit marbré, plus pesant & plus dur que les os ordinaires.

Il eût été peut-être bien difficile de deviner que c'étoit une pareille cause qui produisoit le sentiment de dureté que ce soldat avoit dans le ventre, & la rétention d'urine à laquelle il étoit sujet: il ne seroit pas plus facile d'expliquer comment cet os a pu se former, mais il est toujours bien important de recueillir des faits de cette espèce; ils font connoître les écarts de la

Nature, & pourront servir à d'habiles gens à reconnoître un cas semblable, & peut-être à délivrer le malade de son incommodité, en lui enlevant, par une opération hardie, ce corps étranger.

L'Académie tient cette observation de M. Terence Brady, Médecin de S. A. R. le Prince Charles de Lorraine, qui lui a envoyé en même-temps un dessein de cet os où on voit la manière dont il est marbré, qui a quelque chose de fort singulier. Il eût été bien à souhaiter que cet habile Médecin eût fait un examen un peu approfondi de cette masse osseuse, pour voir si la substance étoit réellement de la même nature que celle des os ; car il y a de fortes raisons d'en douter.

I I.

Le cœur, ce principe de la vie, est sujet à beaucoup de Sur une maladie du Cœur. maladies qui paroissent encore absolument inconnues & qui le seront encore long-temps, sans doute, par la difficulté de pouvoir reconnoître dans les symptômes des maladies de la poitrine, les effets qui résultent de celles de ce viscère, de ceux qui appartiennent aux autres parties qu'elle renferme : voici une maladie singulière du cœur, qu'on regarde comme ayant donné naissance à une hydropisie de poitrine, & dont la description a été communiquée à l'Académie par M. Doazan, Docteur en Médecine de Montpellier.

Un homme d'un tempérament sanguin, pituiteux, petit de taille, mais construit en athlète, ayant languie chez lui pendant deux mois, fut transporté le 6. Avril 1759 à l'hôpital de la Charité de cette ville ; il se plaignoit d'une difficulté de respirer ; il ne pouvoit se tenir couché dans son lit & étoit souvent obligé de se relever pour respirer plus à son aise ; il succomba à son état & mourut le 23 du même mois, malgré les remèdes qu'on avoit employés pour le guérir : on l'ouvrit. On ne doutoit guère que la poitrine ne fût pleine d'eau ; on trouva qu'elle étoit remplie en effet d'une eau de couleur verte tirant sur le brun ; le péricarde, qui étoit épais de deux lignes, contenoit une eau noirâtre ; le cœur parut de la même couleur, teint apparemment par cette eau, car il

46 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
perdit cette couleur dès qu'il eut trempé quelque temps dans l'eau froide. On le fendit en deux suivant sa longueur; il parut recouvert de deux concrétions ou enveloppes, l'une externe, d'une substance cotonneuse & celluleuse; l'autre interne, formée d'une graisse blanche & ferme: cependant ces deux enveloppes étoient réellement continues, & ne faisoient qu'un même tout, dont l'épaisseur étoit de 7 ou 8 lignes; on ne peut s'empêcher de regarder ces concrétions, dont la membrane du cœur étoit recouverte, comme très-singulières; mais il seroit bien difficile d'expliquer la nature & la succession des causes qui ont pu produire une maladie du cœur si extraordinaire: ce malade avoit été bien gras; car malgré le temps qu'il languît, on lui trouva encore les viscères du bas-ventre recouverts d'une grande quantité de graisse.

III.

Sur une tumeur
à la joue.

Un enfant d'un an avoit sur la joue gauche une tumeur presque aussi grosse que le poing, & qui s'étendoit depuis l'oreille jusqu'à l'angle des lèvres. Cette tumeur qui avoit cru, pour ainsi dire, depuis la naissance de l'enfant, & peu à peu, étoit molle, blanche, indolente, mobile & comme composée de grains glanduleux; elle paroissoit de plus, parsemée de gros vaisseaux qui formoient deçà & delà sur la peau, comme des lacis en spirale ou des tourbillons rougeâtres. On consulta, & à plusieurs reprises, d'habiles gens pour juger de cette tumeur, & de ce qu'il y avoit à faire pour la dissiper. Comme le caractère en étoit fort équivoque, les avis furent fort partagés; les uns pensèrent qu'elle étoit causée par un fluide épanché, les autres par une simple infiltration; il y en eut qui écartant tout soupçon d'épanchement ou d'infiltration, la regardèrent comme l'effet d'une lympe qui circuloit difficilement; elle parut à d'autres avoir une disposition prochaine au cancer; enfin, quelques-uns soutinrent qu'elle n'étoit qu'un vice de conformation avec lequel l'enfant étoit né; & ceux-là, comme on le verra dans un moment, étoient ceux qui approchoient le plus de la vérité. On imagine bien qu'une si grande diversité d'opinions sur la nature de la maladie, n'en produisit pas

une moindre dans les remèdes propres à la guérir ; & que n'étant pas prescrits d'après sa véritable cause, ils furent tous inutiles. Cependant la mort de l'enfant, qui arriva quelque temps après, mais par une cause étrangère à cette maladie, mit M. Tenon (de qui l'Académie tient cette observation) en état de prononcer sur la véritable cause de cette tumeur. En effet, ayant enlevé les tégumens qui la recouvroient, & séparé les parties environnantes, il trouva qu'elle n'étoit autre chose que la glande parotide, qui, sortie de ses limites ordinaires, avoit pris un accroissement considérable, & s'étendoit sur toute la joue, comme nous l'avons dit. De grosses artères qui venoient des carotides & maxillaires externes, se rendoient à cette glande, & y entroient par sa partie inférieure. Il y a tout lieu de penser que la quantité de sang que ces artères portoient à cette glande, fut la cause de son prodigieux accroissement. Si on eût connu la véritable cause de la maladie, on auroit pu tenter d'en borner les progrès, au moyen d'une légère compression, qu'on auroit pu augmenter par degrés selon les circonstances. Que d'étendue de savoir, & quelle sagacité ne doit pas avoir le Médecin, pour reconnoître & distinguer les vraies causes des maladies !

I V.

On est effrayé lorsqu'on voit par les tables de mortalité, combien d'enfans meurent avant de parvenir à un certain âge, & que la moitié n'existent déjà plus au bout de huit ans ; on le seroit bien davantage, si on pouvoit connoître combien il y en a qui périssent avant de voir le jour, ou peu d'instans après, par des vices de conformation, des accidens, &c. Voici un enfant, du sexe féminin, né à terme en 1759, au Coudray-Macouard, près de Chinon, auquel il manquoit tout à la fois les deux clavicules, le sternum & les cartilages, qui dans l'état naturel, s'attachent aux côtes. Il résultoit de cette conformation, que cet enfant avoit à découvert & hors de la poitrine, le cœur & une partie des poumons placés à la partie supérieure de cette capacité, & au défaut des clavicules. Cette position du cœur faisoit qu'on en voyoit sensiblement

Sur un enfant auquel il manquoit les deux clavicules, le sternum & les cartilages, qui dans l'état naturel l'attachent aux côtes,

les mouvemens de systole & de diastole ; car il est bon de savoir que cet enfant vint au monde vivant, & qu'il vécut ensuite vingt heures ; une particularité remarquable, c'est que lorsqu'on touchoit le cœur, les mouvemens étoient plus vifs, ce qui paroîtroit ne pas s'accorder avec ce que quelques Physiologistes ont dit de l'insensibilité de cet organe de la vie. Cet enfant ayant été ouvert, on observa que le cœur sembloit sortir de la partie presque supérieure, & un peu latérale de la poitrine du côté droit. Il étoit adhérent au péricarde & attaché par sa base à un pédicule de la grosseur d'un doigt : ayant été ouvert, on y trouva les deux oreillettes, les deux ventricules & les gros vaisseaux, tant artériels que veineux, qui formoient par leur assemblage, sous une même enveloppe, le pédicule dont nous venons de parler.

On voyoit au-dessous du cœur & à la place du sternum & des derniers cartilages, une partie assez informe, cependant d'une figure à peu-près ronde & oblongue, & qui sailloit en dehors d'un pouce & demi ; cette partie étoit le foie qui étoit recouvert d'une portion du diaphragme, qui étoit attaché aux dernières des vraies côtes.

Cet enfant étoit d'ailleurs très-bien conformé dans toutes les autres parties de son corps ; il seroit à souhaiter que la personne qui a envoyé cette observation à M. Morand, qui l'a communiquée à l'Académie, eût marqué, en même-temps qu'elle a parlé du mouvement du cœur que l'on voyoit, si l'on observoit aussi ceux des poumons. Plusieurs Physiologistes prétendent qu'ils se meuvent encore quoique la poitrine soit ouverte ; cependant il paroît que la conformation de l'enfant s'y opposoit.

V.

S'il est dangereux de présumer trop des secours de l'art ; & d'avoir trop de confiance dans les remèdes, il l'est peut-être aussi de n'y en pas avoir assez ; dans le premier cas, on se repose trop sur leurs effets ; dans le second, on attribue souvent la continuité d'une maladie, à leur inefficacité, lorsque

ces

ces remèdes font réellement leurs effets , mais ne guérissent point le malade , parce que sa maladie a une autre cause que celle qu'on lui suppose ; enfin , cette disposition à rejeter sur les remèdes , le peu de soulagement qu'en retire le malade , fait souvent qu'on n'observe pas assez les symptômes de la maladie ; pendant que si on les eût examinés avec plus d'attention , on en eût peut-être découvert la véritable cause ou l'impossibilité de la guérir.

M. Gaillard, Receveur des Fermes à Toulouse , se plaignoit d'une douleur qu'il rapportoit le long de l'épine du dos : cette douleur étoit dans quelques momens plus forte & dans d'autres plus foible ; mais elle étoit constante ; quelquefois aussi elle se faisoit ressentir sur le devant de la poitrine , tantôt d'un côté , & tantôt de l'autre. On crut , d'après ces douleurs , que c'étoit une humeur de rhumatisme qui causoit la maladie , en conséquence on ordonna les remèdes d'usage en pareil cas ; ils n'eurent aucun succès ; le malade empiroit ; le marasme augmentoit ; enfin les douleurs devinrent si vives & son état si fâcheux qu'il y succomba : on l'ouvrit. On trouva l'estomac poussé dans l'hypocondre gauche par une tumeur d'une figure un peu ovale , située entre les deux têtes du muscle inférieur du diaphragme , & qui adhéroit aux deux dernières vertèbres du dos , & aux deux ou trois premières des lombes ; elle étoit de la grosseur de la tête d'un enfant nouveau né , & l'oesophage & une partie du ventricule rampoient sur sa surface. On reconnut , après qu'on en eut fait l'ouverture , qu'elle étoit formée par un anévrisme de l'aorte , & que les tuniques de cette artère étoient un peu cartilagineuses vers le milieu de cet anévrisme & encore beaucoup plus à la partie inférieure , où il finissoit. On trouva dans cette tumeur du sang fluide , du sang coagulé & divisé en petits flocons , & une grande quantité de matière polypeuse adhérente aux parois de l'anévrisme , & y formant des couches d'une consistance assez solide : après avoir ôté toute cette matière polypeuse , on découvrit une petite quantité d'une autre matière purulente. La tumeur , en grossissant , avoit rendu le diaphragme plus convexe , & ayant formé une

adhérence avec ce muscle dans l'endroit où passe l'œsophage ; ce canal en avoit été resserré & s'étoit enflammé, ce qui avoit vraisemblablement produit ce pus ; mais cette compression de l'œsophage avoit certainement occasionné les vomissemens dont ce malade fut attaqué dans les derniers instans de sa vie. Il paroît que les maladies des gros vaisseaux sont beaucoup plus fréquentes qu'on ne le croit. On trouve dans les Mémoires de 1724, la description d'un anévrisme semblable à celui-ci ; & ce qu'il y a de singulier, c'est que le malade, qui en mourut, avoit eu auparavant des douleurs au dos, qu'il attribuoit, comme M. Gaillard, à un rhumatisme. La Médecine n'offre que peu de secours pour guérir ces maladies ; mais en s'attachant à bien décrire & spécifier les symptômes qui les accompagnent, on parviendra peut-être à les reconnoître & à éviter au moins, si on ne peut pas les guérir, de faire prendre au malade beaucoup de remèdes inutiles. Nous devons cette observation à M. Morand le fils, à qui elle a été envoyée.

V I.

Sur une articulation singulière formée par la Nature.

Quelques multipliées que soient nos observations, nous sommes encore bien éloignés de connoître toutes les ressources de la Nature, & de pouvoir prononcer d'une manière certaine, sur ce qu'elle peut & sur ce qu'elle ne peut pas. On sait que dans certains cas elle a reproduit des os, ou formé les prolongemens nécessaires pour réunir deux parties d'un os cassé, trop éloignées pour pouvoir se joindre. L'observation dont nous allons parler, est beaucoup plus extraordinaire ; il est question d'une articulation que la Nature a formée avec des ligamens capables, en permettant aux os leur mouvement, de les retenir toujours dans la même position.

Un chat qu'on avoit jeté d'un troisième étage, se cassa la cuisse droite en tombant sur le pavé ; on le pansa d'abord méthodiquement, mais ne voulant souffrir aucun appareil, on le laissa se placer à sa fantaisie sur un oreiller, où il resta environ trois semaines, en faisant de temps en temps quelque mouvement ; peu après il commença à marcher, mais en boitant d'une manière qui avoit quelque chose de singulier.

Non-seulement quand il marchoit, la partie postérieure de son corps penchoit du côté droit, mais encore on voyoit la cuisse de ce côté fléchir, lorsque par son mouvement il s'appuyoit davantage sur cette cuisse. Il étoit tout simple que le premier effet arrivât, la cuisse droite pouvant être raccourcie après la réunion de ses parties; mais le second avoit quelque chose de trop extraordinaire pour ne pas frapper un observateur attentif. Aussi M. Tenon (de qui l'Académie tient cette observation) soupçonna-t-il aussi-tôt qu'il vit marcher ce chat, que cette flexion de la cuisse étoit l'effet d'une nouvelle articulation qui s'étoit formée, au lieu d'un calus, entre les parties de l'os qui avoit été cassé. Le chat étant mort au bout d'un an, cet Académicien examina la cuisse droite de cet animal, pour reconnoître si sa conjecture étoit juste, & s'il y avoit une nouvelle articulation. Les muscles ayant été enlevés, il trouva en effet que les deux parties de l'os de la cuisse s'articuloient ensemble, & voici comment. Du côté interne de l'extrémité inférieure de cet os ou du fémur, & à un pouce du condyle s'élevoit une large apophyse, longue de huit à neuf lignes, qui s'avancoit en se courbant au-devant de l'extrémité de l'autre partie de l'os, c'est-à-dire, de la partie supérieure: cette apophyse étoit terminée par une large cavité articulaire & presque ovale. L'extrémité de la partie supérieure de l'os, se terminoit par deux apophyses, l'une antérieure, arrondie, articulaire, & qui étoit reçue dans la cavité dont nous venons de parler; l'autre angulaire & située postérieurement. Toute cette articulation étoit entourée, ce qui est bien digne de remarque, d'un tissu blanc, fibreux & assez serré, qui émanoit de la substance même des deux parties de l'os cassé. Ce tissu faisoit l'office d'un ligament capsulaire, il retenoit les bouts des os, & leur permettoit cependant de se mouvoir en deux sens, comme l'auroit fait une articulation à charnière; lorsque le corps reposoit trop sur la cuisse droite, elle plioit en dehors & en en bas; quand au contraire l'animal se relevoit, en portant le poids de la partie postérieure de son corps sur l'autre cuisse, la cuisse malade s'étendoit & se redressoit un peu.

La manière dont se fit cette fracture, ou plutôt la position que prirent ensuite les deux parties de l'os cassé, paroît avoir donné lieu à cette singulière articulation ; ces deux parties se croisoient, la supérieure passant obliquement de haut en bas, & de dehors en dedans devant l'inférieure, & son extrémité allant répondre vis-à-vis le côté interne de cette partie inférieure ; enfin, comme ces deux parties de l'os ne se répondoient pas, l'extrémité de la supérieure descendant un pouce plus bas que le point où répondoit l'extrémité de la partie inférieure, & qu'elles étoient éloignées l'une de l'autre de plus de deux lignes, il n'a pu se former d'adhérence entr'elles, ni d'articulation directe entre leurs extrémités.

Ce fait singulier a beaucoup de rapport avec celui qui a été observé par M. Sylvestre, Médecin de Paris *. Un homme s'étant cassé l'avant-bras, ne voulut jamais souffrir qu'on le pansât ; & pendant le cours de son espèce de guérison, ayant remué plusieurs fois le poignet, il se fit une espèce d'articulation entre les parties fracturées des deux os du bras, telle que l'homme plioit assez bien & à volonté l'avant-bras dans cet endroit. On est souvent étonné des reproductions qu'on observe dans certains animaux, mais il y en a peu de plus extraordinaires que celle que nous venons de décrire : il n'est point ici seulement question de deux os qui se font arrondis par leur frottement l'un contre l'autre, c'est la Nature qui a fait tous les frais de cette articulation, & , ce qu'il y a de plus intéressant encore, qui a garni cette jointure d'une membrane, qui, aux yeux de tout esprit non prévenu, paroîtroit l'effet d'une organisation antécédente. Nouvelle difficulté pour déterminer les parties qui constituent véritablement l'essence des animaux, ou qui appartiennent à leur organisation primitive, lorsqu'on voit la Nature former des parties organiques qui ont l'air d'une véritable articulation, & que cette articulation si bien conformée, est uniquement l'effet du hasard. Et combien ces prodiges se feroient-ils remarquer plus fréquemment, si on

* On le trouve dans les Nouvelles de la République des Lettres de 1685.

pouvoit toujours les observer, ou s'ils n'étoient pas prévenus par les traitemens ordinaires des fractures!

VII.

Sur
une maladie
des yeux
assez commune
&
cependant
peu connue.

L'économie animale est sujette à mille désordres qui sont très-peu connus, ou qui quelquefois ne le sont point du tout. Attribuer cette ignorance aux gens de l'art, seroit souvent une injustice; le Médecin, comme le Physicien & le Naturaliste, ne peut observer que ce que le hasard des circonstances lui fait passer sous les yeux, & nous éprouvons nombre de petites incommodités, qu'au milieu du tumulte de la vie nous ne remarquons pas; de sorte que les Médecins ne sont avertis en quelque façon que des grands désordres de l'économie animale, & que souvent les petits leur échappent. Nous n'avons point d'organe plus précieux que la vue, & tout ce qui l'intéresse est de la plus grande conséquence; cependant, parmi les différentes maladies qui l'affligent, il y en a une qui est assez commune, & qui néanmoins est peu connue. Cette maladie, ou plutôt cette incommodité consiste à voir, lorsqu'on regarde des objets fort éclairés, ou au grand jour, des petites taches noires flottantes dans l'air, qui ressemblent à de petites mouches; quelquefois elles paroissent sous la figure de ces nœuds qu'on voit dans le bois, & traînant après elles comme des petites queues ou filets. Ces taches ne sont point fixes, on les voit tantôt d'un côté de l'œil, tantôt de l'autre, & leur position, par rapport à cet axe, change particulièrement lorsqu'on fait un mouvement de tête un peu fort & subit; quand on regarde devant soi, après avoir levé la tête, & qu'on fixe ses yeux sur un objet, sur quelques parties d'un mur, par exemple, on les voit descendre graduellement. M. de la Hire paroît être le premier qui ait parlé de ces taches singulières & de cette incommodité de la vue, mais il la croyoit beaucoup plus rare qu'elle ne l'est, & il supposoit que les seuls Presbytes y étoient sujets, lorsque les Myopes n'en sont pas plus exempts. L'histoire suivante de plusieurs personnes qui en ont été affligées, & d'une manière très-léger, servira à faire mieux connoître cette maladie, & particulièrement à faire mieux sentir le danger de trop fatiguer la vue.

M. Boze, professeur en Philosophie à Wittenberg, écrit à M. l'abbé Nollet, qu'un homme fort & bien portant, âgé de quarante-huit ans, s'aperçut tout d'un coup d'un grand changement dans l'un de ses yeux; il lui sembloit avoir dans l'œil droit un disque du côté du grand angle; bientôt cette apparence changea de place, & passa du côté du petit angle; alors cet homme ne vit plus distinctement que par l'autre côté de l'œil. Dans le commencement, ce disque étoit assez transparent pour lui laisser distinguer les objets, qui lui paroissoient seulement un peu plus petits qu'il n'avoit coutume de les voir: quelque temps après ils perdirent de leur régularité, il ne les vit plus que tortueux, courbés, contrefaits & frangés; les jambages des caractères imprimés lui paroissoient brisés & en forme de z, & en même-temps tous les objets lui sembloient colorés en bleu ou en vert; mais bientôt le disque qui étoit de la grandeur d'un florin, devint entièrement opaque, de façon que l'œil ne voyoit plus qu'une très-foible lumière, & seulement les objets qui étoient à sa droite; dès que l'œil se tournoit de ce côté, le disque, apparemment par son mouvement acquis, couvroit les objets au point de les rendre invisibles; mais alors cet homme voyoit ceux qui étoient de l'autre côté, & qui disparoissoient à leur tour, lorsque l'œil se dirigeoit vers eux. Au bout de vingt-quatre ou trente heures, ce disque occupa les deux tiers du champ de l'œil, & au bout du sixième jour il devint absolument opaque dans toute son étendue, depuis le dessous du grand angle, jusqu'au dessus du petit. Cet homme se contenta de se faire appliquer une sangsue près de l'œil malade, & de se baigner les pieds dans de l'eau tiède pendant quatre ou cinq mois, trois fois par semaine; ce traitement produisit un mieux dans l'œil: cependant la partie gauche resta presque entièrement aveugle, l'autre moitié distinguant les objets, mais avec peine & comme s'ils étoient enveloppés d'un épais brouillard; malgré cette maladie, on ne remarquoit dans l'œil aucun changement à l'extérieur. Lorsque cet homme regardoit des deux yeux quelque corps lumineux, comme une chandelle allumée, il lui paroissoit

double; l'image de ce corps, vue par l'œil gauche, étant claire, nette & bien terminée; & l'autre, vue de l'œil droit, paroissant obscure & comme enveloppée d'un brouillard, & se présentant aussi plus bas que l'image de l'œil gauche.

Au printemps suivant, la verdure des arbres & des gazons lui parut blanche, comme s'ils eussent été couverts de givre, mais ensuite il vit assez bien, quoiqu'un peu obscurément, les objets fort éclairés; ils lui paroisoient seulement un peu courbés. Il attribua la cause de cette incommodité à un coup assez violent qu'il avoit reçu au visage quatre mois auparavant; cependant ce coup n'eut aucune suite immédiate, & cet homme étoit parfaitement guéri de cette contusion long-temps avant d'avoir eu son accident aux yeux. Dans tout ce recit, on sent que cet homme, dont parle M. Boze, est M. Boze lui-même, & en conséquence, que cette histoire de sa maladie doit être d'autant plus exacte. En voici une qui n'est pas moins constante, c'est celle de M. de Buffon lui-même, plus capable que personne de rendre bien compte de ce qu'il a observé.

Ayant travaillé sans interruption pendant l'automne de 1758, & l'hiver suivant, depuis cinq heures du soir jusqu'à onze heures, à la lumière de deux bougies basses; il s'aperçut au bout de six semaines qu'il voyoit des flammes dans l'obscurité. Mais comme il n'avoit jamais eu mal aux yeux, & que long-temps auparavant, il avoit vu les mêmes flammes, sur-tout après avoir fait des observations microscopiques, ou des expériences au miroir ardent, il n'y fit pas grande attention, & il continua comme auparavant à lire & à écrire le soir à la lumière, quoiqu'il écrivit aussi assez long-temps le matin. Les flammes rouges continuèrent, & se firent remarquer pendant trois semaines; mais le 17 Janvier 1759, ayant écrit depuis 8 heures du matin jusqu'à 11 heures, dans une chambre assez peu éclairée, & sans s'être aperçu qu'il se fût rien passé d'extraordinaire dans ses yeux; il fut fort étonné, en sortant de cette chambre pour se promener au Soleil, d'une apparition singulière qu'il vit à sa main gauche: en effet, à

peine eut-il fait quatre pas qu'en jetant par hasard les yeux sur cette main, il lui parut qu'il pendoit à sa manchette un anneau noir si foncé, si bien terminé, qu'il le prit pour un objet réel & qu'il fit trois fois de suite un mouvement de l'autre main pour le saisir. Après s'être défabusé & avoir reconnu que c'étoit une apparence & non pas un corps, il porta ses regards sur ce qui l'environnoit, & alors cet anneau noir lui parut s'étendre & couvrir la plupart des objets; il essaya ses yeux l'un après l'autre, & il reconnut que cette apparence n'étoit que dans l'œil gauche & que l'œil droit étoit dans son état ordinaire: ce qu'il y avoit de plus fâcheux, c'est qu'il ne se servoit que du premier, l'autre étant plus foible. Il crut d'abord que cet accident n'auroit pas de suite & il rentra à l'heure ordinaire dans son cabinet; mais il s'aperçut bientôt qu'il ne lui étoit plus possible de lire de cet œil; une grosse tache noire couvroit tous les objets sur lesquels il le dirigeoit, les lumières mêmes des bougies ne lui paroissoient que comme un nuage coloré, & il ne lui étoit pas possible de distinguer aucun objet: cette impossibilité absolue de voir de cet œil ne dura qu'un jour & deux nuits; il s'aperçut ensuite que cet anneau ou disque, qui avoit couvert en entier le rayon visuel, s'en étoit écarté un tant soit peu, & lui permettoit de voir les objets qui étoient à droite & en bas, il ne couvroit absolument que ceux qui étoient à gauche & en haut; il ouvrit un livre, il n'y vit que les extrémités des mots à droite au bas de la page; il prit la plume, & il ne vit point ce qu'il écrivoit: le disque noir couvroit les lettres à mesure qu'il les traçoit. Cet état dura près de quinze jours sans douleur & sans la moindre apparence d'aucun mal extérieur aux yeux; mais ensuite il lui survint une espèce de fluxion, qui passa même de l'œil gauche à l'œil droit, & qui dura trois mois avec une inflammation & des picotemens assez vifs. Persuadé que cette incommodité n'étoit venue que de fatigue, M. de Buffon fit le moins d'usage de ses yeux qu'il lui fut possible; il se couchoit de très-bonne heure, & les tenoit fermés la plus grande partie de la journée; ces précautions firent diminuer
la fluxion

la fluxion peu à peu, mais l'éblouissement lui sembloit être toujours à peu près le même. Cependant au mois de Juin suivant, le disque s'étoit éclairci, & en même-temps s'étoit assez éloigné du rayon visuel, pour permettre à M. de Buffon d'écrire quelques mots, dont il ne voyoit néanmoins encore que les dernières lettres, à mesure qu'il les traçoit; au mois de Juillet, il put lire la ligne entière; & enfin au mois d'Août, ses yeux étoient, pour ainsi dire, rétablis, non pas assez pour lire facilement, mais au moins pour écrire de suite une page entière. Au commencement de 1760, les choses étoient encore à peu-près dans le même état; cependant le disque s'étoit séparé en plusieurs parties qui paroissoient à cet Académicien comme autant de petites taches noires qui se portoient sur les objets qu'il regardoit; & il voyoit très-nettement les points sur lesquels il fixoit son œil, ces taches se rangeant au-dessus, & n'étant plus, comme au commencement, d'une figure constante. On observera que M. de Buffon est myope, & même a la vue très-courte.

Par ce récit, on voit que cet anneau & le disque de M. Boze, sont de la nature des taches dont nous avons parlé; mais elles occupoient infiniment plus de place qu'elles ne le font ordinairement dans les personnes qui en sont incommodées, comme on le verra encore mieux par le détail suivant, qui a été communiqué à l'Académie par une personne de considération qui, sujette à voir de ces taches, a fait à ce sujet plusieurs observations curieuses: cette personne est myope, & se sert principalement de l'œil gauche, le droit étant beaucoup plus foible.

Au commencement de 1753, elle s'aperçut qu'elle voyoit de son bon œil de petites taches brunes oblongues qui se promenoient comme un nuage sur son papier; en regardant au travers d'un trou d'épingle, elles étoient plus distinctes & paroissoient sous la forme de plusieurs virgules mises au bout l'une de l'autre; elles augmentèrent avec le temps, mais par un progrès lent & presque imperceptible. Vers le milieu de 1755, ce nuage avoit acquis une forme qui le faisoit ressembler à une espèce de 3 placé en sens contraire, & c'est celle qu'il a conservée depuis

ou à peu - près; il n'a jamais été absolument noir ni opaque; mais il paroît d'autant plus brun & plus sensible, que la personne le voit à un plus grand jour ou qu'il passe sur des objets plus éclairés; il suit le mouvement de l'œil, mais en paroissant encore en avoir un particulier qui résulte, comme nous l'avons dit, de son mouvement acquis. La position de ce nuage & sa direction changent dans les différens mouvemens de l'œil; au lieu d'être dans une situation verticale, il en prend quelquefois une presque horizontale, & au lieu de se montrer de face, il se montre de côté. Cette personne ajoute, qu'inquiétée par cette incommodité, elle consulta tous les Oculistes, mais qu'ils furent aussi peu d'accord sur le lieu, la nature & la cause de la maladie, que sur les remèdes.

Cependant s'en occupant toujours, elle fit un jour une remarque curieuse, c'est qu'en regardant dans un microscope, ce nuage paroissoit beaucoup plus gros qu'il ne lui avoit jamais paru & très-bien terminé; elle découvrit encore, en regardant avec ce microscope, qu'il étoit accompagné de plusieurs filamens transparens qui flottoient dans tous les sens, & qu'elle n'avoit pas encore aperçus. Elle a répété cette expérience nombre de fois depuis cinq ans, & elle a vu le progrès successif, mais fort lent, de ses filamens, qui se sont multipliés & alongés: d'abord en regardant au travers d'un trou d'épingle, ils n'étoient pas perceptibles; ensuite, & vers les derniers temps, elle commença à en apercevoir quelques-uns, cependant sans pouvoir les distinguer ni en fixer la position; mais en regardant dans le microscope, comme nous l'avons dit, ils étoient tous extrêmement sensibles. Cette observation, qui n'avoit peut-être été faite encore par personne, est fort intéressante, & il y a tout lieu de croire que ces taches, non-seulement deviennent plus sensibles à l'aide du microscope, mais encore qu'il peut en faire découvrir à ceux qui, sans cet instrument, n'en auroient pas encore aperçues; il y a plus, il est très-vraisemblable que le télescope en fait voir de même, sur-tout lorsqu'on s'en sert pour regarder des objets fort éclairés; & c'est un effet dont il est bon d'être averti.

Par toutes les circonstances qu'on observe dans la position, le mouvement & la figure de ces taches ou de ces nuages, on ne peut s'empêcher de croire, comme M. de la Hire, qu'ils sont produits par des corpuscules qui flottent dans l'humeur aqueuse; mais est-ce dans la partie de cette humeur contenue dans la chambre antérieure de l'œil, ou dans celle qui est dans la chambre postérieure au-delà de l'iris? tout semble déterminer que c'est dans la première. M. de la Hire croyoit que le mouvement de haut en bas qu'on observe dans ces taches n'étoit qu'apparent, & qu'au lieu de descendre, elles montoient, en les supposant formées par des corpuscules plus légers que l'humeur aqueuse, & placés apparemment au-delà du point où se croisent les rayons visuels qui entrent dans la pupille. Cependant on observe que ces taches, après qu'on a levé les yeux en l'air, se meuvent dans le même sens que les particules de l'humeur qui enduit la cornée, ce qui semble montrer que leur mouvement se fait de haut en bas, comme celui de ces particules, qui descendent incontestablement. Quant au grossissement & à la plus grande distinction qu'on observe dans ces taches lorsqu'on regarde dans un microscope, il y a plusieurs choses à considérer: il est sûr, 1.° que comme le microscope augmente beaucoup la quantité de lumière que reçoit l'œil, l'Observateur est à cet égard, en regardant dans le microscope, comme s'il portoit ses yeux sur un objet très-éclairé; 2.° comme à cause du grossissement, l'image d'un objet quelconque est plus grande qu'elle ne seroit naturellement, il s'ensuit que les corpuscules flottans qui produisent ces taches interceptent des rayons qui iroient couvrir un plus grand espace sur la rétine, que si ces rayons étoient moins divergens dans l'œil, & par conséquent que ces taches doivent paroître plus grandes, plus distinctes, &c.

Nous souhaiterions bien pouvoir ajouter ici quelque chose sur les remèdes qui peuvent servir à dissiper ces nuages, & l'incommodité qui en résulte; mais jusqu'ici on n'en connoît aucun de bien sûr: peut-être les incisifs pourroient-ils y être favorables. Si ces nuages étoient très-considérables comme,

par exemple, dans le cas de M. Boze, nous oferions proposer une opération, ce seroit de faire une légère ponction à la cornée transparente * pour faire écouler toute l'humeur aqueuse & faire sortir en même-temps les corpuscules moins diaphanes qu'elle renferme ; on sait que l'humeur aqueuse se reproduit promptement, & que les plaies de la cornée se guérissent très-facilement.

CETTE année a paru un Ouvrage de M. Fougereux, intitulé : *Mémoires sur les Os*. Il est destiné à servir de réponse aux objections qui ont été proposées contre le sentiment de M. du Hamel, sur la formation des Os. Les Mémoires de cet Académicien, qui ne sont à proprement parler, qu'un résultat fidèle de beaucoup d'expériences qu'il a faites pour appuyer son sentiment, se trouvent consignés dans quelques-uns des volumes de l'Académie, & nous en avons rendu compte^a, à mesure qu'ils ont été donnés au public. Il paroîtroit naturel qu'ayant à faire une courte analyse du travail de M. Fougereux, nous rappellassions ici sommairement ce que nous avons dit des expériences de M. du Hamel, & des conséquences qu'il en a tirées, puisque ces conséquences sont devenues l'objet des difficultés auxquelles M. Fougereux répond, & dont nous exposerons les principales : mais ce précis nécessaire dans une matière aussi susceptible de discussion qu'est celle de la formation des os, se trouve placé à la tête des Mémoires de M. Fougereux : son discours préliminaire instruit le Lecteur de ce qui a donné naissance aux premières recherches de M. du Hamel sur ce point intéressant de l'économie animale, des épreuves multipliées auxquelles il a été conduit à mesure que de nouveaux faits se sont développés à ses yeux, & des vérités qu'il a eu lieu d'établir par l'enchaînement de ses observations.

Il nous suffira donc de donner en substance ce discours préliminaire, pour qu'on se forme une juste idée de ce qui fait la

* Cette opération a été pratiquée chez les Anciens, & on l'a déjà proposée, mais pour d'autres maladies que celle dont nous parlons.

^a Voy. *Hist.*
de l'Acad. année
1739, p. 26,
1741, p. 45,
1742, p. 40,
1743, p. 69.

basse du sentiment de M. du Hamel & a fourni matière aux objections auxquelles M. Fougeroux a répondu.

Les recherches qui avoient été faites jusqu'ici sur la formation des os & sur les moyens par lesquels ils peuvent se réparer, soit dans les fractures, soit lorsqu'ils ont été lésés simplement, n'avoient procuré que des connoissances imparfaites & qui n'étoient point appuyées d'un assez grand nombre d'observations pour donner lieu à une théorie qui s'accordât avec tous les faits. Celle qui étoit généralement reçue avant que M. du Hamel en eût présenté une nouvelle, & qui a encore des partisans distingués, comme on le verra par les difficultés que M. Fougeroux a eu pour but d'aplanir, consiste à considérer l'accroissement des os, ainsi que leur réunion lorsqu'ils ont été rompus, comme ayant lieu d'une manière intérieure, & à la faveur d'un suc osseux dont ils sont abreuvés; par une suite de ce principe & dans le cas d'une fracture, ce suc suinte, dit-on, des deux bouts de l'os rompu & les réunit en coulant dans l'interstice, comme, à peu-près, la colle sert à joindre deux morceaux de bois.

Ce sentiment, quoique généralement reçu, ne parut pas bien fondé à M. du Hamel, & il se proposa de faire une étude particulière de la formation des os. L'attention qu'il avoit donnée à un fait de l'économie végétale analogue à celui-ci, lui fournit les premières idées de la théorie que ses Mémoires tendent à établir: il entrevit d'abord quelque rapport entre l'accroissement des os des animaux & celui du corps ligneux dans les arbres; & comme la grosseur de ces derniers est attribuée avec raison à l'addition des couches ligneuses qui se forment dans l'écorce, il regarda de même le périoste comme l'origine des couches osseuses, auxquelles la grosseur des os est dûe.

Le hasard avoit fait observer à Londres, qu'une décoction de racine de garance, mêlée avec la nourriture d'un porc, avoit teint en rouge les os de cet animal, & l'on avoit vu, par une expérience faite à dessein, que cette même racine, mise en poudre & jointe à la nourriture d'un coq, avoit produit sur ses os un effet pareil.

Quoique cette observation n'eût pas absolument le mérite de la nouveauté, elle fixa l'attention de M. du Hamel & le conduisit à des expériences relatives au travail qu'il projetait sur la formation des os : il nourrit un grand nombre d'animaux volatiles avec une pâtée dans laquelle la garance entroit, & il commença par bien établir plusieurs faits ; nous ne les détaillerons point ici. Les principaux, que nous nous bornons à rapporter, sont que tous les os, même les plus déliés, deviennent rouges par l'effet de la garance, tandis que le bec & les ongles, qui sont d'une nature différente, ne prennent aucune couleur ; que les cartilages qui sont destinés à s'ossifier ne se teignent en rouge qu'à mesure qu'ils passent à la consistance des os ; & que cette couleur disparoit dès qu'on remet les animaux aux alimens ordinaires.

M. du Hamel eut bientôt appliqué les lumières que lui fournirent ces expériences aux idées qu'il avoit déjà sur l'accroissement & la réparation des os ; il n'en devint que plus persuadé que l'ossification a son origine dans le périoste, & que c'est précisément dans cet endroit que la Nature dispose tout ce qui doit fournir ou de nouvelles couches osseuses, lorsqu'il s'agit d'un simple accroissement, ou intermédiairement, dans quelques circonstances, la matière même des os, outre les couches osseuses lorsqu'il est question de fracture & de la formation du cal : il avoit remarqué en effet que quelque temps après la réduction d'une fracture & en disséquant avec précaution la tumeur du périoste, on n'apercevoit plus les bouts de l'os à l'endroit de la rupture ; qu'elle étoit recouverte d'un feuillet osseux ; que ces premières productions se prolongeoient quelquefois entre les bouts fracturés de l'os lorsqu'ils n'étoient pas exactement rapprochés, & que si l'on enlevoit cette couche osseuse, on découvroit l'ancien os bien distinct par sa couleur & sa densité.

Il avoit observé encore qu'après avoir fait un trou à un os avec un trépan perforatif, on voyoit quelques jours après cette ouverture occupée par un mamelon qui émanoit du périoste, qui s'enlevoit avec lui & s'endurcissoit peu à peu en fermant exactement le trou que le trépan avoit formé.

La propriété qu'a la garance de colorer les os, ne s'étend point aux parties molles & n'influe pas même sur celles qui ne sont encore que destinées à s'ossifier; il n'y a que la partie des os qui s'endurcit pendant qu'un animal prend une nourriture où entre la garance & à mesure que l'ossification devient plus complète, il n'y a que cette partie dans laquelle la couleur rouge s'annonce. M. du Hamel est parvenu, tantôt en mêlant de la garance avec la nourriture des porcs, tantôt en ne donnant à ces animaux que des alimens ordinaires, à obtenir des os qui, étant sciés transversalement, offroient sur leurs coupes des couches alternatives & très-distinctes, tant en rouge qu'en blanc.

Une expérience aussi délicate étoit bien propre à confirmer M. du Hamel dans son sentiment: le périoste, en passant à la consistance d'un feuillet osseux, se coloroit en rouge par une suite de l'emploi de la garance dans la nourriture de l'animal: une nouvelle lame du périoste acquérant ensuite la dureté d'un feuillet osseux, pendant que le même animal étoit remis aux alimens ordinaires, prenoit la blancheur naturelle des os, & ainsi voyoit-on, ou au moins paroïssoit-il très-vraisemblable, que la couleur rouge ou la blancheur dépendoit des changemens qu'éprouvoit le périoste & des sucs dont il étoit abreuvé.

Lorsque M. du Hamel considère les couches osseuses comme émanées primitivement de celles du périoste, il ne prétend pas que toutes les lames de cette membrane soient également propres à se convertir en couches osseuses bien organisées; il seroit disposé à croire qu'il y a dans le périoste des lames purement destinées à former des feuillets osseux, tandis qu'il y en a d'autres qui sont toujours maintenues dans l'état propre au périoste, & n'ont pas apparemment dans leur organisation ce qui favoriseroit le dépôt du tartre osseux & les disposeroit à prendre la consistance des os.

Tel étoit en substance le sentiment de M. du Hamel sur la formation des os & sur la manière dont ils se réparent après les fractures ou de moindres accidens: il ne s'y étoit arrêté qu'après une foule d'expériences & la combinaison de tous les faits qui lui avoient passé sous les yeux. Son Travail

attira l'attention des Anatomistes, & plusieurs, distingués parmi eux, adoptèrent son sentiment ; d'autres, non moins éclairés, mais dans l'habitude de considérer les os comme nourris par intus-susception, & les cals comme formés par un suc osseux épanché, attaquèrent les conséquences que M. du Hamel avoit tirées des faits nombreux qu'il avoit publiés. Après avoir répété la plupart des expériences que M. du Hamel avoit faites & y avoir observé les mêmes phénomènes, ils en déduisirent une différente théorie & se confirmèrent dans l'opinion même que M. du Hamel avoit cru devoir rejeter par une suite des faits, dont au contraire ces Anatomistes appuyoient leur opinion.

M. Dehtléef, disciple du célèbre M. Haller, fut le premier qui attaqua le sentiment de M. du Hamel, par une Thèse qu'il publia en 1753 : bien-tôt le Maître lui-même, faisant usage des observations que M. Dehtléef avoit faites de concert avec lui, donna un Mémoire, où il soutint que la formation des os ne dérhoit pas du périoste, & que celle du cal en étoit aussi absolument indépendante.

Cette assertion, si opposée à ce qu'avoit avancé M. du Hamel sur ce point intéressant, trouva un nouveau défenseur en France. M. Bordenave présenta deux Mémoires à l'Académie, où il prétendit déduire d'un grand nombre d'expériences la théorie ancienne sur la formation des os & enlever à M. du Hamel ce qu'il y avoit de décisif dans son sentiment, ce qui tendoit à faire reconnoître clairement dans le périoste les commencemens de cette formation.

L'objet du Travail de M. Fougeroux, a donc été de recueillir, avec la plus grande fidélité, les objections qu'on a proposées contre le sentiment de M. du Hamel, de rappeler les expériences qu'on a prétendu être peu propres à étayer ce sentiment, tandis qu'on les a cru favorables à l'opinion contraire ; de rendre compte de celles qu'il a faites lui-même pour jeter plus de lumière sur ce qui n'avoit pas été vu assez nettement, & de mettre le Lecteur à portée d'apprécier les raisons qui ont été données des deux côtés.

Nous ne suivrons pas M. Fougeroux dans les détails où
il

il a été forcé d'entrer, pour ne point laisser sans une réponse plausible tout ce qui a été relevé par M.^{rs} Haller & Bordenave dans les Mémoires de M. du Hamel, dont il a pris la défense. Il nous suffira, en exposant ici quelques-unes des difficultés qui ont arrêté ces Anatomistes par rapport au sentiment que M. du Hamel a adopté, de dire en substance comment M. Foucheroux a tâché de les aplanir & y a trouvé des explications satisfaisantes, tant par les résultats bien combinés des expériences de M. du Hamel, que par les siennes propres méditées sur les objections mêmes qu'on a faites.

Dans le système de M. du Hamel, dit-on, le périoste est l'organe où se forme le suc destiné à l'ossification, & l'os n'est, à proprement parler, que le périoste endurci : dès-lors comme la garance, mêlée avec la nourriture des animaux, produit constamment sa couleur sur leurs os, elle devoit l'annoncer aussi dans le périoste, considéré comme le dépôt du suc osseux, & susceptible, selon toutes les apparences, de l'impression colorante que ce suc ne manque jamais de recevoir.

A ce raisonnement, qui a quelque chose de spécieux, M. Foucheroux répond, par le résultat de plusieurs expériences, lequel est admis dans toute son étendue par les Anatomistes mêmes dont le sentiment diffère de celui de M. du Hamel, c'est qu'il n'y a que la partie crétacée des os qui prend la teinture de la garance, que tout ce qui est cartilagineux ne s'en charge point, & que la couleur rouge, quand elle a produit son effet, a d'autant plus d'intensité, que les os où elle a lieu ont acquis plus de dureté. Tous les Anatomistes conviennent que la grande apophyse du *sternum* des oiseaux est formée par l'endurcissement du cartilage qui en occupoit la place : tant que cette partie n'est encore que cartilagineuse, la garance n'a sur elle aucun effet, au lieu qu'il y en a un bien sensible dès que le cartilage prend la consistance d'os. Il faut en conclure, avec beaucoup de vraisemblance, que la partie crétacée des os est seule propre à recevoir la teinture de la garance, & que le périoste ne sauroit en être coloré,

puisque'on ne peut le regarder que comme un tissu délicat dont il se sépare successivement des lames dans lesquelles cette matière crétacée doit s'introduire.

On est redevable à M. Hérisant d'un travail curieux sur la distinction bien réelle de la partie terreuse des os d'avec celle qui est cartilagineuse & destinée à contenir la première. Les recherches de cet Académicien n'ont pas peu contribué à jeter du jour sur la matière dont il s'agit: le moyen simple qu'emploie M. Hérisant pour faire cette séparation, est l'esprit de niire affoibli. Ayant mis tremper dans cette liqueur un os, en partie blanc & en partie rouge par l'effet de la garance, il retira de son expérience un cartilage où l'on ne remarquoit aucune trace de teinture de la garance; elle tenoit à la matière crétacée, dont le cartilage avoit été dépouillé, & donnoit une preuve sensible que tout ce qui ne porte pas le caractère d'ossification ne participe point à la couleur rouge que la garance fournit, quelque préparé qu'il soit dans l'ordre naturel à passer à l'état osseux.

La texture du périoste, continue-t-on à objecter, & la structure des os sont absolument différentes: comment seroit-il possible par conséquent qu'il résultât du passage de l'état de l'un à l'état des autres une organisation pareille? comment concevroit-on que le périoste, dont les fibres & les lames n'ont aucune direction constante, prît néanmoins, en acquérant de la consistance, la disposition des fibres osseuses & finît par une direction parallèle à la longueur des os?

Il ne s'agit pas, répond M. Fougeroux, de comparer le périoste à l'os entièrement formé, mais au cartilage qui est destiné à se convertir en os: combien la matière crétacée, en s'introduisant dans les pores de ce cartilage, ne doit-elle pas en changer l'organisation? Au premier coup d'œil, on ne remarque aucune conformité entre le *sternum* encore cartilagineux & cette même partie devenue osseuse; cependant on ne sauroit douter que le *sternum* parvenu à l'état osseux, ne doive sa base, sa principale origine au cartilage: s'il n'est plus organisé comme il l'étoit primitivement, c'est, convenons-en,

par une suite du dépôt de la matière terreuse; peut-être dans un os examiné avec soin trouveroit-on encore des indices de la texture du cartilage, qui en est en quelque sorte la charpente, comme on remarque tous les jours dans un corps pétrifié, soit du règne végétal, soit du règne animal, les traces de sa première organisation.

On persiste à attaquer le sentiment de M. du Hamel, en disant que les exostoses des dents fournissent des exemples d'ossification où le périoste ne sauroit influencer, & en avançant encore qu'on a trouvé quelquefois au milieu des défenses de l'éléphant des squirres osseux plus durs que l'ivoire.

Il faut bien distinguer, dit M. Fougeroux, l'émail des dents d'avec leur racine; celui-là, tout autrement formé que les os, n'a point de périoste, au lieu que les racines des dents sont de véritables os, ont leur périoste, reçoivent la teinture de la garance, & s'en chargent par couches intermédiaires, si cette racine n'a été mêlée que par intervalles dans la nourriture des animaux. D'ailleurs, il y a toute apparence que ces exostoses & ces squirres osseux dont on parle, ne présentent point une organisation décidée, & ne sont qu'un amas de la matière terreuse des os.

Dans les fractures, soit accidentelles, soit produites à dessein sur les animaux, pour les rendre le sujet d'une expérience, il se fait une tuméfaction du périoste sur la partie rompue de l'os, & cette tumeur, suivant M. du Hamel, s'endurcit peu à peu, s'ossifie enfin, & forme proprement le cal. Plusieurs expériences avoient conduit cet Académicien à le conclure ainsi, & toutes ses observations bien liées, l'avoient toujours rappelé au périoste, comme à l'origine de la formation des os. Malgré l'exposition fidèle de tous les faits sur lesquels son sentiment est appuyé, on lui a objecté que la tuméfaction du périoste, dans les cas de fracture, peut se dissiper sans qu'il en résulte des concrétions osseuses, & conséquemment sans qu'il faille partir du périoste tuméfié, pour établir la formation du cal.

A toutes les lumières que M. du Hamel avoit jetées sur

ce point important de la discussion, M. Fougereux en a ajouté de nouvelles, & a tiré d'une expérience fort curieuse tout ce qui étoit capable de prouver que le périoste contribue essentiellement au rétablissement des os fracturés; voici cette expérience en détail, il n'y a rien à y négliger, tant elle met en évidence ce fait essentiel que M. du Hamel avoit déjà établi.

M. Fougereux rompit l'os de la jambe à plusieurs volailles; lorsqu'au bout de quatre jours il fut bien certain que la tumeur étoit formée, il fit passer un fil au travers: pour s'assurer si son fil étoit bien placé dans la tumeur, il tua un de ces animaux avant que le cal fût endurci, & lorsqu'il n'étoit encore que dans l'état d'un cartilage assez solide: il trouva le fil placé comme il le desiroit; ce fil traversoit la tumeur à une petite distance de l'os; alors il conçut l'espérance de remplir ses vues; car, disoit-il, si la tumeur du périoste se dissipe sans former d'ossification, le fil se trouvera dans le périoste, au lieu que si la tumeur s'ossifie, il sera engagé dans le cal.

M. Fougereux tua un de ces animaux lorsque le cal n'étoit encore qu'en partie cartilagineux, & occupé en partie par des grains osseux; en disséquant le périoste, il parvint à enlever presque toute la tumeur, & avec elle le fil qui se trouva engagé, tant dans la substance cartilagineuse, qu'entre les grains osseux. Satisfait de ces premières observations, il ne fit tuer une de ces volailles que quand le cal fut bien formé & entièrement endurci; ce cal étoit traversé par le fil, & lui servoit en quelque sorte de gaine; il étoit prolongé en effet le long de ce même fil, & formoit un vrai tuyau. Pouvoit-on mieux prouver que par cette expérience, l'état osseux auquel passé la tumeur cartilagineuse dans le cas des fractures? & dès que l'on convient que cette tumeur est le gonflement du périoste, n'en doit-on pas conclure nécessairement que c'est par ce même périoste que les cals sont formés.

Nous nous bornons à cet exposé succinct de quelques-unes des objections qu'on a proposées contre le sentiment de M.

du Hamel, sur la formation des os, & des réponses que M. Fougeroux y a faites; c'est en le suivant pied à pied dans ses Mémoires, & en examinant comment il a recueilli sans partialité tout ce qui a été dit de plus frappant par M.^{rs} Haller & Bordenave, pour écarter le périoste, comme principe immédiat des os, c'est, disons-nous, en prenant l'ensemble de son travail qu'on peut juger de toute la conviction où il conduit, & combien les faits consignés dans ses Mémoires, avoués de part & d'autre, sont favorables au sentiment qu'il a défendu.

Il est rare qu'en multipliant les expériences, & en y portant une certaine sagacité, on ne fasse pas quelque découverte, même dans une matière connue, & qui a donné lieu à des recherches délicates. Parmi la multitude de faits que renferment les Mémoires dont nous venons de donner le précis, il y en a un assez singulier, qui n'avoit point été observé jusqu'ici, mais qui n'a point échappé à l'attention de M. Fougeroux; c'est la réunion de deux os, lesquels d'abord étoient très-distincts; & cette réunion est si complète, qu'il n'en résulte qu'un seul os presque aussi simple dans sa forme, que s'il ne devoit pas son origine à cette singularité.

« Dans les embryons de vaches, de brebis, de cochons, dès que la partie qu'on nomme le canon, a acquis la longueur « d'une ligne ou d'une ligne & demie, on aperçoit, dit M. « Fougeroux, deux petits os séparés, mais qui n'ont point, « d'épiphyse; ces os augmentent en longueur & en grosseur, « étant séparés l'un de l'autre, chacun est revêtu de son périoste, « & les épiphyses paroissent. «

Dans les cochons, ces deux os continuent à être séparés « l'un de l'autre pendant la vie de l'animal, & cela n'offre rien « de singulier; mais dans les brebis, les vaches, & sans doute « dans plusieurs autres embryons de quadrupèdes, vers le « cinquième mois de leur formation, on voit les fibres du « périoste, du côté où les os se touchent, s'écarter les unes des « autres; elles paroissent prendre une direction plus parallèle aux « fibres osseuses; enfin le périoste s'endurcit par degrés, d'abord vers «

„ les extrémités des deux os ; peu à peu l'ossification s'étend dans
 „ toute leur longueur, & alors les deux os se trouvent tellement
 „ réunis, qu'ils n'en forment plus qu'un. Si quelque temps
 „ après la naissance d'un veau, on coupe cet os en travers, on
 „ n'est point surpris de voir alors les deux tuyaux séparés par
 „ une cloison épaisse ; mais à mesure que l'animal devient plus
 „ âgé, la cloison devient plus mince ; quelque temps après, au
 „ lieu de cette cloison, on n'aperçoit plus qu'un tissu réticulaire
 „ qui souvent même disparoît entièrement ; l'os du canon est
 „ alors unique, il n'a intérieurement qu'une cavité, & on
 „ n'aperçoit qu'il a été formé par la réunion de deux os, que
 „ par un sillon profond qui paroît toujours à l'extérieur, & qui
 „ n'a point échappé à M. Daubenton, dans la Description qu'il
 „ a donnée de l'os du canon du bœuf *. »

* *Hist. natur.*
Tome IV.

Outre ce fait curieux dont M. Fougroux nous a procuré la connoissance, il a prouvé évidemment que les os sont composés de lames ou feuillets, & que les couches qui en résultent, sont tellement séparées les unes des autres, qu'un gros os de bœuf que M. Fougroux fit tremper dans l'esprit de nitre affoibli, s'attendrit au point de ressembler à un cartilage, que les lames dont il étoit formé commencèrent bientôt à y paroître distinctes, & que mis un instant dans l'eau bouillante, il se divisa tout entier par feuillets.

C'est encore par une suite des recherches de cet Académicien, que les effets de la garance se trouvent mieux caractérisés qu'ils ne l'avoient été jusqu'à présent ; on fait aujourd'hui d'une manière bien positive, que la teinture de cette plante n'agit que sur la portion des os qui commence à s'endurcir ; que l'intensité de la couleur suit successivement le degré d'endurcissement des os, de manière que les parties qui approchent de l'ossification complète, deviennent d'un rouge très-vif, tandis qu'au contraire les os bien formés d'un animal qu'on nourrit de garance, ne sont plus susceptibles de son impression, & conservent toute leur blancheur.

L'exactitude de M. Fougroux, dans les extraits qu'il a donnés des Mémoires de M^{rs} Haller & Bordenave, n'eût pas

été soupçonnée sans doute, quand même il eût négligé de joindre en entier ces Mémoires à ceux qu'il y a opposés : mais par cette précaution, il a annoncé toute la droiture qu'il a mise dans sa défense, & d'ailleurs il a procuré par-là au Lecteur le moyen de mieux saisir l'esprit des Mémoires, dont il devenoit intéressant qu'on fût bien instruit, qu'il n'eût été possible de le faire dans des morceaux isolés & toujours réduits en forme d'objections.

Nous finissons par observer que le ton modéré qui règne dans les discussions épineuses où les Auteurs de ces différens Mémoires ont été forcés d'entrer, doit servir de modèle pour les ouvrages Polémiques. Cette disposition tranquille dans l'examen des faits, lorsqu'on n'est point d'accord sur les conséquences qu'il en faut tirer, ne seroit-elle pas un indice que l'amour seul du vrai influe sur les esprits, quelque éloignés souvent qu'ils en soient ? L'erreur adoptée de bonne foi, peut maintenir les hommes dans une contradiction vive, mais sans aigreur, & leur tenir lieu de la vérité pour la manière tempérée dont ils soutiennent leur opinion.





C H I M I E

S U R L A

NATURE DE LA BASE DE L'ALUN.

V. les Mém.
p. 274.

LORSQUE les premiers principes d'une Science ont été une fois établis, & que les connoissances qu'on y a acquises se trouvent portées à un certain degré de perfection, celles qu'on y réunit dans la suite ne viennent que lentement; elles ne naissent, pour l'ordinaire, que des recherches combinées de plusieurs hommes éclairés; & il arrive même quelquefois qu'on ne les doit qu'au hasard: convenons cependant qu'il faut du génie & avoir accumulé un grand nombre d'observations pour saisir des vérités d'un certain ordre que le hasard présente, & pour voir d'un coup d'œil ce qu'elles ont de nouveau dans l'enchaînement des connoissances qui en dépendent.

Le Mémoire de M. Baron, dont nous allons donner une courte analyse, nous a conduit à cette réflexion, & il seroit difficile de citer un Ouvrage où elle eût une plus juste application.

L'usage des sels est fort commun dans les arts & métiers; celui de la teinture tire sur-tout de grands avantages de l'alun; ce sel augmente l'éclat de plusieurs couleurs & assure la solidité de quelques autres. Il semble que la véritable composition d'une substance aussi utile devoit être parfaitement connue, tant pour le progrès de la Physique que pour un usage peut-être plus étendu de ce sel, ou un emploi plus avantageux dans les circonstances où l'on s'en sert.

Cependant les plus habiles Chimistes ne l'ont considéré pendant long-temps que d'une manière assez superficielle: l'autorité des premiers a réglé le sentiment de ceux qui les ont

ont suivis, & d'un commun accord ils ont regardé l'alun comme un sel neutre composé de l'acide vitriolique, combiné avec une terre absorbante de la nature de la chaux ou de la craie.

S'ils ne se trompoient pas en faisant entrer l'acide vitriolique dans la composition de ce sel, ils étoient dans l'erreur en donnant pour base à cet acide une terre calcaire ou crétacée. M. Margraaf n'a point adopté l'opinion commune à ce sujet : après s'être procuré, par la voie de calcination ou de précipitation, une grande quantité de la base de l'alun, il l'a combinée avec différentes substances, & est parvenu à prouver que cette terre n'a aucune des propriétés de la chaux ni de la craie. C'étoit, nous l'avouons, un premier pas à faire pour parvenir à la vérité, dès que le préjugé dominoit & auroit pu arrêter les recherches ; mais le résultat des expériences de M. Margraaf se borne à détruire l'opinion reçue, & ne donne aucune ouverture sur la véritable base de l'alun.

Quoique des expériences & des faits nouveaux sur cette base si difficile à connoître, puissent faire soupçonner avec assez de fondement à M. Baron qu'il l'a entrevue telle qu'elle est, cependant il ne donne ses observations qu'avec beaucoup de réserve, & commence par montrer combien il est essentiel, avant que d'employer la base de l'alun, de l'avoir dépouillée absolument de l'acide vitriolique, & quelles précautions il faut prendre pour l'obtenir dans toute sa pureté.

La décomposition du sel ammoniac par l'intermède de la base de l'alun, est une des expériences que M. Margraaf a faites : M. Baron l'a répétée ; mais au lieu d'y voir l'alkali volatil se dégager, comme il devoit naturellement résulter de l'emploi d'une terre pure absorbante, M. Baron a remarqué au contraire avec surprise, ainsi que l'avoit observé M. Margraaf, qu'il s'élevoit de véritables vapeurs d'esprit-de-sel. Toutes les précautions que prescrit M. Margraaf pour que la base de l'alun soit bien édulcorée, avoient été prises par M. Baron, & en la supposant telle, il répugnoit qu'elle fût capable de chasser l'esprit de sel de sa base volatile.

La décomposition du nitre & celle du sel marin par le

74 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
même intermède de la base de l'alun, furent suivies de l'effet inattendu que nous venons d'observer; l'acide nitreux & marin se dégagèrent, & l'intermède s'unit à leur base alcaline.

M. Baron soupçonna alors que les moyens indiqués par M. Margraaf pour purifier la base de l'alun n'étoient pas suffisans, & il en devint bientôt certain, en poussant au feu un mélange de parties égales de base de l'alun & de poussière de charbon; l'odeur fétide de foie de soufre décela l'acide vitriolique; la base de l'alun, quelque pure qu'elle parût, en avoit retenu une portion; l'objet important fut donc de réduire cette base à une parfaite pureté; M. Baron, après bien des réflexions & plusieurs tentatives, trouva enfin le moyen simple d'y réussir qui avoit échappé à M. Margraaf: voici sommairement en quoi il consiste.

Lorsque la base de l'alun a été précipitée par l'alcali fixe & édulcorée avec soin, M. Baron fait bouillir ce précipité dans une forte lessive de cendres gravelées ou de potasse; il laisse ensuite déposer le précipité, décante la lessive qui le surnage, le lave avec soin, le fait bouillir de nouveau dans de l'eau pure, verse le tout sur un filtre, dépouille le sédiment de tout alcali fixe par des lotions répétées, & obtient enfin une masse blanche qu'il fait dessécher & réduit sous la molette en une poudre impalpable; ce procédé enlève à la base de l'alun tout l'acide vitriolique qu'elle contient: soumise en effet aux expériences qui ont été rapportées plus haut, elle conduit à des résultats différens de ceux que nous avons vus; la décomposition n'a plus lieu, soit qu'il s'agisse du sel ammoniac, soit qu'on emploie le nitre ou le sel marin.

La base de l'alun se dissout dans tous les acides & principalement dans les acides minéraux; il résulte de ces dernières combinaisons, des sels vraiment alumineux qui se boursoufflent sur les charbons ardents & affectent une cristallisation particulière. On doit regarder comme un phénomène digne d'attention que l'alun régénéré par l'acide marin se cristallise de la même façon que l'alun ordinaire ou vitriolique, & qu'il ne s'annonce aucune différence entre l'un & l'autre:

M. Baron avoit déjà observé cette singularité dans les savantes notes qu'il a ajoutées à la Chimie de Lémery, & il y insiste de nouveau dans la crainte que, d'après une ressemblance aussi marquée entre des substances différemment combinées, quelque Chimiste ne regarde l'acide marin comme celui qui est propre à l'alun, s'il lui arrive jamais de trouver ce sel ainsi formé par la Nature & dépouillé totalement de l'acide vitriolique, qu'on sait être constamment celui de l'alun.

La forme de ses cristaux n'est pas précisément celle que M. Geoffroi lui a donnée; si la figure octaèdre par laquelle ce Chimiste caractérise les cristaux de l'alun, a lieu quelquefois, on ne doit la regarder que comme une exception & une variété; celle qui résulte constamment d'une cristallisation parfaite, est un polyèdre terminé par quatorze faces, & dont les moindres particularités ont été considérées par M. Baron avec beaucoup de soin.

Plusieurs faits dont il faut lire les détails dans son Mémoire, l'ont conduit à regarder la base de l'alun comme étant de nature métallique, & en ayant plusieurs propriétés: s'il a adopté ce sentiment, c'est d'abord parce que cette base diffère sensiblement des espèces de terres connues, qu'elle a beaucoup d'analogie avec les terres métalliques, par le goût astringent vitriolique qu'elle prend avec les acides comme ces sortes de terres, tandis que celles qui sont proprement absorbantes, n'acquièrent, par cette union, qu'une saveur plus ou moins amère: c'est encore par le rapport qu'il y a entre l'alun & les vitriols qu'on tire pour l'ordinaire de la même mine; mais ces inductions si bien fondées ne sont pas précisément ce qui a porté M. Baron à soupçonner un principe métallique dans la base de l'alun; un fait curieux, & dû au hasard, a fixé ses idées sur ce point de Chimie; & il étoit bien capable, par sa nouveauté, d'attirer l'attention d'un Physicien qui étoit déjà sur la voie pour saisir les conséquences où il menoit. M. Baron conservoit dans du papier de l'alun régénéré par l'acide nitreux: après un certain temps l'alun se trouva humide, quoique tenu dans un lieu sec, & l'enveloppe étoit humectée. M. Baron

remit cet alun dans un autre papier, & jeta au feu l'ancienne enveloppe ; la flamme qui s'en éleva étoit d'une belle couleur verte. M. Baron y reconnut, avec surprise, le principe colorant qui est une des propriétés essentielles du sel fédatif : l'expérience répétée plusieurs fois fut suivie du même effet, & il eut lieu encore à l'égard de toutes les espèces d'alun régénéré. La flamme verte s'annonçoit constamment ; un phénomène aussi inattendu trouvoit une explication plausible dans l'opinion où sont plusieurs Chimistes, que les couleurs tirent leur origine des particules métalliques extrêmement divisées ; & sur ce fondement M. Baron se crut suffisamment autorisé à soupçonner que la base de l'alun tient à un principe métallique, ou est totalement tel par sa nature.

Le point décisif eût été sans doute de faire la réduction de cette base, & de la convertir en métal ou demi-métal ; mais les tentatives que M. Baron a faites sur cela, ont été sans succès. Il n'en doit pas résulter cependant plus de difficultés sur le fond de son opinion ; les fleurs d'antimoine ont été regardées pendant long-temps comme irréductibles, tandis qu'il est facile aujourd'hui de leur rendre tout leur éclat métallique ; & M. Pott nous a appris à revivifier les fleurs du zinc, qu'on avoit désespéré avant lui de faire revenir à leur premier état : ainsi, quelque jour, par une circonstance heureuse & une manipulation qui pourra ne pas avoir pour objet précis la réduction de la base de l'alun, jouira-t-on peut-être de cet avantage, ou au moins sera-t-on averti des moyens simples de l'obtenir.

On ne connoît point encore parfaitement quelle est la base du sel fédatif : il sembleroit cependant, d'après une expérience nouvelle de M. Baron, que la base de ce sel seroit la même que celle de l'alun, ou y auroit un rapport bien décidé ; & c'est encore ici le fruit de la sagacité de M. Baron, au moment où il sort un fait intéressant du milieu d'autres qui paroissent être l'objet unique de son attention. Il projetoit un jour dans un creuset rougi au feu parties égales de borax & de salpêtre raffiné ; le mélange se gonfla. M. Baron y ajouta du charbon

en poudre, & sur le champ il se fit une violente fulguration: il continua de jeter du charbon en poudre sur le mélange jusqu'à ce que la fulguration eût cessé; après un feu très-vif & long-temps soutenu, M. Baron laissa refroidir le creuset, il y trouva une masse dure composée de couches bleuâtres & ayant une saveur très-caustique; il en fit la dissolution dans de l'eau commune & eut pour dépôt une matière charbonneuse mêlée d'une grande quantité de terre blanche, friable entre les doigts, & absolument insipide; l'acide vitriolique versé sur cette terre y produisit une grande effervescence, & au grand étonnement de M. Baron, ce mélange avoit la saveur de l'alun; les cristaux qu'il en tira, après l'avoir étendu dans beaucoup d'eau, avoient aussi un goût stiptique & alumineux; placés sur un charbon ardent, ils se gonflèrent comme l'alun & laissèrent une terre insipide. N'est-il pas naturel de penser que la terre alumineuse qui s'annonce dans cette expérience, ne pouvant être le produit de l'opération du nitre fixé par les charbons, est une suite de la décomposition du sel sédatif? D'ailleurs, ce qui rapproche beaucoup l'alun du sel sédatif, quant à leur base, c'est, comme nous l'avons observé, la propriété singulière de se boursouffler sur les charbons ardents, qui est commune tant à cette première substance qu'au borax, d'où sort le sel sédatif; la base du sel marin, autre principe du borax, n'a rien de la terre de l'alun, & si, d'après les expériences délicates de M. Baron, on est forcé de reconnoître cette terre dans la décomposition du borax, il faut nécessairement qu'elle soit attachée au sel sédatif.

SUR LES ESSAIS

DES MATIÈRES D'OR ET D'ARGENT.

LES Arts qui tiennent à des matières précieuses, telles que l'Or & l'Argent, méritent une attention particulière; & ce n'est pas toujours se former un objet de pure curiosité que de tourner ses vues du côté de la perfection dont ils sont

V. les Mémoires
P. 365.

susceptibles. L'application qu'on y donne devient sur-tout intéressante, s'il s'agit de ne rien perdre de ces métaux dans les épreuves qu'on leur fait subir, & d'en fixer la juste valeur. L'essai des matières d'or & d'argent est une opération assez délicate par laquelle on constate leur titre, & l'on reconnoît quelle est la quantité d'alliage que les unes ou les autres contiennent. Quoique ce travail généralement connu, & qu'au premier coup d'œil il ne paroisse demander qu'une certaine dextérité & un peu d'attention, cependant il a des difficultés dont on ne s'aperçoit bien que lorsqu'on veut le porter à une précision rigoureuse, & à une constante égalité dans l'établissement du titre des matières qui sont absolument les mêmes. Outre les variétés dans lesquelles les Essayeurs sont sujets à tomber, en ne prenant pas toutes les précautions qui dépendent d'eux, M. Tillet a remarqué qu'il y a encore dans leur art une imperfection dont ils ne sauroient se garantir : elle est attachée en effet à leur méthode, quoique la meilleure qu'on connoisse; & si l'on ne s'y est pas rendu attentif jusqu'ici, c'est sans doute parce qu'ayant lieu constamment, elle ne paroît pas influencer sur l'opération.

Le défaut de précision attaché au moyen ordinaire d'établir le titre des matières devient frappant, lorsqu'on réfléchit sur un fait que M. Tillet donne pour certain & n'hésite point à regarder comme inhérent à la méthode des Essayeurs. Ce fait, dont on ne s'étoit point occupé jusqu'à ce moment, consiste en ce que *les essais de l'or, & sur-tout ceux de l'argent, sont toujours rapportés au-dessous du titre réel, du degré de fin intrinsèque de ces matières*, lors même que l'opération a été faite avec toute l'exactitude que le meilleur Artiste peut y apporter.

Dans la surprise où l'on se trouvera, en considérant toute la conséquence d'une telle erreur, & comment il est arrivé qu'elle soit échappée à la sagacité des plus habiles Métallurgistes, on demandera par quelle voie elle a été constatée & mise dans toute l'évidence qu'exige un point aussi important. M. Tillet répond à cela par l'exposé simple d'une expérience

qu'un grand nombre d'Essayeurs ont faite sans s'apercevoir de la conséquence qu'il en falloit tirer. Les matières d'argent perdent toujours un peu de leur matière propre dans l'opération de l'essai, à quelque degré de finesse qu'on les ait portées auparavant. Le bouton même d'essai, qui est la petite portion de matière affinée d'après laquelle on fixe le titre, en la supposant parfaitement pure, ce bouton, net & brillant, diminue de poids chaque fois qu'il passe par l'épreuve de la coupelle, & dispaeroit enfin tout entier, si l'on réitère l'opération autant de fois qu'il le faudra pour qu'il n'en reste aucun vestige.

Comment seroit-il possible qu'une matière d'argent, dans laquelle il entre une certaine quantité d'alliage, & qu'on essaye pour la première fois, n'éprouvât pas quelque diminution, quant au métal précieux, puisque l'argent le plus pur perd quelque chose de sa masse chaque fois qu'on le met à l'épreuve & souffre ce déchet, tant à raison de son poids qu'à proportion de la quantité de plomb qu'on emploie pour l'essai. Il semble même que la dissipation totale de l'alliage dans l'essai des matières où il est entré du cuivre, doit faciliter la perte, plus ou moins sensible, qu'on observe sur le métal précieux, & l'augmenter peut-être jusqu'à un certain point. Si l'on suppose donc que le bouton d'essai qui résulte d'une opération, où l'on aura mis à l'épreuve une matière d'argent alliée, ne représente pas toute la portion du *fin* qui étoit contenue dans l'échantillon de cette matière qui avoit été pris pour l'essai; on sera forcé de conclure que la fixation du titre à laquelle conduira le poids exact de ce bouton, ne sera pas tout-à-fait juste; elle se trouvera en effet un peu au-dessous du titre intrinsèque de cette matière, & cette perte approchera de celle qu'éprouvera ce même bouton, s'il passe de nouveau à la coupelle avec la même dose de plomb qu'on avoit employée la première fois.

Jusqu'ici M. Tillet n'a considéré la diminution qu'on observe sur l'argent, soit *fin*, soit allié, qu'autant que par l'opération de l'essai il entre en fusion avec le plomb, qu'il bouillonne

avec lui, & tend à se former en bouton au milieu de la coupelle à mesure que la litharge s'y imbibe. Cette perte peut être attribuée au mélange de l'argent avec le plomb, & il ne seroit pas hors de vraisemblance que le premier participât au déchet très-sensible qu'éprouve le second, en passant de l'état métallique à une sorte de vitrification; mais plusieurs expériences ont appris à M. Tillet, que de l'argent pur exposé seul dans une coupelle à un feu très-vif & long-temps soutenu, peut perdre jusqu'à la 24.^e partie de son poids sans qu'on ait lieu de soupçonner que cette diminution soit occasionnée par un léger pétilllement ou par quelqu'autre cause différente d'un feu violent & capable d'entretenir le métal dans une fusion parfaite.

Le moyen que M. Tillet a employé pour constater cette perte, s'est borné à couvrir la coupelle qui contenoit le bouton d'argent pur d'une autre coupelle de la même grandeur, à les placer ainsi arrangées dans la mouffle & à les laisser pendant deux heures en cet état au milieu d'un feu vif, quoiqu'animé simplement par un courant d'air; on voit que dans cette expérience la coupelle qui étoit au-dessus de l'autre & qui la recouroit par sa partie concave, formoit sur elle une espèce de petit dôme qui empêchoit par-là qu'aucune des particules du bouton d'argent fin ne pût s'échapper. M. Tillet a observé, après l'opération & en enlevant avec précaution la coupelle supérieure, que toute sa partie concave étoit parsemée de petits globules brillans; il les a reconnus, à l'aide de la loupe, pour être des particules d'argent qui s'annonçoient comme les suites d'une sorte de sublimation, & s'étoient condensées sous le petit dôme à mesure que l'activité du feu les y pouffoit. Peut-être ces particules d'argent ne s'élèvent-elles pas bien haut dans cette circonstance, & n'eût-il pas été possible de les rassembler dans l'épreuve, si la coupelle supérieure n'eût pas été à une fort petite distance du bouton; mais dans le point le plus concave, elle n'avoit qu'une ligne ou environ de profondeur, & cette profondeur étoit la même pour la coupelle inférieure qui contenoit le bouton: ainsi pour peu que les particules
d'argent

d'argent s'élevaient, elles rencontroient le petit dôme & y restoient adhérentes. Quand on demeureroit dans l'opinion commune que l'argent pur exposé au feu le plus violent, tel que celui d'un fourneau de verrerie, y reste toujours fixe & n'y éprouve pas la plus légère diminution, quoique l'expérience de M. Tillet pût laisser du doute sur ce point, au moins conviendra-t-on que ce même argent fin peut se sublimer avec le secours d'une matière qui se volatilise aisément & à un feu modéré: voici un fait qui en est la preuve & que M. Tillet garantit. Un Directeur de monnoie, qui étoit dans l'usage d'épurer les matières un peu trop basses en les poussant au salpêtre dans le moment même de la fonte & à un feu ouvert, éprouva des déchets extraordinaires, par cette opération; il en recouvra une partie dans la suie des cheminées de ses fourneaux, & dut à une simple curiosité les matières qu'il en retira.

Nous avons observé plus haut que dans les essais des matières d'argent, la perte sur le fin étoit plus ou moins considérable, suivant la quantité de plomb qu'on y employoit. Cette vérité n'avoit pas encore été mise dans tout son jour, lorsqu'il s'éleva une contestation entre l'Essayeur général des Monnoies & l'Essayeur particulier de la Monnoie de Paris, au sujet d'un lingot sur le titre duquel ils n'étoient point d'accord. L'inégalité de leurs rapports ne pouvant provenir que de leur manière différente d'essayer, la Cour des Monnoies jugea que ce travail demandoit à être considéré dans ses principes, & elle chargea M.^{rs} Hellot & Tillet de faire des recherches sur la meilleure méthode de constater le titre des matières d'or & d'argent.

La curiosité avoit porté M. Tillet depuis long-temps à étudier cette matière, & il avoit déjà rassemblé un grand nombre d'expériences sur l'opération des essais, lorsque des occupations de toute une autre nature lui firent perdre celle-ci de vue: il s'y trouva rappelé par la commission de la Cour des Monnoies, dont il vient d'être question. Ses premières expériences eurent une application utile & le conduisirent bien-tôt à de nouvelles observations.

L'inégalité du rapport des Essayeurs dépend de plusieurs choses plus ou moins difficiles à saisir & qui tiennent à une pratique délicate. Le degré de chaleur du fourneau n'est réglé sur-tout que par le coup d'œil de l'Artiste. Il est essentiel cependant que ce degré de chaleur soit à un point précis au moment où l'on met dans les coupelles le plomb & la matière des essais : il est vrai que si dans cette circonstance la chaleur du fourneau est moins forte qu'il ne faut, on peut la rendre plus vive & parvenir à ce point convenable que les Essayeurs intelligens savent distinguer : mais quand il n'a pas été saisi, & que les coupelles se trouvent chargées de la matière des essais, il faut beaucoup plus de chaleur pour la mettre en fusion, qu'elle n'en eût exigé si le feu eût été d'abord porté au degré nécessaire ; & dès-lors cette chaleur trop vive peut devenir nuisible aux essais.

M. Tillet a donc tourné principalement ses vues de ce côté & a imaginé un instrument propre à faire connoître le degré de chaleur du fourneau, ou plutôt celle de l'intérieur de la mouffle, espèce de creuset aplati d'un côté, dans lequel les coupelles d'essai sont placées. C'est dans son Mémoire même qu'il faut lire les détails qui concernent cette espèce de pyromètre & la manière de l'employer. Il nous suffira de dire ici en substance, qu'au moyen d'un petit barreau de fer quarré, de cinq lignes d'épaisseur, qui est plié en forme d'équerre & dont une des branches s'étend dans toute la profondeur de la mouffle, tandis que l'autre est au dehors du fourneau & reçoit à son extrémité la boule d'un thermomètre à mercure dans une petite cavité qu'on y a ménagée, il nous suffira, disons-nous, de remarquer qu'à la faveur de cet instrument simple on a la connoissance d'une chaleur relative, dont l'accroissement se fait peu à peu & avertit l'Artiste à chaque instant de l'état de son fourneau. Lorsque la branche de l'équerre qui est renfermée dans la mouffle est devenue d'un rouge très-vif & approche de la blancheur, l'autre branche, qui est en dehors du fourneau, participe graduellement à cette grande chaleur, & au bout d'une heure ou environ, le mercure d'un thermomètre réglé sur les principes

de M. de Reaumur, parvient au 120.^e degré : cette chaleur relative fait connoître à l'Essayeur que celle de la moufle est au point qui convient ; le plomb mis alors dans les coupelles, ne tarde pas à s'y découvrir ; la matière des essais dont on les charge ensuite y entre bientôt en fusion ; le bain de litharge mêlée avec l'argent y circule, en diminuant à mesure qu'elle s'imbibe dans les coupelles ; & lorsque le mercure a atteint le 135.^e degré ou à peu-près, l'opération est finie.

Il y a lieu d'espérer que par l'emploi de cette espèce de pyromètre, la méthode usitée de faire les essais, sera moins susceptible des légères variations dont on la voit suivie communément, & qu'au moins le degré de chaleur du fourneau d'essai, qui est un des points principaux, pourra toujours être connu par un Essayeur, quelque peu d'habitude qu'il ait dans son art. Les expériences que M. Tillet a faites sur l'opération des essais, ont exigé de lui qu'il donnât quelquefois au fourneau destiné à ce travail, & conséquemment à la matière même des essais, un degré de chaleur beaucoup plus fort qu'ils ne le demandent, & que néanmoins il n'y eût rien de changé dans la manière de faire rougir les coupelles, c'est-à-dire, qu'elles ne fussent pas exposées à l'action immédiate des charbons, & qu'il fût toujours possible d'y observer commodément les matières en fusion. M. Tillet s'est procuré cet avantage en faisant un léger changement au cendrier du fourneau d'essais. Au lieu de tirer l'air des trois ouvertures qu'on y pratique pour l'ordinaire, tant aux côtés que sur le devant, il ferme ces ouvertures, perce le plancher même du cendrier, qui est proprement la base du fourneau d'essai, adapte une grille à cette ouverture, & place ensuite ce fourneau sur l'embouchure d'un autre fourneau de fusion ordinaire, bâti en brique, où le feu est animé par un courant d'air qui est tiré d'une rue ou d'une cour : un long tuyau adapté à l'extrémité supérieure du fourneau d'essai, contribue encore à l'accélération du courant d'air, & le feu en devient plus actif.

Il résulte du Mémoire de M. Tillet, indépendamment des observations qui tiennent à quelques points de simple méca-

84 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
nisme ; 1.° que les matières d'argent dont on fait essai , sont constamment à un titre plus haut que celui qui est indiqué par l'Essayeur , & que ce vice dans l'opération qu'on emploie y est nécessairement attaché ; 2.° que le bouton d'essai mis à une nouvelle épreuve , perd toujours une partie de sa masse à quelque degré d'affinage qu'il soit parvenu ; 3.° qu'il est avantageux de ménager le plomb dans ce genre de travail , & d'en proportionner la quantité à celle de l'alliage que les matières contiennent ; 4.° qu'une chaleur excessive & longtemps soutenue , peut occasionner une perte sensible sur l'argent le plus pur , lui faire éprouver une sorte de sublimation , surtout si l'on y joint une matière très disposée par elle-même à se volatiliser ; 5.° enfin , qu'il y a lieu de présumer que la perte constante qu'on éprouve en essayant l'argent le mieux affiné , vient de la petite quantité de fin qu'absorbent les coupelles à mesure que la litharge s'y imbibe ; & que le vrai moyen de constater ce fait curieux , seroit de ressusciter la litharge , & de lui faire restituer , par une seconde opération , le fin qu'elle auroit entraîné dans la coupelle.





BOTANIQUE.

SUR LA MALADIE

DU MAÏS ou BLÉ DE TURQUIE.

IL est rare qu'en se livrant à un certain genre d'observations & dans les circonstances mêmes où un seul objet intéressant occupe fortement l'esprit, on ne détourne pas quelquefois ses regards sur ce qui se présente de singulier dans l'ordre des choses auxquelles on s'applique, & qu'on ne soit pas tenté de l'approfondir sans négliger néanmoins l'objet principal.

V. les Mém.
p. 254.

M.^{rs} du Hamel & Tillet furent chargés par l'Académie, en 1760, de se rendre en Angoumois pour y observer les papillons qui sont depuis long-temps le fléau des moissons de cette province, & pour y chercher les moyens d'arrêter, s'il est possible, les ravages considérables que ces insectes y font; le Public a été instruit du travail de ces deux Académiciens & des expériences où leurs observations les ont conduits.

Le soin de veiller à ces mêmes expériences, exigea que M. Tillet restât en Angoumois pendant les mois de Septembre & d'Octobre de l'année 1760: ce fut alors qu'il eut occasion de considérer la maladie du maïs; il recueillit plusieurs pieds de cette plante qui en étoient attaqués, & les mit sous les yeux de l'Académie en lui rendant compte de ses observations.

M. Tillet remarque avec raison que, pour parvenir à la connoissance exacte des maladies des plantes, il est nécessaire de les bien étudier chacune en particulier, de se rendre très-attentif aux symptômes qui leur sont propres & de ne pas trop s'arrêter à certains accidens extérieurs pour établir une analogie entre la maladie d'une plante & celle à laquelle une autre est sujette.

Il est assez d'usage, par exemple, de désigner la maladie du maïs, ainsi que celle du froment & de quelques autres grains farineux, sous les noms de *nielle*, de *pourriture*, &c. & ce sont d'abord ces noms vagues & trop généraux qui conduisent à les confondre : cependant elles n'ont aucune ressemblance, quant au fond ; les suites en sont absolument différentes ; & nous verrons sur-tout que celle du maïs n'a rien de contagieux, tandis que les grains de froment attaqués de la *carie* sont par eux-mêmes un principe de corruption pour les grains les plus sains de cette espèce qui ont été mêlés avec des grains corrompus.

Pour peu qu'on fasse attention à la maladie du maïs, on voit qu'elle a des caractères qui lui sont particuliers, & qu'elle exige une classe à part ; elle se déclare par une protubérance plus ou moins forte dans la partie attaquée ; les sucs s'y portent avec surabondance, & les utricules du tissu cellulaire sont excessivement gonflés ; les parties voisines de celle où le mal réside, sont maigres & quelquefois desséchées : l'excroissance qui est la suite de cette maladie, est souvent de la grosseur d'une pomme, & l'excède quelquefois ; elle est blanche, charnue, & fait corps avec la plante ; bientôt elle devient spongieuse & se convertit en se desséchant en une poussière noirâtre qui approche assez de celle du lycoperdon.

Quoique la tige & l'épi soient plus communément frappés de la maladie que les autres parties de la plante, cependant celles-ci en sont quelquefois attaquées, & les étamines mêmes y sont sujettes.

C'est dans le Mémoire même de M. Tillet qu'il faut considérer en détail ce qui caractérise cette maladie, & la sépare visiblement de toutes celles que nous observons dans plusieurs plantes. *L'ergot*, entr'autres, qui semble le plus se rapprocher de la maladie du maïs, a cela de particulier qu'il ne se montre que sur le grain, ou plutôt qu'il n'est, à proprement parler, qu'un grain monstrueux, tandis que les excroissances du maïs, dont il est question, sont remarquables, comme nous l'avons dit, sur les différentes parties de cette plante, & finissent

d'ailleurs par passer à un état qui n'a aucun rapport avec celui de l'ergot.

M. Tillet ne put pas encore se rendre certain, en 1760, si la maladie du maïs étoit contagieuse ou non ; les expériences qu'il avoit faites précédemment sur le germe bien réel de corruption que contient la poussière des grains de froment cariés, & sur les moyens d'en prévenir la contagion, ce premier travail le rendoit attentif à ce qui avoit l'apparence d'un mal assez actif pour se communiquer par la voie d'une simple poussière, & aux remèdes dont il seroit possible de faire usage, au cas que ses craintes fussent fondées. Ce ne fut qu'en 1761, dans un second voyage qu'il fit en Angoumois avec M. du Hamel, qu'il tenta quelques expériences à ce sujet, & trouva que comme la maladie du maïs & celle du froment, n'ont presque aucun rapport à l'extérieur, elles n'ont point aussi des suites pareilles, quant à la communication du mal, & chacune relativement aux plantes qu'elles attaquent.

Cet éclaircissement étoit d'autant plus important, que l'accident auquel le maïs est sujet, a lieu beaucoup plus souvent sur les pieds vigoureux, que sur les pieds foibles, & que la contagion n'y produiroit par conséquent que des effets plus funestes, si la poussière noirâtre en laquelle les excroissances du maïs dégénèrent, avoit quelque chose de pestilentiel.

On voit, par le détail des expériences que M. Tillet a faites pour s'assurer du fait dont il s'agit, que non-seulement cette poussière noirâtre du maïs n'a rien de dangereux pour les grains de cette plante, qui en ont été saupoudrés, & qu'on a semés ensuite, mais encore que des plantes de la même espèce qui languissoient en apparence, ou qui sembloient annoncer quelque vice par leur port extérieur, & que M. Tillet transplanta du champ où elles avoient été arrachées dans un jardin où il les cultiva, on voit, dis-je, que ces plantes ne furent point attaquées par la maladie : il y a plus, des grains altérés en partie, dont le bout étoit noir, & qui n'avoient de sain que le germe, ont donné des plantes sur lesquelles il n'y avoit aucun accident, loin qu'elles se

ressentissent des défauts extérieurs des grains dont elles avoient tiré leur origine. M. Tillet parle d'une trace légère de maladie que portoit une des plantes qu'il cultiva après l'avoir transplantée; mais elle se borna à si peu de chose, qu'elle ne mérita qu'une attention passagère de la part de M. Tillet, & lui laissa toujours lieu de conclure d'une manière positive que la poussière des excroissances du maïs n'a rien de contagieux.

Il seroit très-utile sans doute de connoître la cause & le remède de cette maladie, qui occasionne quelquefois une perte assez considérable sur la récolte du maïs, & cette perte mérite d'autant plus d'attention, qu'elle tombe sur un grain qui entre dans la nourriture du pauvre, & fait souvent son unique ressource; mais on ne sait point encore à quoi il faut attribuer cet accident singulier. M. Tillet soupçonne, avec assez de vraisemblance, que ces excroissances du maïs sont dûes à une surabondance de sève qui se porte vers certaines parties de la plante, & y gonfle avec excès les utricules du tissu cellulaire. Alors l'organisation étant dérangée, les sucS séjournent dans les endroits où ils se trouvent rassemblés en grande quantité; ils y produisent des protubérances plus ou moins fortes, & finissent par y croupir, d'où résulte la mauvaise odeur de ces excroissances, quand elles deviennent spongieuses & commencent à suinter.

Le remède à un pareil mal, dans le cas où la cause qu'on lui assigne ici seroit la véritable, paroît difficile à imaginer. La plante en effet qui s'y trouve sujette, est par sa nature très-vigoureuse & végété avec une force étonnante, quand le climat & le terrain lui sont favorables: dès-lors, ce qui la caractérise avantageusement, semble entraîner une disposition à l'épanchement de la sève; la maladie naît d'un excès de vigueur. Peut être d'autres expériences nous apprendront-elles dans la suite que des circonstances particulières auxquelles on ne s'est pas rendu attentif, des pluies abondantes, des terres humides, contribuent aussi à cet accident; il ne seroit pas sans exemple qu'un fait dû au hasard & saisi par un bon observateur,

répandit

répandît du jour sur cette matière, & décelât tout d'un coup une cause qu'il seroit au pouvoir des hommes d'écarter.

PENDANT le cours de l'année 1760, M. du Hamel a publié un Livre qui a pour titre: *des Semis & Plantations des Arbres & de leur culture.*

Cet Ouvrage qu'on doit regarder comme une suite du *Traité des Arbres & Arbustes*, par le même auteur, fait, avec celui-ci, partie du *Traité complet des bois & des forêts.*

Dans le *Traité des Arbres & Arbustes*, M. du Hamel avoit donné un tableau de l'économie végétale, en développant la nature des différentes liqueurs, & des vaisseaux qui les contiennent; & l'organisation du bois, celle de l'écorce, des boutons, des feuilles, des fleurs, des fruits & des semences.

La plupart de ces connoissances devoient précéder celles des semis & plantations.

Le même *Traité des arbres & arbustes*, renfermoit des principes assez étendus sur la culture & les propriétés de plusieurs espèces d'arbres; mais cette matière, loin d'y avoir été épuisée, n'y étoit considérée que relativement aux arbres qu'on élève pour des usages particuliers, comme le murier, l'olivier, &c.

Dans celui dont nous parlons, M. du Hamel a principalement en vue les arbres forêtiens, & en général ceux dont l'usage est le plus étendu; mais quoique ceux-ci soient l'objet principal, on y en considère encore plusieurs autres dont la culture, sans être d'une nécessité aussi grande, n'en est pas moins utile.

On sent assez que la matière présente n'est pas du nombre de celles qu'on puisse traiter en peu de mots; tout doit être détail: notre extrait ne pourroit donc être fidèle sans sortir des bornes que le peu de temps dont nous avons pu disposer, nous force de lui donner.

Si, à la nécessité des bois dans la navigation, dans l'exploitation des mines, dans le travail des verreries, dans une

infinité de Manufactures, dans les machines, éclufes, moulins; charpentes, &c. on ajoute leur usage dans plusieurs Arts, foit par rapport à leur matière propre, foit par rapport à leurs gommés, leurs réfines, &c. on sentira aifément l'utilité du travail de M. du Hamel; quant à fon étendue, on pourra s'en faire une idée jufté, en faifant attention qu'en confidérant feulement les efpèces d'arbres qu'on peut élever en pleine terre, on en peut compter plus de quinze cents efpèces.

Le Traité des Semis & Plantations eft divisé en fix Livres: dans le premier, on examine quels font les terrains propres aux arbres, ce qui peut réfultér de l'exposition & du climat, & les raifons qui doivent décider dans le choix des arbres qu'on veut planter.

Il n'eft point queftion d'examiner quelles font les terres les plus propres à la végétation; celles-ci ne doivent point être employées pour les bois, mais pour les productions de néceffité première; cependant on sent très-bien que le nombre des terres propres aux plantations eft encore très-étendu: d'ailleurs il ne s'agit pas feulement ici de comparer ces terres entr'elles, cet examen doit être relatif à chaque efpèce d'arbre. Des règles générales en pareille matière, pour n'être point des chofes très-vagues, fupposent fans doute bien des recherches, bien des expériences & des méditations profondes fur ces expériences, & l'on auroit peine à fe perfuader qu'on ait pu établir fur un fi grand nombre d'objets quelque chofe de précis, fi l'on ne favoit que l'Ouvrage des Semis & Plantations eft celui d'un Phyficien éclairé & le réfultat de plus de trente années d'expérience.

Le climat & l'exposition qu'on doit donner aux arbres font encore deux objets importans; la chaleur & l'humidité influent beaucoup fur la végétation: tel arbre planté dans une bonne terre ne fait qu'y languir; lorsque placé dans un terrain humide, il y prend des accroiffemens rapides; tel autre, au contraire, fe plaît dans un terrain fec & aride.

Les montagnes & les vallons nous procurent les moyens de fatisfaire à ces différens caractères.

La connoissance des diverses températures d'air qui peuvent résulter des positions respectives de ces élévations & abaiffemens, peut donner à un Observateur intelligent presque tous les climats différens dans un même lieu. Les réflexions de M. du Hamel sur tous ces objets également curieux & utiles, perdrieroient à être abrégés; c'est dans le Livre même qu'il faut les suivre.

La nature du terrain, l'avantage de l'exposition, sont deux considérations principales dans le choix des arbres qu'on se propose de planter; mais il est d'autres considérations qui ne méritent pas moins d'attention.

Si l'on n'a pour objet que de planter des jardins de propriété ou des parcs peu étendus, on doit préférer les arbres qui, par leur grandeur, la forme de leur tige & de leur tête, puissent faire un bel effet, ceux qui souffrent le croissant & le ciseau lorsqu'on a dessein d'en former des portiques, des cloîtres, des palissades, &c; mais s'il s'agit de grandes plantations, on doit s'attacher aux arbres dont le débit est le plus avantageux: à portée des arsenaux de Marine, des chantiers, on mettra des chênes qu'on laissera croître en futaie; dans les pays de vignoble, des bois qui puissent fournir des échelas, des cerceaux, comme les osiers; à portée des forges, des bois propres à faire du charbon, &c. M. du Hamel expose dans le plus grand détail quels sont les arbres qui peuvent le mieux satisfaire à tous ces différens objets, & à plusieurs autres dont nous ne pouvons nous permettre l'énumération.

Le second Livre traite des différentes manières de multiplier les arbres: cette multiplication peut s'exécuter par plusieurs moyens, dont les principaux sont les semences, les boutures, les marcottes, les drageons enracinés, &c.

Les marcottes, les boutures & les drageons enracinés, se trouvent suffisamment expliqués dans le Traité de la Physique des arbres; l'objet de M. du Hamel est aujourd'hui d'indiquer les espèces d'arbres à l'égard desquelles on peut employer ces voies de multiplication.

La multiplication des arbres par les semences n'ayant point

été traitée dans cet Ouvrage avec la même étendue, & cette voie d'ailleurs étant la plus naturelle, & souvent la plus avantageuse, M. du Hamel en traite ici plus à fond. Après avoir rappelé sommairement ce qui a été dit dans la Physique des arbres, sur la forme des semences, on indique ici à quelles marques on peut reconnoître si elles sont parvenues à leur état de maturité, quelles attentions on doit apporter pour en faire un bon choix, relativement aux arbres qui les ont produites; cette discussion conduit M. du Hamel à examiner un principe presque généralement admis par les Planteurs ordinaires; ce principe est qu'on doit toujours préférer les semences les plus grosses dans leur espèce. M. du Hamel rapporte plusieurs faits qui limitent beaucoup ce principe, ou plutôt qui font voir que la grosseur des semences n'est point du tout le signe caractéristique de leur bonne qualité.

L'âge des arbres dont on recueille la semence que l'on veut employer, est encore une considération que l'on regarde communément comme très-importante; M. du Hamel ne pense pas ainsi.

La manière de recueillir les semences, les précautions qu'on doit employer pour les garder jusqu'au temps où on doit les mettre en terre, la saison la plus avantageuse pour les semer, l'examen des circonstances où on doit les faire germer dans le sable avant de les mettre en terre; tous ces objets sont examinés dans ce second Livre, avec tout le détail qu'on peut desirer, & souvent accompagnés de la comparaison des méthodes qu'on y propose, avec celles qui sont pratiquées ailleurs, & des raisons de préférence de celles-là à celles-ci.

Dans le troisième Livre, on considère les arbres depuis qu'ils sont semés, jusqu'à ce qu'ils soient en état d'être plantés au lieu où ils doivent rester; le choix des terrains propres aux pépinières, la manière d'y élever les arbres, le temps qu'ils doivent y rester, sont les principaux articles qui font la matière de ce Livre.

Le quatrième Livre est destiné à expliquer en détail tout ce qui concerne la plantation des arbres.

M. du Hamel expose les méthodes qu'on doit suivre dans la plantation des massifs, des remises, des garennes, &c. les différentes sortes d'arbrisseaux dont on peut les garnir, selon que les propriétaires ont plus ou moins le temps ou la volonté d'attendre; les plantations des palissades & des haies qui bornent les héritages, celles des jardins, soit par rapport à l'utilité, soit par rapport à la décoration. Quoique cette partie de l'Architecture qui enseigne à planter les jardins avec goût & intelligence, n'entre point dans le plan de M. du Hamel, on trouvera néanmoins, à cet égard, des principes généraux qui pourront être utiles aux propriétaires éloignés des grandes Villes, & qui ne sont point à portée de consulter les Architectes.

La plantation des grandes avenues, des quinconces, des lisières qui ornent les campagnes, terminent ce quatrième Livre.

A ces détails succède, dans le cinquième Livre, la manière de former les forêts ou les bois d'une grande étendue; c'est l'objet principal, & sans doute le plus utile de ce Traité.

On y examine d'abord quelle répartition on doit faire du terrain: en semant une étendue de terrain un peu considérable, il ne suffit pas de réserver les chemins nécessaires & les voies publiques; en coupant une forêt par des routes bien distribuées & point trop multipliées, non-seulement on se procure des promenades agréables & des communications commodes pour la chasse, mais en même-temps on ouvre à l'air un passage libre, qui contribue beaucoup à rendre les arbres plus vigoureux; on se ménage des débouchés pour le transport des bois; on rend plus aisées les divisions par ventes & coupes réglées; enfin, ce qui n'est pas moins important, on se prépare des coupures pour arrêter les incendies.

Les principes établis dans les Livres précédens, sont également applicables à la plantation & à la culture des forêts; mais l'économie devient encore ici plus nécessaire: dans les grands objets, il faut concilier les facultés des propriétaires avec les vues qu'ils se proposent.

Pour fournir les moyens de satisfaire à cette considération ; M. du Hamel joint aux préceptes qu'il donne, des exemples tirés d'un grand nombre d'expériences qu'il a faites sur la façon la plus économique de semer, planter & multiplier les bois, & de défricher les terrains incultes.

A ses propres expériences, il ajoute ce qui a été pratiqué en diverses provinces par des personnes exercées & éclairées, additions d'autant plus convenables, que les circonstances n'étant pas les mêmes par-tout, la diversité des méthodes ne peut que donner au Livre qui les renferme, une utilité beaucoup plus générale.

Quelques attentions qu'on apporte à bien faire les semis ; toutes les différentes parties du terrain ne donnent pas toujours un égal succès. M. du Hamel indique comment on doit se conduire dans la recherche des moyens nécessaires pour y suppléer.

Après avoir parcouru toutes les différentes parties de la culture des forêts, M. du Hamel termine son cinquième Livre, en remettant sous les yeux des Lecteurs les motifs les plus puissans pour engager les propriétaires à élever des bois dans ceux de leurs terrains qui sont le moins propres aux autres productions. Leur intérêt propre, celui de leurs enfans, enfin le bien public, ne peuvent manquer d'être présentés avec force par un homme chez qui ce dernier motif est si puissant.

Le sixième Livre enfin, traite de l'entretien des bois & du rétablissement des forêts dégradées. Les moyens de prévenir les incendies, & d'y apporter remède lorsque cet accident arrive ; l'examen des causes de dégradation ; les précautions nécessaires pour procurer au public des bois de service ; quelques réflexions sur l'exploitation des bois, sont les principaux points que M. du Hamel traite dans ce sixième Livre.

A la suite de cet Ouvrage, on trouve trois sortes d'additions ; l'une appartient à l'ouvrage même ; la seconde au Traité des Arbres & Arbuttes ; & la troisième à la Physique des Arbres.



CETTE année, M. Deparcieux a publié un Ouvrage sous ce titre: *Addition à l'Essai sur les probabilités de la durée de la vie humaine.*

Les sommes que l'on place à fonds perdu, doivent produire un intérêt proportionné à la valeur du fonds & à l'âge du Rentier.

La valeur absolue du fonds, & l'intérêt qu'il doit produire; eu égard à la quantité de ce fonds, n'ont pas constamment un même rapport l'un à l'autre: ce rapport dépend beaucoup des circonstances dans lesquelles se trouvent l'Emprunteur & le Rentier, de la rareté ou de l'abondance des espèces, &c. L'intérêt considéré par rapport à l'âge du rentier, a quelque chose de plus fixe, il dépend de la durée de la vie moyenne du rentier; & quoique cette durée ne soit pas la même pour chaque âge dans différens pays, elle paroît, du moins pour un même pays, être sensiblement la même.

Quoique le rapport de la valeur absolue d'un fonds à l'intérêt qu'il doit produire lorsqu'on fait abstraction de l'âge du Rentier, soit sujet à des variations, ces variations néanmoins sont assez limitées: ainsi une Table destinée à représenter les rentes viagères, & qui seroit construite dans la supposition que l'argent placé à rente perpétuelle dût produire le denier 20, une pareille Table, dis-je, ne serviroit à la vérité que dans cette supposition particulière; mais il seroit superflu d'en construire pour toutes les suppositions qu'on peut faire sur l'intérêt de l'argent placé ainsi à rente perpétuelle: cet intérêt ne varie guère que du denier 20 au denier 18 & au denier 16.

C'est dans ces hypothèses que M. Deparcieux avoit construit les Tables qu'il a données dans son Essai sur les probabilités de la durée de la vie humaine, & dans lesquelles il a calculé ce que doit produire de rente viagère un fonds placé à un âge proposé.

Dans l'addition dont il s'agit aujourd'hui, M. Deparcieux a considéré une autre manière de placer un fonds, manière qui peut avoir plusieurs avantages pour le rentier, sans être

onéreuse à l'emprunteur, au moins en la resserrant dans certaines limites. Si l'on conçoit qu'un rentier place, dans un très-bas âge, une somme quelconque dont il puisse se dispenser de toucher les intérêts, & qu'il la place sous cette condition que l'intérêt dû chaque année soit regardé comme un nouveau fonds qui, avec le premier, lui produira proportionnellement à la totalité du fonds & à l'âge qu'il aura, on sent qu'il viendra un temps où le rentier acquerra une rente qui pourra être la moitié de son fonds, égale à ce fonds, ou double, ou triple, &c. M. Deparcieux s'est proposé de calculer pour chaque âge, depuis trois ans jusqu'à quatre-vingt-quatorze, quelle seroit la rente due à chaque âge du rentier, s'il consentoit à ne point toucher les intérêts jusqu'à cet âge.

Par ce calcul, qui a été fait en prenant la rente successivement au denier 20, au denier 18 & au denier 16, il paroît qu'une somme de 100 livres, placée au denier 20 & à l'âge de trois ans, produiroit 100 livres de rente à quarante-cinq ans & demi ou environ; qu'à cinquante-quatre ans, elle en produiroit 200; à cinquante-huit, 300, à soixante-neuf, 1000; & enfin qu'elle produiroit à quatre-vingt-quatorze ans 6 millions 134 mille 69 livres de rente.

On voit par-là que le terme jusqu'auquel l'emprunteur peut adopter les conditions de cette nouvelle manière, n'est pas fort étendu; qu'au contraire un rentier peut y trouver un bénéfice exorbitant: mais comme il n'est pas à craindre qu'aucun emprunteur consentît à cet arrangement jusqu'à quatre-vingt-quatorze ans; bornons-nous à envisager l'utilité des Tables de M. Deparcieux, dans des cas qui peuvent avoir lieu. Il est certain qu'une pareille constitution deviendroit très-avantageuse pour des personnes qui pouvant économiser sur leur travail une certaine somme, la placeroient en différentes parties, & sous la condition de toucher la rente de ces différentes parties, à différentes époques. Lorsqu'à un certain âge les besoins augmentés, & la faculté de travailler diminuée, exigeroient des secours, on les trouveroit, par cette nouvelle disposition,

disposition, augmentés à proportion de ce que les besoins auroient augmenté ; ces Tables peuvent avoir plusieurs autres usages très-utiles.

Ces mêmes Tables présentent encore l'état du rentier à chaque âge, c'est-à-dire ce qu'il devrait recevoir si on jugeoit à propos de le rembourser à un certain âge, ou, ce qui revient au même, ce que devrait lui payer une personne de cet âge qui voudroit se mettre à sa place.

Nous avons dit ci-dessus, que l'intérêt qu'un rentier étoit en droit d'exiger, eu égard à son âge, dépendoit de la durée de la vie moyenne à chaque âge ; cette durée se détermine par les listes mortuaires : quoiqu'on se soit beaucoup occupé de cet objet depuis un certain nombre d'années, on n'a pas encore atteint toute l'exactitude qu'on pourroit désirer. Il seroit fort à souhaiter que les Curés de chaque paroisse, formassent des listes exactes du nombre & de l'âge des personnes de chaque sexe qui meurent chaque année ; M. Deparcieux, par ses invitations, s'en est déjà procuré quelques-unes, qu'il a jointes aux Tables dont nous avons fait mention ci-dessus. C'est de la multiplicité de ces listes pour chaque endroit que dépend la détermination exacte de la durée de la vie moyenne, & par conséquent de la fixation du prix des rentes viagères. Il est de l'intérêt public que ceux qui sont à portée, par leur état, de faire ces observations, veillent bien les recueillir & les communiquer, soit à l'Académie, soit à toutes les autres personnes qui pourroient en faire usage.





A L G È B R E.

SUR LES SÉRIES INFINIES

Dont tous les Numérateurs sont égaux & dont les Dénominateurs sont des puissances des termes de la suite naturelle des nombres, pris de deux en deux, de trois en trois, &c.

V. les Mém.
P. 283.

C'EST en travaillant à quelques recherches sur la cause du chaud & du froid, que M. de Mairan découvrit les rapports des différens termes de ces séries, dont il déduit si simplement, comme nous allons le faire voir, la sommation des suites partielles qui résultent de ces termes, pris ainsi de deux en deux, de trois en trois, &c.

Pour mieux faire connoître ces rapports, & la manière dont M. de Mairan en tire la somme de ces séries, imaginons qu'on écrive de suite les termes de la suite des carrés des nombres naturels $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{36}$, &c. si on considère ces termes avec attention, on verra que les termes pairs $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{36}$, &c. sont respectivement le quart du premier, du second, du troisième terme, &c. de cette suite; ce que M. de Mairan rend sensible, en faisant correspondre tous les termes de la nouvelle suite à ceux de la première. En effet, on voit alors évidemment que chaque terme de celle-ci contient exactement quatre fois le terme correspondant de l'autre. Il suit de-là, avec la même évidence, que si ces deux suites sont prolongées à l'infini, la somme des termes de la première sera à celle des termes de la seconde, comme 4 à 1. On verra de même que la série partielle, formée des termes $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{36}$, $\frac{1}{81}$, &c. pris de trois en trois aux impairs, sera le neuvième de la série totale; ainsi de suite. Si l'on veut en outre savoir le rapport

qu'il y a entre la série des termes impairs $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{49}$, &c. & celle des termes pairs $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{36}$, $\frac{1}{64}$, &c. rien ne sera plus facile; car la série composée de ces deux séries étant à la seconde comme 4 à 1, il s'enfuit que celle des termes impairs est à celle des termes pairs comme 3 à 1; puisqu'en retranchant cette dernière série de la série générale, on a 3, qui exprime le rapport de la série des nombres impairs à celle des nombres pairs. Cette manière de comparer les sommes de ces séries est neuve, ingénieuse & aussi simple que solide; M. de Mairan fait voir qu'elle s'étend aux puissances plus élevées que le carré; mais comme ses raisonnemens sont eux-mêmes très-simples, nous renvoyons à la lecture du Mémoire.

SUR UNE

NOUVELLE ANALYSE DE LA MORTALITÉ

*Causée par la petite Vérole, & des avantages
de l'Inoculation pour la prévenir.*

QUOIQUE les avantages de l'Inoculation eussent déjà été V. les Mém.
 amplement discutés, il faut cependant convenir qu'on P. 1.
 n'avoit point encore donné la méthode qui doit diriger dans le calcul de ces avantages. En laissant à part les risques que l'Inoculation peut faire ou ne pas faire courir, & considérant cette pratique, uniquement comme un moyen assuré de garantir les hommes de la petite vérole naturelle, on sent assez qu'il y auroit un gain réel à se faire inoculer; mais on sent aussi que ce gain n'est pas le même à tout âge. Le risque de prendre la petite vérole naturelle, paroît s'étendre jusqu'à la fin de la vie, ainsi que celui d'en mourir; on ignore si chacun de ces deux risques est toujours le même, ou, s'il est variable, on ignore selon quelle loi il varie; mais quand même ces deux derniers objets auroient été bien connus, il est certain que jusqu'ici on ne les avoit point employés d'une manière convenable dans le calcul des avantages de l'inoculation; &

c'est cependant sur ces deux points qu'il porte essentiellement. D'ailleurs ces risques ne sont pas par-tout les mêmes; on dit assez communément que la petite vérole naturelle emporte la treizième ou la quatorzième partie de chaque génération; & quelques listes indiquent même plus que la treizième partie.

On fait encore que cette maladie enlève environ la septième ou la huitième partie de ceux qu'elle attaque, dumoins lorsqu'on prend la proportion sur un grand nombre d'épidémies; car il y en a qui enlèvent jusqu'au tiers & au-delà, des sujets attaqués, tandis que d'autres n'emportent que la vingtième, trentième ou quarantième partie.

Mais cette proportion moyenne est différente en Angleterre; de ce qu'elle est à Paris; différente à Paris de ce qu'elle est à Bâle; & ainsi dans plusieurs pays. Le rapport de la mortalité de la petite vérole naturelle, à la mortalité entière du genre humain, est en Angleterre celui de 1 à 14; par des listes de M. Sufmilch, ce rapport est de 1 à $13\frac{1}{2}$ pour Londres; de 1 à $12\frac{1}{2}$ pour Vienne; de 1 à $11\frac{1}{2}$ pour Berlin; & de 1 à $10\frac{1}{2}$ pour Bresslaw; mais ces derniers rapports ne doivent pas être regardés comme parfaitement exacts, parce qu'ils sont fondés sur deux ou trois ans seulement, pendant lesquels il peut y avoir eu une épidémie un peu forte.

Il seroit fort à désirer qu'on fût exactement tous les rapports moyens pour différens lieux; le seul parti qu'il y ait à prendre, quant à présent, c'est de former les hypothèses les plus vraisemblables: voici celles que M. Daniel Bernoulli a choisies.

Il suppose que le danger de prendre la petite vérole naturelle est le même pour chaque année de la vie: cette hypothèse est conforme à l'observation pour tous les jeunes gens jusqu'à seize & même vingt ans; & quoiqu'au premier aspect de ce terme elle ne paroisse pas aussi vraisemblable au-delà, M. Bernoulli fait voir qu'elle n'en est pas moins exacte: en effet, s'il est vrai que le nombre de personnes attaquées de la petite vérole au-delà de vingt ans diminue à proportion qu'on s'éloigne de cet âge; il faut faire attention que c'est parce qu'alors le plus grand nombre en a déjà été atteint.

La seconde supposition que fait M. Bernoulli, est qu'à quelque âge qu'on prenne la petite vérole, le danger d'en mourir est toujours le même : on est assez d'accord sur cette supposition pour les personnes au-dessous de vingt ans.

Au-dessus de cet âge, on la regarde ordinairement comme plus dangereuse ; & à cet égard, l'hypothèse de M. Daniel Bernoulli demande un examen plus particulier, qu'il fait ensuite & dont nous aurons occasion de parler.

Le but de M. Bernoulli étant de séparer de la mortalité entière, ce qui est dû à la petite vérole naturelle, il s'attache d'abord à fixer la première de ces deux mortalités : c'est en consultant les listes mortuaires faites dans différens pays. Ces listes représentent combien, sur un certain nombre de personnes, il en meurt à chaque année d'âge, jusqu'à la mort du dernier ; on y regarde tous les sujets qui y sont compris comme nés dans le même temps. Pour remédier aux inégalités qui doivent naturellement affecter ces sortes de listes, on prend un milieu entre les résultats de plusieurs listes annuelles semblables : M. Halley a donné une Table des mortalités, à laquelle après un examen suffisant, M. Bernoulli croit devoir s'arrêter, en réformant cependant, sur de meilleures observations, la mortalité pour la première année de la vie, qu'il établit telle, que sur 1300 enfans nouveaux nés, 1000 parviendront à l'âge d'un an.

Tous ces préliminaires discutés, M. Bernoulli entre dans l'examen analytique de la question ; cet examen consiste à chercher la relation qu'il doit y avoir entre l'âge, le nombre des survivans à cet âge, le nombre de ceux qui n'ont pas eu la petite vérole, le risque que l'on court à chaque âge d'avoir cette maladie, & le risque que l'on court pareillement à chaque âge d'en mourir.

L'accroissement que reçoit dans un espace de temps déterminé le nombre de ceux qui ont eu la petite vérole, dépend du nombre de ceux qui n'ont pas encore eu cette maladie, du temps pendant lequel on considère cet accroissement, du nombre de personnes qui peuvent mourir pendant

ce temps, par les autres maladies, & du risque qu'il y a d'avoir la petite vérole à un âge déterminé.

C'est en combinant les rapports de ces différentes causes; que M. Daniel Bernoulli parvient à une équation qui exprime la relation générale qu'ont entr'elles les quantités dont nous venons de faire mention.

Ce savant Académicien n'a point fait entrer dans cette solution le risque d'être attaqué plusieurs fois de la petite vérole, risque qu'il paroît révoquer en doute, & qui d'ailleurs, vu le petit nombre d'exemples qu'on en peut citer, ne pourroit avoir qu'une médiocre influence sur les conséquences qu'on peut tirer de sa solution.

Cette solution, envisagée analytiquement, offre plusieurs remarques curieuses pour les Géomètres, mais il faut les voir dans le Mémoire même; nous nous bornerons aux résultats numériques & à l'usage qu'en fait M. Bernoulli.

Quoique M. Bernoulli ait supposé que le risque d'être attaqué de la petite vérole & le risque d'en mourir fussent les mêmes à chaque âge, il n'a cependant point limité sa solution à aucune détermination particulière de chacun de ces deux risques; de sorte que cette solution devient par-là applicable aux différens lieux dans lesquels l'observation démontreroit que ce risque n'est pas le même pour un même âge. Cependant pour comparer son calcul à l'observation, M. Bernoulli donne à chacune des quantités qui dans son calcul représentent ces deux risques, des valeurs particulières fondées sur le plus grand nombre d'observations: il suppose, par exemple, que la petite vérole attaque chaque année, une personne sur huit, & que de huit attaquées, il en meurt une. D'après cette supposition & ses calculs, M. Bernoulli construit une Table, dont la première colonne représente les années d'âge; la seconde indique le nombre de ceux qui restent en vie à chaque âge, sur le nombre de 1300; la troisième donne le nombre de ceux qui à cet âge ne doivent pas avoir encore eu la petite vérole; la quatrième donne le nombre de ceux qui ont échappé à la petite vérole, & qui ne sont pas morts par aucune autre maladie;

la cinquième colonne marque le nombre de ceux qui probablement auront pris la petite vérole pendant l'année précédente ; la sixième marque le nombre de ceux qui auront la petite vérole pendant l'année dont il s'agit ; la septième exprime la somme de tous ceux qui sont morts de la petite vérole depuis la naissance jusqu'à chaque année d'âge accomplie ; la huitième indique le nombre de ceux que toutes les autres maladies, hors la petite vérole, enlèvent pendant chaque année courante.

Il résulte de cette Table, qu'à l'âge de six ans accomplis, le nombre des survivans est également composé de gens qui n'ont pas eu la petite vérole & de gens qui l'ont eue : qu'à quinze ans il ne reste plus qu'environ un sixième des survivans qui n'ait pas eu cette maladie, ce qui revient à un douzième de la génération entière ; en sorte que pour chaque nouveau né, il y a 11 contre 1 à parier qu'il aura la petite vérole avant l'âge de quinze ans ; & il y a 39 contre 1 à parier que chaque nouveau né prendra la petite vérole avant vingt-quatre ans.

Les hypothèses de M. Daniel Bernoulli, ne s'étendent à la rigueur, ainsi que nous l'avons observé ci-dessus, que jusqu'à vingt-quatre ans ; mais en les comparant à l'observation, on peut les étendre au-delà, en supposant que le nombre de ceux qui n'ont pas eu la petite vérole, diminue de moitié tous les cinq ans ; d'où il résulte que sur une génération de 1300, il n'en reste plus qu'un à quarante-neuf ans qui n'ait pas eu la petite vérole. Suivant ces mêmes calculs, il n'en resteroit que trente-deux à l'âge de vingt-quatre ans ; sur ces trente-deux, il en faut compter trois seulement qui mourront de la petite vérole pendant cette année, parce que suivant les mortalités ordinaires, il doit y en avoir huit d'emportés par d'autres maladies : joignant ces trois avec quatre-vingt-dix-huit que la petite vérole emporte avant l'âge de vingt-quatre ans, on a en tout 101 sur 1300, ce qui fait la treizième partie de la génération, & s'accorde parfaitement avec l'expérience.

La septième colonne de cette même Table, fait voir que

de tous ceux qui meurent de la petite vérole, la moitié sera morte avant l'âge de cinq ans.

Par la huitième colonne, il paroît que de douze à treize ans, le danger de mourir de toute autre maladie que de la petite vérole, est moindre qu'à tout autre âge.

La mortalité entière de la petite vérole, est la treizième partie de toutes les mortalités entières; mais si on considère ces mortalités d'année en année, le rapport change beaucoup; pendant la première année, il est comme de 1 à 17; il augmente ensuite jusqu'à devenir celui de 2 à 3 vers l'âge de neuf ans, après quoi il diminue; ainsi à neuf ans, la petite vérole emporte les deux tiers de ce qu'emportent les autres maladies: à vingt-quatre ans elle n'enlève plus que la quinzième partie de ce que font toutes les maladies. Plusieurs autres comparaisons confirment le choix des hypothèses de M. Bernoulli.

Ce savant Académicien passe ensuite à l'examen de l'augmentation que recevoit la vie moyenne, si tous les hommes étoient garantis de la petite vérole naturelle. Pour trouver ce qu'on appelle la vie moyenne naturelle, on prend sur un grand nombre de personnes, la somme des vies de chacun, & on divise cette somme par le nombre des personnes.

Pour trouver cette vie moyenne dans l'état non variolique; il faut d'abord déterminer quel seroit le nombre des personnes à chaque âge, sur une génération déterminée, & ayant fait une somme de tous ces nombres, on la divise par le nombre des hommes de cette génération. C'est dans cette vue que M. Daniel Bernoulli a construit une seconde Table qui marque par année le nombre des survivans dans l'état variolique, le nombre des survivans dans l'état non variolique; & les différences de ces deux nombres; cette Table peut servir à beaucoup d'autres usages que M. Bernoulli fait connoître, & qui peuvent être utiles pour résoudre plusieurs questions qu'on peut proposer concernant l'inoculation. Mais pour revenir à la vie moyenne, il résulte des recherches de M. Bernoulli, que la vie moyenne, qui dans l'état variolique, est

est de vingt-six ans & sept mois, se trouve de vingt-neuf ans & neuf mois dans l'état non variolique. Après avoir tiré plusieurs autres conséquences que nous ne pourrions rapporter ici, sans nous étendre trop, M. Bernoulli s'attache à déterminer plus particulièrement les motifs qui doivent nous décider pour ou contre l'inoculation. Il n'y a pas de doute que si l'inoculation n'entraînoit aucuns risques, il faudroit être dénaturé pour ne pas faire inoculer les enfans; ainsi la difficulté ne peut tomber que sur les risques de l'inoculation: sur cela M. Bernoulli examine cette question, *quel seroit l'état de l'humanité, si moyennant un certain nombre de victimes, on pouvoit lui procurer une exemption de la petite vérole naturelle!* On voit bien qu'ici M. Daniel Bernoulli considère l'inoculation par rapport à l'État, & non par rapport aux individus.

La solution de cette question, qui paroît d'abord assez difficile, découle assez facilement des principes de M. Bernoulli; pour en donner une idée, supposons que le risque de mourir de l'inoculation soit de 1 sur 200 (& cette supposition est de beaucoup trop forte); alors il est visible qu'il faudra diminuer dans le rapport de 200 à 199, les nombres qui marquent l'état d'une génération, dans le cas où l'humanité seroit exempte de la petite vérole. M. Bernoulli ayant donné la méthode de calculer ceux-ci, il est facile d'en déduire avec lui, que le nombre des survivans à l'âge d'un, deux, trois ans accomplis, sera successivement 1012, 877, 831 sur 1300; or dans l'état non variolique, ces nombres seroient 1017, 882 & 833, dont les différences avec les premiers, sont 5, 5, 2, c'est-à-dire, fort petites; au lieu que dans l'état variolique naturel, ces différences seroient 17, 27, 35. On voit donc que dans ces trois premières années, par l'inoculation on sacrifieroit douze victimes, tandis qu'en se soumettant à la petite vérole naturelle, on en sacrifie soixante-dix-neuf; la différence est encore plus frappante sur un plus grand nombre d'années; d'ailleurs il ne faut pas perdre de vue qu'on a exagéré le nombre des victimes qu'on suppose que l'on sacrifieroit à l'inoculation.

Nous avons dit ci-dessus que, dans l'état naturel, la vie moyenne est de vingt-six ans & sept mois, & que dans l'état non-variolique elle seroit de vingt-neuf ans & près de neuf mois; en supposant toujours que l'inoculation enlève une personne sur deux cents, on trouve qu'alors la vie moyenne seroit de vingt-neuf ans & sept mois: ainsi l'inoculation, dans cette supposition, ne diminueroit la vie moyenne que de deux mois sur ce qu'elle seroit si l'humanité étoit absolument à l'abri du fléau de la petite vérole naturelle.

M. Bernoulli ajoute plusieurs autres réflexions tendantes à prouver que quand on supposeroit même les risques de l'inoculation beaucoup plus grands qu'il ne les a supposés, elle n'en apporteroit pas moins à l'État un avantage qu'on ne doit pas négliger: à l'égard des particuliers, c'est un problème qui demande d'autres considérations; les circonstances dans lesquelles ils peuvent se trouver demandent des calculs particuliers pour déterminer le parti le plus avantageux & l'âge le plus convenable pour l'Inoculation.

De ces réflexions, M. Bernoulli passe à l'examen d'une objection qui a déjà été beaucoup répétée; savoir, qu'en inoculant on répand la contagion d'une maladie qui auroit pu rester dans l'inaction pendant plusieurs années. Sur cela ce savant Académicien observe d'abord, que l'humanité se trouveroit peut-être mieux, si la maladie en question devenoit épidémique & qu'elle exerçât son activité uniformément sans la suspendre: peut-être le retour d'une épidémie long-temps suspendue fait-il plus de ravage dans une seule année qu'une épidémie uniforme n'en seroit pendant un nombre considérable d'années. Mais en laissant cette question à décider aux Médecins, M. Bernoulli attaque l'objection d'une manière plus directe & plus victorieuse, en comparant les deux infections, celle qui résulte du cours ordinaire de la Nature, & celle qui auroit lieu si on inoculoit généralement tous les nouveaux nés. Dans le premier cas, sur 1300 enfans il y en aura 800 qui, tôt ou tard, prendront la petite vérole, & 500 qui mourront sans avoir jamais eu cette maladie; dans le second cas, il y aura 1300 enfans

auxquels on donnera cette maladie, en supposant qu'elle fasse son effet sur tous: de sorte que les nombres de malades, dans le premier & dans le second cas, seront comme 800 à 1300, ou comme 8 à 13: mais l'infection des inoculés est beaucoup moindre que celle de la petite vérole naturelle; & ce n'est pas outrer les choses que de la supposer treize fois moins maligne que celle-ci, & alors le rapport de 8 à 13 devient celui de 8 à 1. D'ailleurs dans l'évaluation du degré de l'infection, il est nécessaire d'avoir encore égard à l'étendue de la surface du corps malade, & dans ce cas, eu égard à tout, on doit supposer que la surface moyenne des gens attaqués de la petite vérole naturelle est quadruple de celle de tous les enfans nouveaux nés & inoculés tous à la fois; de sorte que l'infection dans les premiers sera trente-deux fois plus grande que dans les derniers.

Il paroît, d'après les réflexions de M. Bernoulli, que le temps le plus avantageux pour arracher par l'Inoculation un plus grand nombre de victimes à la petite vérole naturelle, est celui de l'enfance: en effet, dès l'âge de cinq ans celle-ci a déjà enlevé la moitié de ce qu'elle doit moissonner, & les trois quarts à l'âge de neuf ans. Le vrai temps paroît donc être celui où les enfans sortent de nourrice: l'État ne gagneroit peut-être plus rien si on attendoit à l'âge de vingt ans ou au-delà, le bénéfice est plus réel alors pour le particulier qui n'a pas eu la petite vérole.

Nous terminerons ici cette analyse du Mémoire de M. Bernoulli, dans lequel on trouvera encore l'examen de plusieurs autres questions sur cette matière; questions également intéressantes par leur utilité, par la finesse & l'étendue des vues que l'Auteur y expose, & enfin par la nouveauté de l'application de l'analyse à ces sortes de questions.





A S T R O N O M I E.

SUR LA PARALLAXE DU SOLEIL,

*Qui résulte de la comparaison des Observations
simultanées de Mars & de Vénus, faites en
l'année 1751, en Europe & au cap de Bonne-
espérance.*

V. les Mém.
P. 73.

ON a rendu compte dans plusieurs des volumes précédens, du travail que M. l'abbé de la Caille avoit entrepris, & qu'il a exécuté pendant son séjour au Cap de Bonne-espérance: le Mémoire dont il s'agit actuellement en fait aussi partie.

Le passage de Vénus sur le Soleil, est, sans doute, une des occasions les plus favorables pour déterminer avec précision la parallaxe du Soleil; il est plus facile d'assigner les limites des erreurs qu'on peut commettre, & par conséquent de déterminer jusqu'à quel point on peut compter sur les résultats de cette observation: mais comme cette voie n'est pas à l'abri de toute incertitude, il n'en est pas moins important de mettre à profit toutes les autres ressources que l'Astronomie peut fournir pour déterminer un élément aussi délicat.

C'est par cette considération que M. l'abbé de la Caille, avant son départ pour le cap de Bonne-espérance, prévint les Astronomes de l'Europe sur le travail qu'il se proposoit de faire, principalement pour la détermination de la parallaxe du Soleil, par la comparaison des observations simultanées de Mars & de Vénus.

Cette invitation a produit un grand nombre d'observations correspondantes à celles que M. l'abbé de la Caille a faites au Cap; il s'agit actuellement des conclusions qu'on peut tirer de ces observations pour la parallaxe du Soleil.

On doit bien penser que dans une recherche aussi délicate, & dont le résultat doit dépendre du soin & de l'adresse de tant d'Observateurs différens, de la perfection plus ou moins grande, & des dimensions des instrumens & de plusieurs autres causes; on ne trouvera pas toujours un accord bien parfait: mais un Observateur intelligent & exercé, fait saisir les caractères qui doivent déterminer la préférence due à certaines observations. Cependant, quelque droit qu'eût M. l'abbé de la Caille, de prononcer avec confiance sur cette matière, il prévient les Observateurs, dont il emploie le travail, que le desir de n'employer leurs observations que dans toute leur valeur, lui a fait différer long-temps la publication de son travail, espérant leur donner par-là le temps de publier tout ce qui pouvoit servir à déterminer son choix.

M. l'abbé de la Caille procède d'abord à la recherche de la parallaxe du Soleil, par les observations de Mars, en n'employant que les observations qui lui paroissent les plus décisives, comme ayant été faites avec les instrumens les plus propres & dans les circonstances les plus avantageuses. Ces observations sont celles qui ont été faites; 1.^o par lui-même au cap de Bonne-espérance; 2.^o par M. Bradley, à Greenwich; 3.^o par M. Zanotti, à Bologne; 4.^o par M.^{rs} Cassini de Thury & le Gentil, à l'Observatoire Royal; 5.^o par M. Wargentin, à Stockholm; M. Strommer, à Upsal; M. Schenmark, à Hernofand; M. Gadolin, à Abo, & M. Hellant à Torneå. Le détail de ces observations ne peut appartenir qu'au Mémoire même: il suffit de dire ici que par un milieu pris entre vingt-neuf résultats bien discutés de ces observations, M. de la Caille conclut 26",1 pour la parallaxe horizontale de Mars en opposition, le 14 Septembre 1751, & par conséquent 10",2 pour la parallaxe horizontale du Soleil dans la moyenne distance de cet Astre à la Terre.

Après cette conclusion, M. l'abbé de la Caille examine les résultats qu'on peut tirer des observations faites vers le même temps par d'autres Astronomes; ces observations sont celles de feu M. Cassini & de M. Maraldi, faites à Thury;

de M. de l'Isle, à Paris; de M.^{rs} Garipuy & d'Arquier, à Toulouse; du P. Béraud, à Lyon; du P. Carcani & de M. l'abbé Sabatelli, à Naples; & de M. Boze, à Wirtemberg. Par un milieu pris entre quarante-trois déterminations fondées sur ces observations, la parallaxe horizontale de Mars, est de $26''{,}2$ pour le 14 Septembre 1751, ce qui s'accorde très-bien avec la détermination ci-dessus; mais un accord qui mérite encore plus d'être remarqué, c'est que la parallaxe de Mars déterminée par M. l'abbé de la Caille, coïncide parfaitement avec celle que M. Dominique Cassini conclut en 1672, de la comparaison des observations faites à Paris & à Cayenne, & avec celle que Flamsteed déduisit en même-temps de ses observations des distances de Mars à une même Étoile éloignée du Méridien à l'orient & à l'occident.

La détermination de la parallaxe du Soleil par celle de Vénus, dont M. l'abbé de la Caille s'occupe ensuite, n'est pas fondée à la vérité sur un aussi grand nombre d'observations que la précédente. La saison dans laquelle est arrivée la conjonction inférieure de Vénus en 1751, n'a permis qu'un très-petit nombre d'observations; ce sont celles de Greenwich, de l'Observatoire royal, de Thury, de Bologne & du cap de Bonne-espérance. De ces observations, M. l'abbé de la Caille conclut de nouveau $10''{,}2$ pour la parallaxe horizontale du Soleil dans sa moyenne distance.

Ces recherches sont terminées par celle de la parallaxe du Soleil, par la comparaison des observations des hauteurs méridiennes de cet Astre & d'Arcturus, faites du 20 au 30 Juin 1751, ces observations donnent $9''{,}94$ pour la parallaxe horizontale.

SUR LE

RETOUR DE LA COMÈTE DE 1682,

OBSERVÉE EN 1759.

Nous avons parlé si au long, dans l'Histoire de 1759, V. les Mém. de l'apparition de la Comète fameuse, prédite par M. Halley & observée pendant cinq mois, qu'il ne nous reste presque rien à y ajouter actuellement. Parmi les Mémoires de cette année, on en trouvera deux sur ce sujet qui ne furent lus qu'en 1760, & qui d'ailleurs n'avoient pu avoir place dans le volume précédent à cause de l'abondance des Mémoires qui s'y trouvoient: le premier est de M. l'abbé de la Caille, le second a été communiqué à l'Académie par M. de l'Isle: Quoiqu'il contienne principalement les observations de M. Messier, on voit que M. de l'Isle avoit eu assez de part dans les méthodes qui y sont expliquées pour avoir droit de le présenter lui-même à l'Académie pour le faire insérer dans ses Mémoires.

Le Mémoire de M. de la Caille contient la description du réticule rhomboïde; espèce de chassis fait en losange, qu'il plaçoit dans sa lunette pour comparer la Comète aux étoiles; il contient ensuite vingt-deux observations réduites & calculées suivant l'usage de M. l'abbé de la Caille, qui ne donnoit jamais ses observations à l'Académie sans y joindre les résultats. Cet exemple, digne d'être proposé à tous les Astronomes, ne peut guère être imité que par un Calculateur aussi infatigable que le fut M. de la Caille pendant toute sa vie; tout autre pourroit à peine y suffire, & il vaut mieux publier des observations non réduites que de n'en point publier. Parmi ces observations, il y en a une, du 13 Avril, fort remarquable par la position de la Comète auprès de l'étoile δ du Capricorne: cette observation fut faite dans un temps où l'on pouvoit à peine voir la Comète assez bien pour déterminer exactement sa position.

Le Mémoire de M. Messier, contient les calculs & les

préparatifs que M. de l'Isle avoit faits pour trouver cette Comète, les Tables qu'il avoit dressées par avance pour sa situation, les observations qui lui ont été envoyées par la plupart des Astronomes avec qui il étoit en correspondance, & celles de M. Messier lui-même; les positions des étoiles qu'il a fallu déterminer avant que de pouvoir trouver par leur moyen le lieu de la Comète, & les résultats que M. Messier a tirés de chacune de ses observations. On jugera, par l'étendue de son Mémoire, du travail immense que M. Messier y a mis. Nous aurons occasion de parler encore des travaux de M. Messier à l'occasion des Comètes de 1760.

SUR LES

COMÉTÈS OBSERVÉES EN 1760.

V. les Mém.
p. 98, 101,
147, 152,
157, 166.

LES Comètes observées au commencement de 1760, sont la quarante-septième & la quarante-huitième parmi celles que l'on a observées & calculées de manière à pouvoir les reconnoître exactement lorsqu'elles reparoîtront; c'est la première fois qu'elles ont été observées, ainsi nous ne sommes point en état de déterminer la durée de leurs révolutions ni de prédire leurs retours, cependant leurs apparitions ont été accompagnées de circonstances assez remarquables pour que nous ayons cru devoir en parler dans cette Histoire. Le 8 Janvier au soir, le ciel qui depuis long-temps étoit couvert, s'étant enfin éclairci, tout le monde aperçut dans la partie du ciel la plus remarquable & la plus connue, c'est-à-dire dans la constellation d'Orion, une Comète fort apparente, environnée d'une chevelure qui paroissoit un peu moins large que la Lune: M. Maraldi s'en aperçut à l'Observatoire royal vers les sept heures & demie, tandis que M. Turgot de Brucourt l'ayant vue en passant le Pont-neuf, alloit avertir M. l'abbé de la Caille de ce nouveau phénomène.

Elle étoit alors fort près de l'étoile χ qui forme l'angle inférieur à gauche du grand quadrilatère d'Orion, c'est-à-dire

la

la plus orientale & la plus méridionale des quatre, qui est de seconde grandeur, & dont elle égaloit la lumière. On voyoit dans la lunette un noyau passablement terminé & une petite étoile au milieu de sa chevelure: cette petite étoile fit remarquer à M. Maraldi, en moins d'une demi-heure de temps, que la Comète avoit un mouvement fort sensible: M. Cassini de Thury, M. Maraldi & M. l'abbé Chappe disposèrent plusieurs Instrumens & déterminèrent plusieurs fois sa position cette nuit-là, jusqu'à 1^h 37' après minuit; ils reconnurent que dans l'espace de 4^h 20', son mouvement avoit été de 4^d 58' contre l'ordre des Signes, en ascension droite, & de 1^d 57' en déclinaison du midi au nord.

M. de la Caille, dans son observatoire du Collège Mazarin; déterminâ aussi la position de cette Comète plusieurs fois dans la nuit, & tous ces Académiciens continuèrent à l'observer le 9, le 12 & le 16 du même mois; elle fut observée à Marseille par le P. Pézenas, beaucoup plus long temps & jusqu'au 30 Janvier. M. de la Caille a fait usage de ces observations pour calculer l'orbite de cette Comète.

Dès le second jour de son apparition, c'est-à-dire le 9 Janvier, cette Comète d'Orion avoit beaucoup diminué & de vitesse & de lumière; elle ne ressembloit plus qu'à une étoile de quatrième grandeur; elle ne faisoit par heure que 55 minutes au lieu de 72, & six jours après, c'est-à-dire le 15, sa lumière étoit devenue si foible qu'il étoit presque impossible de la voir sans le secours des lunettes; cependant M. de la Caille l'observa à Paris le 4 Février, & M. Maraldi la suivit encore pendant plusieurs jours, quoiqu'on eût peine à l'apercevoir, même dans la lunette: lorsqu'on la perdit de vue, elle étoit éloignée de nous de $\frac{136}{100}$, ou un tiers de plus que la distance du Soleil.

Nous ne connoissons que la Comète de 1472, dont la vitesse apparente ait approché de celle-ci; au reste, cette grande vitesse ne venoit que de la grande proximité de la Comète à la Terre, car le 8 Janvier, à 9 heures du soir, elle étoit quatorze fois plus près de nous que le Soleil. M. de la Caille

examina ce qui devoit arriver si une Comète se trouvoit aussi près de nous que la Lune & qu'elle fût en opposition dans son périhélie; cette Comète paroîtroit décrire dans le ciel 142 degrés en une heure. Il pourroit se faire qu'une Comète se levant sur les 7 heures du soir, arriveroit au zénith en moins de trois quarts d'heure, & emploieroit ensuite plus de 4 heures à regagner l'horizon pour se coucher.

Les observations de M. Maraldi furent communiquées à l'Académie le 9 Janvier, celles de M. de Thury le 16, celles de M. de la Caille le mois suivant, & celles de M. Chappe au mois d'Avril. M. de la Caille détermina les élémens de son orbite, c'est-à-dire le périhélie, l'inclinaison & le nœud, & M. l'abbé Chappe donna ensuite ces mêmes élémens assujettis à trois de ses observations. M. Pingré, dans un Mémoire lû le 6 Février, remarqua que cette orbite se trouvoit avoir, à un degré près, le même nœud que la Comète de 1669; par son périhélie elle n'en différoit que de 8 degrés, & par sa distance, de $\frac{1}{17}$ de celle du Soleil, mais l'inclinaison de la nouvelle Comète étoit plus grande de 16 degrés. M. Pingré pensoit que les attractions planétaires pouvoient avoir altéré cet élément, mais M. de la Caille soutint, avec bien plus de vraisemblance, qu'un tel effet ne pouvoit avoir lieu, & que la Comète de 1759 étoit différente de celle de 1664. M. Pingré n'a rien voulu publier à ce sujet, jusqu'à ce qu'il eût appuyé ses doutes sur des calculs rigoureux.

UNE AUTRE COMÈTE fut encore observée en 1760; près de la constellation du Lion, dans le temps même où l'on observoit la précédente, que nous appellerons la *Comète d'Orion* pour la distinguer de celle dont il s'agit actuellement: M. Pingré a appelé celle-ci la *seconde Comète de 1759*, & il appelle la Comète d'Orion la *troisième Comète de 1759*, quoique l'une & l'autre n'ait été vue qu'en 1760, mais ces dénominations sont relatives au passage de chaque Comète par le périhélie. La célèbre Comète de 1682, prédite par M. Halley, attendue avec tant d'impatience & dont nous venons de parler dans

l'article précédent de cette Histoire, avoit passé à son périhélie le 12 Mars 1759; la Comète du Lion y passa le 27 Novembre & celle d'Orion le 16 Décembre: ainsi quoique la Comète d'Orion ait été vue & observée avant la Comète du Lion; elle n'est que la troisième qui ait passé son périhélie en 1759; elle est la quarante-huitième, suivant le Catalogue qui se trouve dans l'Astronomie de M. de la Lande, *page 1189*; & celle du Lion, qui n'a été vue que postérieurement, est placée la quarante-septième, c'est-à-dire qu'elle précède l'autre à raison du temps où elle avoit été dans son périhélie.

La Comète du Lion, la quarante-septième Comète, ou la deuxième de 1759, dont nous parlons actuellement, fut observée le 25 Janvier 1760, par M. Messier, observateur habile formé par M. de l'Isle, choisi dès l'année 1753 pour lui aider dans les observations astronomiques. M. Messier avoit été attaché par le Ministre à l'Observatoire de la Marine, en même temps que M. de l'Isle fut nommé Astronome-Géographe de la Marine; il avoit secondé M. de l'Isle avec un zèle incroyable, & il s'étoit déjà distingué par l'observation de la première Comète de 1759, que lui seul observa au mois de Janvier 1759.

Il observa seul encore pendant plusieurs jours celle dont nous parlons; il n'en donna avis à l'Académie que le 8 Février; elle étoit près de son opposition, elle ressembloit alors à une étoile de la quatrième grandeur: M. de la Caille l'observa treize fois jusqu'au 10 Mars; il détermina, par des hauteurs correspondantes & des hauteurs méridiennes, les positions exactes de plusieurs étoiles du Lion, de la grande Ourse & du Lynx, auxquelles il avoit été obligé de comparer la Comète, & M. l'abbé Chappe observa de son côté cette Comète jusqu'au 16 Mars.

Dès le 16 Février, M. Pingré donna à l'Académie le calcul des élémens de cette Comète, d'après les observations que M. Messier avoit lûes à l'Académie, jointes à deux observations que M. le Monnier lui avoit communiquées: le 27 Février il donna ces mêmes élémens rectifiés par un plus grand nombre

116 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
d'observations. M. de la Caille donna les siens le 19 Mars;
& M. l'abbé Chappe le 19 Avril.

Lorsque cette Comète disparut par son éloignement, elle n'avoit presque plus de nébulosité, mais la Comète d'Orion avoit conservé la sienne jusqu'à la fin de son apparition, c'est probablement parce qu'elle étoit encore beaucoup plus près du Soleil lorsqu'on la perdit de vue, que ne fut ensuite la Comète du Lion, en disparoissant à son tour, ou parce que la Comète d'Orion étoit d'une substance moins compacte & moins fixe que la Comète du Lion.

S U R L E S
I N É G A L I T É S D E V É N U S,
P R O D U I T E S P A R L ' A T T R A C T I O N D E L A T E R R E.

V. les Mém.
p. 309.

ON se dispoit en 1760., à l'observation du fameux passage de Vénus sur le Soleil, qui arriva l'année suivante; les Voyages que l'on avoit entrepris à cette occasion, & le grand nombre de recherches qu'on avoit faites, rappeloient toute l'attention des Astronomes sur la théorie de cette planète, & faisoient souhaiter de connoître parfaitement ses inégalités pour être en état de prédire mieux l'instant de son entrée sur le Soleil, ou pour tirer ensuite de l'observation des conséquences plus sûres; le mouvement de Vénus par rapport au Soleil dans ses conjonctions inférieures est si lent, qu'une erreur de 52 secondes en produisit une de plus de demi-heure sur le temps de la conjonction annoncée dans les calculs de la Connoissance des Mouvements Célestes, par M. de la Lande; il cherchoit à éviter de pareilles erreurs en s'occupant dès 1760 de la théorie de Vénus.

La théorie de l'attraction, cette découverte si féconde en Astronomie, avoit déjà servi à M. de la Lande, pour chercher les inégalités de Mars, & nous en avons parlé dans l'Histoire de 1758. M. Euler, dans les Pièces couronnées en 1748, 1752 & 1756, avoit déjà traité les inégalités de Saturne.

de Jupiter & de la Terre ; M. Clairaut dans les Mémoires de 1755, avoit aussi calculé celles de la Terre, & M. d'Alembert, dans ses Recherches sur divers points du système du Monde, avoit appliqué aux mêmes planètes la solution du problème des trois corps ; il ne restoit que Vénus & Mercure, dont on ne s'étoit point occupé, mais les inégalités de Vénus devoient être évidemment les plus considérables, parce qu'elle est plus près de la Terre & plus éloignée du Soleil, c'est pourquoi M. de la Lande crut devoir commencer par celles-là ; elles étoient d'ailleurs plus importantes que celles de Mercure ; car Vénus paroissant très-souvent, long-temps, & avec le plus grand éclat, elle seroit d'un très-grand usage pour y comparer la Lune, quand on veut observer les longitudes en mer ; il ne faudroit qu'avoir des Tables assez exactes de son mouvement, pour en répondre toujours à 30 secondes près ; c'est à quoi M. de la Lande espère de parvenir ; mais c'est ce qu'on ne peut atteindre sans le calcul des attractions dont nous parlons ici, puisque les inégalités qu'il a trouvées vont seules à 30 secondes, sans parler de l'erreur qu'il peut y avoir dans les autres élémens qu'on a déterminés, sans avoir égard à celui-là.

Ces attractions de la Terre sur Vénus, exigeoient des calculs extrêmement longs, pour la seule expression de la distance de Vénus à la Terre ; c'est ici une difficulté du problème qu'il est aisé de sentir ; les distances de Vénus au Soleil étant entre elles comme 2 est à 5, leur distance mutuelle n'est que de 3 quand elles sont en conjonction ; mais elle est de 7 quand elles sont opposées l'une à l'autre par rapport au Soleil ; cette différence si considérable fait qu'on ne peut exprimer la distance de Vénus à la Terre par une série algébrique, elle seroit trop peu convergente ; on est obligé d'y employer des approximations d'une espèce particulière, des quadratures de courbes dont il faut avoir un très-grand nombre d'ordonnées ; il faut les calculer de degré en degré pour différens angles de commutation, c'est-à-dire pour différentes positions de Vénus par rapport à la Terre.

Cette nouvelle espèce de calculs, dont les trois Géomètres que nous venons de citer, avoient donné la méthode assez succintement, est expliquée par M. de la Lande, avec toute la clarté & tout le détail dont les Astronomes pourront avoir besoin pour appliquer ses formules à d'autres planètes : il a même rendu cette application de la plus grande facilité, en réduisant chaque inégalité à une seule expression algébrique, dans laquelle il suffit de mettre les nombres de chaque planète à la place des lettres.

Par-là M. de la Lande a donné dans son Mémoire un commentaire sur le problème des trois corps, qui en rend l'application aussi élémentaire & aussi simple que l'usage des Tables Astronomiques, dont les Observateurs se servent continuellement ; toutes les propositions préliminaires que les Géomètres avoient supposées dans leurs théories, & sur-tout celles dont M. Clairaut avoit fait usage dans la Théorie de la Lune, & dans son Mémoire sur les inégalités de la Terre, sont démontrées au commencement du Mémoire de M. de la Lande, avec la plus grande clarté ; & l'on trouve à la fin une Table qui renferme les principales inégalités déterminées dans son Mémoire ; l'une est de 10 secondes, l'autre de 22, & leur combinaison peut produire 30 secondes d'inégalité, tantôt en plus, tantôt en moins.

On ne trouve point dans ce Mémoire les inégalités qui pourroient dépendre de la figure elliptique des orbites de Vénus & de la Terre ; ces deux planètes sont précisément celles de toutes qui ont le moins d'excentricité, & leurs orbites approchent tellement de la figure circulaire, qu'on peut, même sans calcul, juger que ces inégalités seroient extrêmement petites ; au reste, on trouvera dans les Mémoires de l'Académie pour 1761, un Mémoire sur les inégalités de Mars, produites par l'action de la Terre, dans lequel M. de la Lande a calculé de la même manière les formules des inégalités que produit l'excentricité de la planète troublée, & c'est ordinairement celle des deux excentricités qui influe le plus sur les équations que l'on trouve ; il sera aisé de les appliquer à Vénus.

Si depuis la découverte de l'attraction, l'on n'a point encore

examiné les effets dont nous venons de parler, c'est qu'on les avoit jugés négligeables, c'est que la théorie n'étoit pas assez avancée, ni les Tables assez exactes; mais aujourd'hui que toutes ces raisons ont cessé, il étoit temps de se livrer au travail que M. de la Lande vient de donner, & ce seroit renoncer à toute la précision des recherches de l'Astronomie, que de négliger de pareilles inégalités.

R E C H E R C H E

D E L A

PARALLAXE DE MARS ET DE VÉNUS,

Par les Observations correspondantes faites au cap de Bonne-espérance & à l'Observatoire de Paris.

M. CASSINI DE THURY ayant fait, à l'Observatoire, des Observations correspondantes à celles que M. l'abbé de la Caille a faites au cap de Bonne-espérance pour la détermination des parallaxes de Mars, de Vénus & du Soleil, rend compte dans le Mémoire dont il s'agit ici, des conclusions que lui donnent ces observations: nous avons donné ci-dessus une idée des comparaisons que M. l'abbé de la Caille a faites de ses propres observations avec celles qui ont été faites en même temps en divers lieux de l'Europe, dans lesquelles sont comprises celles de M. de Thury; celles-ci sont d'autant plus intéressantes qu'elles ont été faites avec un instrument de même grandeur & de même forme à peu-près que celui de M. l'abbé de la Caille, ce qui donne lieu d'attendre la plus grande précision dans la comparaison des observations faites avec ces deux instrumens.

De dix observations de Vénus, faites de part & d'autre, trois seulement sont correspondantes; parmi celles de Mars, il y en a sept correspondantes.

Par les premières, M. de Thury trouve la parallaxe de

V. les Mém.
pages 73 &
292.

120 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
Vénus successivement de $42''$, $37''$ & $34'' \frac{1}{2}$, & par un milieu 38 secondes.

Par les secondes observations, la parallaxe de Mars est d'environ 26 secondes; d'où M. de Thury conclut que la parallaxe horizontale du Soleil est de 10 secondes, résultat fort approchant de celui de M. l'abbé de la Caille.

S U R L E

DIAMÈTRE APPARENT DU SOLEIL.

V. les Mém.
p. 46.

LES Anciens avoient déjà reconnu que la largeur dont le Soleil leur paroissoit, étant répétée sept cents vingt fois, suffisoit pour faire le tour du Ciel, ou la circonférence entière d'un grand cercle, c'est-à-dire que le Soleil occupe environ un demi-degré du ciel. C'est ce qu'avoit trouvé Ariflarque, au rapport d'Archimède (*de Arenæ numero*); Proclus, dans ses Hypothèses astronomiques, nous dit que Sosigènes avoit établi de même 30 minutes pour la valeur du diamètre apparent du Soleil en tout temps; Ptolémée nous dit, dans le cinquième Livre de son Almageste, que s'étant servi de pinnules, à la manière d'Hipparque, pour considérer le diamètre du Soleil, il l'avoit trouvé sensiblement de la même grandeur en tout temps: à l'égard de la quantité absolue, elle lui paroissoit difficile à déterminer; la seule mesure que l'on peut en avoir, dit-il, en avançant ou en éloignant à plusieurs reprises différentes la tablette qui cache le Soleil le long de la règle qui est entre l'œil & le Soleil, peut être très-fautive. En conséquence, Ptolémée se servit de la grandeur des éclipses de Lune pour déterminer le diamètre de la Lune, & ayant trouvé une entière égalité entre celui du Soleil & celui de la Lune apogée, il les supposa l'un & l'autre de $31' \frac{1}{2}$.

Tycho-Brahé s'étant servi d'un tube de 32 pieds pour considérer le Soleil, trouva que son diamètre apparent étoit de 30' dans son apogée, & de 32' dans son périégée; Képler décidoit formellement que le diamètre du Soleil étoit de 30 & 31.

& 31 minutes (*Astronomia, pars optica, p. 343*). Quoique aujourd'hui nous le trouvions de $31 \frac{1}{2}$ à $32 \frac{1}{2}$, on ne doit pas être surpris de voir $1 \frac{1}{2}$ d'erreur dans un temps où l'on n'avoit point encore l'invention des lunettes; mais après leur découverte même, Képler persiftoit encore dans le même sentiment, comme on le voit dans le quatrième Livre de son Abrégé d'Astronomie, imprimé en 1622; il cherchoit des raisons physiques ou métaphysiques de ce nombre 30, compris exactement sept cents vingt fois dans 360 degrés.

Le P. Riccioli, même en 1651, employoit les diamètres $30' 30''$ & $33' 8''$, l'un trop petit, & l'autre trop grand de beaucoup; jusqu'alors on n'avoit pu employer, à cette mesure, de méthode assez exacte, il étoit réservé à M. Huyghens de donner, par la découverte du micromètre, un moyen sûr & facile de déterminer la quantité des diamètres apparens. Cette découverte fut annoncée en 1659, dans le Livre qui a pour titre *Systema Saturnium*; cependant nous voyons encore que dans ce même Livre, M. Huyghens suppose $30' 30''$ pour le diamètre moyen du Soleil, quantité qui est trop petite de $1 \frac{1}{2}$; sans doute qu'il n'avoit point encore appliqué au Soleil la méthode qu'il venoit d'inventer pour déterminer les diamètres des Planètes.

L'éclipse de Soleil du 2 Juillet 1666, fut une occasion de chercher avec plus de soin qu'on ne l'avoit fait jusqu'alors le diamètre apparent du Soleil; on peut voir à ce sujet les anciens Mémoires de l'Académie (*Tome I.^{er} page 10, & Tome VII, page 118*); les Astronomes de l'Académie trouvèrent que le diamètre apogée étoit de $31' 37''$, ce qui ne surpasse que de 6 secondes la quantité trouvée par les dernières observations: ainsi c'est à l'établissement de l'Académie que remontent les premières connoissances exactes qu'on ait eues dans cette partie.

M. Mouton, Chanoine de Lyon, publia en 1670 un volume qui a pour titre: *Observationes diametrorum, &c.* dans lequel on voit que dès l'année 1661, il avoit déterminé le diamètre du Soleil de $31' 31''$ dans son apogée, quantité fort

exacte à laquelle on ne trouve rien à changer actuellement, mais dont l'exactitude peut nous surprendre quand on considère le peu de secours que M. Mouton avoit pour opérer exactement.

Il paroît donc que M. Mouton fut le premier qui s'occupa avec succès de cette recherche, quoique ses observations n'aient paru qu'après celles de M. Picard; & M. le Gentil lui en fait honneur dans son Mémoire sur le diamètre du Soleil (*Mém. de l'Acad. 1752, page 444*). M. le Chevalier de Louville, en 1724, ayant fait avec beaucoup de soin de semblables observations, trouva le diamètre apogée de $31' 33''$; cela n'empêcha pas que dans les Tables de Flamsteed, publiées en 1746, on ne l'employât de $31' 40''$: dans celles de M. de la Hire & de M. Halley $31' 38''$, la différence entre Mouton & Flamsteed étoit de 9 secondes; l'incertitude devint encore plus grande lorsqu'après la découverte des micromètres objectifs, on apprit que M. Bradley & M. Short, en Angleterre, ne trouvoient le diamètre du Soleil que de $31' 28''$ environ.

La découverte des micromètres objectifs ou héliomètres, que M. Bouguer donna dans les Mémoires de l'Académie pour 1748, étoit bien propre à lever tous les doutes sur les diamètres du Soleil & de la Lune; les observations faites avec ces micromètres, ne sont sujètes à aucune incertitude, à raison du mouvement diurne; on peut les adapter aux plus grandes lunettes, & obtenir, par ce moyen, une précision toute nouvelle.

M. de la Lande se trouva à portée, en 1760, de décider cette question, au moyen d'un héliomètre appliqué à une très-bonne lunette de 18 pieds; la perspective de la rue Tournon, qui est dirigée vers son observatoire & qui a 900 pieds de longueur, le détermina à entreprendre la mesure d'une base & la vérification de cet héliomètre, opérations qui sont toujours fort longues & qui exigent d'être répétées souvent & avec beaucoup de soin. Il mesura la longueur de la rue plusieurs fois de manière à pouvoir s'assurer d'un pouce, & il en auroit fallu six d'erreur pour produire une seconde sur le

diamètre du Soleil; il établit des mires sur la maison opposée au palais du Luxembourg, il les examina avec son héliomètre un grand nombre de fois, & , après avoir ajusté les verres à la distance convenable pour que les mires parussent concourir, il dirigeoit la lunette au Soleil sans rien changer au micromètre, & il voyoit les deux bords du Soleil, qui étoit alors apogée, exactement compris dans les mêmes termes que les mires dont l'angle étoit connu; ce qui lui faisoit connoître l'angle du diamètre solaire.

Cette base est bien plus petite que celle dont M. de la Lande fit la mesure le 19 Juillet 1753, entre le jardin des Tuileries & la barrière de Chaillot; celle-ci étoit de 4824 pieds, mais plus difficile à mesurer exactement, à cause des interruptions qui s'y trouvent & des réductions qu'il falloit faire; d'ailleurs lorsqu'on opère tranquillement & seul dans son observatoire, on est plus sûr de ses observations, on les répète plus souvent, on s'en assure davantage, on choisit mieux les momens, on varie les circonstances, on multiplie les épreuves & les expériences; c'est ce que M. de la Lande fit à loisir, & il s'assura enfin que le diamètre du Soleil apogée, vu dans sa lunette de 18 pieds, ne surpassoit pas 31' 31".

Nous disons dans sa lunette de 18 pieds; car M. de la Lande n'est pas éloigné de croire que des lunettes plus petites, causant un peu plus d'aberration dans les rayons, font paroître le diamètre un peu plus grand; ce qui paroît le plus favoriser ce sentiment, est que M. Short, habile Opticien de Londres, avec les meilleurs télescopes & des micromètres objectifs achromatiques très-bien faits, a toujours trouvé environ 2 secondes de moins que M. de la Lande, & il ne paroît pas que l'on puisse attribuer ces 2 secondes à l'incertitude des observations qui, de part & d'autre, sont garanties dans la seconde même par les Astronomes qui les ont faites.

M. le Gentil a donné dans les Mémoires de l'Académie pour 1755 (page 437), quelques expériences sur cette aberration qui se fait au foyer des lunettes; il y a joint une

Table dans laquelle on trouve que l'image sensible d'un point lumineux excède l'image réelle d'environ 2 secondes au foyer d'une lunette de 18 pieds, & de 3 secondes au foyer d'une lunette de 6 pieds : on pourroit croire que cette aberration est telle en effet dans une lunette de 6 pieds, car M. de la Caille, qui s'en est servi dans toutes les observations, a toujours supposé le Soleil plus grand d'environ 3 secondes que M. de la Lande ne l'a trouvé ; cela peut venir de la différence des lunettes, mais il faut avouer aussi que la difficulté d'observer exactement avec un micromètre ordinaire & une lunette de 6 pieds, doit y entrer pour quelque chose ; il ne faut comparer ensemble que des observations qui, par elles-mêmes, soient susceptibles d'une égale précision : telles sont celles de M. Short & de M. de la Lande, qui diffèrent de 2 secondes.

S U R L E S O B S E R V A T I O N S

FAITES POUR DÉTERMINER

LA DISTANCE DE VÉNUS À LA TERRE.

V. les Mém.
p. 239.

CE fut en 1751 & 1752, que les Observations faites au cap de Bonne-espérance & en Europe, apprirent enfin aux Astronomes la véritable distance de la Lune avec une précision qu'on n'avoit pu obtenir jusqu'alors ; c'étoit un des objets que M. l'abbé de la Caille s'étoit proposés dans son voyage au cap de Bonne-espérance, entrepris en 1750, quoique la partie la plus considérable de son travail fût le Catalogue des Étoiles australes.

Les observations que M. de la Caille fit sur la Lune depuis le 10 Mai 1751, furent publiées dans les Mémoires de 1748 (*page 602*), qui s'imprimoient en 1752 au moment que ces observations arrivèrent à Paris ; les correspondantes furent faites en plusieurs endroits de l'Europe ; M. de la Lande se transporta exprès à Berlin *, & il y observa pendant près

* Voyez l'Histoire de l'Académie pour 1752, *page 106*, & pour 1753, *page 225*, les Mémoires de 1751, de 1752, de 1753 & 1756.

d'une année les hauteurs méridiennes de la Lune, qui passoit au méridien presque en même temps pour M. de la Caille & pour lui; M. Bradley fit à Greenwich beaucoup d'observations pour le même objet (*Mém. de l'Acad. 1752, p. 424*); mais M. Cassini de Thury en fit sur-tout un grand nombre à l'Observatoire royal de Paris: ce sont celles qu'on trouvera dans ce volume avec les conclusions qu'il en a tirées pour la parallaxe de la Lune.

La Lune est assez près de la Terre pour que M. de la Caille & M. Cassini, éloignés l'un de l'autre d'environ deux mille lieues en ligne droite, la vissent répondre à divers points du ciel, ou, si l'on veut, à différentes étoiles; c'est cette différence qu'on appelle la parallaxe, elle nous fait juger de l'éloignement de la Lune: ainsi déterminer la distance de la Lune ou déterminer la parallaxe, c'est à peu-près la même chose.

On a déjà vu dans les Volumes de l'Académie pour 1752, 1753 & 1756, trois Mémoires de M. de la Lande, dans lesquels il a déterminé la parallaxe de la Lune par les observations de M. de la Caille, combinées avec les siennes; M. de la Caille fit ensuite lui-même une semblable comparaison de ses observations avec celles des Astronomes qui avoient observé la Lune en même temps à Paris, à Berlin, à Greenwich & à Bologne; on la trouvera dans les Mémoires de l'Académie de 1761 & dans le dernier Volume de ses Éphémérides.

Avant que M. de la Caille eût donné ce Mémoire, il n'y avoit eu que les seules observations de Berlin qui eussent été comparées à celles du cap de Bonne-espérance; M. de Thury voulant savoir également ce qui résultoit de celles qu'il avoit faites à Paris, en entreprit la comparaison.

Ces observations, faites avec un très-bon quart-de-cercle de 6 pieds de rayon, avoient le même degré de précision que celles de M. de la Caille & celles de M. de la Lande, ainsi elles devoient naturellement donner le même résultat; le seul désavantage qu'elles pouvoient avoir, étoit la grande différence qu'il y a entre le méridien de Paris & celui du Cap, qui

est de $1^h 4'$, en sorte que toutes les observations de M. de Thury étoient faites une heure plus tard que celles de M. de la Caille; il a donc fallu faire des réductions à chacune de ces observations pour les ramener à ce qu'on auroit observé si les deux Astronomes eussent été sous le même méridien; mais ayant fait ces réductions avec beaucoup d'exactitude, M. de Thury a trouvé un accord parfait entre ses observations & celles de Berlin, & il en a déduit cette conséquence, que la vraie parallaxe de la Lune est réellement moyenne entre celle des Tables de M. Halley qui étoit trop petite, & celle des Tables de M. Cassini qui étoit trop grande; il y avoit toujours environ une minute de plus dans M. Cassini que dans M. Halley; l'observation se trouve communément entre deux dans les douze résultats que M. Cassini a tirés de ses observations.

De-là il résulte que la parallaxe horizontale de la Lune dans ses moyennes distances est d'environ $57' 43''$ pour la latitude de Paris; nous disons pour la latitude de Paris, parce que l'aplatissement de la Terre met une différence de quelques secondes entre les parallaxes qui ont lieu pour différens pays; M. de Thury n'a pas eu égard à cette petite différence, mais cela n'empêche pas que son résultat ne contienne à peu-près la parallaxe moyenne ou celle qui auroit lieu sur un globe dont le rayon tiendroit un milieu entre les deux rayons inégaux de la Terre, & cette parallaxe est exactement celle qui a lieu réellement pour Paris: en effet, lorsque la parallaxe horizontale sous le pôle est de 57 minutes, celle qui a lieu sous l'Équateur est de $57' 19'', 2$; ainsi la moyenne est $57' 9'', 6$: or celle qui a lieu pour Paris est de $57' 9'', 3$; donc on peut prendre l'une pour l'autre, Tout ceci suppose que l'aplatissement de la Terre est $\frac{1}{178}$ & les augmentations des degrés proportionnels aux quatrièmes puissances des sinus des latitudes (*Mém. de l'Acad. 1752, page 106*).

La parallaxe horizontale moyenne de la Lune pour Paris étant supposée de $57' 43''$, d'après toutes les observations, & le

rayon de la Terre qui sert de base à cet angle étant de 1432 lieues $\frac{1}{2}$, on trouve, par la simple résolution d'un triangle rectiligne, que la distance correspondante de la Lune à la Terre est de 85393 lieues moyennes, en les comptant sur le pied de 25 lieues par degré ou de 2282 toises chacune; cette conséquence, qui résulte de toutes les observations, est certaine à 50 lieues près, car c'est à peu-près-là l'erreur auxquelles ces observations sont sujettes: il y avoit long-temps que les Astronomes desiroient de pouvoir connoître la distance de la Lune avec une aussi grande précision.

SUR L'ÉCLIPSE DE SOLEIL,

Observée à Paris & à Sens le 13 Juin 1760.

LES éclipses de Soleil sont assez rares pour déterminer les Astronomes à les observer avec soin; aussi trouvera-t-on parmi les Mémoires de cette année l'observation de celle du 13 Juin 1760, faite par le plus grand nombre des Astronomes de Paris, mais nous ajouterons que S. É. M.^{gr} le Cardinal de Luynes l'observa aussi dans son palais à Sens avec une excellente lunette de sept pieds, & détermina le moment de la fin à 8^h 25' 53" très-exactement: cette phase est la plus importante dans une Éclipse, c'est celle qu'on peut observer avec le plus de précision, parce que le moment où le Soleil cesse d'être échanuré par le disque noir de la Lune, paroît dans une bonne lunette avec la dernière évidence: ainsi cette seule phase suffira pour donner fort exactement la longitude de Sens. Il ne faudra, pour la trouver, que calculer le temps vrai de la conjonction vraie à Sens, en rectifiant la latitude des Tables, par le moyen des calculs que M. de la Lande a donnés à la suite de son observation. La différence entre le temps de la conjonction à Sens & celui que M. de la Lande a trouvé pour Paris, sera la différence des Méridiens: la méthode que l'on suit pour ces sortes de calculs a été expliquée

V. les Mém.
pages 154,
165, 262,
290, 291,
304, 307.

128 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
fort au long dans le Traité d'Astronomie qu'il a publié en
1764. Nous avons déjà eu occasion plusieurs fois de rapporter
des observations faites par M. le Cardinal de Luynes, dont
les talens & le goût font honneur depuis long-temps à
l'Académie & aux Sciences.

- V. les Mém. **N**OUS renvoyons entièrement aux Mémoires :
p. 109. L'Observation de l'Opposition de Mars, faite au
Palais du Luxembourg. Par M. de la Lande.
p. 158. Les Observations astronomiques faites à Bitch. Par M.
l'abbé Chappe d'Auteroche,
p. 179. Le Mémoire sur la Comète de 1264. Par M. Pingré.
p. 204. L'Observation de l'Éclipse de Lune. Par M. Cassini.
-

CETTE année, M. Clairaut a publié un Ouvrage qui a
pour titre, *Théorie du mouvement des Comètes, dans
laquelle on a égard à l'action qu'elles éprouvent de la part des
Planètes, avec l'application de cette théorie à la Comète des
années 1531, 1607, 1682 & 1759.*

Cet Ouvrage est divisé en trois parties, la première con-
tient la solution des principaux problèmes nécessaires dans la
théorie des Comètes, avec quelques calculs généraux relatifs
à celle qu'on a vu paroître en 1759 ; on commence par y
donner l'expression générale des forces avec lesquelles une
Planète quelconque peut troubler les mouvemens d'une Comète,
& l'on examine dans quels cas cette expression peut être
simplifiée, comme il arrive dans les parties où la Comète est
fort loin du Soleil & de cette Planète : cet examen est l'objet
de la première section.

Dans la seconde, M. Clairaut donne une préparation à
son ancienne solution générale du problème *des trois corps*,
qui la rend d'un usage plus facile dans la recherche présente ;
cette préparation consiste principalement à exprimer le rayon
vecteur

vecteur & le mouvement moyen par l'anomalie excentrique, au lieu de l'anomalie vraie, & à négliger quelques termes dont l'effet ne pourroit être sensible que lorsque l'on considéreroit un certain nombre de révolutions, ce qui n'est pas nécessaire ici, où l'on n'en prend que deux consécutives.

On donne la préférence à l'anomalie excentrique, pour servir d'argument à toutes les quantités, tant parce que leurs expressions deviennent plus simples que parce qu'il en résulte des variations moins rapides de degrés en degrés.

La troisième section contient des préceptes pour faire usage des formules précédentes, lorsque les forces ne sont exprimées que par des suites de nombres & non algébriquement : on y donne quelques Tables générales qui facilitent beaucoup cette pratique, & la manière dont on y emploie les ordonnées des courbes mécaniques pour avoir la quadrature de leurs espaces, est aussi facile que la nature du problème peut le comporter, & peut servir dans beaucoup d'autres occasions.

Dans la quatrième section, on donne des moyens de simplifier le calcul général des altérations de l'orbite, en partageant cette orbite en plusieurs parties, & cela donne lieu à quelques problèmes qui sont résolus d'une manière fort élégante : dans le premier, on suppose que la Comète, après avoir parcouru un arc quelconque depuis le périhélie, cesse à la fin de cet arc d'être soumise aux forces perturbatrices, & l'on cherche le temps qu'elle mettroit à parcourir, soit des arcs quelconques placés à la suite de ce premier, soit le reste de la révolution, soit la révolution subséquente. Le calcul, qui seroit le même que demande le mouvement d'un projectile dans des trajectoires ordinaires, si on avoit commencé par trouver la variation des élémens pendant l'arc précédent, se fait ici par la même méthode que pour le cas où les forces perturbatrices ont lieu, on a seulement l'attention d'examiner ce que les aires des courbes, employées pour le premier arc, deviennent lorsque les forces qui entroient dans leur composition s'évanouissent. M. Clairaut ne se contente pas de cette manière de prendre le problème, il le résout encore par la méthode qui se présente

le plus naturellement, savoir celle par laquelle on détermine le changement que les élémens ont souffert par l'action des forces perturbatrices pendant le premier arc. Cette seconde solution, qu'il traite par une voie très-neuve & très-élégante, le conduit à des résultats fort simples, qui, en indiquant des opérations différentes des premières, servent aussi beaucoup à confirmer les calculs de la première méthode.

Pour faire usage, le plus simplement & le plus exactement qu'il soit possible, de cette seconde méthode, l'auteur divise l'orbite de la Comète en quatre parties, séparées par les deux axes. Le calcul de la première & de la dernière, qui ne donne jamais qu'un petit nombre de jours pour l'altération que les planètes, Jupiter & Saturne, y causent, sont beaucoup plus pénibles que ceux que demandent les altérations qui résultent du premier quart pour les trois autres, & du dernier quart pour la révolution subséquente: aussi M. Clairaut a-t-il toujours réservé pour la fin de son opération le calcul complet des premier & dernier quarts; il s'est contenté, dans le commencement, des premières opérations que demanderoient les premier & dernier quarts pour en déduire ce dont le reste de l'orbite & l'orbite subséquente doivent être altérées, ce qui lui donnoit assez promptement le plus grand effet des planètes perturbatrices. Ensuite, pour compléter l'Ouvrage, lorsqu'il a vu à peu-près ce que ces premiers calculs donnoient pour le retour de la Comète, il a achevé les détails qui donnoient le nombre de jours d'altérations qui avoient lieu pendant la durée de ces mêmes premier & dernier quarts.

Dans le calcul du dernier quart, M. Clairaut change un peu la méthode qu'il suit pour le premier, parce que l'ordre suivant lequel marchent les aires de courbe qui ont commencé au premier périhélie, seroit que ces aires, en retournant vers le second périhélie, renfermeroient des termes affectés de très-petits diviseurs, qu'il seroit fort difficile d'employer sans commettre d'erreur sensible; c'est ce qui a engagé l'auteur à prendre, en quelque manière, l'inverse de sa solution, pour faire marcher les aires des courbes dans le sens opposé à celui

du mouvement de la Comète. Cette considération demandoit des attentions délicates & subtiles pour éviter la confusion des signes; mais les préceptes qu'il donne dans le résultat sont si clairs, qu'on peut les employer sans risque.

Tous les calculs précédens supposent qu'on a tracé les courbes, ou échelles des forces perturbatrices, en prenant autant de points qu'il y a de degrés d'anomalie excentrique.

Dans la cinquième section, on cherche à diminuer ces opérations, en substituant une ligne parabolique déterminée par cinq ou six points communs avec les échelles tracées. Quand il arrive que les lignes paraboliques, déterminées par ce nombre de points, ressemblent suffisamment aux vraies courbes (& il y a des cas où cela est en effet ainsi), l'opération devient infiniment plus simple. Si cette méthode n'est pas aussi exacte que celle qui est fondée sur l'usage des courbes entièrement mécaniques, elle peut du moins servir à les vérifier; & dans le cas où étoit M. Clairaut, de chercher un résultat fondé sur tant d'opérations, il ne pouvoit trop multiplier les moyens de vérification. Au reste, cette cinquième section renferme beaucoup d'adresse de calcul pour arriver aux formules générales, & il a fallu en outre faire un grand nombre d'opérations extrêmement délicates, dont le travail ne pouvoit être confié à personne, & d'où il résulte un procédé fort simple à employer dans tous les cas où on voudra faire usage de cette méthode.

Dans la sixième section, l'auteur reprend l'examen des perturbations pour le second & le troisième quart de l'orbite, qu'il n'avoit d'abord considérée qu'en tant qu'elle résultoit de l'altération qui avoit eu lieu pendant le premier quart. Quoique les forces perturbatrices de la Planète soient moindres dans cette partie éloignée que dans celles qui sont voisines du Soleil, elles méritent cependant bien la peine d'être traitées aussi; & pour simplifier, autant qu'il est possible, ce nouveau calcul, M. Clairaut le partage en deux parties: dans la première, il ne considère que la perturbation qui résulte de l'action de la Planète sur le Soleil, & cette perturbation se détermine par une méthode générale directe & fort élégante. Cette méthode

est fondée sur ce que, dans cette supposition, la Comète décrit à peu près une ellipse autour du Spectateur qui seroit placé dans le centre de gravité commun du Soleil & de la planète perturbatrice. Pour faire usage de ce principe, on emploie plusieurs problèmes très-intéressans, dont la solution demande beaucoup d'art, & le tout est terminé par un résultat analytique fort simple à employer.

Quoique la force directe de la Planète sur la Comète soit beaucoup moindre que celle avec laquelle elle agit sur le Soleil dans toute la moitié supérieure, elle n'étoit cependant pas à négliger si on vouloit annoncer, avec quelque exactitude, le retour de la Comète: aussi M. Clairaut l'a-t-il calculé avec tout le soin possible pour pouvoir l'achever avant le retour que ses premières opérations lui annonçoient. Dans ce calcul il n'a point égard ni à l'excentricité de la planète perturbatrice, ni à l'inclinaison, tant parce que le calcul auroit été très-fatigant, & peut-être impossible, dans le peu de temps qui restoit jusqu'au retour de la Comète, que parce que l'incertitude sur le mouvement moyen de la Comète pouvoit, en ce cas, être aussi nuisible que l'omission de l'excentricité & de l'inclinaison. La même cause laisse quelque incertitude dans le calcul de la première partie de l'effet sur cette moitié supérieure & n'est pas sans influence sur la première moitié. Combien donc ne doit-on pas s'étonner qu'un calcul fondé sur tant d'opérations délicates & susceptibles d'incertitudes inévitables, ait pu approcher, à trente jours près, de l'Observation.

Le calcul dont nous venons de parler, pour l'effet de la force directe de la planète sur la Comète dans toute la partie supérieure de l'orbite, n'est pas seulement simplifié par l'omission de l'excentricité & de l'inclinaison, la petitesse de l'anomalie vraie dans cette partie a fait apercevoir à M. Clairaut qu'on pouvoit, dans ce cas, réduire l'équation de l'orbite troublée: c'est cette réduction, fondée sur un artifice de calcul fort ingénieux, qui compose la septième section.

La huitième traite de l'altération pour toute la révolution entière, en supposant que l'on n'ait égard qu'à la force de la

planète sur le Soleil. Ce titre semble d'abord annoncer un double emploi, parce que l'auteur a traité dans la sixième section de cette même espèce de perturbation pour la moitié supérieure, mais il n'y en auroit que pour le calcul de la perturbation causée par Jupiter, pour lequel M. Clairaut n'a point recours aux méthodes de cette huitième section.

Dans la perturbation causée par Saturne, M. Clairaut ayant séparé, pour le premier & le dernier quart, la force de la planète sur le Soleil de celle qui agit sur la Comète, & n'ayant traité, par la méthode des quadratures mécaniques, que la perturbation causée par l'action du Soleil, il a fallu revenir, pour l'orbite entière, à la perturbation causée par l'action du Soleil. La raison de cette diversité de méthodes pour Saturne & Jupiter, vient, comme l'auteur en avertit, de ce que lorsqu'il a commencé le calcul de Saturne & a indiqué aux personnes qui l'ont aidé les opérations qu'il pouvoit leur confier, il étoit préoccupé de l'idée que l'effet de l'action sur le Soleil, lorsqu'on le prend pour toute la révolution de la Comète, est le même dans tous les cas; idée qu'il avoit conçue d'après la méthode générale & synthétique, dont nous avons parlé à l'occasion de la moitié supérieure. Comme il n'a reconnu que cette méthode n'étoit pas bonne pour ces premières parties de l'orbite, qu'après l'exécution des calculs qui donnoient la suite des forces sur la Comète pendant toute l'orbite; il a fallu revenir en entier sur la partie de la perturbation causée par la force exercée sur le Soleil. Il a fait ce calcul par une méthode qui a l'avantage d'une méthode directe, c'est-à-dire, qui convient à toutes ces révolutions: elle donne par une formule très-simple, dépendante seulement de la position de Saturne, au moment du périhélie, la valeur de la durée de la période.

La neuvième section est uniquement employée à expliquer les Tables relatives au mouvement de la Comète, de Jupiter & de Saturne, que l'auteur avoit construites pour faciliter le calcul des forces; on y voit aussi le modèle des opérations, qu'il avoit dressé & fait imprimer pour conduire les Calcula-

teurs auxquels il avoit abandonné la partie purement pratique & numérique de ce travail. Toute cette section montre un grand art pour la simplification des calculs, avantage qui ne peut être que le fruit des soins que l'auteur prenoit depuis long-temps, de rendre la théorie utile aux Astronomes.

La seconde partie que nous ne pouvons pas détailler autant que la première, contient les résultats de tous les calculs qui composent l'application de la théorie précédente, aux trois dernières révolutions de la Comète. On y voit les résultats qu'il avoit annoncés dans le Mémoire de la rentrée de l'Académie à la Saint-Martin, avec quelques petits changemens qu'il y a faits depuis, changemens occasionnés, soit par les opérations qu'il avoit avoué n'être pas entièrement finies alors, soit par quelques légères corrections dans ses calculs. L'accord de la théorie avec l'observation, se trouve de quelques jours moins exact qu'il n'étoit d'abord pour les deux premières révolutions; mais il y en a un peu davantage dans la seconde & la troisième. Le périhélie de la théorie, suivant les nouvelles corrections, se trouvoit au 5 Avril. M. Clairaut indique les opérations qu'il faudroit faire pour approcher davantage de l'observation, si la question dépend uniquement de l'attraction de Jupiter & de Saturne, ou pour s'assurer qu'il y a d'autres causes; il avoue que la fatigue que lui ont donné les calculs précédens, l'empêche de suivre maintenant ce second travail. Il invite les Astronomes & les Géomètres à ce travail, qui peut-être très-utile à l'Astronomie Physique: il regarde comme possible qu'il fit découvrir la résistance de l'éther; si, par exemple, de nouveaux calculs faits avec une rigueur qui ne pouvoit être employée qu'après les premiers résultats, apprennent encore que la Comète précède constamment le temps que la théorie donne, il faudroit l'attribuer à la résistance.

La troisième partie contient de nouvelles recherches que M. Clairaut a faites sur le changement que l'action de Jupiter & de Saturne ont causé aux élémens de la Comète, c'est-à-dire, au lieu du périhélie, au lieu du nœud, & à l'obliquité de son orbite: dans cet objet, comme dans celui de la durée

de la période, l'auteur traite séparément la moitié supérieure & les deux quarts qui composent la moitié inférieure ; il se sert d'une synthèse fort délicate pour la principale partie des changemens arrivés dans la moitié supérieure, c'est-à-dire, de ceux qui viennent de la force sur le Soleil, & des quadratures mécaniques pour les autres parties. La manière de lier toutes ces opérations, l'art qu'il faut dans chacune pour en rendre les calculs les moins pénibles qu'il soit possible, font de cette troisième partie, un morceau aussi savant que les deux autres ; mais la difficulté de se faire entendre sans figure, nous oblige de terminer ici l'analyse de cet Ouvrage.

CETTE année, M. de la Lande publia *la Connoissance des Mouvements célestes pour 1762*. Nous avons rendu compte dans l'Histoire de l'Académie pour 1759, de l'origine & des accroissemens de l'Ouvrage qui jusqu'alors avoit eu pour titre *Connoissance des Temps* ; M. de la Lande, qui en avoit été chargé en 1759, avoit publié dans la même année les Volumes destinés pour 1760 & 1761. En donnant cet Ouvrage pour la troisième fois, il crut devoir en changer le titre, quoique consacré, pour ainsi dire, par un usage de quarante-trois ans ; le mot de Connoissance des Temps avoit donné lieu à quelques personnes de croire qu'il s'agissoit dans ce Livre de prédire les temps, c'est-à-dire les variations de l'atmosphère & les phénomènes météorologiques, tels que les pluies, les vents ou le tonnerre : ces sortes de prédictions sont aujourd'hui si décriées parmi les vrais Savans, que M. de la Lande redouta le soupçon même de s'y être arrêté ; mais quoique le Livre dont il s'agit soit en effet destiné à la connoissance des mouvemens célestes, il fut appelé Connoissance des Temps en 1679, en tant qu'il traitoit des révolutions planétaires, qui sont la règle & la mesure des temps : ce motif étoit suffisant pour justifier l'ancien titre & pour le faire maintenir.

Le projet de perfection & d'accroissement qu'avoit annoncé M. de la Lande aussi-tôt qu'il fut chargé de cet Ouvrage,

est également rempli dans le Volume de 1762 ; on y trouve un grand nombre de Tables nouvelles & d'articles intéressans pour le progrès de l'Astronomie, dont nous allons donner une idée. Nous renvoyons à l'Histoire de 1759 pour tout ce qui concerne les calculs ordinaires de chaque année, que M. de la Lande continua de donner comme dans le Volume de 1761 & sur les mêmes Tables.

On trouve d'abord dans le Volume de 1762, la troisième suite des Tables d'aberration & de nutation pour les principales Étoiles, c'est-à-dire, vingt-quatre nouvelles étoiles de seconde & de troisième grandeur, principalement des étoiles boréales de Céphée, de Cassiopée, de la grande & de la petite Ourse, du Cocher, du Bouvier, du Dragon ; ces Étoiles dont les Astronomes se servent souvent pour avoir la hauteur du pôle, & pour vérifier leurs instrumens, ne se trouvoient pas dans les deux Volumes précédens, où M. de la Lande s'étoit attaché spécialement aux plus belles étoiles, & aux étoiles zodiacales. Cette troisième suite, jointe aux deux autres, forme un nombre de soixante-douze étoiles, dont on peut trouver l'ascension droite & la déclinaison apparente en quelques minutes de temps, presque avec autant de facilité & d'exactitude que si les étoiles n'étoient pas sujettes aux trois inégalités de précession, d'aberration & de nutation. Ces Tables ont été ensuite étendues jusqu'au nombre de cent cinquante-trois étoiles dans les autres Volumes que M. de la Lande a donnés, jusqu'au temps où l'on imprime cette Histoire, c'est-à-dire jusqu'à l'année 1766. Par leur moyen on peut trouver l'aberration de toutes les principales étoiles, & chacune n'exige pas deux minutes de temps ; on peut même trouver à très-peu-près celles de toutes les autres étoiles, car il n'y en a guère qui ne soient fort proches de quelques-unes des cent cinquante-trois étoiles que M. de la Lande a calculées, & dont l'aberration ne puisse être supposée la même à très-peu près.

Les Tables suivantes contiennent une équation du mouvement annuel des étoiles fixes, en ascension droite & en déclinaison, calculée de trois en trois degrés d'ascension droite
& de

& de déclinaison, en supposant que l'obliquité de l'écliptique diminue de 47 secondes par siècle; les formules ordinaires de la précession, qui donnent pour chaque étoile le changement d'ascension droite & de déclinaison par le moyen du changement de longitude, supposent que l'écliptique & l'Équateur soient fixes: si l'un des deux est mobile, il faudra appliquer aux situations des étoiles, par rapport à ce cercle-là, une équation qui contienne l'effet du mouvement de ce cercle; les Tables dont il s'agit étoient fort propres à donner promptement & exactement cette correction dans l'hypothèse que la diminution de l'obliquité de l'écliptique vint d'une variation dans le plan de l'Équateur. Si, comme on a lieu de le croire, elle vient du déplacement de l'écliptique, on peut encore, avec quelques attentions, se servir des mêmes Tables.

M. de la Lande avoit fait un Mémoire sur les interpolations en Astronomie, &, par une formule fort simple, il avoit montré la correction qu'exigeoient les parties proportionnelles que l'on fait pour le mouvement de la Lune; il s'en servit pour construire une Table qui est insérée dans le Livre dont nous parlons, & qui est fort nécessaire pour avoir exactement le lieu de la Lune à une heure quelconque, par le moyen de celui qui est marqué de 12 en 12 heures dans le Calendrier de la Connoissance des Mouvements célestes. Lorsqu'on a le lieu de la Lune à midi & à minuit, & qu'on veut l'avoir pour 6 heures, on se contente souvent de prendre un milieu entre les deux longitudes connues; cela suppose que le mouvement de la Lune ait été uniforme: il y a quelquefois une minute d'erreur dans cette supposition; mais on la corrige très-aisément par la Table que M. de la Lande a calculée pour cet effet.

On trouve ensuite la Table des inégalités que Vénus éprouve par l'action de la Terre, faite d'après la théorie que M. de la Lande avoit expliquée dans les Mémoires de l'Académie, & dont nous avons parlé ci-devant.

La déclinaison de l'aiguille aimantée, dont les Marins font un usage perpétuel, a été observée dans presque tous les pays connus, mais elle n'est pas constamment la même; à Paris,

elle augmente d'un degré tous les six ans ; elle paroît être constante à l'île Barbade : elle diminue dans d'autres climats. M. Halley entreprit autrefois une Carte générale de la déclinaison de l'aiguille, elle a été perfectionnée par M.^{rs} Mountaine & Dodson en 1744, & ils ont donné dans les Transactions philosophiques de 1757, une Table fort étendue qui contient le résultat de cinquante mille observations faites depuis 1700 jusqu'en 1756 ; M. de la Lande a mis dans la Connoissance des Mouvemens célestes, pour 1762, la partie de cette Table qui peut servir actuellement ; il y a joint un abrégé de la théorie que M. Euler a donnée dans les Mémoires de Berlin pour expliquer tous les changemens de cette déclinaison, au moyen de deux pôles magnétiques mobiles, placés à la surface de la Terre.

A la suite de cette Table, on en trouve une que les Astronomes desiroient depuis long-temps, de la hauteur & de l'azimuth des astres pour différentes déclinaisons & différentes distances au méridien ; elle avoit été calculée par M. Pingré, mais elle n'avoit point encore paru ; cette Table est fort utile pour calculer les éclipses par la méthode de M. de la Lande, qui est elle-même la plus abrégée qu'il ait pu trouver ; elle sert aussi à trouver facilement avec un quart-de-cercle les Astres qu'on veut observer pendant le jour, à réduire différentes observations, à faire des cadrans solaires ; enfin on peut dire que c'est une Table auxiliaire des plus utiles qu'il y ait en Astronomie.

Elle est suivie d'une Table des arcs semi-diurnes, calculés de dix en dix minutes de déclinaison, en heures, minutes & secondes pour la latitude de Paris ; c'est la plus étendue que l'on eût faite jusqu'ici, & elle peut servir à calculer très-exactement le lever & le coucher des Planètes.

L'accourcissement que cause la réfraction sur les diamètres du Soleil & de la Lune, mesurés obliquement & en différens sens, n'avoit jamais été calculé ; cependant les observations que l'on fait du diamètre de la Lune toutes les fois qu'elle n'est pas dans son plein, exigent une réduction dont jusqu'ici

il paroît qu'on n'avoit pas tenu compte; les observations des passages de Vénus & de Mercure sur le Soleil y sont également sujettes; M. de la Lande en a fait une Table calculée suivant la figure elliptique des disques du Soleil & de la Lune, qui est une suite nécessaire de la réfraction astronomique.

A la fin de ces Tables, on trouve l'explication des calculs ordinaires du Calendrier, & ensuite celle des Tables elles-mêmes, après quoi M. de la Lande nous donne une histoire abrégée des travaux & des découvertes de l'Académie des Sciences depuis son établissement, relativement à la grandeur & à la figure de la Terre; on y voit les résultats des opérations faites en 1669, en 1683, en 1700, en 1713, en 1735, en 1752, & enfin en 1756; cette dernière opération consistoit à vérifier & à constater définitivement la base de Ville-juif à Juvifi: on venoit d'élever une pyramide à Juvifi; la distance des deux pyramides, suivant les mesures de M. Picard, étoit beaucoup plus grande que M. Cassini de Thury & M. de la Caille ne l'avoient trouvée, & M. le Monnier avoit toujours pensé que la mesure de M. Picard étoit la meilleure. Pour lever tous les doutes à ce sujet, l'Académie nomma huit Astronomes en 1756 pour mesurer de nouveau cette base & les triangles qui en dépendent; ils se partagèrent en deux compagnies pour avoir deux mesures différentes; celle des deux mesures à laquelle M. de la Lande travailla le 31 Août 1756, donna la longueur de la base de 5717 toises entre les deux pyramides, en employant la toise qui avoit servi en Lapponie à la température de 11 à 12 degrés (*Mém. de l'Acad. 1754, p. 172*).

Nous passerons rapidement sur les articles suivans; ils ont pour objets les dernières oppositions de Jupiter & de Saturne, les élémens des deux Comètes de 1760, dont nous avons parlé ci-devant, les tremblemens de terre arrivés en 1759 & 1760, la manière de trouver les hauteurs des montagnes par le baromètre, les dimensions des Planètes, leurs révolutions & leurs distances calculées d'après les nouvelles observations, la manière de calculer les longitudes en mer par le moyen de la Lune.

L'article le plus singulier, est le rapport d'une expérience curieuse faite à Pétersbourg le 14 Décembre 1759, du degré inconnu jusqu'à lors, & dont nous avons parlé ci-dessus; en mêlant de la neige & de l'esprit de nitre bien fumant, on fit descendre le mercure à 500 degrés de la division de Fahrenheit, qui répond à 187 degrés du thermomètre de M. de Reaumur; le mercure se congela & se durcit, de façon qu'ayant cassé la boule, on eut une masse métallique, solide & malléable: à cette occasion, M. de la Lande nous donne une Table de la comparaison des différens thermomètres qui ont été employés par M.^{rs} de la Hire, Fahrenheit, de Reaumur & de l'Isle, & qui sont encore cités dans différens Auteurs.

C'est ainsi que M. de la Lande a rempli pour la troisième fois le projet qu'il avoit annoncé de donner chaque année, dans ce Livre, des Tables & des recherches nouvelles, ou des extraits intéressans, afin de perfectionner l'Astronomie & de faire connoître ses progrès.





HYDROGRAPHIE.

SUR UNE NOUVELLE SOLUTION DE QUELQUES PROBLÈMES SUR LA MANŒUVRE DES VAISSEAUX,

Qui se trouvent dans le Volume de l'Académie de 1754.

CE que cette solution a de particulier consiste principalement dans la partie analytique; M. Clairaut a adopté les principes que M. Bouguer avoit employés pour la résolution de ces problèmes; mais il s'est proposé d'en déduire d'une manière plus simple & qui donnât des constructions plus faciles, les équations qui expriment les conditions de ces problèmes. V. les Mém.
p. 223.

Des problèmes qui conduisent à une équation du second degré ou même à une du quatrième, mais sans second & quatrième terme, plusieurs sont réductibles à la division de l'angle en deux parties égales: comme cette division est facile, il s'ensuit qu'un problème qui l'y réduira, sera censé résolu lorsqu'on aura déterminé l'angle ou l'arc qu'il s'agit de diviser. Or, telle est la nature des problèmes dont M. Bouguer s'étoit occupé en 1754; mais seulement attentif à la résolution absolue de ces questions, il paroît n'avoir pas cherché quelle seroit la résolution la plus simple. La quantité dont M. Bouguer a fait dépendre sa solution, est, à proprement parler, le sinus ou le cosinus d'un arc qui est moitié ou quart d'un autre arc; de sorte que sa résolution enveloppe des quantités radicales assez composées, & qui, par une suite nécessaire de cette complication, deviennent d'un usage peu commode, soit pour les applications numériques, soit pour les constructions. M.

Clairaut, au contraire, s'est proposé de déterminer quel est cet arc dont la division donneroit la résolution de la question; en regardant ainsi comme faite une opération que sa facilité permet de regarder comme telle, on évite les radicaux & la multitude des termes qu'ils doivent affecter.

L'art qu'a employé M. Clairaut, consiste principalement à changer les puissances des sinus & cosinus des arcs qui entrent dans ses équations, en sinus & cosinus de multiples de ces arcs, & à ramener les produits des sinus & cosinus de ces arcs, à des sinus & cosinus de leur somme ou de leur différence, ce qui s'exécute par des méthodes qui sont aujourd'hui familières aux Géomètres. Après avoir ainsi préparé ses équations, & leur avoir appliqué les différentes opérations que l'état de la question exige, M. Clairaut examine de nouveau quels sont les termes, qui rapprochés les uns des autres, composent le sinus ou le cosinus de la somme ou de la différence de deux ou d'un plus grand nombre d'arcs, ou de leurs multiples. L'application de cette méthode aux questions actuelles, conduit à une équation finale, entre des sinus de cette espèce, & qui se trouvent combinés de manière qu'on peut facilement en conclure une équation entre les arcs mêmes, laquelle donne enfin une résolution très-simple. Ces sortes de questions sont assez utiles pour qu'une résolution même composée, doive être regardée comme fort avantageuse; à plus forte raison doit-on faire cas du travail de M. Clairaut, qui en simplifiant ces objets, met par-là un plus grand nombre de Lecteurs à portée d'en profiter.

CETTE année, parut un Livre de M. le Chevalier d'Arcy, intitulé: *Essai d'une Théorie de l'Artillerie*.

Nous avons rendu compte dans le Volume de 1751, d'un Mémoire que M. d'Arcy lut cette année, sur cette importante matière. Nous avons dit qu'après avoir fait voir qu'on peut considérer l'Artillerie comme composée de deux parties, l'une physique & l'autre militaire, il exposé les vues qu'il s'est

formées sur les moyens de perfectionner la première, & les différentes recherches & expériences qu'il a faites pour y parvenir. L'ouvrage dont nous rendons compte, renferme non-seulement ce qui est contenu dans ce Mémoire, mais encore plusieurs autres parties relatives à l'Artillerie, & nécessaires pour la perfectionner, qu'il n'avoit pu y faire entrer. Ainsi M. d'Arcy traite dans cet ouvrage de la fabrication de la poudre, de la meilleure manière de l'éprouver, de la fabrique des canons, des dimensions qu'on doit leur donner, &c. D'après ce que nous venons de dire sur ce que ce Livre a de commun avec le Mémoire de 1751, nous renverrons quelquefois à ce dernier, particulièrement lorsqu'il sera question des machines que M. d'Arcy a employées dans ses expériences, & dont la description se trouve dans ce Mémoire.

Pour mieux faire comprendre l'objet qu'il se propose dans cet Ouvrage, M. d'Arcy a rassemblé sous un certain nombre de chefs les points qui lui paroissent les plus importans à déterminer, pour établir sur une base solide la théorie de l'Artillerie physique. Il faut, selon lui, rechercher, 1.° quelles sont les matières les plus propres à faire de bonne poudre, & les proportions dans lesquelles on doit les mêler; 2.° les moyens les plus certains de mesurer ses effets, pour reconnoître celle qui est la meilleure; 3.° les matières les plus propres à entrer dans la composition des pièces d'artillerie & les proportions dans lesquelles il faut les mêler; 4.° les épaisseurs de ces pièces dans leurs différentes parties relativement aux efforts qu'elles ont à soutenir de l'explosion de la charge; les longueurs que ces pièces doivent avoir pour produire le plus grand effet possible avec la même charge; la longueur de cette charge la plus avantageuse pour la même pièce; comment & jusqu'à quel point la résistance de l'air peut influer sur leurs effets, &c. On conçoit combien une pareille entreprise comporte de difficultés, combien de dépenses, de soins, d'expériences pour parvenir même à ne résoudre qu'un petit nombre des questions que nous venons d'exposer; mais tous ces obstacles n'ont point arrêté M. d'Arcy: encouragé par le

desir d'établir quelques principes sûrs dans une matière si importante & sur laquelle cependant on n'avoit trouvé jusqu'ici presque que de l'incertitude, les faits opposés étant soutenus avec une égale vraisemblance & même paroissant également établis sur des expériences.

Nous n'avons cité qu'en second la nécessité de découvrir les meilleurs moyens de mesurer les effets de la poudre; cependant on sent qu'un travail de la nature de celui de M. d'Arcy doit commencer par-là, aussi c'est le premier objet qu'il s'est proposé: les éprouvettes employées jusqu'ici, & même le mortier d'épreuves comportant beaucoup d'incertitudes, voici pour cet effet l'instrument qu'il a imaginé. Il suspend une verge de fer, comme un pendule, sur des couteaux; cette verge porte un canon de cuivre situé transversalement à l'axe de ces couteaux; de façon que ce canon peut faire des vibrations comme un pendule: on conçoit ainsi qu'en le tirant, il reculera &, par ce mouvement, décrira des arcs, qui donneront la facilité de mesurer les vitesses de ce canon au point de départ, puisque ces vitesses seront comme les arcs décrits par le centre d'oscillation de ce pendule. En comparant ces arcs, on pourra donc comparer les efforts du fluide élastique, qui cause le recul en se développant dans le canon.

Mais il n'étoit pas facile de mesurer d'une manière certaine l'amplitude de ces arcs; cependant M. d'Arcy y est parvenu de la manière suivante. Une aiguille, dont le centre se trouve dans l'axe du canon, se meut le long d'un limbe ou d'une portion de cadran de cuivre divisé & placé sur un châssis de fer au-dessus de la suspension de ce canon; une espèce d'étoiquiau ou de cheville fixée à la tige du pendule & contre laquelle s'applique constamment la queue de l'aiguille, sert à lui faire parcourir les mêmes arcs que le pendule; enfin cette aiguille ayant un léger frottement sur son axe, reste par-là précisément au point où elle a été menée par l'excursion de ce pendule.

La nature de cet instrument annonce assez la précision qu'il doit donner *, mais M. d'Arcy s'en est assuré par des expériences répétées, faites avec la plus grande exactitude; sur plus

* V. les Mém. de
1751, p. 45.

plus de deux mille, il n'a jamais trouvé plus d'un trentième d'erreur dans les différentes vitesses qu'elles ont données.

Muni de cet instrument, M. d'Arcy passa à l'examen des différentes poudres, & fit faire divers essais par M. Baumé (habile Chymiste, & connu par plusieurs très-bons Mémoires lus à l'Académie), pour tâcher de reconnoître quelles étoient les proportions de soufre, de salpêtre & de charbon qui donnoient la meilleure poudre. La méthode qu'on suivoit dans cette recherche, c'étoit de faire varier successivement la dose d'une de ces trois matières, les deux autres restant les mêmes; aussi-tôt que ces compositions étoient faites, on les essayoit avec l'éprouvette ou le canon suspendu. De tous ces essais, & des expériences qui en ont été faites, il résulte, ce qu'il est important de remarquer; 1.° que la perfection de la poudre dépend beaucoup plus des moyens qu'on emploie pour mêler & unir les matières qui la composent, que de la proportion de ces matières, tellement que de petites différences dans les manipulations de ce mélange, causent de plus grandes variétés dans les forces des poudres, que de grandes différences entre les doses des matières dont elles sont composées; 2.° que la bonté de la poudre dépend beaucoup du degré de siccité dans lequel se trouve la pâte lorsqu'on la met en grains; 3.° qu'il faut triturer ensemble les trois matières, ou commencer par mêler le nitre avec le charbon, parce que le soufre enduit le nitre d'une espèce de vernis qui l'empêche de s'unir au charbon; 4.° qu'il faut triturer ensemble les trois matières jusqu'à siccité, sans quoi lorsqu'on se sert du feu pour sécher le mélange, il rappelle l'humidité à la surface des grains, ou le nitre se cristallise alors en se séparant des deux autres matières; 5.° que la grosseur des grains ne fait rien à la force de la poudre; 6.° que la meilleure poudre n'est pas, comme on le croit, celle qui salit le moins les mains; 7.° que les charbons de bois durs ou légers, sont également propres à faire de bonne poudre; 8.° que le sel marin nuit beaucoup à la poudre, ce qu'on a reconnu sans équivoque par des expériences faites exprès: 9.° qu'il est

important de dépouiller le salpêtre en grosse masse d'une eau de nature alcaline, qui souvent emplit les cavités, parce qu'il en résulte un sel alcali, qui attirant fortement l'humidité de l'air, porte cette humidité dans la poudre; enfin que les moulins à poudre sauteroient bien plus rarement, si l'on avoit soin de purger bien exactement les lessives de salpêtre, des sables & graviers qu'elles renferment, M. Baumé en ayant trouvé près d'une demi-once par cent livres de nitre: on prévient de si funestes accidens en filtrant ces lessives par des tamis de toile ou de crin. On imagine bien que dans cette analyse de la poudre & de la meilleure manière de la fabriquer, M. d'Arcy n'a pas négligé d'examiner avec son éprouvette les poudres qu'il a pu se procurer, telles que la poudre de guerre, la poudre de chasse ordinaire, une autre poudre de chasse de Flandre, regardée comme meilleure, & la poudre d'Angleterre; il a trouvé que leurs effets sont entr'eux comme 198, 127, 125 & 129, ce qui montre que la poudre de guerre, moins lissée & grénée beaucoup plus imparfaitement que les autres, leur est cependant très-supérieure.

Pour remplir son objet, M. d'Arcy devoit s'attacher à reconnoître ou à déterminer ce que l'on doit penser des effets les plus généraux de la poudre; un des plus importans étoit de savoir si son inflammation est successive ou instantanée, ou, en d'autres termes, si cette inflammation dure assez de temps pour qu'il en résulte des effets sensibles. M. d'Arcy a prouvé sans réplique que l'inflammation de la poudre est dans ce dernier cas, & cela avec un instrument très-ingénieux dont il donne la description dans son Ouvrage, & qu'on peut voir aussi dans le Volume déjà cité, *page 49.*

L'inflammation de la poudre n'étant point instantanée, il étoit intéressant d'examiner dans quelles loix elle s'enflammoit: on avoit bien déjà avancé que les temps des inflammations de différens globes de poudre étoient comme les racines cubes des ces globes; mais cette détermination n'étoit que d'après la théorie; & la chaleur résultante de l'inflammation d'une masse considérable de poudre devant altérer cette loi & hâter

l'inflammation, il étoit utile de reconnoître, par des expériences, ce qui en étoit; aussi M. d'Arcy a-t-il trouvé par les siennes, dont on verra le détail dans le Mémoire de 1751, que ces inflammations suivoient une loi bien différente.

Ayant examiné ces différentes questions sur la fabrication de la poudre, sur sa force, sur son inflammation, M. d'Arcy passe à l'examen des avantages & des inconvéniens des différentes matières & des compositions dont on a fait jusqu'ici les pièces d'Artillerie. Il remarque d'abord qu'on a bien évité en partie les chambres qui se rencontrent, comme on fait, dans l'épaisseur des canons de fer fondu, en les fondant pleins pour les forer ensuite; mais qu'on perfectionneroit encore la fabrique de ces canons en s'attachant à rendre le métal moins cassant, & en le purgeant par des affinages réitérés du laitier qu'il contient: il observe de même que le bronze ou la fonte composée de cent parties de cuivre & de dix livres d'étain, n'est pas exempte d'inconvéniens. Cet Académicien pense que l'étain peut être aisément dissout par l'*acide de la poudre*, parce que les pièces d'Artillerie s'échauffant assez par le service pour que ce métal entre en fusion, cet acide agit alors sur lui, le métal de ces pièces d'Artillerie étant, selon M. d'Arcy, dans l'état d'une éponge de cuivre remplie d'étain: ainsi cet acide attaquant l'étain, il le détruit en peu de temps; ce qui fait que ces pièces ne durent pas long-temps dans les sièges. On observe même que, devenant poreuses, la liqueur que produit la poudre passé à travers le métal jusqu'à sa surface, & on dit alors que la pièce suë; c'est pour obvier à cet inconvénient, qu'on règle dans les sièges le nombre de coups que chaque pièce doit tirer en un jour. Il résulte de-là qu'il faudroit avoir un métal pour les pièces d'Artillerie dont toutes les parties pussent résister également aux efforts de la poudre & à l'action de son acide; mais c'est ce qu'on n'a pas encore découvert. Un moyen d'y suppléer, ce seroit de faire des canons de fer forgé, dont l'intérieur seroit garni d'une ame de cuivre brasée avec le canon, & qui seroient pareillement recouverts à l'extérieur d'une chemise du même métal pour éviter la rouille;

ce moyen, proposé par le sieur Annoteau, a paru à M. d'Arcy devoir fournir des canons d'une construction préférable à toutes les autres, parce qu'ils auroient autant de corps & qu'ils seroient beaucoup plus légers. M. d'Arcy, après cet examen de la matière des pièces d'Artillerie & de la meilleure manière de les fabriquer, recherche encore par l'analyse la force & les épaisseurs qu'on doit donner aux différentes parties du canon, pour qu'ayant le moins de matière possible, il résiste le plus avantageusement aux effets de la poudre pour l'ouvrir, &c. Mais on sent qu'à cet égard il y a telle découverte chimique sur la nature & la fabrication d'un métal, qui pourroit tout d'un coup porter ceci à un point de perfection beaucoup plus grand, au moins quant à la légèreté de la pièce; car par rapport aux épaisseurs de ses différentes parties, comme elles sont fondées sur les efforts qui se font dans un tuyau cylindrique, en conséquence de la force d'un fluide qui s'y développe, elles seront toujours dans la même relation. Nous voici parvenus à la partie la plus importante, si cela se peut dire, de l'Ouvrage de M. d'Arcy.

On disputoit depuis long-temps sur la longueur des armes & des bouches à feu; les uns prétendoient que passé une certaine longueur, on a beau les allonger, il n'en résulte aucun avantage; les autres prétendoient le contraire. Les expériences n'avoient point décidé la question, parce que ces expériences ne comportoient pas une précision suffisante; les Géomètres & les Physiciens qui l'avoient examinée, ne doutoient pas à la vérité que plus les armes & les bouches à feu avoient de longueur, plus elles devoient communiquer de vitesse à la balle ou au boulet; mais cette conséquence dépendoit d'une analyse assez délicate & de raisonnemens, que tout le monde n'étoit pas en état d'entendre.

M. d'Arcy crut donc ne rien devoir négliger pour prouver d'une manière certaine, que cette vérité théorique étoit également une vérité de fait. Pour cet effet, il fit faire un canon de fusil qui avoit 1466 parties de long, dont 400 étoient égales au pied de Roi, c'est-à-dire, que ces 1466 parties

faisoient 3 pieds 8 pouces ; ce canon fut rogné peu-à-peu, en retranchant à chaque fois 135 parties : on tiroit à chaque longueur huit coups, en observant dans le calibre de la balle, sa pesanteur, celle des charges, &c. tout ce qui pouvoit assurer de l'égalité de ces coups. M. d'Arcy fit quatre-vingts expériences de la sorte, en réduisant ce canon de 1146 parties à 116 ; il tiroit contre une palette de fer suspendue comme l'éprouvette dont nous avons parlé, & dont les reculs étoient marqués sur un limbe, par un index à peu près comme dans cette machine ; on en voit la description dans le Mémoire de 1751. Le résultat de toutes ces expériences, comme on le voit dans les Tables que M. d'Arcy en donne dans son Livre, montre évidemment, par les vitesses moyennes de la palette à chaque coup, que celles de la balle alloient constamment en diminuant, à mesure qu'on diminueoit la longueur du canon.

Les mêmes expériences furent répétées avec un canon de six pieds, les charges étant les mêmes, ainsi que les poids des balles, le calibre en étoit seulement un peu moindre que celui du premier. On raccourcissoit ce canon à chaque fois de 266 de ces parties, de 400 au pied de Roi ; on le réduisit de la sorte de 2406 parties à 273 ; son raccourcissement produisit encore constamment une diminution sensible dans la vitesse des balles, comme le raccourcissement de l'autre canon : ces canons étoient solidement établis sur un traiteau, toujours à la même distance de la palette.

Le raccourcissement d'un canon diminuant toujours la vitesse de la balle tirée avec la même charge ; il s'ensuit qu'au contraire en l'allongeant continuellement, on augmentera cette vitesse ; d'où il résulte encore qu'il n'y a pas de longueur déterminée qui soit la plus avantageuse pour un canon (en ne la considérant que sous le point de vue de l'action de la charge), puisque plus sa longueur augmentera, plus avec cette même charge la balle acquerra de vitesse, à moins que cette longueur ne devînt si grande que la nouvelle vitesse que la balle acquierroit ne fût plus qu'égale à la résistance de l'air à son mouvement :

cependant M. d'Arcy a encore constaté cette vérité par ses expériences, ayant observé que les coups les plus foibles d'un canon de fusil de six pieds de long, surpassoient toujours les plus forts d'un canon de 4 pieds tirés avec la même charge.

Une autre vérité non moins importante, que M. d'Arcy a reconnue & établie par ses expériences, c'est que la charge la plus avantageuse pour un canon d'une longueur donnée, doit en occuper plus du tiers & moins de la moitié; ce rapport trouvé par l'expérience, approchant de fort près de celui que donne la théorie qui se trouve de 100 à 271.

Pour mesurer l'effet de la résistance de l'air sur les vîteses des balles, M. d'Arcy a comparé deux suites d'expériences faites avec un canon suspendu comme l'éprouvette, en tirant contre une même palette placée d'abord à la distance de huit pieds de la bouche du canon, & ensuite à une distance de 92 pieds: le résultat moyen d'un grand nombre de coups montre que la balle perdoit un onzième de sa vîtesse en traversant 84 pieds d'air. Partant de ce fait, M. d'Arcy calcule les différentes portées de deux boulets, dont l'un sortiroit de la bouche du canon avec une vîtesse de 1100 pieds par seconde, & l'autre avec une vîtesse de 1000 pieds, & il trouve que cette différence d'un onzième dans la vîtesse, n'en donneroit qu'une d'un centième entre les portées; d'où l'on voit clairement combien la méthode des portées est insuffisante pour déterminer avec précision la vîtesse du boulet, lorsqu'il sort de la bouche du canon.

M. d'Arcy pense que la résistance de l'air ne contribue que très-peu au recul du canon; il a recherché par une suite d'expériences & par une analyse assez subtile, dans quelle proportion agissent la résistance de l'air & la masse de la poudre, pour produire le recul du canon; mais il est si difficile de démêler la quantité de leurs actions respectives, & d'en assigner la valeur avec précision, que la Physique n'est point encore assez avancée pour qu'on puisse évaluer cet élément.

Tel est en général l'Ouvrage de M. d'Arcy; on conçoit que nous avons été obligés de passer sous silence beaucoup de

choses & de détails intéressans que nous n'avons pu mettre ici ; cependant nous en avons dit assez pour faire connoître avec quel soin il a fait les différentes expériences dont il avoit besoin, & comment il est parvenu à décider d'une manière incontestable plusieurs questions dont la solution est de la plus grande conséquence dans l'Artillerie physique. Quand on n'examine que superficiellement les Arts, & particulièrement ceux qui sont importans, on est porté à croire qu'ils sont fondés sur de solides principes & des faits bien constatés ; mais lorsqu'on en fait un examen plus approfondi, on est tout étonné de voir l'inexactitude qui y règne, & qu'on n'est pas même d'accord sur les faits qu'il est le plus nécessaire de connoître.



M É C A N I Q U E.

SUR LE TIRAGE DES CHEVAUX.

NOUS ne pouvons trop nous appliquer à connoître la nature des agens que nous employons, de quelle manière ils agissent, quelles sont leurs forces, &c. Ces connoissances de fait sont dans la pratique, ce que sont les principes généraux dans les Sciences de pure spéculation, dont l'application est d'une utilité si étendue, & nous épargnent tant de travaux. Aussi dès le renouvellement de l'Académie, plusieurs Académiciens s'occupèrent-ils à découvrir les forces des différens agens de la Nature, les loix de leur action ; &c. pour tâcher ensuite d'établir de solides principes sur la manière de les employer ; la force de l'homme, celle des quadrupèdes, & particulièrement celle du cheval, devoient naturellement entrer dans cet examen. L'usage presqu'infini que nous faisons de cet animal que nous avons su dompter, rend cet examen d'autant plus nécessaire & intéressant. C'est ce qui engagea autrefois M. de la Hire & M. des Camus à l'entreprendre ; mais

V. les Mém.
P. 263.

malgré l'importance de la matière & le temps qui s'est écoulé depuis qu'ils s'en sont occupés, on n'a rien ajouté à ce qu'ils en ont dit; la plupart des Auteurs qui en ont parlé depuis n'ayant presque fait que les copier.

M. des Camus, qui le premier a traité des avantages des grandes roues, particulièrement pour celles de devant des voitures à quatre roues, a aussi parlé de la situation des traits des chevaux, pour qu'ils tirent le plus avantageusement possible; il prescrit pour cet effet de les placer horizontalement à la hauteur du poitrail. M. de la Hire qui a traité d'une manière plus particulière de la force de l'homme, ayant aussi parlé de la force des chevaux, & de la manière dont ils agissent en tirant, a été cause que cette opinion de M. des Camus, sur la manière de placer les traits, a été plus généralement adoptée, parce qu'elle sembloit résulter de l'opinion que l'on avoit de la manière dont se fait la traction du cheval. M. de la Hire prétendoit, avec raison, que la force des chevaux pour tirer, dépend principalement des muscles de leur corps & de la disposition générale de leurs parties, qui ont un très-grand avantage pour pousser en avant; mais selon M. Deparcieux, cet Académicien n'a pas été bien entendu, & c'est particulièrement pour suppléer à ce que M. de la Hire a dit sur ce sujet, que M. Deparcieux a entrepris, comme nous l'avons dit, d'examiner cette matière.

Lorsque nous ne considérons nombre d'effets que superficiellement, ils nous paroissent faciles à expliquer; il semble que nous pouvons rendre raison de tout ce qui s'y passe; mais dès que nous voulons les approfondir, ce qui nous avoit paru simple nous paroît très-composé, & ce que nous avions cru aisé à expliquer, nous paroît fort difficile; à peu-près comme quand nous voyons un objet de loin, nous croyons d'abord en saisir la forme & les contours, & nous sommes tout étonnés de nous être grossièrement trompés lorsque nous le voyons de plus près. Un homme tire un fardeau, des chevaux traînent une voiture; il semble d'abord clairement que l'un & l'autre ne produisent le mouvement du corps qu'ils traînent que

que parce que portant leur masse en avant en conséquence de l'action de leurs muscles, cette masse étant avancée, le fardeau qui la suit doit avancer pareillement; cependant ce n'est point ainsi que cela se fait: selon M. Deparcieux, l'homme & le cheval ne tirent que par leur poids ou par leur pesanteur, & l'effort de leurs muscles ne sert qu'à porter successivement leur centre de gravité en avant ou à produire continuellement le renouvellement de cette action de leur pesanteur. On convient assez que c'est ainsi que se fait l'action de l'homme pour tirer, mais par rapport au cheval & aux quadrupèdes, cela ne paroît pas aussi évident.

Pour prouver cependant que tel est le mécanisme de leur action, M. Deparcieux commence par démontrer que réellement l'homme qui tire un fardeau n'agit que par son poids; il fait voir, que par l'attitude que tous les hommes prennent en tirant, qu'ils tendent constamment à diminuer le levier par lequel agit ou résiste le poids qu'ils veulent tirer & à augmenter la proportion qui est entre ce levier & celui par lequel tend à descendre leur centre de gravité. On voit clairement par-là que c'est par l'action du poids de l'homme que se fait sa traction, puisque plus ce poids agit avec avantage contre l'obstacle qui résiste, par la position que l'homme prend, plus cet homme a de force pour surmonter cet obstacle; mais si l'on suppose maintenant qu'il se baïsse successivement, l'avantage avec lequel il agira augmentera à mesure qu'il s'inclinera, & il sera le plus grand possible lorsqu'il posera les mains par terre: or ce cas est précisément celui du cheval; donc, en conclut M. Deparcieux, le cheval agit comme l'homme par la pesanteur de sa masse en tout ou en partie.

Comme quelques personnes pourroient avoir de la peine à se persuader que le cheval en tirant, n'agit que par sa pesanteur, M. Deparcieux cite plusieurs expériences pour faire voir que quoique cette opinion paroisse contraire aux notions communes, elle n'en est pas moins certaine; il prouve qu'aussitôt que le cheval veut faire un effort, il ne pose presque plus sur les pieds de devant, n'appuie que sur ceux de derrière,

qui deviennent par-là comme un point d'appui autour duquel une partie de la masse tend à tourner ou à descendre pour produire l'effet de la traction : il rapporte à cette occasion l'expérience de la bascule où le cheval, placé de façon que ses pieds de devant posent sur un bout & ceux de derrière sur l'autre, fait baisser tout d'un coup celui-ci dès qu'on tire le palonnier pour faire faire au cheval la même action que s'il tiroit une voiture ; M. Deparcieux fait voir en outre que le cheval, par la disposition de ses parties, a un avantage très-considérable sur l'homme pour tirer indépendamment de sa plus grande force, ce qu'on sentira facilement sans qu'il soit nécessaire de nous y arrêter.

Ayant ainsi prouvé de quelle manière le cheval agit lorsqu'il tire un fardeau, M. Deparcieux examine ensuite comment il doit tirer pour produire le plus grand effet possible ; or comme il tire par la même cause que l'homme & que pour l'homme plus les traits sont bas, jusqu'à un certain point, plus il tire avantageusement, ainsi que M. Deparcieux s'en est assuré par sa propre expérience ; il s'ensuit que les traits du cheval ne doivent point être horizontaux, comme M. des Camus l'avoit avancé, mais qu'au contraire ils doivent être inclinés. M. Deparcieux a décidé, par des expériences faites avec soin, que cette inclinaison des traits doit être de 14 à 15 degrés ; ainsi en leur donnant cette position, on aura encore cet avantage, qu'ils soulèveront ou porteront une petite partie du poids de la voiture, & soulageront ainsi les petites roues de devant. M. Deparcieux prévient une objection qu'on pourroit lui faire : on pourroit imaginer qu'en prescrivant la nécessité de placer les palonniers bas, ou de façon que les traits se trouvent à la moitié de la hauteur du cheval, il voudroit proscrire les roues de devant qui seroient trop grandes ; mais comme la position des traits n'a rien en quelque façon de commun avec la grandeur de ces roues, rien n'empêche qu'en donnant aux palonniers la position qu'ils doivent avoir, on ne donne en même temps aux roues de devant toute la grandeur possible.

MACHINES OU INVENTIONS

APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE

EN M. DCCLX.

I.

PENDULE du sieur Quinette, Horloger, où l'on remédie aux inégalités du pendule, causées par le froid & le chaud, au moyen d'une verge ou d'un pendule de correction égal au premier, & qui, agissant en sens contraire, en corrige les inégalités de la même manière qu'elles sont produites.

Pour cet effet, cette verge ou pendule de correction est placée dans la pendule de façon qu'agissant en contresens du pendule du mouvement, lorsque celui-ci s'allonge par la chaleur d'une certaine quantité, elle se dilate de la même quantité, & ainsi le raccourcit précisément de la même longueur qu'il s'est allongé; & pour que cet effet se fasse sans que la verge correctrice soit obligée d'élever le pendule du mouvement, ce pendule est suspendu à une croix qui est toujours poussée vers le haut par un ressort: ainsi c'est ce ressort qui est chargé de relever ou de raccourcir le pendule dans le chaud, lorsque la verge de correction le lui permet; & dans le froid, cette verge elle-même force le pendule à descendre précisément de la même quantité dont il s'étoit raccourci par la même cause.

Lorsque les lentilles sont fort pesantes, le sieur Quinette prétend avec raison qu'il ne suffit pas d'établir un levier, comme cela s'est pratiqué, & une verge qui soit d'une longueur égale à celle du pendule pour agir sur le bras de ce levier opposé à celui qui porte le pendule, mais qu'il faut charger ce bras de levier d'un poids égal à la lentille; si elle pèse 30 livres, qu'il en porte 30 pareillement pour faire équilibre, & qu'il faut en outre charger de 30 livres la verge de fer correctrice, afin qu'elle soit tendue par un poids

égal à la lentille que porte la verge du pendule & que tout soit parfaitement égal. On a trouvé que ces réflexions du sieur Quinette & les conséquences qu'il en tire pour la pratique sont justes; on fait, d'après plusieurs expériences, & l'analogie physique l'indiquoit, qu'une verge ou un fil de métal ne se dilate & ne se contracte point de la même manière lorsqu'il soutient un poids considérable relativement à sa force que lorsqu'il n'en porte aucun.

Pour que les changemens qui pourroient arriver à la console qui porte le mouvement, ne puissent produire aucun inconvénient, le sieur Quinette propose de suspendre la cage à l'extrémité inférieure de la console & de placer la verge de correction sur une console semblable qui, éprouvant les mêmes changemens, conservera aux parties leur même situation respective; enfin dans la pendule, le sieur Quinette a encore remédié aux inégalités de l'engrénage de l'ancre avec le rochet, produites pareillement par le froid & le chaud: pour y parvenir, les pivots de l'ancre sont portés respectivement par un coq de la même longueur que cet ancre, & ces coqs sont eux-mêmes immédiatement portés par deux rochets égaux & concentriques au rochet de la pendule, mais fixes & immobiles. Il est trop évident, pour l'expliquer, que par cette disposition la quantité de l'engrénage du rochet & de l'ancre seront toujours dans la même proportion; mais on a trouvé que depuis l'usage des grosses lentilles & des échappemens à repos, les irrégularités qui pourroient résulter de l'inégalité de l'engrénage du rochet avec l'ancre ou la partie qui forme l'échappement, n'étoient plus à craindre.

I I.

Machine à pétrir le pain, inventée par M. Solignac, ci-devant Négociant à Louisbourg. Cette machine consiste essentiellement dans une espèce de herse, qui se meut circulairement dans une cuve; en conséquence un arbre vertical, dont le pivot d'en bas tourne dans une crapaudine placée au fond & au centre de la cuve, porte une forte croisée de bois à la hauteur du bord supérieur de la cuve; chacun des

bras de cette croisée est armé en dessous d'un certain nombre de bâtons ou de dents taillées en couteau, placées perpendiculairement & dont la longueur est à peu-près la même que la hauteur de la cuve; de plus ces bâtons sont distribués sur la croisée de façon que ceux d'un bras répondent aux intervalles de ceux de l'autre bras; enfin leur tranchant est tourné du côté où se meut la roue & dans la situation la plus propre à couper. Pour que la pâte soit battue avec des vitesses moins inégales, vers le centre ou l'intérieur de la cuve, il doit encore y avoir une grande herse immobile, afin de resserrer l'espace dans lequel la pâte sera battue: on conçoit, d'après cette description, que cette herse tournant dans la cuve avec une certaine vitesse, si l'on y met de l'eau & de la farine, ces matières seront battues & mêlées ensemble d'une manière à peu-près semblable à celles dont on bat la pâte où l'on pétrit le pain. L'expérience en a été faite avec une machine d'un petit volume dont on faisoit tourner la herse à la main, au moyen d'une manivelle; la pâte, faite avec cette machine en 14 minutes & cuite au four à la manière ordinaire, a formé de fort beau pain qui a été présenté à l'Académie & trouvé très-bon. Il est inutile d'ajouter ici que cette machine étant exécutée en grand, on pourra employer telle force motrice que l'on voudra pour la faire mouvoir comme celle de l'eau ou des chevaux, en y joignant un équipage nécessaire à cet effet. Celui de la machine présentée par M. Solignac est composé d'une roue menée par un cheval; d'une seconde dans laquelle celle-là engrène & qui ne sert que de renvoi; enfin d'un pignon mené par cette seconde roue & qui est enarbré sur l'arbre qui porte la herse: comme il faudra souvent hauffer & baisser cette herse sans déranger le reste de la machine, le pignon dont nous venons de parler, qui entre carrément sur l'arbré, est retenu à la hauteur qu'il doit avoir au moyen d'une cheville qui le traverse horizontalement; ainsi en la tirant, l'arbre ne faisant plus corps avec le pignon, on peut la hauffer ou baisser à volonté: une petite grue située au-dessus de cet arbre, sert encore à pouvoir l'élever facilement avec la herse.

On a trouvé que cette Machine de M. Solignac méritoit d'être exécutée & approuvée, & qu'elle pouvoit être essayée utilement pour faire du pain pour une armée, ou du biscuit pour une flotte, ainsi que l'Auteur se le propose.

I I I.

Lampes ou Chandeliers à huile, présentés par M. Messier ; le mécanisme de cette lampe est renfermé principalement dans la capacité d'un pied de chandelier ordinaire, & consiste particulièrement en ceci : un cuir souple qui se replie sur lui-même, & qui est garni à chacune de ses extrémités d'une petite plaque de fer-blanc, percée d'un petit trou garni d'une soupape, renferme un petit ressort à boudin, qui éloigne continuellement ces deux plaques l'une de l'autre, & forme par-là une espèce de petite pompe ; cette pompe sert à faire passer ou monter l'huile du pied du chandelier dans le haut de la lampe ou dans la partie qui représente une bougie ou une chandelle ; cette partie est composée d'un tuyau de la grosseur à peu-près d'une forte plume, & de sept à huit pouces de longueur ; ce tuyau est renfermé dans un autre qui a un pouce de grosseur, & à l'extrémité duquel le portemèche est placé ; enfin, celui-ci est recouvert de celui qui est peint, ou du tuyau qui lui sert de fourreau : lorsqu'on veut se servir de la lampe, on verse de l'huile par la bobèche, dont le fond est percé, & on en remplit toute la capacité du pied du chandelier ; ensuite en faisant de l'autre partie de la lampe, qui représente une bougie artificielle, un mouvement en tournant comme pour la faire entrer, on fait monter de l'huile dans ce tuyau, & en trois ou quatre compressions de la sorte, on a bientôt rempli ce large tuyau. On a trouvé que ces lampes étoient plus commodes, plus ingénieuses & d'une forme plus agréable que toutes celles dont on s'est servi jusqu'à présent, qu'on peut les incliner considérablement sans répandre l'huile qu'elles renferment ; qu'elles remédient aux inconvéniens qu'on a remarqués dans les autres lampes à pompe, qui paroissent avoir contribué à donner l'idée de celle-ci ; mais on a remarqué qu'elles seront difficiles à nettoyer

& à réparer, sur-tout dans le cas où l'huile viendrait à s'épaissir & à se gâter, ce qui pouvant salir les soupapes, en empêcheroit le jeu; cependant on a jugé malgré cela, qu'étant entretenues avec soin, elles seront fort utiles.

IV.

Machines à élaguer de grands arbres & tondre de grandes charmilles, présentées par le sieur Musy. Un mât d'une certaine hauteur, établi sur un plateau mobile sur des roulettes, & fendu dans sa partie supérieure de façon qu'il peut recevoir une pièce de bois, qui porte par un boulon un levier fixé horizontalement & armé à son extrémité d'un instrument tranchant, forme la première de ces machines: des hommes qui sont par terre, tirant par des cordes un des bras de ce levier, font décrire des arcs à l'autre qui porte l'instrument tranchant, au moyen de quoi il coupe & élague toutes les branches qui se rencontrent sur son passage ou dans le plan qu'il décrit. Par une mécanique particulière, on élève la pièce de bois qui porte le levier à la hauteur que l'on veut, afin d'élaguer les arbres aux différentes hauteurs requises.

La seconde machine, pour élaguer & couper les branches qui sont vers le haut du berceau que forment les allées, est construite sur le même principe que la précédente; elle a pareillement un levier, mais il est plus fort que celui de l'autre, & situé verticalement à une hauteur assez considérable pour atteindre au faite des arbres qu'on veut tailler en berceau; & comme les hauteurs auxquelles cette machine doit agir, ne varient pas, à beaucoup près, autant que lorsqu'on élague les côtés d'une allée, où il faut couper tantôt haut & tantôt bas, le levier est suspendu sur un boulon, qu'on peut élever plus ou moins haut, selon la nécessité.

Enfin la troisième machine, construite encore sur le même principe, a un mât qui se meut sur son axe, de façon que ce mât recevant perpendiculairement une espèce de bras étendu & armé d'un instrument tranchant, on peut tondre avec cette machine ces espèces de salles formées en quinconces & qui ne sont pas fort hautes.

On a jugé que ces différentes machines, & particulièrement les deux premières, méritoient d'autant plus d'être essayées, qu'elles ont plusieurs avantages, & particulièrement celui d'empêcher le risque que courent les hommes qui tondent de grandes charmilles & élaguent de grands arbres.

V.

Machine ou espèce de Siphon à élever de l'eau, exécuté dans les mines de Schemnitz en Saxe. Deux récipients situés l'un au-dessus de l'autre à une distance de 96 pieds, & communiquant ensemble par leur partie supérieure, composent principalement cette machine. Dans une mine de 50 à 60 toises de profondeur, on a placé, dans une galerie d'écoulement & très-près du puits de la mine, un récipient qui se trouve à 96 pieds du fond de cette mine : ce récipient a cinq pieds de diamètre & cinq pieds & demi de haut : le second récipient, placé au fond de la mine, n'a que la moitié de la capacité du premier; ils communiquent ensemble par un tuyau qui va de la partie supérieure du premier à la partie supérieure du second. Le premier a une ouverture au fond, par laquelle il reçoit l'eau de deux réservoirs, placés à 132 pieds au-dessus : l'un de ces réservoirs est rempli par une source d'eau minérale qui est dans la montagne; l'autre par des eaux qu'on ramasse des environs de la mine : ce récipient a en outre deux robinets, l'un en dessous pour laisser sortir l'eau lorsqu'il a été rempli, & l'autre en dessus, pour laisser entrer l'air à mesure que cette eau s'écoule; enfin chacun des tuyaux dont nous venons de parler a aussi deux robinets, l'un pour laisser entrer l'eau du réservoir dans le récipient, & l'autre pour laisser passer l'air de ce récipient dans l'autre. Le second récipient a un tuyau qui monte de son fond jusqu'à la galerie d'écoulement, & qui est garni d'une soupape près du récipient, pour empêcher le retour de l'eau. Il a aussi deux robinets, l'un pour y laisser rentrer l'eau d'un réservoir, où se ramassent toutes les eaux du fond de la mine, & l'autre pour laisser sortir l'air de ce récipient à mesure que l'eau y entre lorsqu'on le remplit.

Rien n'est plus simple que le jeu de cette machine : on lâche

lâche de l'eau dans le premier récipient (après avoir ouvert le robinet du tuyau de communication avec le second), cette eau y entrant en chasse l'air, qui comprime & chasse à son tour l'air renfermé dans le tuyau de communication dont nous venons de parler; & cet air comprimant pareillement l'eau contenue dans le récipient inférieur, la force à sortir par son tuyau qui monte dans la galerie d'écoulement; de sorte que, par cette compression de l'air, l'eau s'élève à une hauteur de 96 pieds. On voit assez le rapport de ce siphon avec la fontaine de Héron, sans que nous nous arrêtions à l'expliquer; mais il y a deux singularités dans le jeu de cette machine qui méritent d'être rapportées. La première, qu'elle ne dépense que le double de l'eau qu'elle élève (comme on le voit par le rapport des deux récipients); ce qui ne paroît pas trop d'accord avec ce qui indique la théorie; la seconde, plus remarquable encore, c'est que lorsqu'on ouvre le robinet du second récipient qui laisse sortir l'air & qu'on expose à cet air, fortement comprimé & qui sort avec violence, un chapeau ou quelque autre corps, on voit avec surprise qu'il sort en même-temps une grande quantité de grêle qui vient frapper le chapeau. Si ce robinet n'est qu'à demi-ouvert, cette grêle se transforme en une véritable neige. Ce qu'il y a encore de singulier dans ce phénomène, c'est qu'il n'a lieu que lorsque l'eau qui entre dans le récipient supérieur est de cette eau minérale dont nous avons parlé: quand ce sont des eaux ramassées, on ne voit sortir ni grêle ni neige.

On a cru que quoique le principe d'où dépend le jeu de ce siphon ne soit pas nouveau, l'application ingénieuse que M. Hell, qui en est l'auteur, en a fait méritoit d'être connue, d'autant plus que ce siphon peut être employé dans quelque cas assez avantageusement. L'Académie tient la description de cette machine de M. Jars, qui voyage, par ordre du Conseil, dans différentes parties de l'Europe pour y examiner les différentes manières d'exploiter les mines, & qui est connu par plusieurs bons Mémoires sur cette importante matière.

V I.

*Nouvel étamage, blanchiment ou enduit pour le cuivre, présenté
Hist. 1760.*

par le sieur Chartier. On a trouvé que cet étamage ou enduit, dont l'auteur n'a donné la composition que sous le secret, étoit plus dur que l'étamage ordinaire, mais qu'il donnoit plus de prise aux acides; ainsi qu'il ne pouvoit & ne devoit être employé qu'à garantir du verd-de-gris des ouvrages de cuivre exposés à l'air, & à cet égard qu'on pouvoit s'en servir avantageusement.

V I I.

Pompe à incendie, présentée par le sieur Varau. Cette pompe, presque semblable aux autres, a paru cependant avoir une propriété utile & nouvelle; c'est de pouvoir aspirer l'eau des puits qui n'ont pas plus de douze ou quinze pieds de profondeur, ce qui se fait en y ajustant en dehors un tuyau de cuir qui répond à une ouverture faite au côté de la cuvette. On a bien pensé que dans le trouble & le désordre d'un incendie, on auroit peut-être de la peine à ajuster ce tuyau; mais on a cru au moins que dans les villes où les puits n'auroient que cette profondeur, de petites pompes faites uniquement pour en tirer l'eau & la laisser couler ensuite sur le pavé, pour être ensuite reprise par les pompes à incendie, pourroient être souvent fort utiles.

DANS le nombre des Pièces qui ont été présentées cette année à l'Académie, elle a jugé les vingt-trois suivantes dignes d'avoir place dans le recueil de ces Ouvrages qu'elle fait imprimer.

Observations de la Comète qui a paru dans la constellation d'Orion. Par M. Gabry, Correspondant de l'Académie.

Observations de la même Comète. Par M. Heller.

Observation de la même Comète. Par le P. Pézenas; Correspondant de l'Académie.

Sur la Diffraction de la Lumière. Par M. du Tour; Correspondant de l'Académie.

Observations sur une Coquille du genre des poulettes, pêchée dans la Méditerranée. Par M. le Président de Joubert, Correspondant de l'Académie.

Sur les Oppositions de Jupiter & de Saturne, observées en 1759. Par M. Messier.

Sur la Dissolution du mercure dans les différens acides. Par M. Navier, Correspondant de l'Académie.

Observations astronomiques, faites à Béziers. Par M. Bouillet, Correspondant de l'Académie.

Observations astronomiques, faites à Polling. Par M. Goldhower.

Sur la Choroïde. Par M. Descemet.

Observations sur la Matrice. Par M. Suë.

Sur le Passage de Vénus sur le Soleil du 6 Juin 1761. Par M. Libour.

Observation de l'Éclipse de Soleil du 13 Juin 1760; faite à Vire. Par M. Gaultier.

Comparaisons de la Lune aux Étoiles & Observations des deux Comètes qui ont paru en 1760, & de quelques Aurores boréales, faites à Rouen. Par M. du Lague.

Sur la Manière de conserver l'eau douce à la mer. Par M. de Cossigny, Correspondant de l'Académie.

Sur la Diffraction, second Mémoire. Par M. du Tour, Correspondant de l'Académie.

Sur la Respiration des Chenilles & des Papillons. Par M. Bonnet, Correspondant de l'Académie.

Observations de l'Éclipse de Soleil du 13 Juillet 1760; faites à Béziers. Par M. Boüillet, Correspondant de l'Académie.

Et à Rome. Par le P. Jacquer, Correspondant de l'Académie.

Sur quelques Coquillages de la Méditerranée. Par M. le Président de Joubert, Correspondant de l'Académie.

Sur la Cristallisation des sels neutres qui ont pour base un alkali fixe ou une terre absorbante. Par M. Baumé.

Sur la Décomposition du Tartre vitriolé par l'acide nitreux feul. Par le même.

Observation de l'Éclipse de Lune du 22 Novembre 1760. Par M.^{rs} les Astronomes de Bésiers.

L'ACADÉMIE avoit proposé pour le sujet du Prix de 1760 : *S'il y a de l'altération dans le moyen mouvement des Planètes ; & , supposé qu'il y en ait , quelles sont les causes de cette altération !*

Elle a adjugé ce Prix à la Pièce n.º 1 , dont l'auteur est M. Charles Euler , fils de M. Léonard Euler , de l'Académie Royale des Sciences de Berlin , Associé-Étranger de l'Académie.

Celle qui lui a paru en approcher davantage , a été celle n.º 2 , dont l'auteur est le P. Frisi , Correspondant de l'Académie.

Un Citoyen zélé , qui n'a pas voulu se faire connoître , ayant proposé pour cette année un Prix extraordinaire de 500 livres à celui qui , au jugement de l'Académie , aura le mieux réussi à déterminer les moyens les plus propres pour porter la perfection & l'économie dans l'art de la Verrerie.

Elle a adjugé ce Prix à la Pièce n.º 3 , dont l'auteur est M. d'Antic , Correspondant de l'Académie.





ÉLOGE

DE M. WINSLOW.

JACQUES-BÉNIGNE WINSLOW, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris, Interprète de la Langue teutonique à la Bibliothèque du Roi, ancien Professeur d'Anatomie & de Chirurgie au Jardin royal, de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin, naquit à Odenfée dans la Fionie, province de Danemarck, le 2 Avril 1669, de Pierre Winslow, Curé d'Odenfée, & de Marthe Brun.

Sa famille, originairement suédoise, étoit noble & depuis long-temps dans le Ministère ecclésiastique, & le nom de Winslow, qu'il portoit au lieu de celui de Mansen qui est leur véritable nom de famille, leur venoit du village de Winflée en Scanie, dont le grand-père de M. Winslow avoit été Curé. Il fut destiné à la même profession, à laquelle il se prêta de bonne foi dès qu'il eut atteint l'âge de raison : il s'appliqua à l'étude de la Théologie, & composa même plusieurs Sermons qui eurent assez de succès pour engager, sur la seule réputation de M. Winslow, un Curé vieux & infirme à lui proposer de venir partager ses fonctions, en lui assurant son bénéfice après sa mort.

Malgré ces premiers succès de M. Winslow, ce n'étoit pas à cet état qu'il étoit destiné, & bien-tôt une circonstance singulière le mit à portée de reconnoître & d'écouter la voix de la Nature.

Un de ses compatriotes, avec lequel il s'étoit lié d'amitié; avoit été destiné par ses parens à la Médecine: les deux amis ne purent se voir long-temps sans se faire réciproquement part des objets de leurs études; c'en fut assez pour développer chez le jeune Winslow le goût qu'il avoit apporté en naissant pour

l'Anatomie & pour le déterminer à suivre les conseils de M. Roëmer, de cette Académie, & de M. Molh, Conseiller privé du roi de Danemarck, qui le sollicitoient vivement de se livrer à cette étude. D'un autre côté, son compagnon fut aussi satisfait de l'étude de la Théologie que M. Winslow l'avoit été de la Médecine, & les deux amis, après un peu d'opposition de la part de leurs parens, obtinrent la liberté de suivre leur goût naturel & de changer de destination.

La nouvelle carrière dans laquelle entroit M. Winslow lui imposa bien-tôt la nécessité de voyager. Après un an d'étude au collège de Borrichius, le roi de Danemarck daigna l'honorer de sa protection & de ses bienfaits, & lui enjoignit en même temps de parcourir les plus fameuses Écoles de Médecine, d'y voir les plus habiles Maîtres & de profiter de leurs lumières pour se perfectionner dans son Art.

Malgré l'espèce d'infidélité que M. Winslow avoit faite à la Théologie, en l'abandonnant pour se livrer à l'étude de la Médecine, elle fit cependant un dernier effort pour le rappeler. Étant sur le point de partir, il reçut une lettre de son père, par laquelle il l'invitoit à venir en Fionie prendre possession d'une Cure qu'on lui offroit, mais cet appas, tout séduisant qu'il étoit, ne l'ébranla pas; il fut fidèle à sa nouvelle occupation, & partit le 7 Février 1697, âgé de vingt-huit ans, accompagné de M. Backweld, depuis Médecin du roi de Danemarck & Professeur à Copenhague.

Leur premier séjour fut en Hollande, où ils restèrent environ un an; & la vérité de l'histoire ne nous permet pas de dissimuler que le même M. Molh, qui avoit eu tant de part à son changement d'état, eut la générosité de contribuer à ce long séjour par les secours qu'il lui fit tenir. Pourquoi faut-il que des traits semblables, qui devoient être si naturels à l'homme, passent pour des phénomènes & méritent des éloges?

Au commencement de 1698, M. Winslow quitta la Hollande, après avoir tiré de la conversation des grands Hommes qui y vivoient alors tous les secours qu'il en pouvoit

attendre & vint en France en chercher de nouveaux : c'étoit là en effet qu'il devoit trouver à la fois & ceux qui pouvoient lui ouvrir la route à la gloire de ce monde & ceux qui pouvoient lui donner droit à celle qui fait l'heureuse espérance des Chrétiens.

M. Winflow étoit, comme nous l'avons dit, né dans le sein du Luthéranisme & avoit été soigneusement instruit des principes de cette Religion par son père ; mais il étoit Luthérien de bonne foi, bien éloigné de regarder la Religion comme une chose indifférente ; il ne pensoit pas que la probité, qui n'est que la pratique constante de l'équité naturelle, pût permettre de se dispenser du devoir le plus essentiel qu'elle impose, en refusant à l'Être suprême de lui rendre un culte & un hommage publics & reconnus pour tels. Nous ne pouvons même omettre un fait qui montre bien avec quelle exactitude il suivoit la Religion qu'il professoit alors. A son arrivée en France, il conçut un violent desir de voir le roi Louis XIV, qui régnoit alors, & se transporta dans cette vue à Versailles, avec deux jeunes Médecins Allemands, Luthériens comme lui : leur curiosité ne put être satisfaite qu'à la Messe du Roi. La vue de ce grand Prince, la pompe & l'éclat qui l'environnoient, firent oublier à ses deux compagnons que, suivant les principes de leur Religion, ils ne devoient pas rester à la Chapelle pendant le Canon de la Messe ; M. Winflow seul s'en ressouvint & se retira, sacrifiant à sa délicatesse la plus grande partie du plaisir qu'il étoit venu chercher. De retour à Paris, il y rencontra M. Worm, son compatriote, fils du Président de Ripen Jutland, avec lequel il eut bien-tôt fait une étroite liaison : tous deux également persuadés de la vérité de leur Religion, entreprirent, pour se fortifier dans leurs principes, de faire entr'eux des conférences sur les points principaux de controverse, & il fut arrêté que ce seroit M. Winflow qui seroit l'agresseur dans cette espèce de dispute.

Les conférences se tinrent effectivement, mais avec un succès bien différent de celui que M. Winflow en avoit espéré ; il ne les avoit entreprises que pour se fortifier dans le

Luthéranisme, & elles le rendirent Catholique. Un jour qu'il étoit allé acheter chez M. Desprez, Libraire, la Physique de Rohault, il trouva dans le même endroit l'Exposition de la Doctrine de l'Église de l'illustre M. Bossuet; il crut, avec raison, y trouver des armes pour soutenir le combat dans lequel il s'étoit engagé. M. Desprez lui prêta obligeamment le Livre; M. Winslow le lut avec attention; & il en fit de même de tous les Ouvrages du savant Prélat. Il se présenta à la dispute muni de bonnes objections, auxquelles cependant il croyoit trouver des réponses satisfaisantes dans celles de son adverfaire: il en arriva tout autrement; & comme les deux Acteurs étoient de bonne foi, il réduisit son antagoniste au silence, quoiqu'il eût puisé dans les meilleures sources celles qu'il employa. Ce succès inespéré étonna également nos deux Controversistes; mais M. Winslow en fut plus qu'étonné, il en fut ébranlé, & retourna chez lui priant Dieu de l'éclairer, dans une occasion si importante. Il lui vint alors dans la pensée de conférer avec le Prélat, dont les seuls Écrits l'avoient si sensiblement touché. M. Desprez lui rendit encore ce service; un Chanoine de Meaux, auquel il l'adressa, le présenta au savant Évêque, qui le mena à sa maison de campagne de Germigny, où neuf ans auparavant il avoit déjà converti feu M. Saurin, de cette Académie: après plusieurs conférences il dissipa tous ses doutes & le déterminâ à faire abjuration entre ses mains le 8 Octobre 1699. L'Oracle de l'Église gallicane étoit digne de compter au nombre de ses pieuses conquêtes deux hommes qui ont fait tant d'honneur à l'Académie & à la Nation.

Dès que le changement de religion de M. Winslow fut su en Danemarck, on peut juger quel orage s'éleva contre lui: les reproches les plus vifs & les plus amers & les menaces les plus fortes ne lui furent point épargnés: il cessa dès ce moment de recevoir les secours qu'on lui avoit jusque-là envoyés de Copenhague & il se trouva dans une situation fâcheuse, dont le témoignage de sa conscience pouvoit seul adoucir l'amertume. M. Bossuet fit agir inutilement l'Ambassadeur
de

de France, pour engager le roi de Danemarck à apaiser la colère de ses parens; ils furent inexorables, & M. Winslow ne trouva de ressources que dans sa parfaite résignation à la volonté de Dieu. Il étoit question d'embrasser un état: instruit comme il l'étoit, il pouvoit choisir chez les Catholiques comme chez les Protestans entre la Théologie & la Médecine: il fit même une retraite aux PP. de l'Oratoire, pour demander à Dieu d'être éclairé sur sa vocation. Le Père Sainte-Palaye, alors Supérieur, examina ses talens pour l'un & pour l'autre état (car il n'étoit question ni de ses mœurs ni de sa piété), & après un mûr examen, il crut lui devoir conseiller de se tourner du côté de la Médecine, & manda à M. de Meaux qu'il croyoit M. Winslow plus utile en habit court qu'en habit long.

Dans cette circonstance, on lui proposa de passer en Hollande où il avoit des amis & où la Religion catholique est tolérée, ou bien d'aller à Florence avec une recommandation auprès du Grand-Duc. Il avoit d'autant plus lieu d'espérer la protection de ce Prince, qu'il l'avoit déjà accordée à l'illustre Stenon, Grand-oncle de M. Winslow, qui après avoir été en Danemarck l'oracle de l'Anatomie, avoit, comme son petit-neveu, tout abandonné pour rentrer dans le sein de l'Église, où il parvint à l'Épiscopat & à la dignité de Légat apostolique dans le Nord: mais malgré toutes ces convenances, M. Bossuet, qui l'aimoit comme son père, & qui en avoit en effet pour lui toute la tendresse, osa lui conseiller de demeurer en France, l'assurant des secours de la Providence, sur lesquels en effet personne n'avoit plus lieu que lui de compter.

M. Winslow déterminé à prendre le parti de la Médecine; se présenta en 1702 à la Faculté: M. Bossuet lui procura dans ce Corps d'illustres Protecteurs, en la personne de M. de Tournefort & de M. Dodart. Il soutint en 1703 une Thèse, qu'il dédia à ce Prélat, qui, tout infirme qu'il étoit alors, s'y fit porter & l'honora de sa présence. Cette Thèse, dont l'auteur étoit M. Vernage, père du célèbre M. Vernage actuellement vivant, tendoit à prouver que les graines & les légumes des environs de Paris étoient une nourriture aussi saine que tout

autre aliment : c'étoit adroitement faire la cour au religieux Prélat, que de détruire le prétexte si souvent allégué pour se dispenser de l'observation de l'abstinence imposée par l'Église. Il revint encore sur cette question dans une Thèse qui fut soutenue sous sa Présidence en 1749.

Dans la situation où se trouvoit alors M. Winslow, privé de ses biens, de ses parens & de sa patrie, on ne soupçonneroit pas qu'il eût pu avoir de nouveaux malheurs à redouter ; il en essaya cependant un bien sensible en 1704, par la perte qu'il fit de M. Bossuet. A la première nouvelle qu'il reçut du danger où se trouvoit l'illustre Prélat, sa reconnoissance le fit voler à Meaux, mais il le trouva à toute extrémité, & déjà si foible qu'à peine put-il lui donner sa bénédiction qu'il lui demanda, & mourut presqu'aussi-tôt après la lui avoir donnée.

Privé de son Protecteur, M. Winslow ne pensa plus qu'à fournir la carrière dans laquelle il s'étoit engagé, mais il s'y rencontroit une difficulté considérable. Les différens actes nécessaires pour parvenir au Doctorat exigent des frais ; il en avoit payé déjà une grande partie, mais ceux qui restoit à payer excédoient de beaucoup ce qu'il étoit en état de donner. Ce fut dans une circonstance si critique qu'il prit le parti de s'adresser à la Faculté même, par un discours qu'il prononça, en suppliant pour l'examen de pratique : ce Discours, qui respire par-tout la candeur, la modestie & la Religion, fit sur cette célèbre Compagnie tout l'effet qu'il devoit faire : M. Winslow fut admis à l'examen & dispensé de tous les frais qui lui restoit à faire ; il fut reçu le 4 Octobre 1705 ; la Faculté même poussa plus loin sa générosité à son égard, car douze ans après M. Winslow ayant offert, suivant l'usage, de satisfaire à tout ce qu'il devoit pour être admis à présider & au titre de Docteur - Régent, elle lui en fit une entière remise ; distinction qui n'avoit pas encore eu d'exemple.

Un génie tel que celui de M. Winslow ne pouvoit être long-temps caché à un Anatomiste aussi zélé pour le progrès de la Science que l'étoit feu M. du Verney ; il pressentit d'abord ce que le jeune Médecin pouvoit être un jour, & se

hâta de s'en emparer. Bientôt il en fit son pensionnaire & plus encore son ami : ce fut sous la conduite de cet excellent Anatomiste qu'il apprit à le devenir lui-même, & il profita si bien de ses leçons, que dès l'année 1707 l'Académie le jugea digne d'être admis au nombre de ses Membres, & lui conféra le 12 Mai la place d'Élève de M. du Verney, vacante par la promotion de M. du Verney le jeune à celle d'Associé. Il ne fut pas long-temps sans justifier le choix de l'Académie par les excellens Ouvrages qu'il donna dans nos Assemblées, & que l'Académie a publiés dans ses Recueils : le nombre en est trop grand pour que nous puissions faire mention de tous dans cet Éloge ; nous en choisissons seulement quelques-uns qui puissent donner une idée de la manière dont il savoit choisir & traiter ses sujets.

De ce nombre est le Mémoire qu'il donna en 1711, sur la structure du cœur ; il y fait voir que chacun des deux ventricules est un vase distinct & qui peut être séparé de l'autre sans aucune incision ; que le ventricule gauche, séparé du droit, est percé à sa pointe d'un assez grand trou, qui, dans l'état naturel, est bouché par une espèce de tampon formé par les fibres musculuses qui enveloppent & unissent les deux ventricules : il donne dans le même Écrit la manière de séparer les deux ventricules & de préparer le cœur, de façon qu'on y puisse voir toutes les valvules à la fois ; car il n'arrive que trop souvent dans l'Anatomie que les coupes qu'on fait pour apercevoir certains organes, les détruisent absolument ou les rendent méconnoissables. M. Winslow en donna deux ans après un exemple bien frappant, en faisant voir que la situation presque verticale, qu'on avoit toujours attribuée au cœur, ne venoit que de la manière dont on ouvroit le cadavre, & que dans l'état naturel il s'en falloit très-peu que l'axe du cœur ne fût horizontal. Il releva dans le même Mémoire une erreur dans laquelle la plupart des Anatomistes modernes étoient tombés, en plaçant l'ouverture par où les alimens entrent dans l'estomac, & le pylore, par où ils en sortent, absolument de niveau : il fait voir qu'au contraire le dernier est placé plus

bas; ce qui délivre de l'embaras où cette fausse situation jetoit pour expliquer la sortie des alimens, qui devient toute naturelle en remettant les deux orifices dans leur vraie position.

Lancisi avoit parlé d'une valvule de la veine-cave inférieure, qui paroïssoit avoir un rapport essentiel avec la circulation du sang dans le fœtus, mais cette valvule se déroboit aux recherches des Anatomistes. M. Winflow la démontra à l'Académie dans un vaisseau plein d'eau, & fit voir que si elle avoit jusqu'alors échappé aux yeux, ce n'étoit que parce qu'on l'avoit presque toujours détruite en la cherchant, & que d'ailleurs les parties minces & flottantes se plissent si elles sont fraîches, & se retirent si bien quand elles sont sèches, qu'elles disparoissent entièrement, tant il est vrai que dans l'Anatomie il faut que l'esprit & le génie conduisent les yeux & la main.

On regardoit communément les cartilages semilunaires qui se trouvent dans l'articulation du genou, comme destinés seulement à empêcher, par leur interposition, que les os de la cuisse & de la jambe ne s'appuyassent à nu & trop durement l'un sur l'autre: M. Winflow fit voir que les cartilages avoient bien d'autres usages; qu'ils rendoient l'articulation susceptible de trois mouvemens, qui sans eux, auroient exigé plusieurs os & plusieurs articulations.

En 1720, il lut un Mémoire sur l'action des muscles, dans lequel il donne une infinité d'idées absolument neuves sur ce sujet; il fait voir, par exemple, qu'il n'est pas toujours nécessaire, pour le mouvement d'une partie, qu'elle soit tirée par un muscle, qu'il suffit souvent que l'antagoniste de ce muscle cesse d'agir; que pour baisser, par exemple, la tête, il ne faut que laisser les extenseurs du cou sans action, le seul poids la devant entraîner en avant; que dans le cas où les muscles agissent ensemble, les antagonistes sont toujours en action pour ne se prêter qu'autant qu'il est nécessaire; qu'un même muscle peut avoir différentes fonctions, lorsqu'il se trouve attaché à deux parties toutes deux mobiles; & qu'enfin les muscles composés de plusieurs plans de fibres, peuvent quelquefois n'agir que par une de leurs parties. On peut juger

combien ces remarques peuvent répandre de jour sur la manière dont se fait l'action & le jeu des muscles; mais nous croirions dérober quelque chose à la gloire de M. Winslow, si nous passions ici sous silence que s'étant aperçu que des muscles inter-osseux, qu'il avoit donnés comme nouveaux dans ce Mémoire, étoient décrits dans un Livre, intitulé *Semaine anatomique, donnée par Nicolas Habicot*, il en fit hautement l'aveu dans le premier Mémoire qu'il lut à l'Académie. Ses découvertes étoient une preuve de son génie; mais cette généreuse franchise en étoit une sans réplique de sa candeur & de son exacte probité.

Tout est ou peut être matière de recherches aux Physiciens. Un Vénitien vint à Paris en 1723, faire admirer une infinité de tours de souplesse qu'il savoit faire, entre lesquels un des plus singuliers étoit de saisir une corde entre les deux omoplates & le dos, & de la ferrer assez fortement pour se faire enlever avec cette corde: M. l'abbé Bignon, pour qui M. Winslow avoit toute la déférence possible, & qui venoit depuis peu de l'attacher à la Bibliothèque du Roi, par la place d'Interprète en Langue teutonique qu'il lui avoit fait donner, souhaita que M. Winslow examinât les tours de cet homme. Ce fut la matière de deux savans Mémoires qu'il lut en 1723 & 1724, dans lesquels il explique le jeu & la mécanique des muscles nécessaires aux tours singuliers du Vénitien, & ces deux Mémoires furent bien-tôt suivis d'un examen général de l'action des muscles qui servent aux différens mouvemens de l'épaule, qui le conduisit à des remarques nouvelles & surprenantes sur cette action.

L'ingénieur Anatomiste trouva bien-tôt après à exercer sa sagacité dans l'examen des mouvemens en rond, qu'on attribuoit ordinairement à un seul os d'une seule partie, ce qui en rendoit l'explication impossible dans beaucoup de cas & occasionnoit dans la pratique une infinité de méprises. Il résulta de son examen, que les autres os de la même partie & leurs muscles concouroient à cet effet, ce qui dissipa tous les nuages & fit rentrer l'explication de ces mouvemens dans la simplicité qui caractérise toujours le plan de la Nature.

Les mouvemens par lesquels la tête se tourne à droite & à gauche, sembloient seuls se refuser à cette explication; la structure des vertèbres & leur jonction dans le squelette paroissent ne pouvoir s'y prêter; un examen plus exact fit reconnoître à M. Winslow que cette illusion venoit de deux causes; la première, de ce que la partie supérieure de l'épine n'est pas, à beaucoup près, aussi verticale dans l'homme vivant que dans le squelette, & la seconde, que les vertèbres dans l'homme vivant ne sont point engrénées les unes dans les autres à nu comme dans le squelette, mais séparées par des cartilages qui leur permettent de se tourner un peu les unes sur les autres.

En 1732, M. Winslow donna au Public le plus grand Ouvrage qui soit sorti de sa plume: *l'Exposition anatomique du Corps humain.*

Ce Livre est en effet l'exposition la plus méthodique qui ait été donnée de la merveilleuse machine du corps humain. Si la multiplicité des tuyaux, des filtres, des organes destinés au mouvement, aux sensations, & à mille autres usages, & le petit espace où ils sont rassemblés, semblent effrayer l'imagination; l'art avec lequel M. Winslow a su en présenter le tableau, dissipe bientôt cette frayeur. Son extrême attention à ne présenter jamais à son lecteur aucun objet que la description précédente n'ait commencé à éclaircir; sa fidélité à en écarter soigneusement toutes les conjectures, quoique quelquefois si commodes, & à ne rien avancer qui ne soit ou prouvé ou confirmé par ses propres observations, suffiroient certainement par elles-mêmes pour en faire un excellent Ouvrage; mais il a su y joindre bien d'autres avantages: un même muscle, par exemple, est souvent attaché à plusieurs os; la section de ce muscle leur ôte à tous au moins un de leurs mouvemens: un seul os sert quelquefois d'attache à plusieurs muscles; la fracture de cet os les rend tous inutiles: une table de l'action respective des uns sur les autres devient un guide sûr, tant pour l'examen des plaies & des maladies, que pour conduire sans accident le Chirurgien dans ses opérations. Le style

répond à l'ordre méthodique & à la modestie de l'auteur; on y trouve tout ce qui peut servir à instruire le lecteur, & rien de ce qui ne serviroit qu'à faire valoir l'Écrivain. Nous ne pouvons nous dispenser d'ajouter ici que M. Winslow y a conservé un excellent écrit de l'illustre Stenon, son grand-oncle, sur l'anatomie du cerveau: cet article y paroît d'autant moins déplacé, qu'on reconnoît par-tout le même génie, la même adresse, la même circonspection, la même modestie. Les vertus du grand-oncle avoient été probablement le modèle ou le précieux héritage du petit-neveu. La Faculté de Médecine, dans l'approbation qu'elle donna, suivant l'usage ordinaire, à cet Ouvrage, sur le rapport de M.^{rs} Falconer, de Jussieu l'aîné & du Verney, déclara que c'étoit le guide le plus éclairé qui eût paru jusque-là sur cette matière; & le Censeur Royal, Juge très-instruit en cette matière & peu suspect d'approuver légèrement, dit dans son approbation, que jamais Livre d'Anatomie n'avoit mieux mérité d'être imprimé.

Depuis la publication de cet Ouvrage, M. Winslow se trouva engagé dans une dispute anatomique avec feu M. Lémery, sur la formation des monstres. M. Lémery l'attribuoit à la confusion de deux germes, qui s'étoient unis en perdant chacun plus ou moins de leurs parties. M. Winslow soutenoit au contraire qu'ils venoient d'un seul germe primitivement monstrueux: cette dispute produisit d'excellens Mémoires de part & d'autre, mais elle eut le sort ordinaire des disputes; chacun persista dans son sentiment, & la question resta indécise. Ce travail empêcha M. Winslow de suivre plusieurs objets qu'il avoit en vue: il donna néanmoins dans ce même temps des remarques sur le Livre de *motu animalium* du célèbre Borelli, où il éclaircit plusieurs articles de ce savant Ouvrage; des observations sur une contorsion involontaire de la tête, qu'on étoit d'autant plus éloigné de guérir, qu'on appliquoit les remèdes sur les muscles qui n'étoient point malades, & à laquelle M. Winslow remédia, du moins en grande partie, au moyen d'un simple ruban de fil qui suppléoit à l'action des muscles relâchés; une dissertation sur la disposition que

nous avons à faire certains mouvemens des deux mains & des deux pieds plutôt en sens contraire que du même sens, & sur la difficulté de faire à la fois certains mouvemens différens des deux mains & des deux pieds, dont l'alternative n'a aucune difficulté; il trouve que l'un vient du croisement des fibres nerveuses, tant dans le cerveau que dans l'épine, chaque nerf étant composé de deux tiges qui vont aux parties semblables, & que l'autre a pour cause l'ordre uniforme avec lequel les fibres qui vont à chaque partie sont arrangées dans les deux tiges de chaque nerf. Il donna en 1741 un Écrit sur les inconvéniens des corps baleinés, dans lequel il fait voir que par l'usage mal-entendu de ces corps, que chaque Tailleur construit tous de la même manière, on ne forme souvent la taille qu'aux dépens de la santé, & propose ensuite les moyens de remédier à un si dangereux inconvénient.

Cet Ouvrage a été, à proprement parler, le dernier que M. Winslow ait lû à l'Académie; le reste du temps pendant lequel il a pu travailler, a été employé à des ouvrages d'un autre genre; quelques disputes qui s'élevèrent d'abord entre lui & M. Monro, & depuis avec M. Ferrein, de cette Académie, le forcèrent plus d'une fois à prendre la plume: mais la principale occupation des dernières années de sa vie a été de répandre dans le Public, par les Cours publics & particuliers qu'il faisoit, ces précieuses connoissances qu'il avoit acquises par tant de travaux.

Il avoit fait long-temps pour M. du Verney, son ami, les Cours de leçons d'Anatomie & de Chirurgie au Jardin du Roi; différentes circonstances ayant empêché que cette place ne tombât entre les mains de M. Winslow à la mort de M. du Verney, elle lui fut donnée le 5 Janvier 1743, après le décès de M. Humauld, de cette Académie, qui avoit été le successeur immédiat de M. du Verney. Il s'en acquitta comme il savoit s'acquitter de tout ce dont il se chargeoit, avec toute l'exaëtitude possible, & ce n'a été que vers les dernières années de sa vie, que son âge ne lui permettant plus d'y satisfaire comme il le desiroit, il demanda qu'on lui nommât un successeur

successeur qui pût faire les leçons en sa place, & le choix du Roi fut en faveur de M. Ferrein, Membre de cette Académie.

La Faculté de Médecine ayant fait rebâter en 1744, l'amphithéâtre qui sert à ses démonstrations publiques d'Anatomie, elle crut ne pouvoir mieux consacrer cet édifice à l'utilité publique, qu'en engageant M. Winslow à y faire le premier Cours d'Anatomie; il étoit juste que possédant alors dans son sein celui que les suffrages de toute l'Europe avoient mis à la tête des Anatomistes, elle s'en fit l'honneur aux yeux du Public dans une occasion de cette nature.

Jusqu'ici nous n'avons peint M. Winslow que comme Anatomiste, comme Professeur & comme Académicien. Quand il n'auroit eu que ces trois espèces de mérite, sa gloire seroit en sûreté, & on ne lui pourroit certainement pas reprocher de n'avoir pas été utile à la société: ce n'étoit cependant pas encore tout le sien; il pratiquoit la Médecine avec assiduité, & savoit si bien partager son temps, que jamais aucun de ses devoirs n'a rien pris sur l'autre. Jamais personne n'a été plus assidu que lui, ni à l'Académie, ni auprès de ses malades. On n'avoit qu'une seule chose à craindre de lui, c'étoit son extrême complaisance, & sa modestie, qui, lorsqu'on n'avoit pas l'attention de le faire parler le premier, l'amenoient trop facilement à l'opinion des autres; heureusement ce défaut qui avoit sa source dans une vertu très-estimable, n'est pas fort commun. Il étoit sur-tout appelé dans les occasions où il s'agissoit de déterminer le siège d'une maladie inconnue, la parfaite connoissance qu'il avoit de la machine du corps humain, lui faisoit souvent deviner des choses qui avoient échappé aux yeux les plus exercés en ce genre. Il ne s'acquittoit pas moins fidèlement des devoirs que le titre de Docteur lui imposoit envers la Faculté: on a de lui plusieurs thèses soutenues sous sa Présidence, qui peuvent passer pour des dissertations achevées sur les sujets qu'il y traitoit. Dans deux de ces thèses, il entreprend de faire voir que la certitude de la Médecine dépend en grande partie de l'avancement de

l'Anatomie, & que le Médecin qui la néglige, s'expose volontairement à tomber dans de funestes erreurs. Dans une autre, il insiste beaucoup sur les opérations qu'il croit nécessaires, pour s'assurer qu'un homme est véritablement mort; nous ne dissimulerons pas qu'il avoit peut-être poussé trop loin les précautions qu'il jugeoit nécessaires en ce cas; mais on l'excusera aisément, lorsqu'on saura qu'il avoit été enseveli deux fois comme mort, dans le temps de sa jeunesse; son humanité lui faisoit appréhender pour les autres, le danger auquel il avoit été lui-même autrefois exposé.

Malgré le peu de santé qu'il avoit eue dans sa première jeunesse; malgré la foiblesse apparente de son tempérament, M. Winslow avoit joui, grace à sa sagesse, d'une santé assez constante, jusqu'à un âge très-avancé. Depuis plusieurs années, il étoit devenu sujet à une surdité, qui alla toujours en augmentant; il venoit cependant toujours à l'Académie, & se faisoit instruire à l'aide d'un cornet, de ce qu'il ne pouvoit entendre: à la fin, les infirmités augmentèrent, & l'obligèrent de rester chez lui; il continua autant qu'il lui fut possible de répondre à la confiance de ceux qui venoient l'y consulter; mais il fallut à la fin céder à l'âge & au dépérissement, & il mourut le 3 Avril 1760, âgé de quatre-vingt-onze ans.

Nous croirions faire tort à sa mémoire, si nous voulions relever ici sa candeur & sa probité; elles étoient connues de tout le monde, & jamais personne n'a eu sur ce point, une réputation plus nette que lui; rien n'égaloit l'attachement qu'il avoit pour la Religion Catholique qu'il avoit embrassée, ni sa fidélité à en remplir jusqu'aux moindres devoirs. Nous n'en rapporterons qu'un trait, qui fait bien voir jusqu'où il pouvoit l'exactitude sur ce point. L'Église qui a destiné certains jours plus particulièrement que d'autres au Culte public, a interdit ces jours-là le travail aux Fidèles, pour leur donner le moyen de vaquer plus aisément à ce culte. Il est aisé de voir quelle foule de raisons exceptent le travail du Médecin de cette règle, & que ce seroit aller visiblement contre les loix de la charité, que de refuser ces jours-là même aux malades des secours nécessaires;

malgré cela, l'honoraire attaché aux visites, gênoit la conscience délicate de M. Winslow. Il trouva moyen de se débarrasser de ce scrupule ; il voyoit à l'ordinaire ses malades ; mais tout ce qui lui revenoit de ces visites, étoit soigneusement mis à part, & distribué aux pauvres qu'il aimoit tendrement, & auxquels il a toujours donné les secours les plus assidus & les plus désintéressés.

Il portoit sa modestie à un point qui eût pu paroître rare dans un sujet ordinaire ; mais qui seroit incroyable dans un homme d'un mérite aussi universellement reconnu, si une longue expérience n'avoit appris que le vrai mérite & la modestie ne marchent guère l'un sans l'autre ; il se croyoit toujours mieux récompensé & mieux traité qu'il ne méritoit ; ses amis avoient, à son insu, employé tout leur crédit pour lui faire obtenir, sous le ministère de M. le Comte d'Argenson, une pension plus considérable que la sienne : tout étoit disposé pour cela, M. Winslow n'avoit plus qu'à la demander. Ce fut-là que la négociation échoua ; il refusa nettement de faire cette démarche, & se fâcha presque contre ceux qui lui avoient fait cette obligeante supercherie. Il n'étoit pas plus ambitieux pour les titres littéraires : il étoit de l'Académie des Sciences de Berlin ; mais sa réputation seule avoit sollicité pour lui, & jamais il n'eût obtenu cette place, s'il avoit fallu la demander. Après ce que nous venons de dire, il est presque inutile d'ajouter que personne n'étoit plus doux que lui dans le commerce de la vie. Quand on est parvenu à si bien étouffer chez soi l'amour-propre, on n'a guère à craindre de choquer celui des autres.

M. Winslow avoit épousé en 1711, Demoiselle Marie-Catherine Gilles, de laquelle il a eu un fils, aujourd'hui Capitaine de vaisseau à Pondichéri, & une fille, à présent veuve de feu M. de la Sourdière, Médecin de la Faculté de Paris. Madame Winslow & ses enfans, ont décoré le monument de M. Winslow de l'Épithaphe suivante, dans laquelle on voit en style lapidaire, un abrégé fidèle de sa vie & de ses vertus.

H I C J A C E T.

In spem beatæ immortalitatis,

JACOBUS - BENIGNUS WINSLOW,

Patriâ Danus, commoratione Gallus,

Ortu & genere nobilis, nobilior virtute & doctrinâ.

Parentibus Lutheranis natus,

Hæresim, quam infans imbiberat, vir ejuravit,

Et adnitate illustrissimo Episcopo Meldensî

Jacobo - Benigno Bossuetio,

Cujus nomen Benigni in Confirmatione suscepit,

Ad Ecclesiam Catholicam evocatus,

Stetit in ejus fide, vixit sub ejus lege,

Obiit in ejus sinu

Vir æquè verax & pius;

In Pauperes summè misericors,

Nullâque erroris aut vitii pravitate afflatus,

Regius Linguarum Teutonicarum interpres,

Salub. Facultatis Parisiensis Doctor Regens.

Illum medicæ Artis, & præsertim Anatomicæ

Doctorem ac Professore peritissimum,

Regia eruditorum Societas Berolini,

Regia Scientiarum Academia Lutetiæ,

Socium communi suffragio elegere;

Et utrâque dignissimum

Ejus Scientiâ illustratus Orbis

Publico judicio comprobavit.

Vitâ excessit 3. Non. Apr. an. sal. M. DCCCLX, ætatis 9 r.

Pio conjugii & parenti

Uxor & liberi hoc monumentum

Mærentes posuere.





ÉLOGE

DE M. GODIN.

LOUIS GODIN, Colonel d'Infanterie au service de Sa Majesté Catholique, Directeur de l'Académie des Gardes-Marine d'Espagne, des Académies Royales des Sciences de France, d'Angleterre, de Prusse & de Suède, naquit à Paris le 28 Février 1704, de François Godin, Avocat en Parlement, & d'Élisabeth Charron.

Il fit ses études au Collège de Beauvais, & les fit avec le succès le plus brillant; une imagination vive & fleurie, jointe à une extrême justesse d'esprit & à une heureuse mémoire, rendoient presque inutile à son égard cette multitude de règles qui fatiguent souvent plus l'esprit des Commencans qu'elles ne l'éclairent. La subtile Métaphysique de la Grammaire se trouvoit naturellement à sa portée; bien-tôt il eut franchi cette première carrière & se trouva en état de lire les meilleurs Auteurs latins & d'y reconnoître la justesse des pensées, ornée de celle de l'expression & de la noblesse des images, ou, pour le dire en moins de mots, de pénétrer jusqu'aux sources du beau & aux principes de la véritable éloquence: il osoit même quelquefois se livrer à la Poésie, & j'ai vu de lui quelques pièces qu'un bon Poëte auroit pu avouer sans honte. Le feu de l'imagination, ordinairement si indomptable, sembloit s'être en sa faveur réconcilié avec la justesse du raisonnement.

Il étoit naturel que des commencemens si favorables fissent maître à son Père le desir d'engager son fils à suivre la même profession que lui, dans laquelle ces mêmes talens pouvoient le conduire à la réputation la plus brillante; mais quelque raisonnable que parût ce projet, il éprouva bien-tôt des obstacles insurmontables.

Le cours des humanités de M. Godin étant fini, la Philosophie lui ouvrit une nouvelle carrière, en lui présentant

une idée de toutes les Sciences humaines, d'autant plus nette & plus précise qu'il se trouva Disciple du célèbre M. Benet, auquel nous ne pourrions sans injustice refuser la part qu'il eut, par ses soins, aux succès de son Élève; bien-tôt l'Astronomie eut attiré les regards & fixé le choix du jeune Philosophe; & malgré les remontrances de son père, il sacrifia toutes ses autres occupations à cette étude favorite, à laquelle il se livra entièrement & sans réserve.

Il n'en est pas de l'étude de l'Astronomie comme de celle des Mathématiques simples; celles-ci, qui ne s'exercent que sur des objets abstraits & métaphysiques, n'ont besoin que de justesse d'esprit & de réflexion: mais lorsqu'il est question d'appliquer ces raisonnemens mathématiques à la recherche des loix que suivent les Corps célestes dans leurs mouvemens, on voit bien-tôt le travail se multiplier. L'Astronome doit non-seulement être initié dans les mystères de la haute Géométrie, qui est comme la clef de toute l'Astronomie-physique, mais il faut encore qu'il emprunte de l'Optique l'art de rapporter les Astres à leur véritable place; de discerner leur vrai mouvement à travers toutes les apparences trompeuses dont la Nature semble l'avoir enveloppé, & celui de distinguer les objets que l'éloignement faisoit échapper à notre vue: il doit pouvoir mesurer avec précision des quantités presque imperceptibles, qui servent de base à la mesure de distances immenses, & se garantir d'une infinité d'illusions optiques auxquelles on est indispensablement exposé. La Physique doit lui procurer les moyens de déterminer les altérations que l'action mutuelle des Planètes les unes sur les autres peut causer dans leurs mouvemens; elle doit lui faire connoître les changemens que le froid & le chaud, le sec & l'humide peuvent causer aux meilleurs Instrumens, & aux milieux par où passent les rayons: la Mécanique doit lui fournir les moyens de construire ces Instrumens avec solidité, de les diviser avec exactitude & de les manier avec facilité. Il doit, par une lecture réfléchie des Ouvrages que les Astronomes ont publiés, s'être mis en état non-seulement d'y puiser des observations souvent essentielles, mais encore

d'évaluer le degré de confiance qu'une sage critique peut leur accorder : il faut qu'il se dévoue à l'ennuyeuse occupation de réduire & de calculer sans cesse des nombres ; qu'il soit prêt nuit & jour, & en toute saison, à sacrifier aux Observations son repos même le plus nécessaire, & à se transporter, s'il le faut & malgré tous les risques & toutes les fatigues, dans les régions du monde les plus reculées. Ce n'est qu'à ce prix qu'on peut prétendre au titre & à la réputation d'Astronome.

Rien n'est peut-être plus avantageux à un jeune homme qui ose s'engager dans cette pénible carrière, que de trouver un guide capable de lui épargner, par ses conseils, une infinité de tentatives inutiles & qui partage, pour ainsi dire, avec lui l'expérience qu'une longue suite d'années lui a fait acquérir. M. Godin fut assez heureux pour trouver ce guide si désirable en la personne de M. de l'Isle ; ce célèbre Astronome, aux soins duquel l'Académie doit la plus grande partie de ceux qu'elle possède aujourd'hui, reconnut bien-tôt ses talens & n'oublia rien pour les mettre en œuvre : ses soins furent suivis d'un tel succès, qu'en moins de trois années M. Godin fut en état de se faire connoître dans le monde savant, & même de se faire désirer à l'Académie des Sciences : il y obtint le 29 Août 1725 la place d'Adjoint, vacante par la vétérance de M. Bomie.

La fameuse Aurore boréale du 19 Octobre 1726, vint dès l'année suivante exercer la sagacité du nouvel Académicien : il en lut l'Observation à l'assemblée publique du 13 Novembre suivant, & il y joignit une espèce d'Histoire abrégée de l'apparition de ces phénomènes & un essai d'explication physique. En lisant cet Ouvrage, on est étonné des recherches qu'il contient & du nombre prodigieux de Livres totalement étrangers à son principal objet, qu'il falloit que M. Godin eût lus avant cette observation ; car le peu de temps qui s'étoit écoulé depuis le 19 Octobre jusqu'au 13 Novembre ne lui auroit certainement pas permis des recherches aussi étendues que celles qu'il avoit faites : exemple bien propre à faire voir qu'il n'est point de connoissance absolument étrangère aux

autres, & qu'on ne risque jamais rien d'en acquérir de toute espèce & en toute occasion. Nous ne dissimulerons pas que l'explication physique qu'il donna de ce phénomène ne mérite pas, à beaucoup près, les mêmes éloges que la partie historique & qu'elle s'éloigne extrêmement de la cause très-vraisemblable que M. de Mairan publia quelques années après, mais M. Godin suivoit en ce point les idées adoptées alors par tous les Physiciens, & d'ailleurs il étoit important de publier promptement une explication capable de rassurer les esprits d'une infinité de personnes que ce phénomène avoit étrangement alarmées. La Philosophie même doit, en de certaines occasions, se prêter aux foiblesses du Peuple.

Le talent de rendre nettement des idées abstraites en Mathématique & en Physique, duquel M. Godin venoit de faire preuve dans l'ouvrage dont nous venons de parler, engagea bien-tôt l'Académie à le charger d'une occupation bien plus importante. Cette Compagnie, établie dès 1666, n'avoit pris la forme qu'elle a présentement que par le Règlement de 1699, & ce n'est qu'à cette époque que commence la publication régulière & annuelle de ses Mémoires; jusque-là chaque Académicien avoit publié ses Ouvrages à part ou dans les Journaux; peu du moins avoient paru avec l'attache & sous le nom de l'Académie, & feu M. du Hamel, alors Secrétaire, s'étoit contenté d'en faire une courte mention dans l'Histoire latine de l'Académie qu'il avoit publiée.

Il étoit néanmoins extrêmement à désirer que ces Membres épars fussent réunis en un seul Corps & qu'une Histoire plus détaillée mît le Public au fait des travaux qui avoient occupé l'Académie pendant près de trente-trois ans; on en avoit même si bien senti la nécessité, que l'Académie avoit engagé feu M. de Fontenelle à rédiger les quatorze premières années de cette Histoire, mais le grand âge auquel ce célèbre Académicien étoit dès-lors parvenu, ne permettoit plus d'espérer qu'il pût achever les dix-neuf années qui restoient à faire pour atteindre jusqu'à 1699. Dès que M. Godin fut entré à l'Académie, on espéra de trouver une ressource dans ses talens, & on osa,
malgré

malgré sa jeunesse, le charger non-seulement de rédiger les dix-neuf années d'Histoire qui manquoient, mais encore de rassembler les Ouvrages & les Observations des différens Académiciens & de les faire imprimer en un seul corps: la vaste lecture qu'il avoit faite de tout ce qui pouvoit avoir le moindre rapport aux Mathématiques ou à la Physique le mettoit à portée de remplir mieux que personne les vues de l'Académie. Il fut en effet retrouver une infinité de pièces dont on avoit à peine connoissance: il parvint à se procurer pour celles mêmes qui avoient déjà paru, des additions & des corrections importantes; il acheva ce qui manquoit de l'Histoire, & nous pouvons assurer que des onze Volumes in-4.^o qui composent cette collection, il n'en est presqu'aucun qui ne lui doive quelque pièce intéressante ou quelque nouveau degré de perfection. Il fit plus, l'ordre qu'il avoit été obligé d'employer pour l'arrangement de toutes les pièces de ce Recueil, lui fit naître la pensée de former une Table alphabétique des matières qui y sont contenues, & il étendit le même travail à tous les Volumes de l'Académie jusqu'en 1730. Ce sont les quatre premiers volumes de ces Tables, si utiles & si commodes, qui ont depuis été continuées par M. Demours, & au moyen desquelles on peut voir en un instant & d'un coup d'œil, non-seulement où l'on doit chercher un Ouvrage particulier, mais encore tous ceux qui peuvent concerner la même matière ou la même Science & tous ceux qui sont sortis de la plume du même Académicien.

Ce travail, qui occupa M. Godin pendant plusieurs années; suffisoit sans doute pour occuper un homme tout entier; il n'avoit cependant pas abandonné le ciel ni l'Astronomie, & les Mémoires qu'il donna pendant toute la durée de cette édition, en fournissent la preuve la plus complète.

Il lut à l'Académie, en 1730, une nouvelle solution du Problème astronomique, dans lequel on cherche le lieu de l'orbite d'une planète où son mouvement en ascension droite, ou rapporté à l'Équateur, est égal à son mouvement en longitude ou sur l'écliptique, & non-seulement il résolut le

problème d'une manière beaucoup plus simple qu'on n'avoit fait jusqu'alors, mais il en tira encore une méthode de déterminer la position des Nœuds; problème bien plus important que le précédent, auquel cependant personne avant lui n'avoit pensé. C'est un don précieux, même en Mathématique, que de savoir connoître ses avantages & de ne pas laisser échapper ce que l'on tenoit, pour ainsi dire, entre les mains.

L'année suivante, il donna un Ouvrage astronomique d'un genre tout différent; il y détaille toutes les précautions nécessaires pour construire, vérifier & placer dans le plan du Méridien un quart-de-cercle mural. Ceux qui ne sont pas au fait de semblables opérations n'imagineroient certainement pas combien il faut employer de peine, de travail & d'attention pour pouvoir se répondre à soi-même de l'exactitude d'une observation faite au méridien; un homme même qui auroit une connoissance assez étendue de l'Astronomie, en pourroit être encore légitimement étonné.

Il donna dans la même année une méthode de déterminer, par l'observation des phases d'une éclipse partielle de Lune, plusieurs élémens importans de la théorie de cette planète: il est sur-tout singulier de voir avec quelle adresse il se sert, au moyen d'un instrument très-facile à construire, du mouvement connu du Soleil pour déterminer la position des verticaux par lesquels la Lune a passé pendant la durée de l'opération. C'est enrichir véritablement l'Astronomie que de lui procurer des moyens faciles de multiplier ses Observations.

Nous voici insensiblement arrivés à l'endroit le plus intéressant de la vie de M. Godin: nous ne répéterons point ici ce que nous avons dit dans les Éloges de M.^{rs} Cassini, Bouguer & de Maupertuis, de la dispute qui s'éleva sur la détermination de la figure de la Terre. Cette question intéressoit trop les Astronomes de l'Académie pour que M. Godin y pût être indifférent: il avoit donné dès l'année 1733 un moyen de décrire & de mesurer sur le terrain une parallèle à l'Équateur, & il y avoit joint des réflexions sur la proportion de ces cercles dans les différentes figures qu'on pouvoit supposer au Globe

terrestre. Il résultoit de ces réflexions, que la nature de la courbe que suit chaque méridien étant inconnue, il étoit très-difficile de la déterminer par la mesure de quelques degrés, à moins qu'on ne choisît ceux qui pourroient donner les plus grandes différences; & que l'un de ces termes devant être certainement le degré le plus voisin de l'Équateur, il étoit d'autant plus utile d'en entreprendre la mesure, que les circonstances locales permettoient peut-être de déterminer immédiatement celui de l'Équateur.

Nous demeurions alors ensemble, tous deux unis des liens de l'amitié, tous deux Académiciens, tous deux occupés des mêmes objets, il étoit assez naturel que nous nous fissions part réciproquement de nos idées: un de nos amis*, logé dans le même endroit, se plaisoit à prendre part à nos entretiens. M. Godin nous ayant communiqué ses réflexions sur la mesure de la Terre, elles nous parurent si solides que nous n'hésitâmes pas un moment à les approuver, & nous lui offrîmes l'un & l'autre de concourir à l'exécution de ce projet. En très-peu de conférences nous eumes arrêté le lieu que nous crûmes le plus avantageux pour cette opération & la manière dont elle se pouvoit exécuter, & le projet fut dressé, présenté & adopté par l'Académie & par le Ministre. J'ai cru devoir à la vérité & à la mémoire de M. Godin cette espèce de témoignage que nul autre que moi ne pouvoit lui rendre, restant seul aujourd'hui des trois qui avoient formé le projet & le dessein de ce voyage.

L'objet dont il étoit question intéresseoit presque également toutes les Nations: M. Godin crut devoir, avant son départ, en conférer avec les Astronomes de la Société Royale de Londres, & s'embarqua pour l'Angleterre. Il eut lieu de se savoir bon gré de ce voyage; il en revint décoré du titre de

* M. le Chevalier de Pimodan, frère de M. le Comte d'Eschenay, grand Bailli & Lieutenant général pour le Roi, des ville & pays de Toul, oncle de M. le Marquis de Pimodan, aujourd'hui Cornette de

la seconde Compagnie des Mousquetaires du Roi, & de M. de Pimodan, Chevalier de Malte, Officier au Régiment des Gardes-françoises.

Membre de la Société Royale, muni de plusieurs excellens instrumens qui lui furent dans la suite d'une très-grande utilité, & éclairé des conseils du célèbre M. Halley, qui ayant passé la meilleure partie de sa vie à des voyages astronomiques, étoit plus à portée que personne de lui en donner d'excellens.

M. Godin ne resta à Paris après son retour d'Angleterre, qu'autant de temps qu'il lui en fallut pour disposer & pour faire partir les choses nécessaires à son voyage : on juge bien que la plus grande partie de ce bagage consistoit en Instrumens, & que pensant comme il faisoit, il avoit pourvu avec plus de soin au succès des observations qu'à la commodité de l'observateur.

Il partit, le 16 Mai 1735, de la rade de la Rochelle; & après une heureuse traversée, arriva le 11 Juin au fort Louis de Saint-Domingue, & de-là au petit Goave, où les Académiciens débarquèrent : c'étoit-là qu'ils devoient commencer à entrer sur les Terres de la domination espagnole, la moitié de cette île appartenant à l'Espagne & l'autre moitié à la France. Diverses circonstances les y retinrent environ trois mois : il profita de ce retardement pour y faire des observations de la longueur du pendule à secondes, desquelles il rendit compte dans un Mémoire qu'il a envoyé à l'Académie & qu'elle a publié dans son Volume de 1735. Il se livroit d'autant plus volontiers à cet examen, qu'il étoit sûr d'avoir à Paris des observations correspondantes faites avec la plus grande exactitude. M. de Mairan s'en étoit chargé, & les avoit faites avec ces attentions savantes & délicates qui caractérisent tous ses Ouvrages. Il résulta de la comparaison des unes & des autres, que le pendule se trouvoit plus court à Saint-Domingue qu'à Paris d'une ligne & environ un huitième. Ceux qui voudront prendre la peine de lire le Mémoire de M. de Mairan & celui de M. Godin sur ce sujet, verront à quel prix on achette la précision en pareille matière.

M. Godin étant enfin arrivé à Quito, la situation où il se trouvoit lui fit imaginer une méthode d'observer immédiatement la parallaxe du Soleil, & cette méthode est si simple, qu'on seroit étonné qu'elle ne se fût pas présentée jusqu'alors,

si on ne favoit par expérience que les idées les plus simples sont ordinairement celles qui s'offrent les dernières : elle consiste à observer en même temps, en des lieux très-différens en latitude, la différence de déclinaison entre le bord du Soleil & une même étoile. Il est certain que si la corde du Globe terrestre, qui joint les deux Observateurs, a un rapport sensible avec la distance de la Terre au Soleil, on aura, par la différence des distances apparentes de l'étoile au Soleil, la parallaxe de cet astre avec d'autant plus de précision, qu'en saisissant bien les circonstances favorables on peut éviter toutes les causes d'erreur auxquelles les observations sont ordinairement sujettes.

Depuis ce Mémoire, imprimé dans le Volume de 1738, on ne trouve plus rien de M. Godin dans nos fastes académiques; ce n'étoit pas cependant qu'il fût demeuré oisif en Amérique, ni même qu'il n'eût envoyé plusieurs pièces en Europe. J'ai eu moi-même long-temps entre les mains un excellent Mémoire de lui sur l'obliquité de l'écliptique, qu'il me redemanda à son dernier voyage en France, parce que cet Écrit devoit, avec plusieurs autres qu'il avoit envoyés, entrer dans une Relation générale de son voyage, à laquelle il travailloit & qu'il comptoit publier incessamment. C'étoit la raison du silence apparent qu'il avoit gardé, & nous ne savons presque de ce qu'il a fait pendant le cours de l'opération principale, que ce que nous en ont appris les Relations de M.^{ts} Bouguer & de la Condamine.

Lorsqu'on avoit résolu en 1734, le voyage à l'Équateur, on ne croyoit pas qu'il pût durer plus de trois années: différentes circonstances, qu'il auroit été impossibles de prévoir, en prolongèrent extrêmement la durée. M. Godin étoit demeuré en Amérique pour donner un dernier arrangement aux affaires de la Compagnie: le Vice-Roi de Lima fit valoir une condition apposée aux passeports du Roi d'Espagne, par laquelle les Académiciens françois étoient expressément obligés à rendre à la Nation espagnole tous les services qui dépendroient d'eux; il exigea que M. Godin remplît au moins pendant quelque temps la Chaire de Mathématique de Lima qui se trouvoit

vacante, persuadé que les lumières qu'il y répandroit se perpétueroient & éclaireroient encore l'Amérique long-temps après son départ. Ce Seigneur même eut bien-tôt après lieu de se favoir bon gré de l'espèce de violence qu'il avoit faite à M. Godin. Un affreux tremblement de terre détruisit la plus grande partie de Lima, & toute la petite ville du Callao qui lui sert de port. Les talens de M. Godin devinrent une ressource dans ce désastre : il donna pour la reconstruction de la ville des idées fondées sur la bonne Physique, qui rendoient en pareil cas les maisons moins susceptibles d'accidens fâcheux : il présida à l'exécution & fit reconstruire en entier les fortifications qui assuroient le port du Callao : l'Astronome devint successivement Ingénieur & Architecte, & , grâce à l'étendue de ses connoissances, il remplit toutes ces fonctions comme s'il en avoit été occupé toute sa vie.

M. Godin étoit avant son départ pour l'Amérique Pensionnaire de l'Académie, & il connoissoit la sévérité des Règlemens, qui excluent irrévocablement de ce titre tous ceux qui ont des fonctions ou une résidence hors de Paris. La Chaire de Mathématique de Lima étoit certainement de ce nombre, mais il n'ignoroit pas aussi qu'il y a des circonstances privilégiées & au-dessus de toutes les loix ; d'ailleurs il n'étoit pas trop en son pouvoir de refuser les offres du Vice-Roi, moins encore de prendre sur ce point les ordres de la Cour de France : il accepta donc le parti qui lui étoit offert, prenant seulement la précaution d'en écrire en France, pour rendre compte au Ministre des raisons qui l'y avoient engagé.

Le vaisseau qui portoit sa lettre fut pris par l'ennemi : on apprit ici l'engagement qu'il avoit pris sans en apprendre les motifs, & on jugea qu'il avoit quitté le service de sa patrie dans le temps même qu'il ne soupiroit qu'après son retour. Telles furent les malheureuses circonstances qui firent que, sans qu'il y eût aucune faute de sa part, l'Académie reçut ordre de nommer à sa place de Pensionnaire.

Il comptoit cependant si peu avoir renoncé à sa patrie ; qu'aussi-tôt que le temps pendant lequel il s'étoit engagé à

remplir la Chaire de Mathématique de Lima fut expiré, il se mit en chemin pour repasser en Europe : il s'embarqua à Fernambouc sur un vaisseau Portugais, & arriva heureusement à Lisbonne; sa réputation l'y avoit précédé, & le Ministère portugais fit toutes les tentatives possibles pour l'y fixer, mais elles furent toutes inutiles. Son amour pour sa patrie, qui l'avoit rappelé d'Amérique, ne lui permit pas d'écouter de pareilles propositions : il se mit en route & arriva à Paris au mois de Novembre 1751; il y resta environ un an, & n'ayant pu pendant ce temps trouver jour à rentrer dans l'Académie, il repartit pour aller, avec la permission du Roi, remplir à Cadiz la place de Directeur de l'Académie des Gardes-Marine d'Espagne. Le Marquis de la Ensenada, ce Ministre éclairé, né pour la gloire de son Maître & pour le bien de sa Nation, avoit bien-tôt connu de quelle utilité les talens de M. Godin pouvoient être, & s'étoit hâté de s'en saisir pendant que l'incertitude du temps où il pourroit rentrer à l'Académie le laissoit en quelque sorte vacant.

M. Godin partit de Paris vers la fin de l'année & emmena avec lui toute sa famille. Nous disons toute sa famille, car il étoit marié; il avoit épousé en 1728, Demoiselle Rose-Angélique le Moyne, & il en avoit eu, avant son départ pour l'Amérique, un fils & une fille, qui trouvèrent heureusement dans l'esprit & les talens de cette dame toutes les ressources nécessaires pour leur faire oublier en quelque sorte la longue absence de leur père & pour leur procurer la meilleure éducation. Il fut reçu à Madrid de la manière la plus flatteuse; il trouva à deux lieues de cette Capitale D. Antonio de Ulloa, l'un des deux Officiers espagnols qu'il avoit eus pour Adjoints au Pérou, qui venoit exprès au-devant de lui, pour lui remettre de la part du Ministre un brevet de Colonel d'Infanterie pour lui & un d'Ingénieur & de Lieutenant pour son fils.

Une réception si honorable étoit bien capable de satisfaire M. Godin, mais sa joie fut bien-tôt & bien cruellement troublée : à peine étoit-il arrivé à Madrid, que ce fils, pour lequel il entroyoit déjà une perspective si agréable, y fut attaqué de la petite vérole dont il mourut.

Après avoir donné quelque temps à sa douleur & aux arrangemens qu'il avoit à prendre, M. Godin se rendit à Cadiz & y commença l'exercice de l'importante fonction dont il étoit chargé. Il étoit apparemment destiné à observer de près les effets des tremblemens de terre; il étoit, comme nous l'avons dit, à Lima lorsque cette ville fut renversée en grande partie en 1746 par un de ces accidens, & il se trouva à Cadiz lorsque celle-ci fut ébranlée par celui qui détruisit Lisbonne; & dans ces deux occasions il eut la plus grande part aux mesures qu'on prit pour diminuer en pareil cas le danger & pour réparer le dégât causé par ces terribles phénomènes. On eût dit que la Providence le conduisoit comme par la main par-tout où ses talens pouvoient être utiles.

Il fit en 1756, un voyage à Paris & eut enfin le plaisir de se voir rendre la justice qu'il demandoit depuis si long-temps: sur le rapport que M. le Comte d'Argenson, alors Ministre, fit au Roi de tout ce qui s'étoit passé, il fut rétabli au rang de Pensionnaire-vétéran de l'Académie, & nous eumes le plaisir de l'y voir reprendre séance, &, pour tout dire aussi, le même zèle & le même attachement qui n'étoient en effet jamais sortis de son cœur. Il fut un de ceux que l'Académie nomma en 1756, pour mesurer une nouvelle base qui pût lever tous les doutes que causoit l'ambiguïté des termes de celle de M. l'abbé Picard.

Il avoit profité de son séjour à Paris pour l'établissement de sa fille qu'il avoit ramenée d'Espagne avec lui; il la maria avec M. Lefèvre de Dampierre, Avocat au Parlement, après quoi il retourna en Espagne pour y reprendre ses fonctions ordinaires & pour mettre la dernière main à la Relation de son voyage à l'Équateur.

Il ne comptoit cependant pas s'y fixer pour toujours, & dans son dernier voyage il m'avoit dit plus d'une fois qu'il espéroit être assez heureux pour venir finir ses jours dans le sein de sa famille & de sa patrie; mais il n'a pas eu cette consolation, sa santé commença à se déranger presqu'aussi-tôt qu'il fut arrivé à Cadiz. Il travailloit cependant dans les
intervalles

intervalles de ses maux ; il composoit un Cours de Mathématique à l'usage de ses Élèves, duquel il avoit soumis la première partie au jugement de l'Académie : il comptoit lui envoyer successivement toutes les autres, mais il n'en a pas eu le temps, un malheur accablant mit fin à ses travaux & à sa vie. Sa fille, devenue, par la mort de son aîné, le seul objet de sa tendresse, mourut au bout de trois années de mariage, ne laissant qu'un fils encore au berceau. Ce funeste accident détruisit ce qui lui restoit de force, & il ne fit plus que languir jusqu'au 11 Septembre 1760, qu'une attaque d'apoplexie l'emporta, âgé de cinquante-six ans & quelques mois.

Sa taille étoit au-dessus de la médiocre & sa physionomie spirituelle ; sa conversation étoit enjouée & il savoit assaisonner les matières les plus sérieuses de plaisanteries qui lui réussissoient assez bien : on lui a reproché quelquefois d'avoir porté la vivacité jusqu'à l'emportement, mais ce n'étoit jamais chez lui qu'un mouvement passager, & je sai, par expérience, que rien n'étoit plus facile que de le défarmer : une réponse douce & modérée, souvent une saillie plaisante triomphoient presque sûrement de sa plus grande colère, & le fond de son commerce n'en étoit ni moins sûr ni moins agréable. Du reste parfaitement honnête homme, très-attaché à sa religion, à sa famille, à ses amis, & sur-tout à l'Académie, pour laquelle il étoit toujours prêt à tout sacrifier. Il n'a jamais rien négligé de ce qu'il a cru pouvoir le rendre utile, & nous ne croyons pas qu'on puisse lui reprocher de n'y avoir pas réussi.

Il possédoit le talent précieux d'observer avec la plus grande exactitude, & il a pu aller de pair sur cet article avec les plus grands Astronomes ; mais ce qui le distinguoit particulièrement, étoit la profonde connoissance qu'il avoit de tout ce qui pouvoit concerner l'Astronomie : non-seulement il avoit lû presque tout ce qui a été écrit sur cette matière, mais si dans un Ouvrage de toute autre espèce il y avoit quelque chose qui pût y avoir rapport, on pouvoit être sûr qu'il ne lui avoit pas échappé. On peut juger combien cette espèce d'érudition lui avoit coûté de lectures pénibles & ennuyeuses.

Personne aussi ne savoit mieux mettre son temps à profit : indépendamment du travail de Cabinet, de ses observations continuelles & de l'assiduité la plus exacte à nos assemblées, il a toujours passé, jusqu'à son départ pour l'Amérique, une matinée par semaine en conférence avec M. de Mairan. L'estime & l'amitié de ce célèbre Académicien fait une partie trop considérable de son éloge pour que je puisse laisser ignorer qu'il les lui avoit accordées, & le Public devinera aisément comment & à quoi ces conférences si régulières étoient employées.

Il paroît, par plusieurs de ses Lettres, que M. de l'Isle a bien voulu me communiquer, qu'il avoit entrepris de publier une Bibliothèque astronomique, c'est-à-dire un Catalogue des Livres écrits sur cette matière, avec une notice abrégée de chaque Ouvrage. Je fais même, par ce que je lui en ai entendu dire avant son départ pour l'Amérique, qu'il y pensoit depuis longtemps. Personne n'étoit en effet plus en état que lui de rendre ce service aux Astronomes : il pensoit aussi à publier une Histoire céleste ou un Recueil d'observations plus ample & plus correct que ceux que nous avons. Ces projets n'étoient pas chimériques & son âge lui permettoit encore d'espérer de voir les Astronomes jouir de ses travaux, mais il a été prévenu par la mort, & nous ignorons encore s'il se sera trouvé dans ses papiers quelque partie de ces ouvrages en état d'être donnée au Public.





ÉLOGE

DE M. DE SÉCHELLES.

JEAN MOREAU, Chevalier, Seigneur de Séchelles, Ministre d'État, ancien Contrôleur général des Finances, naquit à Paris le 10 Mai 1690, de Pierre Moreau, Secrétaire du Roi, Trésorier général des Invalides & d'Hélène Charron.

Il fit ses premières études au Collège des Jésuites de Paris, d'où il ne sortit que pour recevoir dans la Maison paternelle une éducation plus particulièrement propre aux fonctions auxquelles il étoit destiné, & il en profita si bien que dès l'âge de vingt-deux ans, il avoit acquis toutes les connoissances nécessaires pour en commencer l'exercice : la plupart des hommes sont à peine à cet âge capables de se conduire; M. de Séchelles étoit déjà en état de partager avec les Ministres les honorables & pénibles fonctions du Gouvernement.

Il les partagea en effet bientôt. Il épousa en 1711, Marie-Catherine d'Amorezan de Pressigny, petite-fille, par sa mère, de M. le Marquis d'Alègre, Grand-Sénéchal d'Auvergne : ce mariage lui procura l'avantage d'être connu de M. Desmaretz; ce Ministre n'eut pas besoin d'un long examen pour reconnoître ses talens & l'étendue de ses connoissances; il osa, malgré sa grande jeunesse, lui confier un travail considérable qui avoit pour objet la liquidation des dettes dont l'État étoit chargé au moment de la paix d'Utrecht & la recherche des moyens propres à les acquitter. Le jeune Séchelles remplit cette commission de manière à justifier la confiance du Ministre, l'on a entendu dire plus d'une fois à M. Desmaretz, qu'il auroit fait usage des vues de M. de Séchelles si la mort du feu Roi Louis XIV & les changemens qu'elle entraîna n'y avoient pas mis obstacle.

Les talens & la capacité de M. de Séchelles étoient trop

marqués pour demeurer dans l'obscurité; M. le Blanc, devenu Ministre, n'hésita pas à en parler à feu M.^{sr} le Duc d'Orléans, Régent du Royaume, & le présenta même à ce Prince, qui bientôt l'honora de sa confiance dans un grand nombre d'affaires délicates & de circonstances particulières.

Jusqu'à l'espèce de ministère qu'avoit exercé M. de Sécheltes n'avoit d'autre titre que son mérite & la confiance qu'il s'étoit attirée; il n'en étoit peut-être que plus flatteur, mais on n'avoit pas prétendu le tenir toujours caché, & il étoit temps que ses talens parussent au grand jour & à découvert.

Ce fut dans cette vue que, pour acquérir le caractère de la Magistrature nécessaire pour s'ouvrir l'entrée aux postes qu'on lui destinoit, il entra en 1719 comme Conseiller au Parlement de Metz & passa peu de temps après au Conseil en qualité de Maître des Requêtes.

Ce fut alors qu'il fut chargé de plusieurs opérations importantes, entre lesquelles nous ne pouvons passer sous silence le travail qu'il fit pour le rétablissement des Maréchaussées: ce corps, auquel les Citoyens, & sur-tout les Voyageurs, doivent la sûreté dont ils jouissent, étoit tombé par le concours de plusieurs circonstances dans une espèce de langueur qui en diminuoit beaucoup l'utilité; M. de Sécheltes fut pénétrer jusqu'aux sources du mal, en reconnoître les causes & y remédier par un projet dont il fit son rapport au Conseil de Régence & qui y fut approuvé: il fut chargé de l'exécution, & c'est à lui qu'on doit presque en entier l'ordre & la police qui règnent aujourd'hui dans cette partie; un travail de cette espèce suffiroit presque seul pour le mettre au rang des bien-faiteurs de l'humanité.

La mort du Prince-Régent, arrivée en 1723, suspendit les effets de son zèle; l'attachement qu'on lui connoissoit pour M. le Blanc lui fit partager la disgrâce de ce Ministre, qui dura trois années, & il ne fut rappelé qu'avec lui. Le dessein de M. le Blanc, qui connoissoit à fond sa capacité, étoit de se l'associer au ministère de la guerre; mais les

circonstances ne lui ayant pas permis d'effectuer ce projet, le Roi destina M. de Séchelles à l'Intendance du Haynault, à laquelle il fut nommé en 1727.

On n'imagine qu'à peine combien un pareil poste exige de talens & de travail lorsqu'on ne se contente pas de l'occuper, mais qu'on se propose de le remplir: entretenir le bon ordre & l'abondance dans toute une province; veiller à réprimer les abus; empêcher la dissipation des fonds qui doivent être employés à des usages utiles; présider avec équité à la répartition & à la levée des impôts; empêcher autant qu'il est possible les vexations trop ordinaires en ce genre; prévenir les fraudes & les malversations des subalternes, qui, presque toujours, ne cherchent qu'à abuser de l'autorité qu'on leur confie; être toujours prêt à devenir auprès du Prince ou de ses Ministres l'organe, l'interprète & souvent l'intercesseur de la province; en exposer les besoins; lui procurer l'abondance par des objets de commerce dont elle peut être susceptible, par des chemins, par des canaux ou des jonctions de rivières qui facilitent le transport des denrées, par une attention suivie à mettre en valeur les terrains que la dureté d'une mauvaise administration peut avoir laissés incultes; savoir en même temps soutenir les privilèges de la Noblesse, toujours d'autant plus respectables qu'ils sont le prix du sang versé & le gage de celui qui se doit répandre pour la Patrie, & empêcher cependant l'abus qu'on en pourroit faire; terminer un grand nombre d'affaires qu'il seroit dangereux de faire éclater dans les Tribunaux ordinaires; s'acquitter enfin avec la plus grande prudence d'une infinité de commissions secrètes & délicates dont on peut être chargé. Telles & plus nombreuses encore sont ou doivent être les fonctions ordinaires d'un Intendant; mais ceux qui se trouvent chargés des provinces frontières, ont encore bien d'autres objets de travail: c'est à eux à veiller à ce que les troupes, soit dans leur passage, soit dans leur séjour, soient pourvues de tout ce qui leur est nécessaire & ne commettent aucun désordre; ils doivent tenir la main à l'exécution des entreprises & obliger ceux qui en sont chargés de

remplir exactement les conditions auxquelles ils se sont soumis ; faire en sorte que les hôpitaux militaires soient bien administrés , & sauver , par ce moyen , la vie à une infinité de défenseurs de l'État , qui ne sont que trop souvent les victimes d'une basse & cruelle avidité ; prévenir tous les maux & tous les désordres que la licence ne manqueroit pas de causer si on ne s'y opposoit continuellement ; savoir enfin prendre sur le champ son parti dans une infinité d'occasions qui ne souffrent point de délai & dans lesquelles il faut se charger de l'évènement. On a peine à croire qu'un seul homme puisse avoir assez de talens , de zèle & d'activité pour suffire à tant d'objets différens ; nous osons cependant assurer que M. de Séchelles n'a manqué à aucun , & le peu que les bornes de cet éloge nous permettent de rapporter de son administration en donnera la preuve la plus convaincante.

Il n'avoit pas attendu jusqu'à ce moment à se mettre au fait des détails militaires, qu'il prévoyoit devoir un jour lui être nécessaires ; il en avoit pris la plus exacte connoissance qu'on puisse en acquérir dans le cabinet ; & il s'étoit si bien instruit , que les objets sur lesquels il alloit s'exercer , ne devoient lui offrir presque rien d'absolument nouveau.

Son premier soin , en arrivant dans la province , fut d'en faire une visite exacte & de prendre par lui-même la connoissance la plus détaillée des objets desquels il devoit principalement s'occuper ; il n'en trouva que trop qui demandoient une prompte & scrupuleuse attention. Les habitans des villes étoient surchargés du logement des troupes & des Officiers qui y étoient en garnison ; la difficulté des chemins ôtoit jusqu'à la moindre possibilité du commerce ; la province ne pouvant fournir de grains que pour la nourriture du tiers ou environ de ses habitans , il falloit en tirer des provinces voisines , quelquefois même de l'Étranger ; ce qui ne se pouvoit faire souvent qu'avec des difficultés incroyables , & M. de Séchelles l'éprouva lui-même dans deux disettes qui , de son temps , désolèrent la province ; les Communautés étoient endettées & hors d'état de payer les impositions , qui étoient , pour la

plupart arriérées de près de trois ans, & pour comble de maux, il régnoit presque par-tout une division capable seule de mettre obstacle à toutes les mesures qu'on auroit pu prendre pour sortir d'un état si fâcheux.

Tel étoit l'état de la Province, lorsque M. de Séchelles y arriva; son extrême sagacité lui eut bientôt fait apercevoir les sources du mal, & les moyens d'y remédier; des corps de casernes bâtis dans les villes qui en manquoient, soulagèrent les habitans, que le logement des Troupes accabloit: il établit des greniers & des emplacements capables de contenir trente-six mille sacs de blé; il fit des marchés pour faire & entretenir par la suite, cette fourniture qui met à jamais le Haynault à l'abri des disettes; & pour trouver les fonds nécessaires à un si utile établissement, il n'en coûte à la Province qu'un liard par pot de bière vendue dans les cabarets.

La ville de Valenciennes, place d'une extrême importance, n'avoit pas de magasins suffisans pour y renfermer des vivres & des munitions qui pussent assurer la défense de la place & la subsistance des Troupes & des habitans en cas de siège. M. de Séchelles lui en procura; il s'étoit aperçu que des marais qui environnoient la ville de Condé; en rendoient l'air très mal-sain, & y causoient de fréquentes maladies; c'en fut assez pour le déterminer à les faire dessécher; il forma une compagnie qui entreprit cette opération, sans autre indemnité que la jouissance des terrains desséchés pendant un temps limité, & par ce moyen, ce desséchement si utile à la Province, ne lui coûta pas la plus petite imposition; ce terrain jusqu'alors inutile, fut un véritable présent que lui fit M. de Séchelles: les Communautés n'étoient obérées que par le peu d'exactitude, & par une infinité de dépenses absolument inutiles; il rétablit l'ordre, & retrancha sévèrement toutes les dépenses superflues; il rétablit, par sa douceur & par sa prudence, l'union que de vils intérêts, des prétentions mal entendues, souvent même des sujets encore moindres, avoient bannie; car il n'est pas toujours sûr que les querelles & les disputes même les plus vives qui s'élèvent entre les hommes, aient

un fondement réel. Au moyen de toutes les peines qu'il se donna, les comptes se rendirent, les Communautés les plus obérées se libérèrent & se trouvèrent en peu d'années en état de payer les arrérages des rentes qu'elles devoient, & les impositions dont elles étoient chargées; à voir le peu de temps qu'il employa à remédier à tous ces maux, on seroit tenté de croire qu'un génie bienfaisant lui avoit prêté un secours surnaturel; ce génie cependant n'étoit que la bonté de son cœur, & il ne pouvoit ses secours que dans la droiture de son esprit, & dans son extrême assiduité au travail.

Il n'avoit trouvé en arrivant dans le Haynault, qu'un seul chemin réparé, les autres étoient impraticables; il y fit construire des chaussées qui aboutissoient à tous les endroits un peu considérables, cette réparation répandit par-tout l'abondance, interceptée par le défaut de communication, & ranima le commerce de cette Province qui languissoit depuis tant d'années faute de ce secours: les fils qui servent à la fabrication des dentelles & des batistes, sont un objet de commerce très-considérable pour Valenciennes. Les Manufacturiers étoient dans l'usage d'envoyer blanchir ces fils en Hollande, prétendant avoir inutilement essayé de les blanchir à Valenciennes. M. de Séchelles ne se rebuta point, il fit venir des Ouvriers de Hollande, & ses soins épargnèrent pour toujours aux Fabriquans, l'embarras que leur caufoient ces envois, & au Royaume, l'argent considérable que cet objet en faisoit sortir.

La province du Haynault possédoit dans les eaux & les boues de Saint-Amand, un remède admirable pour une infinité de maux, & sur-tout pour les suites de plusieurs espèces de blessures; la Nature sembloit les avoir placées par préférence dans ce pays, qui de temps immémorial est le théâtre de la guerre; mais ce remède si salutaire devenoit presque inutile, du moins pour les Soldats, faute d'un lieu propre à les y recevoir; le cœur compâtissant de M. de Séchelles leur ouvrit cette ressource par un hôpital militaire qu'il obtint du Roi, & à la construction duquel, lui & M. de la Grandville,
alors

alors Intendant de Flandre, veillèrent avec la plus grande attention.

L'envie qu'il avoit de perpétuer autant qu'il le pourroit le bien qu'il faisoit dans sa Province, lui fit établir des maisons de charité, où l'on enseigne différens métiers aux pauvres enfans de l'un & de l'autre sexe; & il rendit par ce moyen à la société, un grand nombre de sujets que la misère auroit anéantis, ou que la fainéantise en auroit rendu l'opprobre.

On juge bien que tant de choses utiles exécutées en si peu de temps, exigeoient que M. de Séchelles employât un grand nombre de personnes sous ses ordres, & le succès de ses entreprises fait voir qu'il les savoit bien choisir; mais comme il savoit aussi qu'il est presque impossible que dans un grand nombre de sujets, il n'y en ait quelqu'un qui se relâche ou qui se démente totalement, il avoit imaginé un moyen pour les tenir toujours en haleine; il faisoit de fréquentes tournées, & jamais sa venue n'étoit annoncée; il alloit, en mettant pied à terre, droit aux Hôpitaux militaires, goûtoit le bouillon des malades, écoutoit leurs plaintes & leur rendoit justice, visitoit les chambres & jusqu'aux lits des Soldats auxquels il faisoit exactement donner par les Entrepreneurs, ce qu'ils devoient fournir; il examinoit les travaux avec la même attention; en un mot, l'incertitude de son arrivée, & son activité à se porter par-tout où sa présence étoit nécessaire, le rendoient pour ainsi dire, présent à la fois dans toute la Province, ou pour parler sans figure, aucun de ceux qui auroient eu envie de malverser, n'eût osé le croire absent.

Pendant que M. de Séchelles étoit occupé de tous ces objets, il étoit encore chargé de l'intendance & de l'approvisionnement du camp que le Roi avoit assemblé sur la Sambre en 1727, sous les ordres de feu M. le Maréchal de Montmorency, alors Prince de Tingry, & Lieutenant général des Armées du Roi: ce camp qui contenoit seize à dix-huit mille hommes dura près de deux mois, & fut toujours abondamment fourni de tout ce qui pouvoit être nécessaire. L'attention de M. de Séchelles mérita les plus grands éloges

de la part des Officiers, & lui gagna le cœur de tous les Soldats; il ne remplit pas avec moins d'attention la place d'Intendant des autres camps que le Roi fit assembler sur la même rivière en 1731 & en 1732, sans que le détail immense & inséparable de semblables fonctions, eût rien pris sur le soin qu'il devoit au reste de la Province.

Tout ce que nous venons de dire, a dû peindre la douceur & l'humanité de M. de Séchelles; c'étoit effectivement le fond de son caractère: mais il savoit en sortir lorsque les circonstances le demandoient; nous n'en rapporterons qu'un seul exemple; son attention à prévenir jusqu'aux moindres abus, lui épargnoit ordinairement les occasions de punir; mais cet exemple au moins fera voir qu'il savoit, quand il le falloit, être sévère, & sacrifier son inclination à son devoir.

Un bataillon de Milice avoit ordre de se rendre à Philippeville; dans la marche, quelques mutins s'élevèrent contre leurs Officiers, & poussèrent la hardiesse jusqu'à faire feu sur eux; M. de Séchelles effrayé des terribles conséquences que pouvoit avoir cet attentat s'il restoit impuni, écrivit en Cour pour être autorisé à punir les coupables avec la plus grande rigueur; ceux-ci avoient cru se mettre à couvert du châtement qu'ils méritoient, en engageant leurs camarades par serment, à ne les pas découvrir, ainsi les perquisitions de M. de Séchelles demeurèrent inutiles; sa fermeté ne l'abandonna pas dans cette occasion: il se rendit à Philippeville, & ayant fait mettre la garnison sous les armes, il en fit entourer le coupable bataillon, auquel il déclara qu'il alloit être décimé, & fit en même-temps faire les préparatifs nécessaires: à cette vue tous se jettèrent à genoux en demandant grâce. M. de Séchelles souhaitoit autant de la leur accorder, qu'eux de l'obtenir; il tint bon néanmoins pendant quelque temps, & ne se laissa fléchir qu'après qu'ils eurent déclaré les coupables, qui se trouvèrent au nombre de quatre: ils avouèrent eux-mêmes leur crime, furent exécutés sur le champ, & le bon ordre fut rétabli.

Il s'étoit aperçu que la lenteur & la difficulté du transport des bombes, des boulets, des grenades, &c. étoit un obstacle à

la vivacité avec laquelle de certaines opérations doivent être suivies ; mais il n'avoit à sa portée aucune forge où il pût commodément en faire fondre. Il imagina d'établir auprès de Valenciennes une fonderie, & d'y faire porter tous les débris de canons & d'autres pièces de fer fondu : par ce moyen il parvint à se procurer, à peu de frais, une quantité immense de ces pièces, dont il remplit un parc entier sur l'esplanade de la citadelle.

Les talens de M. de Séchelles n'étoient pas bornés à la simple administration d'une province, les intérêts des Princes, & tout ce qui peut faire partie du Droit public, lui étoit familier, & il en a donné des preuves dans plus d'une occasion ; il fut en 1738, nommé Commissaire du Roi avec M. de la Grandville, alors Intendant de Flandre, pour assister aux Conférences qui se devoient tenir à Lille avec les Commissaires Impériaux, pour régler les limites des Pays-bas Autrichiens, conformément au Traité de Bade. Ces Conférences durèrent plus d'une année, pendant laquelle M. de Séchelles eut plus d'une fois occasion de faire paroître sa capacité & son esprit de conciliation, & elles ne furent interrompues que par les circonstances particulières qui occasionnèrent la guerre entre la France & la Maison d'Autriche.

Cette guerre donna lieu à M. de Séchelles de faire paroître dans tout leur jour ses talens & les connoissances qu'il avoit acquises dans quatorze années d'Intendance militaire : il fut nommé en 1741 Intendant de l'Armée que le Roi fit assembler sur le Rhin, & qui étoit composée de quarante mille hommes ; il s'y rendit dès le mois d'Août, & presque aussitôt l'armée se mit en marche.

Rien n'étoit peut-être plus difficile à exécuter que la commission dont il étoit chargé ; l'Armée de France devoit se joindre à celle du Roi de Prusse, alors notre allié, & à celle de l'Électeur de Saxe ; il falloit traverser des Pays alliés & souvent des Pays ennemis ; empêcher par-tout le désordre, & pourvoir à la subsistance des Troupes, d'autant plus difficile à leur procurer, que mille circonstances imprévues pouvoient

à chaque instant déranger la marche de l'armée & rendre inutiles toutes les précautions qu'on pouvoit prendre; il falloit négocier avec les Ministres des différens Princes qui se trouvoient sur le passage ou dans le voisinage de l'armée, & surtout éviter jusqu'aux moindres sujets de plainte; il falloit enfin, malgré les incommodités des chemins & de la saison, faire voiturer un train nombreux d'artillerie & des munitions de toute espèce. On ne se persuadera qu'à peine que tant d'objets différens aient pu être remplis, malgré toutes les difficultés que nous venons d'exposer, & nonobstant l'alternative des succès, presque inséparable de toute expédition militaire. Toute l'Europe est cependant témoin que les mesures prises par M. de Séchelles réussirent par-tout, sans qu'aucune lui ait jamais manqué: le succès, qui se déroboit si souvent aux projets les mieux concertés, sembloit enchaîné en quelque sorte par sa prudence, & forcé de répondre à tous ses desseins.

La véritable source de ce bonheur étoit la profonde étude qu'il avoit précédemment faite de toutes les parties de ce genre de service: il avoit pris la connoissance la plus exacte des pays qu'il prévoyoit pouvoir être un jour le théâtre de la guerre, & de toutes les ressources qu'ils pouvoient fournir. Un coup d'œil toujours juste, parce qu'il étoit toujours éclairé, lui faisoit prévoir d'avance les projets que pourroient former les Généraux, & il ne manquoit jamais de se préparer tout ce qui pouvoit devenir nécessaire, soit en cas d'heureux succès, soit en cas de revers: les pays même ennemis dans lesquels on étoit obligé de faire subsister l'armée, étoient ménagés autant qu'il le pouvoit, & son extrême attention à empêcher les vexations, trop ordinaires en pareil cas, lui faisoit souvent tirer plus de secours de ces Peuples qu'on n'en eût obtenu par les plus cruelles violences: enfin il s'étoit si parfaitement acquis la confiance des Généraux & du Ministère, qu'on le laissoit presque toujours agir de lui-même & selon ce que lui dictoit son zèle & sa prudence.

L'armée françoise qui avoit passé le Rhin le 15 Août, se mit en marche pour la Bohême sur deux colonnes: celle où

se trouvoit M. de Séchelles prit par la Bavière, d'où elle passa en Autriche, & arriva en Novembre sur les frontières de Bohême, où se fit la jonction de l'autre colonne qui avoit pris une route différente, & aussitôt après arriva la surprise de Prague, que nos troupes, aidées des Saxons, prirent presque sans coup-férir : ce fût-là principalement que brilla l'habileté de M. de Séchelles. Quoique l'armée du Roi se fût emparée de Prague, elle ne jouissoit dans la Bohême que d'une assez petite étendue de terrain ; les Saxons & les Prussiens occupoient une partie de ce Royaume ; & le reste étoit rempli par l'armée ennemie, qui avoit l'intérêt le plus vif à empêcher les approvisionnemens nécessaires à la subsistance de la nôtre. Malgré cette circonstance si embarrassante, M. de Séchelles parvint à faire rassembler dans Prague les grains & les autres choses nécessaires à la vie des Soldats & à la subsistance des chevaux : une partie de l'armée fut distribuée dans les cantons du royaume dont nous étions les maîtres, & le reste demeura dans Prague pour la sûreté de la Place ; mais bien-tôt les circonstances forcèrent toutes nos troupes de se rapprocher & enfin de se renfermer dans la ville, où elles entrèrent dans les premiers jours d'Août, & presqu'aussi-tôt la Place fut investie & assiégée par l'ennemi.

Les Généraux Autrichiens ne pensoient guère à emporter de vive force une Place dans laquelle il y avoit cinquante-un bataillons, quatre-vingt-dix escadrons & plusieurs compagnies franches d'Infanterie & de Dragons, mais ils comptoient bien qu'un si grand nombre de troupes enfermées dans une ville investie de toutes parts n'y pourroient subsister long-temps, & que la disette les forceroit de se rendre aux conditions qu'ils voudroient leur imposer ; & il faut avouer que leur raisonnement n'auroit été que trop juste si la prudence de M. de Séchelles n'y avoit pas pourvu. Il avoit soupçonné la possibilité de l'évènement, & c'en avoit été assez pour l'engager à fournir la Place de provisions suffisantes ; & pendant le siège & le blocus, qui durèrent près de trois mois, il trouva moyen, sans aucun secours extérieur, de faire subsister les

troupes & les habitans. Il mit à profit les provisions de tout genre disperſées chez les particuliers ; il établit la plus ſage & la plus exacte économie dans leur diſtribution ; enfin il fut ſi bien tirer parti de tout ce qu'il avoit dans l'intérieur des murs où il étoit renfermé , qu'il donna le temps aux troupes du Roi de venir dégager la Place , & priva en quelque ſorte , par ſes ſoins , les Ennemis d'une conquête qu'ils regardoient comme aſſurée. Le Roi , pour lui marquer combien il avoit été ſatisfait de ſa conduite , l'honora d'une place de Conſeiller d'État le 30 Juillet 1742 , & lui accorda le droit de ſéance du même jour , quoique ſon abſence ne lui eût pas permis d'en prêter le ferment.

C'étoit beaucoup que d'avoir garanti de la diſette l'armée qui étoit enfermée dans Prague , mais ce n'étoit rien ſi on ne lui aſſuroit la ſubſiſtance dans ſon retour. Obligé de parcourir des pays déjà dévaſtés & de ſe prêter à des changemens de projets que les circonſtances exigeoient , combien de fois M. de Séchelles ſe trouva-t-il réduit à chercher des reſſources chez les Seigneurs du pays , que ſon caractère liant & plein de douceur amenoit à faire ſouvent plus qu'il ne paroïſſoit poſſible ! combien de fois ſ'eſt-il trouvé dans la néceſſité de ſuppléer de lui-même à des ordres contradictoires qu'il recevoit à la fois des deux Généraux ! Cependant , malgré toutes ces difficultés , l'armée ne manqua de rien pendant une marche de plus de quatre cents lieues , ou ſi elle manqua de quelque choſe , ce ne fut que de ce qu'il étoit phyſiquement impoſſible de lui procurer : l'impoſſibilité phyſique avoit ſeule le pouvoir de l'arrêter , ſa prudence & ſon activité l'avoient mis depuis long-temps en état de braver ou d'é luder l'impoſſibilité morale.

De retour en France , M. de Séchelles fut transféré de l'Intendance du Haynault à celle de Flandre , dont il reçut la commiſſion le 1.^{er} Mars 1743 , & peu de temps après il fut nommé Intendant de l'armée que le Roi lui-même devoit commander dans les Pays-bas : il eut l'avantage d'y rendre les mêmes ſervices ſous les yeux de ſon Maître , qu'il ſuivit

en cette qualité à Metz, en Alsace & enfin au siège de Fribourg, d'où le Roi l'envoya à Munich, pour y concerter avec les Ministres du feu Empereur les projets de la campagne suivante, dans laquelle il fit encore la fonction d'Intendant de l'armée du Roi, commandée par feu M. le Maréchal de Saxe: il n'eut pas peu de peine à suivre la rapidité des conquêtes de ce Général, & il eut besoin, pour y répondre, de toute son activité: elle parut sur-tout au siège de Bruxelles, que M. le Maréchal de Saxe jugea à propos d'assiéger en plein hiver. Tout fut prévu de la part de M. de Ségelles avec autant de soin que si c'eût été l'expédition la plus ordinaire; il poussa même l'attention jusqu'à faire aller en poste quelques équipages d'artillerie qui n'avoient pu suivre & dont on auroit pu avoir besoin. C'étoit peut-être la première fois qu'on en avoit vu aller de cette manière.

La savante marche que fit M. le Maréchal de Saxe pour assiéger Maëstrecht, fut encore une occasion de faire briller ses talens. On sait quel appareil de vivres, de munitions & d'artillerie est nécessaire pour assurer le succès du siège d'une telle Place: il ne falloit cependant rien faire paroître de tout cela aux Ennemis, qui auroient aisément deviné à quelle Place on en vouloit, s'ils avoient vu amasser des magasins autour de Maëstrecht. L'habileté & l'activité de M. de Ségelles lui firent surmonter cette difficulté, & les mesures qu'il avoit prises furent si justes, que l'ennemi n'aperçut les préparatifs du siège qu'en même temps que l'armée qui venoit l'assiéger.

Ce siège a été le dernier auquel ait assisté M. de Ségelles; la Paix, qui le suivit immédiatement, termina ses fonctions militaires, mais ce ne fut que pour lui fournir d'autres occasions de servir. Il fut chargé, le 4 Janvier 1749, conjointement avec M. du Chayla, de traiter avec les Commissaires de l'Impératrice-Reine, pour tout ce qui avoit rapport à l'évacuation & à la remise des conquêtes du Roi, & s'en acquitta à la satisfaction des deux Souverains.

Jusque-là le zèle & l'activité de M. de Ségelles l'avoient soutenu, mais un peu de tranquillité, ou pour parler plus juste, une diminution de travail, laissa voir l'effet que tant de fatigues

si long-temps éprouvées avoient produit sur son tempérament. Il tomba dangereusement malade à Mons: il est impossible de peindre la consternation que sa maladie jeta, non-seulement parmi les sujets du Roi confiés à ses soins, mais encore parmi les habitans des pays conquis dont il avoit eu l'administration par une commission particulière, & la joie qu'ils firent éclater en apprenant son rétablissement.

Il étoit digne en effet de l'attachement des uns & des autres; il avoit gouverné les pays commis à ses soins avec tant de droiture & d'équité, & il y avoit fait des établissemens si utiles, qu'il a eu le plaisir de les voir adoptés & protégés, lorsque par la Paix les pays conquis retournèrent à leurs premiers Maîtres. Cette espèce d'adoption si glorieuse, & l'amour que ces Peuples avoient pour lui, font un plus bel éloge de ses talens, de son cœur & de son administration, que tout ce que nous en pourrions dire.

Nous nous sommes jusqu'ici occupés à représenter les services rendus par M. de Ségelles comme Intendant des armées du Roi, il est temps de parler de ceux qu'il rendit comme Intendant de Flandre, car on peut être bien assuré que dans le plus fort de ses occupations tumultueuses il n'avoit pas perdu de vue le bien de cette Province qui lui avoit été confiée, & que dès qu'il put être libre, il commença l'exécution des projets qu'il avoit formés pour le procurer.

La Flandre n'avoit pas plus de chemins ni de routes propres au commerce & au passage des Troupes & de l'Artillerie, que n'en avoit le Haynault quand M. de Ségelles en avoit pris l'administration; la plupart de ses canaux étoient inutiles, parce qu'ils n'avoient aucun débouché vers les endroits où il eût été nécessaire. Il entreprit de lever ces inconvéniens, en faisant construire des chemins, soit aux dépens du Roi, soit aux frais des Communautés, qu'il eut l'art d'y engager: par ce moyen le commerce se ranima, & une grande quantité de denrées, qui demeuroient inutiles faute de débit, apportèrent dans la Province une abondance jusqu'alors inconnue.

Il avoit été témoin des dépenses immenses qu'exigeoit le transport

transport par terre de l'artillerie & des équipages des armées ; c'en fut assez pour l'engager à proposer l'ouverture d'un canal de jonction entre la haute & la basse Deulle, par le moyen duquel l'artillerie, les équipages & les marchandises peuvent être transportés par eau jusque dans les Pays-bas autrichiens, & même dans la Hollande, & par où réciproquement les marchandises de ces pays peuvent arriver jusqu'à Lille: il se trouve même que ce canal forme un embellissement considérable à la principale promenade de cette dernière ville. C'est un avantage de plus, quand ce qui n'est destiné qu'à être utile peut encore procurer de l'agrément.

Ce même canal ouvroit une communication facile entre Valenciennes, Condé, Arras, Lille, Douai & Aire, où la rivière de Lys commence à être navigable, mais il étoit encore susceptible d'une bien plus grande utilité, en formant, par un nouveau canal, une jonction entre cette dernière rivière & celle d'Aa, qui se jette dans la mer à Gravelines & qui communique par un canal à Calais, à Bergues & à Dunkerque, par les eaux de la Colme & par le canal de Bourbourg. Ce canal, indépendamment de la commodité du transport & de la navigation, offroit encore un obstacle à l'ennemi qui auroit voulu s'ouvrir un passage dans ces Provinces. Il n'en falloit pas tant pour déterminer M. de Séchelles à en solliciter l'exécution; elle fut en effet ordonnée, & il est actuellement fort avancé, mais la guerre survenue depuis en a empêché l'exécution.

Depuis la démolition du port de Dunkerque, un des principaux quartiers de cette ville étoit devenu presque inhabitable, par les vapeurs qu'exhaloient les fossés qui reçoivent l'égoût des boucheries & qui n'avoient plus d'écoulement à la mer: M. de Séchelles fit ouvrir une cunette, qui non-seulement procure à ces fossés l'écoulement nécessaire, mais qui y fait encore entrer la mer à toutes les hautes marées. Depuis cet ouvrage si nécessaire, ce quartier devenu presque désert, se repeuple comme auparavant.

Non content d'avoir rendu ce service à la ville de Dunkerque, il lui procura un bâtiment pour la Bourse ou l'assemblée.

des Négocians ; il y fit bâtir des prisons sûres & saines ; il fit faire en plusieurs endroits des égoûts grillés pour l'écoulement des eaux , qui n'en avoient point ; en un mot il ne négligea rien de ce qui pouvoit contribuer à la salubrité de cette ville ou à l'augmentation de son commerce.

Mais ce qu'il y a peut-être de plus singulier dans l'administration de M. de Séchelles en Flandre, c'est d'en avoir tellement banni la mendicité, qu'il ne se trouve pas à présent dans toute la Province un seul pauvre demandant l'aumône.

Il commença par chercher les moyens de pourvoir à la subsistance des vrais pauvres de la Province, soit en procurant des travaux à ceux qui étoient en état de s'y livrer, soit en augmentant les revenus des hôpitaux destinés au secours des malades & des infirmes, par des fondations qu'il y fit réunir, par des octrois qu'il leur fit accorder, soit enfin par le bon ordre qu'il sut mettre dans l'administration des revenus. Il se crut alors autorisé à proscrire la mendicité par des ordres sévères, à l'exécution desquels il tint exactement la main. L'effet de ces ordres fut de renvoyer tous les pauvres de la Province chacun dans le lieu de leur naissance, où les Magistrats & les Officiers municipaux étoient obligés de les examiner & de leur procurer, ou du travail, ou la subsistance dans les Hôpitaux, & d'en faire disparaître ceux que la fainéantise y avoit attirés d'ailleurs : ce changement s'est fait, grâce à ses soins & à sa prudence, sans aucun murmure, sans aucun effort, & il a fait voir dans cette occasion que le succès des opérations les plus singulières est plus souvent attaché aux précautions sages qu'aux moyens violens.

Nous ne finirions point si nous voulions rapporter en détail tous les établissemens qu'il a faits pour le bien d'une Province où sa mémoire sera toujours en honneur, & il est temps de le représenter sous un autre point de vue.

Il fut appelé, au mois de Juillet 1754, à l'administration des Finances, & eut séance au Conseil d'État en qualité de Ministre en 1755. Il apporta à cette nouvelle fonction le même zèle & la même ardeur qui l'avoient toujours animé ;

mais son tempérament, épuisé par de longues & continuelles fatigues, n'y put résister : il fut obligé de demander à se retirer en 1756, & depuis ce moment sa santé n'a pu se rétablir.

Ce fut à peu-près vers ce même temps que l'Académie acquit M. de Séchelles; il y obtint, le 16 Juillet 1755, la place d'Honoraire, vacante par le décès de M. le Maréchal de Lowendal : nous avons eu pendant quelques années le plaisir de le voir apporter à nos assemblées ce même amour du bien public qui l'avoit toujours animé, & qui devoit être si cher à une Compagnie qui se fait honneur d'en faire son objet principal; mais enfin ses infirmités augmentèrent, il fut obligé de se tenir plus assiduellement chez lui, & mourut le 31 Décembre 1760, âgé de plus de soixante-dix ans, après douze jours de maladie, ayant envisagé l'éternité avec une sainte frayeur, & la mort avec le plus grand courage.

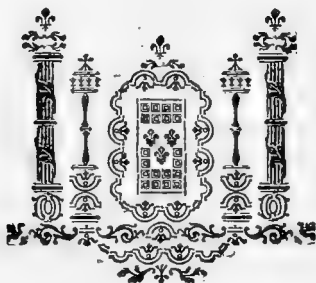
Il étoit grand & bien fait; il avoit le regard spirituel & s'exprimoit avec noblesse & facilité; la douceur de son caractère, & la candeur qui en faisoit le principal fond, étoient peintes sur son visage; son air ouvert inspiroit la confiance au premier coup-d'œil; il possédoit au plus haut point l'esprit de conciliation & l'art si peu connu d'amener les hommes à adopter ses vues, mais on n'avoit rien à craindre de cet art, qu'il n'employoit jamais que pour le bien : il jouissoit d'une égalité d'humeur, d'une aménité de mœurs & d'une tranquillité d'ame qui ne se trouvent jamais avec le vice & ne peuvent subsister qu'avec la vertu. Il étoit fidèle ami, père tendre, bon parent, rien n'égaloit sur-tout sa compassion pour les malheureux, & je croirois dérober quelque chose à sa gloire, si je taisois un fait qui peut servir de preuve à ce que j'avance & que je tiens de sa propre bouche.

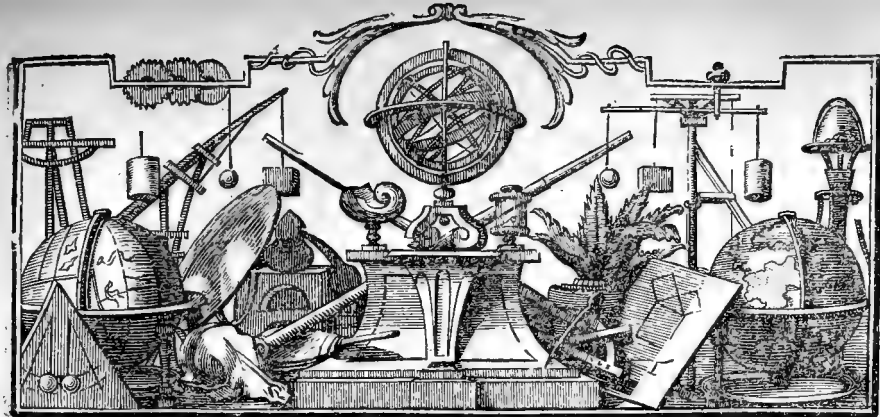
Dans une des campagnes de Flandre, il avoit, après une action assez vive, fait porter les blessés, qui étoient en grand nombre, dans le cloître d'une Maison religieuse, où ils étoient étendus sur de la paille : le danger du feu, qui pouvoit être à craindre pour eux, le pénétra si vivement, que s'étant endormi, après avoir passé la plus grande partie de la nuit à

donner les ordres nécessaires, il se réveilla peu après en sursaut, croyant voir en songe le malheur qu'il craignoit, & réveilla tout le monde par ses cris. Une sensibilité si honorable mérite bien d'avoir place dans cet Éloge : tous les gens en place ne savent pas rêver de la même manière.

Il n'a laissé de son mariage que deux filles; l'aînée veuve de feu M. Hérault, Conseiller d'État, d'abord Lieutenant de Police, puis Intendant de Paris; & la cadette, mariée à M. de Moras, successivement Intendant d'Auvergne & du Haynault, Intendant des finances, Conseiller d'État, Contrôleur général des finances, Ministre & Secrétaire d'État de la Marine.

La place d'Honoraire de M. de Séchelles a été remplie par M. le Marquis de Montmirail, Capitaine-colonel de la Compagnie des Cent-Suisses de la garde ordinaire du Corps du Roi, & Mestre-de-camp du régiment Royal-Roussillon, Cavalerie.





M É M O I R E S

DE

MATHÉMATIQUE

ET

DE PHYSIQUE,

TIRÉS DES REGISTRES

de l'Académie Royale des Sciences,

De l'Année M. DCCLX.

ESSAI D'UNE NOUVELLE ANALYSE

*De la mortalité causée par la petite Vérole, & des
avantages de l'Inoculation pour la prévenir.*

Par M. DANIEL BERNOULLI.

INTRODUCTION APOLOGÉTIQUE.*

Ceux qui ont senti tout l'avantage de l'Inoculation, ont imaginé différentes façons de représenter cet avantage, qui, quoique revenant au même, ne laissent pas de faire une

* Cette Introduction n'a été faite que long-temps après le Mémoire, étant du 16 Avril 1765.

impression fort inégale: qu'on suppose, par exemple, une génération de 13 mille enfans, il est sûr que si on pouvoit les affranchir de la petite vérole, on sauroit par ce moyen la vie à environ mille de ces enfans. D'un autre côté, la même exemption ne feroit qu'ajouter environ deux ans à la vie moyenne de ces nouveaux nés. Voilà deux manières d'envisager le même objet, mais la première intéressera beaucoup plus de monde que la seconde, parce que dans la première on fait tomber l'avantage immédiatement & uniquement sur les sauvés, & que dans l'autre on distribue sur toute la génération le même avantage, qui, par l'évènement, devient inutile pour douze treizièmes de cette génération. Je ne suis donc point surpris que le vulgaire soit peu frappé de ce dernier aspect, mais je ne puis m'empêcher de l'être quand je vois des personnes de mérite & d'une grande réputation, demander sérieusement si c'est la peine de subir une opération telle que l'inoculation, dans l'espérance de prolonger sa vie de deux ans: il seroit à souhaiter que les critiques fussent plus réservés & plus circonspects, & sur-tout qu'ils se donnassent la peine de se mettre au fait des choses qu'ils se proposent d'avance de critiquer.

En composant ce Mémoire, ce que j'ai fait à la prière de feu M. de Mauvertuis, qui se trouvoit alors à Bâle & que je voyois très-souvent, je me suis attaché sur-tout, à exposer dans une même Table les deux états de l'humanité, l'un tel qu'il est effectivement, & l'autre tel qu'il seroit si on pouvoit affranchir de la petite vérole tout le genre humain. J'ai pensé que le parallèle de ces deux états en expliqueroit mieux la différence & le contraste, que ne feroit le plus ample commentaire, mais j'ai senti aussi la difficulté de l'entreprise; & la défautosité des listes mortuaires, qui ne marquent point l'âge de ceux que la petite vérole enlève, ne sauroit que mettre un grand obstacle à ces vues. Je voyois bien d'abord que l'exécution d'une telle idée demande deux connoissances élémentaires: quel est le risque annuel à différens âges d'être surpris par la petite vérole, pour ceux qui ne l'ont pas eue, & quel est celui d'en mourir pour ceux qui en sont attaqués? Il est vrai que nous ne sommes

pas immédiatement informés sur ces deux élémens, mais d'autres connoissances m'ont paru y suppléer avec beaucoup de vraisemblance; j'en parle cependant dans tout le cours de mon Mémoire avec les restrictions convenables: j'accorde même que ces deux risques pourroient bien n'être pas tout-à-fait les mêmes en différens pays. Voici quelques réflexions que j'ai faites là-dessus.

Quand nous voyons que la petite vérole n'attaque guère que les enfans & les jeunes gens, nous sommes d'abord portés à juger que la seule jeunesse y est exposée par sa constitution; aussi appelle-t-on cette maladie en ce pays*, *pustules d'enfans*: mais un peu plus de réflexion nous fait bien-tôt revenir de cette erreur. S'il est rare que la petite vérole attaque les adultes, c'est qu'il est rare que les adultes ne l'aient pas eue, & qu'elle n'attaque jamais, ou presque jamais, deux fois la même personne. C'est ici le caractère essentiel de cette maladie: ajoutez à ce caractère la grande activité; elle est telle, que suivant mes hypothèses il y a autant à parier qu'on aura la petite vérole avant l'âge complet de 5 ans qu'après, & qu'on peut parier trois contre un de la prendre avant l'âge de 10 ans, quinze contre un avant l'âge de 20 ans, & plus de quatre mille contre un pour l'âge de 60 ans. Ces nombres m'ont toujours paru conformes à ce que les exemples nous apprennent dans les grandes villes. On fait combien il est rare de prendre la petite vérole après l'âge de 60 ans, & en même temps on fait que cela arrive quelquefois. Si l'on suppose à Paris 700 mille habitans, il y aura environ 60 mille personnes au-dessus de l'âge de 60 ans, & sur ce nombre il ne doit y avoir qu'environ quinze personnes qui n'aient pas eu la petite vérole, & deux personnes par an qui probablement la prennent (a). Or, on m'a cité tant d'exemples de gens des deux sexes qui sont attaqués de la petite vérole, à Paris, à un certain âge, qu'on doit m'accorder au moins le petit nombre de morts que ma théorie

* à Bâle en Suisse.

(a) On ne doit pas tenir compte ici de ces personnes rares, supposé qu'il y en ait, qui par leur constitution particulière, ne courent jamais le hazard de prendre la petite vérole, pas même par la voie de l'Inoculation.

indique pour cet âge. Il est donc vraisemblable que les vieillards qui n'ont point eu la petite vérole, courent le même risque de l'avoir que les jeunes gens. Pour peu que ce risque diminuât avec le grand âge, ce devroit être une chose sans exemple d'avoir la petite vérole à l'âge de 70 ans, & on en connoît plusieurs. Je n'ai donc plus hésité d'adopter mon premier principe, qui est que tant qu'on n'a pas eu la petite vérole, on court continuellement le même risque de l'avoir. Nous n'avons encore aucune observation qui nous oblige à renoncer à cette supposition, & les loix de la Nature les plus simples sont toujours les plus vraisemblables.

C'est par les mêmes raisons que j'ai conçu que le risque de mourir de la petite vérole, quand on en est attaqué, pourroit bien être, année commune, le même à tout âge : cette hypothèse me paroît confirmée également par les notions que nous avons sur cette maladie & par les résultats de tous les calculs qui portent sur ce fondement. Enfin, tant que nous n'aurons pas de listes mortuaires pour la petite vérole, rangées suivant l'ordre de l'âge de ceux qui en sont morts, je me crois en droit de demeurer attaché à mes deux principes ; ils satisfont à tous les phénomènes connus, & on n'a point d'autre raison de dire que la gravitation universelle des corps célestes suit la raison réciproque des carrés des distances. Je prévois que nous aurons bien-tôt de Londres de pareilles listes ; alors je serai moi-même mon plus sévère critique. J'ai dit que les résultats de mes calculs sont tous très-vraisemblables : je citerai ici précisément celui qu'un grand Mathématicien a considéré comme le plus absurde, ou du moins le plus incroyable. J'ai trouvé (S. 9, note g) que la seule petite vérole doit enlever pendant le cours de la neuvième année d'âge, les deux tiers du nombre total de toutes les autres maladies prises ensemble, ou les deux cinquièmes de la mortalité entière : la proportion n'est si grande ici que parce qu'à cet âge la mortalité entière est très-petite : la neuvième année est l'année presque la moins meurtrière de la vie. Pour peu qu'on examine la chose, toute autre proportion révoltera tous les esprits. J'ai donc cru devoir

faire sentir cette remarque dans une addition ajoutée à la note (g) : une nouvelle note (o) qui suit bien-tôt après, a été occasionnée par une question curieuse que le même Géomètre a mise sur le tapis. Il ne la traite qu'en tâtonnant. J'ai donc cru qu'il seroit à propos de la résoudre exactement suivant mes principes : on pourra voir si ma méthode soutient ce nouvel examen. Après tout, il me semble que du moins l'uniformité des deux risques en question ne sauroit souffrir la moindre difficulté depuis la première enfance jusqu'à l'âge de 24 ans, qui fait le terme de mes recherches, parce qu'à cet âge il ne reste presque plus rien à craindre de la petite vérole pour le total, du côté duquel j'ai tourné la plupart de mes réflexions : reste à se déterminer sur l'intensité de chacun des deux risques. Quant au risque annuel d'être attaqué par la petite vérole, pour ceux qui ne l'ont pas eue, j'ai cru ne pouvoir mieux satisfaire aux notions générales que nous avons sur cette maladie, qu'en le supposant d'un huitième, c'est-à-dire que dans le cours d'une année commune mille personnes seront surprises par la petite vérole, lorsqu'il y en a huit mille qui ne l'ont pas eue : ce rapport de 1 sur 8 étant supposé constant, malgré la diminution relative à leur âge croissant, du nombre de ceux qui n'ont pas eu la petite vérole, les Géomètres verront qu'en ce sens j'en ai fait une juste application dans mon analyse au §. 5 ; ce que je dis pour répondre à la remarque qu'un autre grand Géomètre, dont j'ai toujours respecté la droiture d'esprit & de cœur, m'a fait parvenir, & qui dans un autre sens auroit été très-fondée : la difficulté rouloit sur de petites variations qui arrivent dans le cours même de chaque année, auxquelles on ne sauroit avoir égard avec toute la précision géométrique, parce que nous n'avons des listes mortuaires que d'année en année ; tout ce qu'on peut faire, est d'établir de certains nombres tels qu'ils sont au milieu de chaque année d'âge, & c'est ce que j'ai fait toutes les fois que je l'ai cru nécessaire. Au reste le différend n'est d'aucune conséquence sensible, sur-tout dans cette matière, qui est si exposée aux inégalités du hasard. Je reviens à mon sujet principal : je dis donc que pour peu qu'on

voulût changer ledit rapport de 1 sur 8, l'effet qui en rejailliroit sur les adultes & sur les vieillards seroit trop sensible, & peut-être manifestement faux,

Je ne dis pas pour cela que ce rapport soit exactement vrai, mais il ne sauroit manquer de l'être à peu près. Disons encore un mot sur le risque de mourir de la petite vérole pour ceux qui en sont attaqués : la plupart l'ont fait d'un septième; je l'ai un peu diminué, en le faisant d'un huitième: deux raisons m'y ont engagé, la première est qu'on apprend exactement tous ceux qui en meurent, & qu'on ne sauroit apprendre si exactement tous ceux qui ont la maladie; la seconde, est que le rapport de 1 sur 7 seroit la mortalité variolique trop grande par rapport à la mortalité entière, pendant que celui de 1 sur 8 est entièrement conforme à l'observation la mieux constatée, qui est que la petite vérole enlève la treizième partie du total des morts. Ce n'est qu'après un tel examen de mes principes que j'ai pris la peine de composer ce Mémoire, où chaque nouveau pas, m'a paru rendre ces principes plus recommandables: il n'y a que la première année d'âge qui m'a semblé d'abord un peu surchargée dans la distribution de tout le ravage variolique (§. 8). Une plus ample information m'a appris qu'il y avoit peut-être plus de franchise dans ma remarque que de réalité; en tout cas je vois que la cause pourroit être plutôt morale que physique, le peu de communication des nouveaux nés avec le reste de la société, n'en pourroit-il pas préserver quelques-uns de l'attaque de la petite vérole pendant quelques mois? voilà toute ma justification sur cet article qu'on m'a reproché. J'ajouterai encore que je n'avois aucun intérêt dans l'établissement & le choix de mes principes, puisque mes formules sont généralement intégrables; je n'ai jamais eu d'autres intentions là-dessus que d'écouter la voix de la Nature. N'étouffons donc pas les semences d'une analyse, qui moyennant de bonnes listes pathologiques, mortuaires, baptistaires, matrimoniales, &c. peut devenir applicable à plusieurs questions intéressantes, tant physiques que morales & politiques, concernant les différens états & ordres qui partagent l'humanité.

Commencé
de lire le 30
Avril 1760₃

§. 1. IL est constaté par une longue suite d'observations, que la petite vérole emporte la treizième ou la quatorzième partie de chaque génération; j'ai vu des listes qui marquent la quatorzième partie; j'en ai vu d'autres de Breslaw qui vont jusqu'à la trezième partie: quelques-unes vont encore un peu au-delà. On fait encore que cette maladie enlève environ la huitième ou la septième partie de ceux qu'elle attaque, pourvu qu'on prenne la proportion sur un grand nombre d'épidémies. Ces épidémies sont si différentes, que les unes enlèvent au-delà du tiers des attaqués, pendant que d'autres n'imposent ce tribut fatal qu'à un sur 20, 30, 40 ou même davantage: de-là il me paroît tout naturel de dire que la mortalité de la petite vérole dépend moins de la constitution de ceux qu'elle surprend, que de la nature plus ou moins maligne de la cause qui la produit & qui est commune à toute une étendue de pays. Il est à présumer que la petite vérole seroit très-rarement mortelle si la cause épidémique ne la rendoit pas telle: cette simple réflexion forme déjà un préjugé bien favorable pour l'Inoculation, puisque pour la faire, on est le maître de choisir le temps d'une épidémie très-bénigne; & à mon avis l'épidémie la plus bénigne, est celle qui ne manifeste aucune activité. Je considère comme telle tout l'intervalle entre deux épidémies manifestes; aussi a-t-on remarqué d'un côté que plus la petite vérole naturelle se répand, plus elle est dangereuse, & de l'autre, que l'Inoculation faite pendant le plus fort d'une épidémie, n'est plus, à beaucoup près, si sûre que celle qu'on fait hors de toute épidémie. Je ne nie pas pour cela qu'une petite partie du danger de la petite vérole ne puisse trouver son origine dans une certaine disposition du malade, mais il faut bien que par l'Inoculation on prévienne encore ce reste de danger, pourvu qu'on prenne toutes les mesures qu'une longue expérience a dictées, puisqu'avec ces mesures tous les inoculés en réchappent, ou du moins presque tous. C'est un phénomène que je n'entreprends point d'expliquer, mais dont il est triste pour le bien de l'humanité que la vérité soit encore contestée. Mon dessein n'est dans ce Mémoire que de faire une comparaison entre l'état

de l'humanité tel qu'il est sans l'inoculation, & celui qui seroit si cette salutaire opération étoit ou généralement admise ou simplement suivie avec de certaines maximes. Il est vrai que nous manquons encore de notions suffisantes pour répondre exactement à cette question, mais il m'a paru que nous en ayons assez pour pouvoir répandre quelque nouvelle lumière sur une matière dont on commence à voir la grande importance.

§. 2. J'ai dit d'abord que la petite vérole naturelle enlève la huitième ou la septième partie de ceux qui en sont malades. En Angleterre, on adopte assez communément la dernière proportion : dans d'autres pays il ne paroît pas que la mortalité de cette maladie soit si grande : actuellement elle est ici, à Bâle, épidémique depuis environ neuf mois, & les Médecins disent qu'elle est fort répandue & assez maligne. Cependant, si je dois m'en rapporter au témoignage d'un de nos Médecins les plus accrédités, il en est mort à peine 1 sur 20 : je remarque d'ailleurs que de quelque méthode qu'on se serve pour déterminer la proportion moyenne, on pourra toujours alléguer des raisons très-fondées, qui diminuent un peu la mortalité sur le nombre total de ceux qui en sont attaqués. Quant à la proportion qu'il y a de la mortalité de la petite vérole à la mortalité entière du genre humain, on la suppose communément en Angleterre comme 1 à 14 : il y a là-dessus des listes rapportées par M. Susmilch, qui marquent qu'à Londres il est mort de la petite vérole 19745 sur 260875, ce qui donne la proportion de 1 à 13 $\frac{1}{5}$: à Vienne, cette maladie a enlevé 1083 sur 13521, c'est 1 sur 12 $\frac{1}{2}$: à Berlin, 586 sur 6771, c'est 1 sur 11 $\frac{1}{2}$: à Breslaw, 431 sur 4578, c'est 1 sur 10 $\frac{1}{2}$, mais ces dernières proportions n'ont été prises que pour deux & trois ans, pendant lesquels il peut y avoir eu une épidémie un peu forte. Outre ces notions spécifiées, nous en avons plusieurs autres, mais plus vagues & moins déterminées. Si on savoit exactement toutes les proportions moyennes qu'on auroit pu déterminer sur un très-grand nombre d'observations, mais bien considérées & réfléchies, on pourroit donner une théorie complète sur les hasards de

la

la petite vérole : une telle théorie dicteroit les maximes que tout homme raisonnable doit suivre. Voici deux articles qu'on ne connoît encore que fort superficiellement & qu'il seroit important de connoître avec une grande précision.

§. 3. Le premier article est le risque que l'on court tous les ans de prendre la petite vérole tant qu'on ne l'a pas eue ; le second, le risque d'en mourir pour les différens âges lorsqu'on la prend. Moyennant la connoissance de ces deux articles, on seroit en état de faire un parallèle assez exact entre les deux états de l'humanité ci-dessus mentionnés, l'un naturel & l'autre exempt de la destruction de la petite vérole : le second de ces deux articles seroit bien facile à déterminer, si les Médecins vouloient tenir un registre de leurs malades de la petite vérole, où ils marqueroient l'âge de chaque malade & ceux qui en seroient morts. D'un grand nombre de pareils registres, dont on communiqueroit les résultats au Doyen de la Faculté, on déduiroit assez exactement le danger que l'on court de mourir à chaque âge auquel on prendroit la petite vérole : un habile homme en tireroit plusieurs autres conséquences utiles, même à l'égard de notre premier article, qu'il n'est pas si facile de déterminer. Dans cette incertitude, il ne reste qu'un moyen, c'est de former sur les deux dits articles les hypothèses les plus vraisemblables : voici celles que j'ai choisies.

(1) Je supposerai qu'indépendamment de l'âge dans un grand nombre de personnes qui n'ont pas encore eu la petite vérole, cette maladie attaque chaque année une personne sur autant de personnes qu'il y a d'unités dans n . Suivant cette hypothèse, le danger de prendre la maladie resteroit le même pour chaque année de vie, tant qu'on ne l'auroit pas eue : si, par exemple, on faisoit $n = 10$, le sort de chaque personne seroit d'être décimée chaque année de sa vie, pour savoir si elle aura cette même année la petite vérole ou non, jusqu'à ce que le sort fût tombé une fois sur elle. Cette hypothèse me paroît fort vraisemblable pour tous les jeunes gens jusqu'à l'âge de seize à vingt ans. Si nous voyons peu de personnes au-dessus de cet âge qui prennent la petite vérole, c'est que le plus grand nombre

en aura déjà été atteint : la suite nous fera voir quel degré de vraisemblance cette hypothèse mérite.

(2) Je supposerai en second lieu, que dans quelque âge qu'on prenne la petite vérole, le danger d'en mourir est toujours le même, & que sur un nombre de malades, exprimé par m , il en meurt un : je remarque à l'égard de cette supposition, qu'aucun Médecin ne s'est encore avisé de supposer la petite vérole, tout le reste étant égal, plus ou moins dangereuse par le seul âge auquel on la prend, pourvu que cet âge n'excede pas les vingt ans : ce n'est qu'au-dessus de cet âge qu'on suppose ordinairement la petite vérole commencer à devenir un peu plus dangereuse. Nous aurons occasion ci-dessous d'examiner cette hypothèse de plus près.

§. 4. Comme notre intention est sur-tout de démêler dans la mortalité entière, celle de la petite vérole pour tous les âges, ou du moins jusqu'à l'âge de vingt ans, il faut connoître avant toutes choses la mortalité entière, mais moyenne : nous ne manquons pas de listes mortuaires faites en différens païs, dans lesquelles il est marqué combien sur un certain nombre de personnes il en meurt à chaque année d'âge jusqu'à la mort du dernier : on regarde ensuite ce grand nombre de personnes comme nées en même temps. Ces listes ont ordinairement des inégalités manifestes, à moins qu'on ne choisisse les nombres sur un très-grand nombre de listes annuelles ; elles forment comme un chemin raboteux qu'il faut aplanir & unir : on ajoute aux uns & on retranche autant aux autres, jusqu'à ce qu'on obtienne une uniformité de loi dans les variations. M. Sufmilch cite une telle Table construite par M. Halley, dans laquelle on ne voit aucune variation brusque & difforme. La Table que j'exposerai ci-dessous commence par mille enfans tous âgés d'un an accompli, mais M. Halley ne marque pas quel est le nombre des enfans nouveaux nés que la Table suppose & dont il reste mille vivans au bout d'un an : M. Sufmilch le suppose de 1238, en disant que c'étoit là le nombre annuel moyen des enfans nés à Breslaw ; mais toutes les autres listes nous indiquent que la mortalité de la première année est

plus grande que de 238 sur 1238 : voyez, par exemple, la Table insérée au Tome second de l'excellente Histoire Naturelle de M. de Buffon, page 590, vous y trouverez 6454 morts avant la fin de leur première année, sur 23994 enfans nouveaux nés; & suivant cette proportion, il faudroit commencer la Table de M. Halley par 1368 au lieu de 1238. Il paroît que M. Halley a voulu partir d'un nombre rond, en observant simplement la proportionnalité pour chaque âge. Je choisirai un milieu entre 1368 & 1238, & je supposerai que sur 1300 enfans nouveaux nés il y en a 1000 qui arrivent à l'âge d'un an accompli, après quoi j'adopterai la Table de M. Halley telle qu'elle est.

§. 5. Soit à présent l'âge exprimé par années $= x$, le nombre des survivans à cet âge $= \xi$, le nombre de ceux qui n'ont pas eu la petite vérole à cet âge $= s$, & qu'on retienne la signification donnée ci-dessus (§. 3.) aux lettres n & m , voici là-dessus le raisonnement qu'on peut faire pour exprimer généralement la valeur de s , ce qui doit faire l'objet principal de ces recherches. Je dis donc que l'élément ds est d'abord égal au nombre de ceux qui prennent la petite vérole pendant le temps dx , & ce nombre devient, par nos hypothèses $= \frac{s dx}{n}$, puisque si dans le temps d'une année sur n personnes, une prend la petite vérole, il s'ensuit que dans le temps dx sur s personnes, il y aura $\frac{s dx}{n}$ qui prendront cette maladie. Dans ce nombre $\frac{s dx}{n}$, sont compris ceux qui en meurent, mais il faudra y ajouter encore ceux que les autres maladies emportent dans le même temps dx & sur le même nombre s ; le nombre de ceux qui meurent de la petite vérole pendant le temps dx , est $= \frac{s dx}{mn}$, & par conséquent le nombre total de ceux qui meurent par d'autres maladies, $= d\xi - \frac{s dx}{mn}$; mais ce dernier nombre doit être

12. MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

diminué en raison de ξ à s , puisqu'il ne s'agit que de la diminution de ceux qui n'ont pas encore eu la petite vérole, dont le nombre est s . Nous aurons donc cette équation

$$- ds = \frac{s dx}{n} - \frac{s d\xi}{\xi} - \frac{ss dx}{mn\xi}.$$

Dans cette équation, les élémens ds & $d\xi$ sont négatifs par eux-mêmes, puisque les nombres s & ξ diminuent, c'est pourquoi il faut y mettre le signe négatif; mais le signe du dernier terme est devenu négatif par une soustraction réelle qu'il falloit faire. On voit aussi que j'entends proprement par

$\frac{1}{n}$ & $\frac{1}{m}$ l'intensité des périls à prendre la petite vérole

pour ceux qui ne l'ont pas encore eue, & à en mourir lorsqu'on en est attaqué, en supposant ceux qui l'ont eue une fois hors de péril de la reprendre. S'il y a des exemples qu'on ait pris la maladie en deux différentes fois, ils sont si rares qu'ils ne méritent pas qu'on en parle: il est fort remarquable que notre équation différentielle admette une intégration, quoique les indéterminées soient mêlées, & qu'il y ait trois indéterminées, ce qui est fort rare pour des questions qui éclaircissent l'état de la Nature & qui diffèrent si fort des questions abstraites. Voici les passages qui conduisent à l'intégration: qu'on mette

$\frac{s d\xi}{\xi} - ds = \frac{s dx}{n} - \frac{ss dx}{mn\xi}$; cette équation multi-

pliée par $\frac{\xi}{ss}$, donne $\frac{s d\xi - \xi ds}{ss} = \frac{\xi dx}{ns} - \frac{dx}{mn}$; &c.

si on suppose $\frac{\xi}{s} = q$, on aura $dq = \frac{q dx}{n} - \frac{dx}{mn}$,

ou bien $mn dq = m q dx - dx$, ce qui fait $\frac{mn dq}{mq - 1} = dx$,

dont l'intégrale est $n \log. (mq - 1) = x + C$, en entendant

par C la constante requise; & si on remet $\frac{\xi}{s}$ à la place de q ,

on aura $n \log. (\frac{m\xi}{s} - 1) = x + C$. Si on nomme e

le nombre qui a l'unité pour son logarithme hyperbolique,

& qui est 2,718, on aura, en prenant les nombres de la dernière équation, $(\frac{m\xi}{s} - 1)^n = e^{x+C}$, d'où l'on tire enfin $s = \frac{m}{e^{\frac{x+C}{n}} + 1} \xi$.

§. 6. Voilà donc la valeur de s déterminée par des quantités que je traite toutes comme connues; mais avant que de faire l'application de cette équation, je ferai quelques réflexions sur la constante C , de même que sur le choix de nos positions m & n : quant à la constante C , la manière la plus naturelle de la déterminer, est celle de dire qu'au commencement de chaque génération, lorsque x est $= 0$, on doit avoir $s = \xi$, l'une & l'autre lettre exprimant alors le nombre des enfans nouveaux nés dont il est question: cette considération donne

$$e^{\frac{C}{n}} = m - 1, \text{ \& par conséquent}$$

$$s = \frac{m}{(m-1)e^{\frac{x}{n}} + 1} \xi.$$

Je me tiendrai à cette équation, quoiqu'il soit très-possible; même suivant la plupart des Médecins, que plusieurs enfans aient eu la petite vérole avant de naître: si on vouloit avoir égard à cette considération, il faudroit un peu changer la constante, & notre théorie ne s'en trouveroit que mieux, ce que j'ai voulu faire remarquer d'avance. De tels enfans seroient à considérer comme nés avec la disposition de ne jamais prendre la petite vérole, & il y a apparence que ceux qui se sont soumis à l'Inoculation sans gagner la maladie, doivent être placés, pour la plupart, dans cette classe.

Quant aux valeurs des nombres n & m , je me suis contenté de les supposer constamment les mêmes, du moins jusqu'à l'âge d'environ vingt ans; mais nous sommes encore libres sur le choix de ces valeurs absolues, c'est pourquoi il faut tâcher de les choisir telles, qu'elles soient les plus convenables aux notions que nous avons sur la nature de la petite vérole, relativement à chaque climat. On voit facilement que plus on

augmente le nombre n , moins on charge l'enfance & la jeunesse; & réciproquement. Si on prenoit pour n un nombre extrêmement grand, presque tout le monde mourroit avant que de prendre la petite vérole, puisqu'en supposant n infiniment grand, on trouve $s = \xi$; & si au contraire on supposoit n être un nombre très-petit, tous les enfans, ou presque tous, en seroient atteints dès leur premier âge. Il semble qu'à Paris il y ait plus de personnes avancées en âge sujettes à cette maladie qu'il n'y en a à Bâle, où la petite vérole, depuis huit à neuf mois, a attaqué plus de 600 personnes, dont la plus âgée que j'aie entendu nommer, n'avoit pas 23 ans accomplis. Si cette conjecture étoit fondée, il faudroit prendre le nombre n plus grand pour Paris que pour Bâle. Après quelques réflexions, je me suis déterminé à calculer pour tous les âges le nombre de ceux qui probablement n'auroient pas encore eu la petite vérole, en supposant $n = 8$. Enfin, je suppose-
rai de même $m = 8$, c'est-à-dire que la petite vérole enlève 1 sur 8 qu'elle attaque. Ces suppositions nous donnent enfin cette équation, $s = \frac{8}{7e^{\frac{x}{8}} + 1} \xi$.

§. 7. Cette dernière équation, qui n'est plus que numérique, nous met en état de déterminer la valeur de s pour chaque âge, c'est ce qui m'a engagé à construire la Table qui est à la fin de ce Mémoire, dont voici l'explication.

La première colonne marque tous les âges par des années accomplies, que j'ai dénotés par x , & elle commence par 0, qui répond au jour de la naissance.

La seconde colonne indique le nombre de ceux qui restent en vie à chaque âge sur le nombre de 1300, que je considère tous comme nés au même jour; cette colonne est formée sur la Table de M. Halley. Tous ces nombres sont indiqués par la variable ξ .

La troisième colonne est formée sur l'équation finale du précédent article; ainsi elle donne pour chaque âge, suivant nos hypothèses, le nombre de ceux qui n'ont pas encore eu la petite vérole.

La quatrième colonne donne au contraire le nombre de ceux qui ont déjà eu la petite vérole, qui en sont réchappés & qui ne sont morts par aucune autre maladie : ils sont exprimés par ξ — s .

La cinquième colonne marque le nombre de ceux qui probablement auront pris la petite vérole pendant l'année précédente ; c'est suivant mon hypothèse, la huitième partie de tous ceux qui ne l'ont pas encore eue, ou $\frac{1}{8} s$; mais pour plus grande exactitude, je prendrai ici pour s , non la valeur que nous avons trouvée pour le commencement de chaque année, mais pour le milieu de l'année précédente, c'est-à-dire que je prendrai le milieu arithmétique entre les deux nombres de la troisième colonne qui se suivent. Ainsi le premier nombre de cette cinquième colonne marque combien d'enfans nouveaux nés auront pris la petite vérole pendant la première année de leur âge.

La sixième colonne marque le nombre de ceux qui meurent de la petite vérole pendant l'année que nous avons décrite ; ainsi, suivant notre hypothèse, tous ces nombres sont la huitième partie des nombres analogues de la cinquième colonne.

La septième colonne exprime la somme de tous ceux qui sont morts de la petite vérole depuis la naissance jusqu'à chaque année d'âge accomplie.

La huitième colonne indique le nombre de ceux que toutes les autres maladies, hors de la petite vérole, enlèvent pendant chaque année courante ; ainsi chaque nombre de cette colonne est la différence entre tous les morts de l'année passée, que l'on connoît par la seconde colonne, & ceux qui sont morts de la petite vérole pendant la même année passée.

Lorsque les nombres sont trop petits pour négliger les fractions, j'ajouterai à ces nombres une figure décimale : au reste, je n'étendrai pas cette Table au-delà de vingt-quatre ans, l'effet de la petite vérole ne pouvant plus être considérable au-delà de cet âge, relativement à toute l'humanité : d'ailleurs les principes que nous avons employés n'en auront que plus de certitude. Je me contenterai donc d'indiquer en général le petit reste

16 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
de mortalité que la petite vérole pourra encore vraisemblablement causer.

§. 8. La précédente Table, quoique parfaitement conforme à nos hypothèses, ne sera pas à la vérité exactement conforme à la Nature : je suis cependant persuadé qu'elle ne s'en écarte pas beaucoup, tant à cause de la vraisemblance de nos hypothèses, que parce qu'aucun nombre ne me paroît choquer ces notions générales, que des observations infinies nous ont dictées sur la petite vérole. Il n'y a peut-être que le premier nombre de la cinquième colonne qui marque combien d'enfans sur 1300 prendront la petite vérole pendant leur première année de vie, qui paroîtra un peu trop grand. La Table donne 137 pour ce nombre, & par conséquent 17 pour le nombre de ceux qui en mourront : on pourra cependant se servir de notre Table telle qu'elle est, sans un grand nombre de nouvelles observations sur la petite vérole, je ne conseillerois pas d'y rien changer *. Voici donc quelques remarques.

§. 9. (a) A l'âge de six ans accomplis, ou très-peu après, le nombre des survivans sera partagé en deux classes égales ; une moitié aura eu la petite vérole & l'autre ne l'aura pas eue : à l'âge de quinze ans, il n'y aura plus qu'environ la sixième partie des vivans qui n'aura pas eu la petite vérole, ou environ la douzième partie de la génération entière : il y a donc à parier 11 contre 1 pour chaque nouveau né, qu'il prendra la petite vérole avant l'âge de quinze ans accomplis, ou qu'il mourra avant cet âge : enfin à l'âge de vingt-quatre ans, il n'y aura plus que 32 personnes qui soient échappées jusque-là à cette maladie : c'est la dix-huitième partie de tous ceux qui atteignent à cet âge, & la quarantième partie de tous les nouveaux nés. Il y a donc 39 à parier contre 1, pour chaque nouveau né, que l'enfant mourra ou prendra la petite vérole avant vingt-quatre ans.

(b) Si on vouloit étendre nos principes & nos hypothèses au-delà de vingt-quatre ans, on pourroit supposer que le nombre de ceux qui n'ont pas eu la petite vérole, diminue de la moitié à chaque 5 ans, même en les supposant affranchis de toute

* Voyez là-dessus mon Introduction apologetique, vers la fin.

autre maladie qui pût les enlever: il y aura donc tout au plus seize à l'âge de vingt-neuf ans, huit à l'âge de trente-quatre ans, quatre à l'âge de trente-neuf ans, deux à l'âge de quarante-quatre ans, & enfin un à l'âge de quarante-neuf ans, qui n'aient pas eu la petite vérole; & comme on ne voit dans tout cela encore rien de manifestement faux, c'est un nouveau préjugé en faveur de nos hypothèses.

(c) Sur les 32 personnes qui à l'âge de vingt-quatre ans n'auront pas encore eu la petite vérole, il y en aura tout au plus 3 qui mourront de cette maladie, parce qu'il y en aura au moins 8 qui mourront avant d'en être attaqués. Si nous ajoutons ces 3 à la somme de 98 morts de la petite vérole avant l'âge de vingt-quatre ans, nous aurons en tout 101 personnes mortes de cette maladie, ce qui fait à peu-près la treizième partie de la génération entière, & ce qui est entièrement conforme à la plus grande partie des listes mortuaires qui indiquent le nombre de ceux qui sont morts de la petite vérole. Cet accord me paroît d'autant plus digne d'attention, qu'il découle de notre théorie, sans que nous ayons jamais tenu compte de la proportion entre le nombre de ceux qui meurent de la petite vérole & le nombre total des morts de toutes maladies: cette proportion n'est donc qu'un phénomène que notre théorie explique avec la dernière précision.

(d) La septième colonne de notre Table nous fait encore voir que de tous ceux qui meurent de la petite vérole, la moitié en fera morte avant l'âge de 5 ans.

(e) La huitième colonne marque que depuis l'âge de douze à treize ans, toutes les maladies & accidens, en exceptant la seule petite vérole, n'enlèvent dans l'année que 3,7 sur 646 personnes qui vivoient au commencement de l'année, ce qui fait un seul sur 173 personnes. De-là il suit que sans la petite vérole, l'année la plus sûre est celle de douze à treize ans: il y a 172 à parier contre 1 qu'une personne qui a déjà eu la petite vérole ne mourra pas cette année.

(f) C'est encore la huitième colonne qui doit régler les rentes viagères qu'on accorde aux différens âges dans les tontines, puisqu'il est comme prouvé qu'on ne place guère l'argent

sur la tête d'un enfant qui n'a pas encore eu la petite vérole; cependant ceux qui évaluent les rentes à accorder aux différens âges, au lieu de se fonder simplement sur la huitième colonne, n'ont coutume que de considérer les différences de la seconde colonne, ou bien la somme des nombres correspondans de la sixième & de la huitième colonne.

(g) En vertu de la remarque (c), la mortalité entière de la petite vérole fait la treizième partie de la somme de toutes les mortalités entières, ou la douzième partie de toutes les mortalités, excepté celle de la petite vérole; mais si on ne considère les mortalités que successivement pour chaque année d'âge, le rapport entre la mortalité de la petite vérole & celle de toutes les autres maladies, change extrêmement à chaque année. Pendant la première année d'âge, ce rapport devient, en vertu de la sixième & de la huitième colonne, comme 17 à 283, ou environ comme 1 à 17: ensuite ce rapport augmente considérablement, & puis diminue jusqu'à devenir enfin insensible. Ce rapport devient donc quelque part le plus grand, & les deux dites colonnes nous apprennent que c'est vis-à-vis de l'âge indiqué par 9: à cet âge la mortalité de la petite vérole, pendant le cours de toute l'année précédente, est exprimée par 4, & la somme de toutes les autres mortalités par 6; d'où il résulte la proportion de 4 à 6 ou de 2 à 3. De-là nous voyons que pendant le cours de la neuvième année la seule petite vérole emporte les deux tiers de ce que toutes les autres maladies peuvent faire, ou les deux cinquièmes de ce qu'emportent toutes les maladies ensemble. Voici un point de vue d'où la petite vérole se montre sous une face terrible; mais cette effrayante proportion ne dure pas long-temps, elle diminue ensuite continuellement: pendant le cours de la vingt-quatrième année, la petite vérole n'enlève plus que la quinzième partie du total, & bien-tôt après sa faux est presque entièrement émouffée*.

* [Dans une critique de ce Mémoire, qu'on a fait imprimer long-temps avant que le Mémoire l'ait été, on cite cette remarque, ou plutôt cette conséquence, comme donnant le plus d'atteinte à ma théorie;

(h) La remarque précédente donne encore occasion de rechercher l'âge qui répond à la proportion moyenne entre toutes les proportions indiquées : cette proportion moyenne entre les morts de la petite vérole & ceux de toutes les autres maladies, est, tant en vertu de la plupart des listes mortuaires qu'en vertu de notre Table, comme 1 à 12, & par conséquent il faut que la petite vérole enlève 100 sur 1300 : là-dessus on peut demander quel est l'âge auquel, si tous les enfans prenoient la petite vérole, il en mourroit pareillement cent ? notre Table indique que c'est à peu-près à l'âge de 4 ans, car à cet âge il y a 760 de survivans, mais ce nombre doit être augmenté de ceux que la petite vérole a enlevés pendant les quatre premières années, & desquels la plupart vivoient encore sans la destruction précédente de cette maladie. Or il en est mort 47 ; & si sur ce nombre on prend 40, & qu'on les ajoute à 760, on aura 800 : il y auroit donc sur la naissance de 1300 enfans 800 qui parviendroient à l'âge de 4 ans accomplis ; & alors si tous ces enfans prenoient la petite vérole, il en mourroit la huitième partie, ce qui feroit encore 100, ou la treizième partie de la naissance entière.

(i) On fait souvent mention du nombre de ceux qui meurent sans avoir jamais eu la petite vérole. Les élémens que nous

on trouve ma proportion de 2 à 3 excessive. A-t-on bien réfléchi sur ce reproche ? voici le fait. La liste mortuaire de M. Halley marque que sur une génération de 1300 enfans, il en meurt 10 en tout dans le cours de la neuvième année d'âge : je n'ai donc aucune part à ce nombre, qui est de fait. Reste l'autre nombre à examiner : j'ai dit que la neuvième année d'âge enlève sur cette même génération de 1300 enfans 4 par la seule petite vérole, c'est la vingt-cinquième partie du total, constaté par une infinité d'observations, & exactement confirmé par mes calculs : c'est donc cette vingt-cinquième partie que l'on trouve excessive, après qu'on a dit

immédiatement auparavant ; *Il y a lieu de croire que $\frac{2}{3}$ est d'abord assez petit, & qu'il augmente ensuite pour recommencer à diminuer après l'âge de 10 ans, c'est-à-dire, qu'il y a lieu de croire que l'âge de 8 à 9 ans est plus exposé que tout autre au risque d'être attaqué par la petite vérole.* Je souhaiterois que l'auteur de cette critique prit la peine de faire à son gré une distribution des 100 ou 101 personnes, qu'on sait positivement que la petite vérole enlève communément sur une génération de 1300 enfans, il verroit s'il est possible de concilier sa critique avec ce qu'il dit, qu'il y a lieu de croire].

avons choisis pour former notre Table, font ce nombre égal à 500; car si 100 personnes meurent en tout de la maladie en question, il faut que 800 aient eu effectivement la petite vérole, & que les 500 qui restent meurent sans la prendre: au lieu de 500, il faudroit mettre 650 si on vouloit supposer que la petite vérole n'enlève que la quatorzième partie de chaque naissance annuelle, & la septième partie de tous ceux que cette maladie attaque.

(l) On peut dire qu'il meurt en tout de la petite vérole fort à peu-près 100 sur 1300, dont 1200 meurent par d'autres maladies; que de ces 1200 il y en aura 700 qui auront eu la petite vérole & qui en seront réchappés, & que 500 mourront sans avoir jamais eu la petite vérole: cela se confirme encore par notre Table, car à l'âge de vingt-quatre ans accomplis, la huitième colonne marque en tout 631 personnes mortes par d'autres maladies, & la seconde colonne donne 572 survivans à cet âge, desquels il en mourra environ 3 de la petite vérole; de sorte que 569 mourront tous de quelque autre maladie, & qu'il y aura en tout 1200 personnes qui mourront autrement que par la petite vérole.

(m) Dans une succession uniforme & continuelle de générations annuelles, le nombre de tous ceux qui sont attaqués de la petite vérole pendant chaque année, est de 800 sur 1300, ou de $\frac{8}{13}$ de la naissance annuelle. Si on suppose la naissance annuelle à Paris de 18 mille enfans, il faut qu'il y ait chaque année plus de 11 mille malades de la petite vérole, ou environ 900 par mois; & si on vouloit donner le temps d'un mois à la durée de la maladie, il y auroit, sans interruption, 900 malades de la petite vérole à Paris, à considérer la chose dans son état moyen. Quel soulagement aux Médecins si on pouvoit les délivrer de cette terrible tâche!

(n) On fait ce qu'on appelle *vie moyenne*; on la trouve en prenant sur un grand nombre de personnes la somme des vies de chacune, depuis sa naissance jusqu'à sa mort, & en divisant cette somme par le nombre des personnes: cette vie moyenne pour les enfans nouveaux nés, est d'environ $26\frac{1}{2}$, suivant

la liste mortuaire de M. Halley : mais quelle seroit la vie moyenne d'un grand nombre de nouveaux nés qu'on sauroit avoir à mourir de la petite vérole ? c'est-là une question qui éclaircit encore la nature de la petite vérole : la septième colonne nous met en état de résoudre ce problème ; il faudra prendre le complément de chaque nombre de cette colonne à 101, qui fait le nombre de tous ceux qui meurent de la petite vérole : de cette façon on aura pour chaque année le nombre de ceux que la petite vérole n'a pas encore enlevés, & qu'elle se réserve d'enlever à son temps ; ensuite il faut, suivant la règle ordinaire, prendre la somme de tous ces complémens & la diviser par 101 ; mais comme notre Table ne s'étend que jusqu'à l'âge de vingt-quatre ans accomplis, il y faut une petite correction. Remarquons donc qu'après cet âge la petite vérole n'enlèvera plus que 3, dont chacun auroit pu vivre encore environ 6 ans, en prenant le milieu de tous les trois : de sorte qu'il faudra ajouter à la somme de tous lesdits complémens environ 3×6 , ou 18. En suivant cette méthode, on trouve la vie moyenne de tous ceux que la petite vérole doit enlever, de 6 ans 1 mois : à cet âge la maladie aura déjà été fatale à 61 sur 101 ; mais les autres 40 qui ont encore le même sort devant eux, peuvent se promettre encore autant de vie qu'en ont eu les 61 déjà morts, puisqu'il y en a, par exemple, 3 qui vivront encore à l'âge de vingt-quatre ans, & qui eux-mêmes peuvent encore se promettre environ 6 ans.

(o) [Ce Mémoire ayant donné occasion à un célèbre Académicien de former cette autre question ; *De toutes les personnes actuellement vivantes, combien y en a-t-il qui n'ont pas eu la petite vérole ?* ses raisonnemens l'ont conduit à cette conclusion, que ce nombre est tout au plus le quart du total des vivans. Voici la solution de cette question, tirée de mes principes.

Soit N le nombre total des vivans, a le nombre de ceux qui meurent par an, x le nombre cherché de ceux qui n'ont pas eu la petite vérole, on aura $\frac{1}{13} a = \frac{x}{64}$ & $x = \frac{64}{13} a$,

Si on fait $\frac{N}{a} = g$, on aura $x = \frac{64}{13} \times \frac{N}{g}$; & si on suppose $g = 32$, ce sera $\frac{2}{13} N$ & environ 107 mille pour Paris, en supposant le nombre de ses habitans 700 mille.

Je souhaiterois, car je ne cherche que la vérité, que quelques Curés de village voulussent bien se donner la peine de faire de pareils dénombremens, mais il faudroit exclure les villages où l'on a coutume d'envoyer des enfans en nourrice, & n'employer que des Curés prudents & entendus, qui fussent bien articuler leurs questions & réduire à leur juste valeur les réponses. Voici un autre théorème qui pourroit servir à la vérification de nos principes. Si de tous les vivans on ne prend que l'enfance & la jeunesse, jusqu'à l'âge de seize ans & demi, on trouvera le nombre de ceux qui auront eu la petite vérole à peu-près égal au nombre de ceux qui ne l'auront pas eue. Je crois que le dénombrement fait sur ce résultat seroit moins sujet à des réponses équivoques, & il seroit beaucoup plus facile dans l'exécution.]

§. 10. On pourroit tirer un grand nombre d'autres corollaires de notre théorie; je les passe sous silence pour n'être pas trop long. Si cependant quelques-uns de nos corollaires ne paroissent pas assez conformes à l'expérience, il ne faudroit pas pour cela rejeter nos calculs, car en changeant un peu les élémens dont je me suis servi, on pourra peut-être satisfaire plus exactement aux phénomènes. Il semble même que chaque pays demande quelque petit changement dans les élémens: il paroît, par exemple, qu'en ce pays (à *Bâle*) il est plus rare qu'à Paris de parvenir jusqu'à l'âge de vingt ans sans avoir eu la petite vérole; d'un autre côté, je ne crois pas que cette maladie enlève ici au-delà de la douzième partie de ceux qu'elle surprend ni au-delà de la vingtième partie du total des morts de tous genres. Si j'avois donc voulu accommoder mes calculs à mon petit pays, j'aurois supposé n , §. 3, (1), plus petit que 8 & m plus grand que 8, §. 3, (2); mais comme nous n'avons pas ici les observations requises, j'ai préféré de conformer mes calculs aux observations des grandes villes. Je passe à d'autres considérations.

§. II. On s'est donné beaucoup de peine pour évaluer le gain qu'on pourroit espérer de l'Inoculation si elle étoit généralement introduite, & l'avantage de chaque particulier qui se feroit inoculer : on voit bien en général que ce profit & cet avantage ne sauroient manquer d'être fort considérables & infiniment précieux ; mais de quelle sorte d'unité doit-on se servir pour mesurer la chose ? est-ce par la vie moyenne qu'on peut espérer après l'Inoculation ? les années de la vie sont-elles toutes d'un même prix ? Quoi qu'il en soit, je dis que la question est indéterminée tant qu'on ne connoît pas l'effet de la petite vérole pour chaque année durant toute la durée d'une génération, & sa proportion avec l'effet de toutes les autres maladies. Au défaut de cette connoissance, on a recours à des estimés, le plus souvent trompeuses, & à plusieurs espèces de quantités qu'on appelle *moyennes*, & dont on peut faire facilement une mauvaise application. J'ai donc jugé que le seul parti à prendre, est celui de déterminer sur la même génération de 1300 nouveaux nés, quel seroit au bout de chaque année le nombre de survivans si toute cette génération étoit exempte de la petite vérole, ou, ce qui revient au même, si aucun n'en mourait. Sur une telle détermination, il suffira de comparer les résultats avec la seconde colonne de notre Table, pour voir d'un coup d'œil le rapport entre les deux espèces de vie : il sera facile ensuite d'aller plus loin & de répondre à plusieurs autres questions très-intéressantes qu'on peut faire sur ce sujet. Voici donc comment on pourra procéder pour former cette nouvelle liste, en se contentant d'examiner la chose d'année en année, ce qu'on est obligé de faire, parce qu'on n'a point de table mortuaire de six mois en six mois, qu'on pourroit employer avec plus d'exactitude. La sixième colonne marque que pendant la première année de vie la petite vérole a emporté 17 enfans ; ainsi sans cette maladie il y auroit 1017 au lieu de 1000 (*col. 2*) qui atteindroient l'âge d'un an : ensuite il faut considérer que si pendant la seconde année il meurt 133 (*col. 8*) sur 1000 qui étoient en vie au commencement de la seconde année,

il en mourra 135,3 sur 1017, & qu'ainsi 881,7 resteront en vie & atteindront la troisième année: en général, on continuera la liste des nombres que nous cherchons, si du dernier

nombre cherché on retranche $\frac{p}{q} r$, en prenant pour q successivement les nombres de la seconde colonne de la première Table, pour r ceux de la huitième colonne, & pour p le terme de la nouvelle liste qui précède, puisque le nombre de ceux qui meurent pendant chaque année par toutes les maladies non varioliques, est sans doute proportionnel au nombre de ceux qui vivent à cet âge, quelle que soit la proportion entre ceux qui ont déjà eu la petite vérole & ceux qui ne l'ont pas encore eue. Ainsi nous voyons dans la Table qui suit, qu'il y a 855 qui atteignent la troisième année dans l'état variolique & naturel, & qu'il y en auroit 881,7 dans l'état non variolique: la Table précédente montre aussi que pendant tout le cours de la troisième année toutes les maladies non varioliques enlèvent 47; il faut donc dire, si sur 855 il en meurt 47, combien mourront sur 881,7, & on trouve 48,4, qu'il faut ôter de 881,7 pour avoir le nombre suivant, qui sera par conséquent 833,3. C'est de cette façon que j'ai construit la seconde Table qui se trouve à la fin de ce Mémoire, où les deux premières colonnes sont les mêmes que dans la première Table, quoique j'indique la seconde colonne par un autre nom, savoir, par celui d'*état naturel & variolique*, par antithèse à la troisième colonne, qui marque l'*état non variolique*, ce qui fait proprement le nombre des survivans à chaque année, en supposant qu'aucun ne dût mourir de la petite vérole. J'ajoute une quatrième colonne qui marque les différences entre les deux états.

§. 12. La Table dont je viens de donner l'explication, met tout d'un coup dans un grand jour les problèmes qu'on propose ordinairement pour déterminer le ravage que la petite vérole exerce sur le genre humain, son terrible effet contre la propagation de l'espèce & sa conservation, & le gain que l'humanité seroit si elle pouvoit être exemptée de cette source de destruction. Tant que je me servirai de pareilles expressions, j'espère

ne point irriter ceux qui se déclarent contre l'Inoculation. Voici donc les corollaires que je tire de cette seconde Table & qui me paroissent les plus importans.

(a) *Le gain absolu*, marqué dans la quatrième colonne, croît d'abord sensiblement, mais les accroissemens de ce gain diminuent : le plus grand gain absolu répond à l'âge de vingt jusqu'à vingt-deux ans ; à cet âge, le nombre des survivans, pour l'état supposé exempt du fléau de la petite vérole, surpasse le nombre des survivans pour l'état naturel & varioleux de 80,3, le total des naissances étant supposé de 1300 : à cet âge donc le gain va déjà à près de la seizième partie du nombre des naissances. Après cet âge, les nombres qui expriment le gain diminuent, & il étoit facile de prévoir que cela arriveroit, puisque dans l'extrême vieillesse le nombre des survivans doit être extrêmement petit pour l'un & l'autre état.

(b) La vraie estime du gain doit être formée par le rapport de ce gain au nombre correspondant des survivans pour l'état naturel ; on peut en ce sens l'appeler *gain relatif* : à l'âge de cinq ans accomplis, l'état naturel ne fournit que 73,2 vivans, & l'autre état en fournit 47,8 de plus, ce qui fait environ la quinzième partie. A l'âge de dix ans, il y a pour l'état naturel 661 vivans, & il y en a 67,4 de plus dans l'état non varioleux ; ce qui fait plus de la dixième partie de ceux qui restent naturellement en vie à l'âge de dix ans accomplis : à l'âge de quinze ans, le gain relatif est de 77 contre 628 vivans, que cet âge donne naturellement ; ce rapport de 77 à 628, est à peu près comme 1 à 8 ; ainsi le gain relatif pour l'âge de quinze ans, est de près d'un huitième.

(c) On voit aussi que le gain relatif doit augmenter jusqu'à la mort du dernier survivant des 1300 enfans supposés nés le même jour, si on suppose qu'on demeure exposé à prendre la petite vérole tant qu'on ne l'a pas eue, puisque sur un grand nombre égal il en mourra toujours plus, toute autre proportion gardée, de ceux qui n'ont pas eu la petite vérole, que de ceux qui l'ont déjà eue : c'est-là aussi ce que notre Table indique ; car quoique les gains absolus commencent à diminuer à l'âge

de vingt-deux ans, les gains relatifs ne laissent pas d'augmenter : nous avons vu qu'à l'âge de quinze ans le gain relatif est de près d'un huitième ; à l'âge de vingt ans, il est de 80,2 sur 598, & par conséquent de près d'un septième $\frac{1}{2}$: enfin à l'âge de vingt-cinq ans, le gain est de 79,3 sur 565, & cette proportion donne le gain relatif de près d'un septième. On voit donc qu'il augmente continuellement, mais il n'ira jamais au-delà d'un septième ; ce qui fait la proportion du nombre de ceux qui meurent de la petite vérole, quand ils en sont attaqués, à ceux qui en réchappent. C'est-là un beau théorème que je démontrerais dans la suite, savoir, que la proportion asymptote du gain aux vivans, est généralement comme 1 à $m - 1$, & celle des vivans dans l'état naturel aux vivans dans l'état exempt de la petite vérole, comme $m - 1$ à m ; j'ai donné à m la valeur de 8, parce qu'il m'a paru que cette valeur répondoit le mieux aux phénomènes de la petite vérole : d'autres font $m = 7$, & dans cette supposition le gain devient plus grand, savoir d'un sixième.

(d) Comme la proportion entre les deux états ne change plus sensiblement pour les hommes faits, les seuls utiles à l'État, cette proportion sera à peu-près comme 7 à 8. Si Paris fournissoit chaque année 7 mille personnes âgées de vingt ans, cette capitale en fourniroit 8 mille par année sans la petite vérole : nous voyons aussi par la Table, qu'à l'âge de seize ans la proportion est déjà pour les deux états comme 622 à 700 ; or c'est cet âge auquel on commence à devenir utile à l'État, tant par les services qu'on peut rendre à la société, que par la propagation du genre humain. On voit donc que la *naissance civile*, sans la destruction de la petite vérole, augmenteroit chaque année, en raison de 622 à 700 : on peut appeler naissance civile l'entrée d'une personne dans sa dix-septième année ; j'estime cette naissance pour toute la France, de 175 mille par an dans l'état naturel, & je dis qu'elle seroit, sans la mortalité de la petite vérole, de 200 mille ; de sorte que la France gagneroit annuellement 25 mille personnes, toutes utiles à l'État & à la société ; ce gain ira même beaucoup

plus loin après les premières années écoulées. Le gain absolu à l'âge de seize ans accomplis, est de 78, qui fait à très-peu près la huitième partie de la naissance civile, exprimée dans notre Table par 622.

(e) Dans l'état naturel, du moins celui qui convient, suivant M. Halley, à la ville de Breslaw, toute une génération est diminuée de la moitié à l'âge de onze ans & cinq mois; & dans l'autre état, ce n'est qu'à l'âge de vingt-quatre ans & trois mois que cela arrive: à six ans & demi il n'y a pas plus de vivans dans le premier état qu'il y en a dans le second à l'âge de seize ans: pareillement l'âge de neuf ans d'un côté & celui de vingt-un de l'autre, sont également fertiles dans les deux différens états. Ceux qui voudront continuer notre Table, pourront déduire plusieurs autres corollaires de la même nature, & la continuation de la Table se fera avec une grande facilité, sans aucune erreur sensible; il n'y a qu'à continuer la seconde colonne telle que M. Halley l'a donnée, jusqu'à l'extinction entière de la génération, & multiplier ensuite chaque nombre par $\frac{8}{7}$ pour avoir, après l'âge de 25 ans, les nombres analogues de la troisième colonne.

(f) On peut appeler *quantité de vie totale* de la génération de 1300 pour chacun des deux états, ce qui provient, en prenant la somme de tous les nombres qui composent la seconde colonne, de même que celle de tous les nombres qui composent la troisième colonne, en supposant les deux colonnes continuées jusqu'à l'extinction entière des 1300 nouveaux nés. Cette règle deviendra plus correcte si on ne prend que la moitié du premier nombre, qui est 1300, parce qu'il convient de supposer que ceux qui meurent pendant le cours d'une certaine année, meurent tous au milieu de l'année. Si ensuite on divise la quantité totale de vie par le nombre de tous les nouveaux nés, qui est 1300, on aura la quantité de vie, ou simplement la *vie moyenne* de chaque nouveau né. Suivant cette correction, la somme des nombres de la seconde colonne, y compris l'âge de vingt-cinq ans, devient 17353, & la somme des autres nombres de la seconde colonne, depuis

vingt-cinq ans exclusivement jusqu'à l'âge de quatre-vingt-quatre ans inclusivement, devient = 17187, en suivant la Table de M. Halley: à cet âge de quatre-vingt-quatre ans accomplis, il restoit encore 20 vivans, dont la quantité de vie devoit être encore d'environ soixante-cinq ans, de sorte que ladite somme 17187 doit encore être augmentée de 65, ce qui fait en tout 17252: ainsi la quantité de vie totale dans l'état naturel, vaut $17353 + 17252$, ou bien 34605. Or, divisant ce nombre par 1300, nous aurons la vie moyenne pour chaque nouveau né, dans l'état naturel, = 26 ans & 7 mois: de la même manière on trouve la vie moyenne naturelle, pour les enfans d'un an, de trente-trois ans & cinq mois, & pour ceux de deux ans, de trente-huit ans. Ces deux derniers cas s'accordent fort bien avec la Table de M. de Buffon, qui se trouve à la fin de son excellente Histoire Naturelle, au tome second, quoique cette Table ait été construite sur une toute autre liste mortuaire: mais la première quantité de vie moyenne pour les enfans nouveaux nés, que j'ai trouvée de vingt-six ans & sept ou huit mois, diffère énormément de celle de huit ans, que cet illustre auteur marque. Il faut qu'il y ait une faute d'impression; peut-être au lieu de huit ans, devoit-il y avoir vingt-six ans & huit mois, ou vingt-huit ans.

Si nous ajoutons de la même manière tous les nombres de la troisième colonne, après avoir diminué de la moitié le premier nombre 1300, cette somme sera maintenant 18990, qui marque la quantité de vie totale, en tant qu'elle seroit exempte de la petite vérole, jusqu'à l'âge de vingt-cinq ans inclusivement; mais pour trouver le reste de cette vie totale jusqu'à l'extinction entière, je me servirai du nombre 17252, correspondant pour l'état naturel, & je le multiplierai par $\frac{8}{7}$ [*Voy. la remarque (c)*]: j'aurai donc ce reste = 19716, & par conséquent la quantité de vie totale pour l'état non variolique, = $18990 + 19716 = 38706$. Ainsi les deux quantités de vie totale sont, pour l'un & l'autre état, comme 34605 à 38706: les deux vies moyennes, pour les

deux états, observent la même proportion; celle de l'état non variolique est de vingt-neuf ans neuf mois, pendant qu'elle n'est pour l'état naturel, que de vingt-six ans sept mois: le gain est à peu près de $\frac{2}{17}$ de la vie moyenne naturelle.

§. 13. Que l'on compare à présent les deux tableaux que je viens d'exposer, & qui ne sauroient manquer de représenter assez au juste les deux états, & on fera assurément touché du ravage que la petite vérole toute seule fait dans le genre humain. Je laisse à d'autres qui sentent les vérités mathématiques, & qui en même temps savent leur donner toute leur énergie; je laisse sur-tout à M. de la Condamine, s'il trouve ces remarques dignes de son attention, leur application à l'Inoculation, mais qu'il seroit à souhaiter que les Médecins, au lieu de le traverser dans son zèle également pieux & éclairé, voulussent le seconder en perfectionnant la méthode de l'inoculation, plutôt que de la rejeter, sans avoir peut-être assez pesé l'importance de son objet.

J'ai dit à la remarque (c) du précédent article, que les nombres de la troisième colonne, relativement aux nombres analogues de la seconde colonne, tendent vers la proportion de 8 à 7, ou plus généralement vers la proportion de m à $m - 1$, c'est à-dire du nombre de ceux qui sont attaqués de la petite vérole au nombre de ceux qui en réchappent. J'avoue que je n'ai d'abord été conduit à cette conclusion que par une simple conjecture: je me suis donc aussi-tôt appliqué à chercher par le calcul quelle devoit être ladite proportion asymptote. J'exposerai ici ce calcul d'autant plus volontiers, qu'il nous fournira une expression générale pour tous les nombres de la troisième colonne jusqu'à l'extinction entière de la génération; & cette expression générale auroit pu servir à indiquer les nombres encore plus exactement qu'on ne peut faire par la méthode du §. 11, qui n'est qu'une espèce d'approximation.

Si nous reprenons les lettres x , ξ , s , m & n , dans le sens que je leur ai donné au §. 5, de même que l'équation finale de ce paragraphe, & qu'outre cela nous entendions par z

les nombres de la troisième colonne, il s'agira de trouver le rapport de z à ξ : or la mortalité entière pendant l'élément de temps dx étant $-d\xi$, & la mortalité de la petite vérole

$= \frac{s dx}{mn}$, on aura la mortalité entière pour l'état non va-

riolique $= -d\xi - \frac{s dx}{mn}$, mais cette mortalité répond

au nombre ξ ; il faut donc la multiplier par $\frac{z}{\xi}$ pour la faire

répondre au nombre z , par-là nous aurons $-\frac{z}{\xi}$

$(d\xi + \frac{s dx}{mn}) = -dz$, ou bien $\frac{dz}{z} = \frac{d\xi}{\xi}$

$= \frac{s dx}{mn\xi}$. Substituons pour s la valeur exposée au commen-

cement du §. 6, & nous aurons $\frac{dz}{z} = \frac{d\xi}{\xi}$

$= \frac{\frac{1}{n} dx}{(m-1)e^{\frac{x}{n}} + 1}$: l'intégrale de cette dernière équation

se trouve par les règles connues,

$$\frac{z}{\xi} = \frac{m e^{\frac{x}{n}}}{(m-1)e^{\frac{x}{n}} + 1}.$$

Cette expression donne généralement tous les termes de la troisième colonne, sans qu'on soit obligé de passer par les précédens, en faisant $m = 8$ & $n = 8$, & elle les donne plus exactement, sans cependant qu'ils diffèrent sensiblement de ceux que la Table indique, sur-tout vers la fin; elle nous fait voir d'un coup d'œil la nature des variations, & sur-tout qu'en prenant pour x , qui marque l'âge, un nombre un peu grand, le rapport de z à ξ doit être extrêmement près de celui de m à $m - 1$, ou de 8 à 7, pour notre hypothèse, sans cependant jamais l'atteindre exactement; mais voyons aussi, par un ou deux exemples, jusqu'où notre expression générale conspire avec les nombres de la troisième colonne, que nous n'avons trouvé que par une approximation,

en passant successivement d'une année à l'autre. Soit, par exemple $x = 16$, & nous aurons $z = 697,4$, & la Table indique $700,1$; soit ensuite $x = 24$, & l'équation donnera $z = 649,2$, pendant que la Table donne $z = 651,7$. Par ces deux exemples, nous voyons que notre équation donne à peu-près les mêmes nombres que la Table: si cependant la petite différence qu'il y a pouvoit faire de la peine dans une matière de cette nature, il faudroit corriger les nombres de la troisième colonne & les rendre tels que notre équation les marqueroit.

§. 14. Tâchons, pour le bien de l'humanité, d'expliquer & de déterminer encore plus exactement les motifs qui doivent nous décider pour ou contre l'Inoculation: si l'Inoculation nous procuroit tous les avantages que j'ai démontré accompagner l'état de l'exemption de la petite vérole, & si elle les procuroit sans aucun risque & sans aucun inconvénient, faudroit-il douter ou hésiter sur le parti à prendre? ne faudroit-il pas inoculer les enfans dès les premiers jours de leur naissance? il me semble que ce seroit être dénaturé que d'oser soutenir qu'il ne faudroit pas même le faire en ce cas-là. Il n'y a donc plus que le risque qu'on attribue à l'Inoculation qui doive nous tenir en suspens: cette réflexion m'engage à proposer & à examiner cette nouvelle question: *Quel seroit l'état de l'humanité, si moyennant un certain nombre de victimes on pouvoit lui procurer une exemption de la petite vérole naturelle!* Ce problème paroît d'abord bien difficile, cependant il découle fort naturellement de nos principes & de notre manière de traiter ce sujet.

Supposons donc que pour être du nombre des privilégiés il en coûte 1 sur N ; il n'y aura qu'à considérer que toute la génération est diminuée en raison de N à $N - 1$, & par conséquent qu'à diminuer tous les nombres de la troisième colonne en la même raison. De cette manière, la somme de tous ces nombres qui indique la quantité de vie totale, sera pareillement diminuée en raison de N à $N - 1$: il est donc très-facile de construire une nouvelle Table qui marque

l'état de l'humanité, tel qu'il seroit si moyennant un certain petit tribut, tout le reste des enfans nouveaux nés étoient absolument exempts de tout danger de la petite vérole. Je n'ajoute pas une telle Table, parce qu'on ne convient pas assez du nombre N , qui dans le système de l'Inoculation marque combien de fois le nombre de tous les Inoculés est plus grand que le nombre de ceux qui meurent par la petite vérole artificielle; on convient seulement que depuis qu'on a perfectionné ledit système, le nombre N est extrêmement grand: il est vrai qu'il pourroit être plus petit à l'égard des enfans qu'on voudroit inoculer dès le berceau: cependant cette augmentation de danger n'a pas encore été constatée, & il n'est pas sûr que le danger n'en soit que plus petit; en tout cas je pense prendre la chose au pire, en supposant, par exemple, $N = 200,0$. C'est pour cet exemple que je vais ajouter ici quelques remarques.

La naissance de 1300 sera en ce cas d'abord réduite à 1293,5, & les survivans à l'âge d'un, deux & trois ans accomplis, seront successivement 1012,1; 877,4; 831,2, & ainsi de suite; après quoi les différences de ces nombres & de ceux de la seconde colonne marqueront les gains pour tous les âges, toute déduction faite pour le danger de l'Inoculation de la petite vérole: ces gains seront donc successivement 12,1; 22,4; 33,2, &c. Par ces exemples, on voit déjà que cette déduction va à très-peu de chose & qu'on pourroit la négliger pour la totalité, qui seule mérite l'attention du Prince quand il s'agit du bien de l'État ou du bien public: mais voyons quelle sera la quantité de vie totale, si nous faisons la déduction que nous venons d'expliquer. Nous avons vu dans la remarque (*f*) du §. 12, que la quantité de vie totale pour l'état naturel, est $= 34605$, & celle pour l'état non variolique, si nous ne faisons aucune déduction, $= 38706$: ce dernier nombre maintenant doit être diminué de sa deux centième partie, à cause du danger qui accompagne l'Inoculation. Par cette déduction nous obtenons la quantité de vie totale, pour l'état non variolique & tout

tribut

tribut payé = 38513, nombre qu'il faut comparer avec 34605, qui exprime l'état naturel. Si nous divisons ces nombres par 1300, nous aurons la vie moyenne pour l'état naturel, de vingt-six ans sept mois; pour l'état non variolique, exempt de tout tribut, de vingt-neuf ans neuf mois, & pour l'état non variolique, tout tribut payé, de plus de vingt-neuf ans sept mois. Le danger de l'Inoculation ne diminue la vie moyenne que d'environ un mois vingt jours; & non-obstant ce danger, le gain est encore de trois ans sur vingt-six ans sept mois, qui est la vie moyenne pour l'état naturel: ce gain va encore au-delà de la neuvième partie de la vie naturelle, & auparavant il en faisoit à peu-près les $\frac{2}{17}$.^{me}

Examinons encore cette autre question, quel nombre il faudroit prendre pour N , pour que l'Inoculation ne fît sur la totalité ni bien ni mal, & que la vie moyenne demeurât la même qu'elle est dans l'état naturel? on résoudra cette

question, en faisant $\frac{38706}{34605} = \frac{N}{N-1}$, & cette équation

donne à peu-près $N = 9,43$. On doit donc considérer comme une vérité morale, que tant que l'Inoculation, administrée sur les enfans nouveaux nés, enlève moins que 100 sur 943, elle fait plus de bien que de mal: c'est sur ce théorème qu'on doit se régler, soit pour rejeter, soit pour introduire l'Inoculation à l'égard des enfans nouveaux nés, tant qu'on veut adopter le principe de la plus grande utilité de toute l'humanité. Au lieu de la proportion de 100 à 943, on auroit pu s'attendre à celle de 1 à 8; la différence provient de ce que ceux qui meurent de la petite vérole naturelle, n'en meurent point dès leur naissance.

Je vais plus loin, & je ne crains pas de dire, que quand même on supposeroit à l'Inoculation un si énorme péril que d'enlever 100 sur 943, il en résulteroit encore un bien pour la société. Pour comprendre ce paradoxe, il faut examiner le changement qui arriveroit en ce cas: la naissance de 1300 enfans seroit d'abord réduite à 1162, & puis à 909 à l'âge d'un an; à 788 à l'âge de deux ans, &c. de cette manière, les

34 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
années sont moins fertiles que dans l'état naturel, mais la différence devient continuellement plus petite : à l'âge de quinze ans elle est nulle ; l'état naturel porte 628, & on auroit 630 pour le cas de l'Inoculation générale, quelque meurtrière que nous l'ayons supposée ; ensuite de quoi l'état naturel seroit toujours moins fertile que l'autre, tellement qu'à l'âge de vingt-cinq ans, auquel il y a 565 vivans, selon l'état naturel, nous aurions 576 dans l'autre état. De-là nous voyons que la perte ne tomberoit que sur les enfans inutiles à la société, & que tout le gain rejailliroit sur cet âge, qui est le plus précieux. Si une génération de 1000 enfans avoit vingt mille ans devant elle à partager, vaudroit-il mieux pour l'État qu'ils arrivassent tous jusqu'à l'âge de vingt ans & qu'ils mourussent tous à cet âge, ou bien que 500 mourussent au berceau, & que 500 arrivassent à l'âge de quarante ans ? si tel étoit le sort de l'humanité, elle seroit bien-tôt éteinte au premier cas & surabonderoit peut-être dans le second. Enfin, de quelque manière que l'on envisage notre sujet, il sera toujours géométriquement vrai que l'intérêt des Princes est de favoriser & de protéger l'Inoculation avec toutes les attentions possibles, & d'un père de famille à l'égard de ses enfans ; les personnes même parvenues à l'âge de raison & qui n'auroient pas encore eu la petite vérole naturelle, pourroient se trouver dans des circonstances particulières qui demanderoient des calculs particuliers, pour leur apprendre le parti le plus avantageux qu'ils auroient à prendre sur l'âge le plus convenable pour l'Inoculation ; mais l'intérêt public demandera toujours, non-seulement que l'on emploie l'Inoculation, mais encore qu'on se hâte de l'employer, afin de prévenir la petite vérole naturelle, puisque nous voyons par notre première Table, qu'à l'âge de quatre ans & demi elle aura déjà enlevé la moitié de tous ceux qui doivent probablement en mourir, & qu'il ne reste plus que 450 personnes qui ne l'ont pas encore eue, & qui se trouvent dans le cas d'appeler l'insertion à leur secours : si cependant une longue expérience donnoit à connoître qu'à la première année de vie les enfans fussent beaucoup

moins exposés à prendre la petite vérole que les années suivantes, ce seroit un motif de différer l'Inoculation jusqu'à l'âge d'un an accompli : il faut consulter là-dessus les Médecins, puisque les listes mortuaires ne marquent pas l'âge de ceux que la petite vérole a enlevés. Appliquons-nous à connoître la nature de la petite vérole par les phénomènes, & n'écoutons point les hypothèses pour former là-dessus des pathologies & pour en déduire des conclusions. Les hypothèses que j'ai faites moi-même ne concernent pas la nature essentielle de la maladie ; elles ne consistent qu'à supposer quelques proportions comme suffisamment déterminées par un grand nombre d'observations : quoique ces proportions puissent bien être susceptibles de quelque petite correction, qui dépendra de nouvelles listes mortuaires relatives à la petite vérole, & qui marqueront surtout l'âge auquel les personnes seront mortes de cette maladie, cependant j'ose assurer que ces corrections mêmes n'apporteront pas de changement fort considérable dans nos résultats. C'est encore à l'expérience à décider si l'Inoculation est plus dangereuse pendant la première année de vie que pendant la cinquième ou la sixième ; je ne crois pas du moins qu'il soit encore bien constaté que la petite vérole naturelle le soit.

§. 145. Notre méthode sert encore à éclaircir une objection que quelques Médecins se sont avisés de faire contre l'Inoculation : elle consiste dans la contagion qu'on répand d'une maladie qui auroit pu demeurer dans l'inaction pendant plusieurs années de suite ; ils poussent cette objection jusqu'à dire qu'un seul inoculé pourra donner la petite vérole à dix autres, chacun de ces dix encore à dix, & forment ainsi une progression géométrique, dont le seul douzième terme surpasse de beaucoup le nombre de tous les hommes qui ont existé depuis la création du monde. On pourroit d'abord répondre à cela que peut-être l'humanité s'en trouveroit mieux si la maladie en question devenoit endémique & qu'elle exerçât son activité uniformément sans la suspendre : peut-être que le retour d'une épidémie long-temps suspendue, fait un ravage plus terrible dans une seule année qu'une endémie uniforme

ne pourroit faire pendant un nombre d'années considérable. Je m'en rapporte là-dessus à la décision des Médecins. Voici le fait tel qu'il faut le considérer : je me propose de comparer ensemble les deux infections ; l'une en laissant le cours à la Nature, & l'autre en supposant l'Inoculation généralement employée sur tous les enfans nouveaux nés. Dans le premier cas, il y aura sur la naissance de 1300 enfans 800 qui prendront, tôt ou tard, la petite vérole, & 500 mourront sans avoir jamais eu la maladie, *Voy. la remarque (i) du §. 9* : dans le second cas, il y aura 1300 enfans auxquels on donnera la petite vérole artificielle, en supposant même qu'on fasse l'opération à tous sans aucune exception & qu'elle fasse son effet attendu sur tous : donc les deux nombres de malades seront comme 800 à 1300 ; voilà le résultat qu'il faut substituer à la terrible progression géométrique : ainsi le rapport entre les deux infections sera jusqu'ici comme 8 à 13, mais certainement l'infection des inoculés est beaucoup plus petite que celle de la petite vérole naturelle, parce qu'elle est incomparablement moins maligne dans les inoculés ; peut-être ne dira-t-on rien de trop, en la faisant treize fois moins maligne : en ce cas il faudroit changer le rapport de 8 à 13 en celui de 8 à 1. A cela j'ai une autre réflexion à ajouter, c'est que pour un même degré de malignité, il est raisonnable de considérer le degré de l'infection proportionnel à la surface du corps malade, & cette surface moyenne sera à peu près quatre fois plus grande pour la petite vérole naturelle qu'elle n'est pour les enfans nouveaux nés qu'on inoculeroit tous : de cette manière on est fondé à dire que l'infection générale de la petite vérole naturelle est trente-deux fois plus grande qu'elle ne seroit si on faisoit l'inoculation à tous les enfans nouveaux nés. Je n'insisterai pas sur les proportions, que je n'ai alléguées que pour rendre plus lumineuses les raisons que je viens d'exposer, & je laisse tout le monde le maître de changer ces proportions comme il le trouvera convenable : je souhaite seulement que dans une question qui regarde de si près le bien de l'humanité, on ne décide rien qu'avec toute la

connoissance de cause qu'un peu d'analyse & de calcul peut fournir.

§. 16. J'ai examiné jusqu'ici les terribles effets & les tristes suites de la petite vérole pendant tout le cours de la vie humaine, & sur-tout pendant les premiers vingt-quatre ans de vie, pendant lesquels nos hypothèses ne sauroient s'écarter sensiblement de l'état de la Nature, & après lesquels cette maladie ne fait plus d'effet sensible sur la totalité. On ne sauroit trop encourager ceux qui se proposent de recourir à l'Inoculation pour prévenir ces terribles maux, de se hâter de le faire, de peur qu'on ne soit prévenu par la petite vérole naturelle, & il importe sur-tout à l'État d'établir cette maxime, puisqu'on voit, par la septième colonne de la première Table, qu'à l'âge de cinq ans la petite vérole a déjà enlevé au-delà de la moitié du total de ses victimes, & les trois quarts à l'âge de neuf ans accomplis. Il se pourroit fort bien que l'âge le plus propre à l'Inoculation, fût précisément celui qu'on croit avoir plus de raison de ménager, savoir la première enfance, du moins l'expérience n'a-t-elle pas encore enseigné le contraire, à ce que je sache : il me semble qu'on pourroit suivre la maxime d'inoculer les enfans qui sortent de nourrice, sur-tout si leurs père & mère, de même que la nourrice lorsqu'ils n'auront pas été allaités par la mère, sont bien sains, chacun pour la part qu'il peut avoir à la constitution de l'enfant ; si alors l'enfant ne donne aucun signe de mauvaise santé & qu'il ne règne aucune épidémie maligne de petite vérole, il est à présumer, plus que dans tout autre temps, qu'un tel enfant nourri jusque-là dans le sein de la Nature, n'a rien contracté qui doive empêcher l'inoculation.

§. 17. J'ai tourné souvent mes réflexions du côté de la politique : je remarquerai encore à cet égard que l'intérêt de l'État n'y entreroit presque pour rien si on vouloit rejeter généralement l'Inoculation après l'âge de vingt ans ; mais une personne arrivée à cet âge de raison & qui n'auroit pas encore eu la petite vérole, n'en est pas moins intéressée à recourir à l'Inoculation, il n'y a que la petitesse du nombre de ces

personnes qui pût rendre leur inoculation presque indifférente à la société; mais celui qui se trouve par hasard compris dans ce petit nombre, en retire à peu-près le même fruit qu'un enfant qui auroit subi cette opération à l'âge de quatre ou cinq ans. Tout homme qui n'a pas eu la petite vérole se trouve dans l'accablante nécessité de jouer pendant chaque année de sa vie avec 63 autres, lequel doit mourir de cette maladie, & avec 7 autres, lequel doit la prendre, & il traîne avec lui ce triste sort jusqu'à ce qu'il prenne la maladie. Ne vaut-il pas mieux, en supposant que l'Inoculation enlève 1 sur 473, de jouer contre 472 au lieu de 63, & de n'être tenu qu'à subir le sort une seule fois, au lieu d'y retourner chaque année de sa vie? un homme avisé peut-il hésiter sur le choix? cependant cette alternative est exactement celle d'attendre la petite vérole naturelle ou de se faire inoculer. D'où peut donc venir que plusieurs personnes hésitent encore? la réponse est bien simple, c'est que toutes ces choses ne tombent pas sous les sens. Si quelque Tyran idolâtre choisissoit annuellement de cette manière ses victimes, pour être immolées avec beaucoup d'appareil à son idole, & qu'on pût s'affranchir de ce terrible arrêt en se soumettant *une fois. pour toutes* à un danger en soi-même près de huit fois plus petit que celui auquel on est obligé de s'exposer de nouveau chaque année, pourroit-il y avoir un seul homme qui hésitât sur le parti à prendre? quelque clameur qu'on fit, tous suivroient le chemin de l'exemption, quoique ce chemin ne soit pas lui-même absolument libre de tout danger.

§. 18. Au reste, quoiqu'il soit vrai de dire, comme j'ai fait, que l'avantage de l'Inoculation est à peu-près le même pour tout âge, on voit facilement qu'il doit y avoir quelque inégalité par rapport aux différens âges, puisque cet avantage dépend toujours du mélange variable qu'il y a entre la mortalité de la petite vérole & la mortalité entière de toutes les maladies & accidens, la seule qui soit déterminée par les listes mortuaires. On ne sauroit donc déterminer le prix des inoculations sans suivre notre méthode, qui a été de démêler la

mortalité de la petite vérole d'avec toutes les autres mortalités pendant tout le cours de la vie humaine. C'est ici un nouveau sujet qui m'a toujours paru le plus difficile à traiter avec exactitude, tant que j'ai voulu éviter d'entrer dans tout le détail que j'ai exposé jusqu'ici. Je me propose donc maintenant d'examiner le prix de l'Inoculation faite à un âge quelconque; question qu'on ne sauroit résoudre sans savoir tous les phénomènes de la petite vérole depuis le commencement d'une génération jusqu'à son entière extinction, non plus que les autres questions que nous avons déjà résolues à l'égard de l'Inoculation de la première enfance. J'éclaircirai ma méthode par un exemple, & je choisirai celui de l'âge de cinq ans accomplis, & je me propose de chercher sa vie moyenne, s'il attend tranquillement la petite vérole naturelle: ensuite je chercherai pareillement sa vie moyenne, en le supposant entièrement exempt de la même maladie, & c'est par le rapport de ces deux vies moyennes que je jugerai du prix de l'Inoculation, ainsi que je l'ai fait au §. 12, *remarque (f)*, où j'ai démontré que les deux vies moyennes pour les deux états, sont, dans les enfans nouveaux nés, comme 34605 à 38706, ou à peu-près comme 17 à 19. Ceux qui auront lû avec attention cette remarque, auront d'autant moins de peine à suivre les calculs numériques que je vais indiquer: j'emploierai encore la correction de ne prendre que la moitié du premier terme ou de retrancher la moitié du premier terme de la somme de tous les termes, depuis l'âge de cinq ans, dans la seconde & la troisième colonne de la seconde Table.

§. 19. La seconde Table nous apprend que de 1300 enfans nouveaux nés, il y en aura 732 qui atteindront l'âge de cinq ans accomplis, desquels 416 n'auront pas eu la petite vérole & 316 auront déjà eu cette maladie, en vertu de la première Table. Qu'on cherche *la quantité de vie totale* de tous ces 732 enfans, sans y comprendre les cinq premières années, nous avons trouvé au §. 12, *remarque (f)*, cette quantité de vie totale, à la prendre depuis la naissance = 34605, & il en faut retrancher la quantité de vie depuis la naissance jusqu'à l'âge

de cinq ans accomplis, en ôtant la moitié du premier terme qui est 1300, & en ajoutant la moitié du terme 732; la somme des cinq premiers termes est 4713: on a donc pour la quantité de vie, depuis la naissance jusqu'à l'âge de cinq ans accomplis, $4713 - \frac{1300}{2} + \frac{732}{2}$, ou bien 4429, qu'il faut soustraire de 34605 pour avoir la quantité de vie totale depuis l'âge de cinq ans pour 732 enfans pris de l'état naturel; cette quantité sera donc = 30176. Je remarquerai ici en passant, que si on partage également cette quantité de vie totale sur les 732 enfans parvenus à l'âge de cinq ans accomplis, on trouve $41\frac{1}{4}$, qui fait par conséquent leur vie moyenne, & la Table insérée au second volume de l'Histoire Naturelle de M. de Buffon, marque $41\frac{1}{2}$ ans; accord admirable, vu la diversité des circonstances. Après cela, il faut pareillement chercher la quantité de vie totale depuis l'âge de cinq ans accomplis pour l'état non variolique, en supposant, en conformité de la troisième colonne de la seconde Table, 779,8 de ces enfans parvenus à l'âge de cinq ans, & nous avons trouvé, au §. 12, *remarque (f)*, cette quantité de vie totale depuis la naissance = 38706, desquels il faut retrancher, à cause des cinq premières années, 4574, après quoi il restera 34132.

Faisons maintenant attention, qu'en vertu de la première Table il y a parmi les 732 enfans, qui composent l'âge de cinq ans pour l'état naturel, 316 qui auront déjà eu la petite vérole, & qui par conséquent ont déjà été transportés dans l'état non variolique, & qu'il faut calculer à part la quantité de vie totale de ces 316 enfans par cette analogie: si 779,8 enfans ont pour quantité de vie totale 34132, quelle sera cette quantité pour 316 enfans? & on trouvera 13832. Si donc les 316 enfans, qui ont déjà eu la petite vérole, ont 13832 de vie totale, & que les 732 ont 30176 de vie totale, il faut que les 416 qui n'ont pas encore eu la petite vérole aient pour vie totale $30176 - 13832$, ou bien 16344: en divisant ce dernier nombre par 416, nous aurons la vie moyenne d'un enfant âgé de cinq ans accomplis, & qui n'a pas encore

en la petite vérole = $39 \frac{120}{416}$ ans, ou 39 ans & $3 \frac{1}{2}$ mois; mais nous avons trouvé plus haut que 779,8 enfans de cinq ans, pour l'état non variolique, ont pour vie totale 34132, ce qui donne la vie moyenne d'un tel enfant = $\frac{34132}{779,8}$ = $43 \frac{6006}{7798}$: donc la vie moyenne des enfans de cinq ans, qui n'ont pas encore eu la petite vérole, est à la vie moyenne des enfans du même âge qui ont déjà eu cette maladie ou qui en sont exempts, comme $39 \frac{120}{416}$ à $43 \frac{6006}{7798}$, ou comme 39288 à 43770, ou comme 1000 à 1111; mais nous avons trouvé ci-dessus, à l'égard des enfans nouveaux nés, que cette proportion étoit comme 34605 à 38706, ou comme 1000 à 1117. Il y a donc à fort peu près la même proportion; on peut seulement dire que l'augmentation *relative* est tant soit peu plus grande pour les enfans nouveaux nés que pour les enfans de cinq ans: cependant l'avantage ou l'augmentation *absolue*, est un peu plus grande pour ceux-ci que pour les autres, parce que la vie moyenne naturelle est plus grande pour les enfans de cinq ans que pour les nouveaux nés. L'augmentation absolue est à peu-près de quatre ans & demi pour les enfans de cinq ans, & elle n'est que de trois ans & un mois pour les enfans nouveaux nés. Cette grande différence provient de la grande mortalité de la première année, qui change beaucoup la vie moyenne: dans les autres âges, les augmentations absolues ne diffèrent pas tant; elle sera la plus grande depuis l'âge de six à celui de sept ans, après quoi elle rediminue, mais les augmentations relatives restent à peu-près les mêmes. On remarquera encore, à l'égard des enfans de cinq ans, que la vie moyenne de ceux qui n'ont pas encore eu la petite vérole, la vie moyenne de ceux qu'on prend au sort, & enfin la vie moyenne de ceux qui ont déjà eu la petite vérole, sont en raison des nombres 3929, 4122 & 4377, & que chacun de ces nombres marque, par des centièmes parties d'années, la durée absolue de ces vies moyennes: ainsi le gain absolu qu'on fait lorsqu'âgé de cinq ans on est transféré de la classe de ceux qui n'ont pas encore eu la petite vérole dans celle de ceux qui l'ont déjà eue, est de 448, ou de $4 \frac{1}{2}$ ans.

On pourra, par la même méthode, évaluer toutes ces choses à l'égard de tout autre âge.

§. 20 Supposé encore qu'on ne puisse faire ce gain sans quelque risque, il sera facile de trouver la diminution de ce gain qui résulte de ce risque. Soit généralement la vie moyenne de ceux qui n'ont pas encore eu la petite vérole $= A$, & la vie moyenne de ceux du même âge qui l'ont déjà eue $= A + a$, & supposons que pour faire ce gain il en coûte la vie à 1 sur n , alors il faudra employer la règle fondamentale des probabilités, & dire: il y a un cas pour succomber & pour perdre la vie, dont la valeur est A , & il y a $n - 1$ cas pour gagner a , & par-là on trouvera le gain qui reste $= \frac{(n - 1) a - A}{n}$. Cette formule nous apprend que si on vouloit faire $n = \frac{A}{a} + 1$, il n'y auroit plus aucun profit à se promettre de l'Inoculation; mais si n est supposé un grand nombre, le risque ne diminue pas sensiblement l'avantage de l'Inoculation.

Si donc on suppose pour les enfans de cinq ans $A = 39,29$ & $a = 4,48$ ans, & qu'on fasse $n = 473$, on trouve le gain qui reste $= 4,39$, & sans ce risque il eût été $= 4,48$; la différence est de 0,09 ou de $\frac{9}{100}$ d'an, ou d'environ un mois, & ainsi le gain de quatre ans & six mois sera changé, à cause du risque, en quatre ans cinq mois, & il faudroit qu'il mourût de l'Inoculation 100 sur 997, c'est-à-dire plus de 1 sur 10, pour qu'elle fît autant de mal que de bien, c'est-à-dire pour qu'il n'en résultât aucun profit pour l'âge de cinq ans.

Je n'ai pas fait mention de la seconde petite vérole, ce cas me paroissant si rare, qu'il ne doit pas en être tenu compte. Une telle considération n'influeroit peut-être pas pour la valeur d'un jour sur les vies moyennes que j'ai déterminées: on peut accorder, sans rien déroger au prix de l'Inoculation, qu'elle ne préserve pas plus de la seconde petite vérole, qu'elle préserve de la pleurésie, pourvu qu'on ne prétende pas qu'une seconde petite

vérole soit plus fréquente après l'artificielle qu'elle ne l'est après la naturelle; ce qu'on n'est assurément pas fondé à dire. Après tout, mon intention dans ce Mémoire n'a pas été de défendre ou de préconiser l'Inoculation, je me contenterai à cet égard de me ranger, sans vouloir être remarqué, du côté de ceux qui la croient fort utile: j'ai seulement tâché d'éclaircir sur l'Histoire naturelle de l'Homme, en tant que sujet au fléau de la petite vérole, les questions principales & les plus intéressantes, & de répandre par-là quelque nouvelle lumière sur la question de l'Inoculation, question toujours extrêmement importante pour le bien de l'humanité & devenue si fameuse depuis quelque temps. Une aussi grande question ne doit être jugée qu'avec toute la connoissance de cause possible.

§. 21. Voici encore une question qui peut intéresser la théorie de l'Inoculation: Supposé qu'on prît pour maxime invariable d'inoculer à l'âge de 5 ans complets tous les enfans que la petite vérole naturelle auroit épargnés jusqu'à cet âge, & que l'Inoculation fût toujours efficace, dans quel rapport le nombre total des malades de la petite vérole en seroit-il augmenté? J'ai déjà traité au §. 15 cette question pour le cas qu'on voulût inoculer tous les nouveaux nés; la substitution de l'âge de 5 ans la rend plus naturelle: voici la solution que nos principes fournissent. La cinquième colonne de notre première Table nous apprend que sur une génération de 1300 enfans, il y en aura 436 qui auront eu la petite vérole avant l'âge complet de 5 ans, & la troisième colonne marque qu'il reste à cet âge 416, que cette maladie aura épargnés, & qui alors doivent la prendre par inoculation: de cette façon, le nombre de tous les malades de la petite vérole fera 852, pendant qu'il est de 800 dans l'état naturel: l'augmentation n'est donc plus que de 52 contre 800, ou à peu-près de 1 sur 16; sans doute qu'une telle petite augmentation sur le nombre des malades est, à l'égard de leur infection, compensée au centuple, par la bénignité de la maladie des inoculés, & que, pour le total, l'humanité gagneroit beaucoup du côté de l'infection.

TABLE I.

AGES par années.	Survivans selon M. Halley.	N'ayant pas eu la pet. vérole.	Ayant eu la pet. vérol.	Prenant la pet. vérole pendant ch. année.	MORTS de la pet. vérole pendant chaq. ann.	SOMME des morts de la pet. vérole.	MORTS par d'autres maladies pend. chaq. année.
0	1300	1300	0				
1	1000	896	104	137	17,1	17,1	283
2	855	685	170	99	12,4	29,5	133
3	798	571	227	78	9,7	39,2	47
4	760	485	275	66	8,3	47,5	30
5	732	416	316	56	7,0	54,5	21
6	710	359	351	48	6,0	60,5	16
7	692	311	381	42	5,2	65,7	12,8
8	680	272	408	36	4,5	70,2	7,5
9	670	237	433	32	4,0	74,2	6
10	661	208	453	28	3,5	77,7	5,5
11	653	182	471	24,4	3,0	80,7	5
12	646	160	486	21,4	2,7	83,4	4,3
13	640	140	500	18,7	2,3	85,7	3,7
14	634	123	511	16,6	2,1	87,8	3,9
15	628	108	520	14,4	1,8	89,6	4,2
16	622	94	528	12,6	1,6	91,2	4,4
17	616	83	533	11,0	1,4	92,6	4,6
18	610	72	538	9,7	1,2	93,8	4,8
19	604	63	541	8,4	1,0	94,8	5
20	598	56	542	7,4	0,9	95,7	5,1
21	592	48,5	543	6,5	0,8	96,5	5,2
22	586	42,5	543	5,6	0,7	97,2	5,3
23	579	37	542	5,0	0,6	97,8	6,4
24	572	32,4	540	4,4	0,5	98,3	6,5

TABLE II.

AGES par années.	État naturel & varioloque.	ÉTAT non-varioliq.	Différ. ou gains.	AGES par années.	État naturel & varioloque.	ÉTAT non-varioliq.	Différ. ou gains.
0	1300	1300	0	13	640	741,1	74,1
1	1000	1017,1	17,1	14	634	709,7	75,7
2	855	881,8	26,8	15	628	705,0	77,0
3	798	833,3	35,3	16	622	700,1	78,1
4	760	802,0	42,0	17	616	695,0	79,0
5	732	779,8	47,8	18	610	689,6	79,6
6	710	762,8	52,8	19	604	684,0	80,0
7	692	749,1	57,2	20	598	678,2	80,2
8	680	740,9	60,9	21	592	672,3	80,3
9	670	734,4	64,4	22	586	666,3	80,3
10	661	728,4	67,4	23	579	659,0	80,0
11	653	722,9	69,9	24	572	651,7	79,7
12	646	718,2	72,2	25	565	644,3	79,3

Cette Table fait voir d'un coup d'œil, combien sur 1300 enfans, supposés nés en même temps, il en resteroit de vivans d'année en année jusqu'à l'âge de vingt-cinq ans, en les supposant tous sujets à la petite vérole; & combien il en resteroit s'ils étoient tous exempts de cette maladie, avec la comparaison & la différence des deux états.



M É M O I R E

SUR LE

DIAMÈTRE APPARENT DU SOLEIL,
ET SUR SA GRANDEUR RÉELLE.

Par M. DE LA LANDE.

2 Août
1760.

ON a observé, il y a plus de deux mille ans, que le diamètre apparent du Soleil paroît occuper dans le ciel environ un demi-degré, c'est-à-dire que le disque ou la largeur apparente du Soleil, répétée sept cents vingt fois, suffiroit pour faire tout le tour du Ciel : cette valeur du diamètre apparent, cet angle formé par les rayons, qui partant de notre œil vont toucher les bords du Soleil, est la première chose qu'il faut déterminer avec exactitude pour parvenir à connoître la grandeur réelle & absolue du Soleil en lieues ou en toises. Les différences que l'on trouve aujourd'hui entre les mesures du diamètre apparent du Soleil, employées dans les différentes Tables astronomiques, vont à 10 ou 12 secondes. Il étoit important de lever une pareille incertitude.

Le diamètre du Soleil apogée, dans les Institutions astronomiques de M. le Monnier, est supposé de 31' 40"; dans M. de la Hire & dans M. Halley, de 31' 38" : il étoit de 31' 37" suivant M. Picard (*Hist. céleste, page 10*) ; dans les Tables de M. Cassini, on trouve 31' 36" : M. le Gentil l'a observé de 31' 34" (*Mém. de l'Acad. 1752, p. 459*) ; M. de Louville le détermina en 1724 de 31' 33" ; M. Bradley en 1754, & M. Short, par des observations encore plus récentes, ne l'ont trouvé que de 31' 28" ; en sorte qu'il y a 12 secondes de différence entre la première & la dernière de ces déterminations. L'inégalité des lunettes a pu causer une partie de cette différence ; mais je ne doute pas que la difficulté de mesurer bien exactement le diamètre du Soleil avec

les micromètres ordinaires n'en ait été la principale cause: on peut voir ce qu'a dit là-dessus M. le Gentil dans les Mémoires de l'Académie pour 1755, où il donne une Table de l'aberration que doivent produire les différentes lunettes pour augmenter les diamètres. Je crois pouvoir donner aujourd'hui une mesure du diamètre du Soleil, dans laquelle il ne sauroit y avoir une seconde d'erreur; on en jugera par le détail des circonstances: on verra par le résultat, que le diamètre du Soleil est de $31' 30'' \frac{1}{2}$ dans l'apogée observée avec une lunette de 18 pieds, dont l'ouverture est de 19 lignes, & l'oculaire de 2 pouces $\frac{1}{2}$.

La lunette dont il s'agit, est un héliomètre à la manière de M. Bouguer (*Mém. de l'Acad. 1748*), composé de deux objectifs placés l'un à côté de l'autre, dont l'un est mobile par le moyen d'une vis: tous deux ont 19 lignes d'ouverture, 17 pieds 6 pouces de foyer pour les rayons parallèles, & répondent à un seul oculaire de 2 pouces $\frac{1}{2}$ de foyer.

Le cadran du micromètre marque distinctement la cinquième partie d'une seconde; & l'observation s'en fait avec tant de précision, que le diamètre du Soleil, mesuré à plusieurs reprises différentes, se trouve toujours de la même seconde.

Pour connoître avec la plus grande exactitude la valeur des angles que mesure cet héliomètre, j'ai cru devoir choisir une base qui pût aisément se mesurer un grand nombre de fois, & sur laquelle on pût observer autant de fois qu'il seroit nécessaire, avec toutes les commodités convenables. J'ai donc pris la *rue de Tournon* à Paris, dont la longueur est de 900 pieds 8 pouces, en mesurant sur le pavé depuis le nu du mur extérieur du palais du Luxembourg jusqu'à la porte de la maison qui lui fait face à l'autre extrémité de la rue: j'ai mesuré cette longueur deux fois, sans qu'il y ait eu 3 lignes de différence entre les deux résultats, quoiqu'à des jours fort éloignés & avec des précautions variées. Pour tenir compte de l'inclinaison du pavé sur lequel je faisois ma mesure; j'ai nivelé la rue par le moyen d'un secteur de 3 pieds, vérifié par le nivellement: j'ai trouvé 18 pieds de différence pour le niveau,

entre les deux extrémités du pavé de la rue; j'ai trouvé que depuis la porte du Luxembourg jusqu'à l'égoût, qui en est éloigné de deux cents quarante pieds, l'inclinaison du pavé est $2^d 11'$, en sorte qu'il faut ôter 2 pouces 2 lignes de la mesure immédiate pour la réduire au niveau: depuis l'égoût jusqu'au bas de la rue, éloigné de six cents soixante pieds, l'inclinaison n'est que de 30 minutes, en sorte qu'il y a 3 pouces 3 lignes à ôter de la mesure immédiate pour cette partie: le total de cette réduction est donc de 5 pouces 5 lignes, quantité qui, négligée toute entière, n'auroit pas produit une seconde d'erreur sur le diamètre du Soleil.

Mon héliomètre étant placé dans le dôme du Luxembourg, à 916 pieds de distance; deux mires, éloignées de 8 pieds 4 pouces & placées verticalement, paroissent sous un angle de $31' 14'' \frac{1}{2}$, toute réduction faite, tant pour leur abaissement au-dessous de l'horizon que pour leur situation par rapport à la base que j'avois mesurée. Le diamètre du Soleil, vu avec la même disposition de l'instrument & presque dans le même moment, paroissoit de $16'' \frac{1}{2}$ plus grand: donc le véritable diamètre du Soleil apogée étoit de $31' 30'' \frac{1}{2}$. Je me servois pour regarder fixement le Soleil, d'un morceau de glace noirci à la fumée & recouvert d'un autre.

Les perches avec lesquelles j'ai fait la mesure de cette base, sont celles qui furent employées à la mesure de la base de Villejuif à Juvisy le 31 Août 1756, auxquelles j'ai comparé de nouveau les toises de fer qui avoient servi à les étalonner.

La manière dont j'ai fait cette comparaison m'a appris aussi un fait que l'Académie avoit souhaité de constater, savoir, que le Soleil & la pluie ne produisent pas des différences sensibles sur ces sortes de perches quand elles sont peintes en huile & que le bois en est bien sec.

Le 27 Juin dernier, ayant laissé ces trois perches, de trente pieds chacune, exposées pendant plusieurs heures à la pluie, je mesurai la longueur de la galerie du Luxembourg, qui est au rez-de-chaussée de la partie orientale, je trouvai cette longueur de 175 pieds 3 pouces 5 lignes.

Le 18 Juillet, je les laissai plusieurs heures à l'ardeur du Soleil, & ayant mesuré le même intervalle, je trouvai exactement la même longueur; plusieurs jours de temps froid & humide dans le premier cas & plusieurs jours d'une chaleur desséchante dans le second, n'avoient pas produit une ligne sur cette étendue de trente toises, & n'auroient pas produit par conséquent dix toises sur l'étendue du degré de la Terre: or puisque c'est-là un cas extrême, on voit combien il y a peu à craindre du changement qui a pu arriver dans l'espace d'une journée lorsqu'on a mesuré la base de Ville-juif.

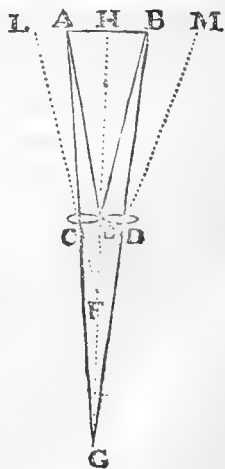
J'ai examiné aussi quelle pouvoit être l'influence d'une moindre ouverture des objectifs dans la mesure du diamètre du Soleil. Au lieu de 19 lignes, je les ai réduites à $9\frac{1}{2}$: je n'ai trouvé aucune différence sur le résultat; seulement cette diminution nuisoit à la clarté des objets terrestres, mais les mesures, tant célestes que terrestres, étoient parfaitement les mêmes.

De cette expérience, on conclura peut-être que les objectifs que fait un Artiste habile, ne sont point, à la rigueur, d'une figure sphérique: si des épreuves répétées de momens à autres, & si le mouvement de la main, conduit par une expérience plus utile que la théorie elle-même, n'ôtoient pas quelque chose à l'exacte sphéricité; l'aberration des rayons colorés devroit être double lorsqu'on double l'ouverture, & il me paroît néanmoins que ce phénomène n'a pas lieu.

Si l'on fait cette proportion, 916 pieds sont à $916 + 17\frac{1}{2}$, comme $17\frac{1}{2}$ sont à un quatrième terme; on trouvera 17 pieds 10 pouces: ainsi il y a 4 pouces dont il faut allonger la lunette ou retirer l'oculaire d'un héliomètre de 17 pieds & demi, lorsqu'on veut regarder des objets éloignés de l'objectif de 916 pieds: dans cet état, l'on doit voir distinctement les objets terrestres suivant la démonstration qui se trouve dans tous les livres d'Optique, & qui est commune à toutes les lunettes. Mais ce qu'il y a de particulier aux héliomètres de l'espèce dont il s'agit ici, & ce qui mérite une démonstration particulière, c'est que la lunette ainsi allongée de 4 pouces pour un objet terrestre, donne le même angle

qu'elle donnoit auparavant sur un objet céleste, étant plus courte de 4 pouces; en sorte qu'on se tromperoit considérablement si l'on prenoit le parti de choisir une base très-longue & de laisser la lunette à un même point pour la terre & pour le ciel. Cela peut se pratiquer, sans erreur, dans les micromètres ordinaires; mais il en est tout autrement d'un héliomètre. Dans celui-ci il faut nécessairement calculer par la proportion ordinaire le petit alongement de la lunette qui répond à la base dont on se sert, & alonger la lunette de cette quantité, si l'on veut apercevoir l'objet terrestre sous le même angle que l'objet céleste: par exemple, dans le cas où je suis, une lunette de 18 pieds pour le Soleil, & de 18 pieds 4 pouces pour les objets terrestres éloignés de l'objectif de 916 pieds, donnent exactement les mêmes parties, les mêmes mesures, les mêmes angles; tandis que dans le micromètre ordinaire on auroit sur le diamètre du Soleil 3 8" de plus dans un cas que dans l'autre. C'est ce que M. John Dollond veut dire lorsqu'il démontre, dans les Transactions philosophiques de 1754, que l'échelle du micromètre est la même pour toutes les distances de l'objet, ou du moins c'est ainsi qu'il faut l'entendre.

Soit AB un objet terrestre éloigné de la quantité HE ; C, D les centres des deux objectifs; ACG, BDG des lignes droites, qui, des extrémités de l'objet, se réunissent au foyer actuel G de la lunette; soit F le foyer des rayons parallèles, c'est-à-dire le point où se formeroit l'image d'un objet situé à une distance infinie & du même diamètre apparent que l'objet terrestre AB ; cet objet, qui est supposé avoir le même diamètre apparent que l'objet terrestre AB , paroîtra sous l'angle CFD , & cet angle CFD , que sous-tend la distance des verres au foyer des rayons parallèles, est égal à l'angle



AEB sous lequel paroît l'objet, vû du point E ; les lignes EB & FDM sont censées parallèles à cause de la grande distance. De-là il est aisé de conclure que c'est du point E , où répondent les objectifs, qu'il faut compter la base HE , & calculer la grandeur apparente AEB de l'objet AB pour cette distance.

En effet, si le foyer actuel pour la base HE est en G , c'est en G qu'il faut aussi placer le foyer de l'oculaire, puisque c'est au point G que se toucheront les images des extrémités A & B de l'objet; par conséquent, on verra ces deux images se toucher sans changer la distance CD des objectifs: les parties CD du micromètre, qui sont ici la quantité que l'on cherche, répondront au même objet, soit pour le foyer F en regardant le Soleil, soit pour le foyer G en regardant l'objet terrestre AB ; & ces parties, exprimées par CD , indiqueront toujours la valeur de l'angle AEB , soit pour le foyer F dans un cas, soit pour le foyer G dans l'autre cas; & cet angle sera toujours le même, parce que AEB ne change point, quelle que soit la situation du foyer G .

Deux choses sont nécessaires dans les mesures que l'on prend avec l'héliomètre; 1.^o il faut connoître quel sera l'angle CFD en minutes & en secondes lorsqu'on regardera le Soleil; c'est celui que j'ai trouvé de $31' 30'' \frac{1}{2}$: 2.^o il faut savoir quelle sera la distance des verres en pouces & en lignes nécessaires pour comprendre le diamètre du Soleil; or voici à quoi se réduit l'opération précédente. On considère d'abord que l'angle AEB , calculé pour la base HE , est le même que celui qui a lieu pour le Soleil au point F ; dès-lors l'angle est connu, puisque l'on connoît AB & HE : on considère secondement que la distance CD des objectifs est la même que celle qui aura lieu lorsque l'objet paroîtra au point G dans le cas de la base HE ; ainsi l'on connoît l'angle & la distance des objectifs, c'est-à-dire les parties du micromètre.

Pour que l'on puisse juger de la précision sur laquelle il est permis de compter dans le résultat des observations que je viens de rapporter, il suffit de dire que six pouces d'erreur

52 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

sur la longueur de la base & près d'une ligne sur la distance des mires, ne produiroient qu'une seconde de différence sur le diamètre du Soleil; mais je suis bien assuré de n'être point en erreur d'une ligne sur cette distance, ni de six pouces sur la mesure de la base: je crois donc pouvoir fixer à une demi-seconde près le diamètre du Soleil apogée, avec les circonstances rapportées dans ce Mémoire, de $31' 30''\frac{1}{2}$.

Cette quantité ne diffère pas beaucoup de celle que M. Mouton détermina à Lyon il y a cent ans, par la durée du passage du diamètre solaire (*Mém. de l'Acad. 1752, p. 444*); mais on n'avoit pas lieu de croire sa méthode aussi exacte qu'elle paroît avoir été.

Pour avoir la grandeur absolue du Soleil ou sa valeur en toises & en lieues, nous sommes obligés de le comparer à la Terre, dont la grandeur est exactement connue, & qui, comme on le fait, a 9000 lieues de circonférence, chacune de 2282 toises, mesure de l'Académie des Sciences & du grand Châtelet de Paris. Je suppose que la parallaxe horizontale du Soleil est de 9 secondes (*Voy. mon ASTRONOMIE, liv. XI*), en sorte que la Terre paroît vue du Soleil sous un angle de 18 secondes: cette quantité est cent sept fois plus petite que le diamètre moyen du Soleil, qui est de $32' 2''$; ainsi le Soleil est cent sept fois plus large que la Terre, & son diamètre réel est de 305918 lieues; on le trouveroit plus petit d'un dixième si l'on supposoit la parallaxe du Soleil de 10 secondes, comme d'autres Astronomes l'estiment actuellement.



OBSERVATIONS DE LA COMÈTE

QUI A REPARU EN L'ANNÉE 1759.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

APRÈS le grand nombre d'Écrits qu'on a publiés cette année sur cette Comète, & dans l'attente où nous sommes de deux savans Ouvrages composés, à l'occasion de son dernier retour, par deux de nos plus célèbres Académiciens; je ne puis guère faire autre chose que de rapporter les observations que j'en ai faites & les élémens de la théorie que j'en ai tirés.

En 1746, je lus à l'Académie un Mémoire sur la théorie des Comètes, où, avant que d'exposer la méthode que je m'étois faite pour en calculer les élémens d'après les observations, je montrai combien il s'en falloit que nous n'eussions sur cette partie importante de l'Astronomie toutes les connoissances qu'on pouvoit tirer des observations des Comètes; & je promis de présenter à l'Académie les recherches que j'avois commencées, & que je comptois finir sur ce sujet: c'est pour cela que j'avois intitulé cet Écrit *premier Mémoire*. Je n'avois point perdu cet objet de vue depuis ce temps-là; mais pour l'exécuter de la manière que je l'avois conçu, il me falloit attendre, non-seulement que j'eusse dressé un catalogue des principales Étoiles déterminées par moi-même, mais encore que j'eusse refait entièrement, & selon les principes modernes, tous les calculs des positions de ces mêmes Étoiles observées dans le siècle précédent; afin que je pusse avoir égard aux variations que leurs mouvemens particuliers peuvent avoir produits, & rectifier, par ce moyen, les lieux observés de ces Comètes; & par conséquent les élémens de leurs théories.

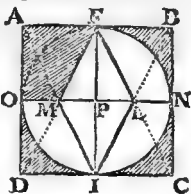
Mais j'ai été fort aisé de voir que M. Pingré avoit entrepris une Cométographie complète, dont les recherches que je m'étois proposées ne doivent faire qu'une partie: ainsi cet.

Ouvrage devant être beaucoup plus étendu & plus instructif que tout ce que j'aurois pu faire, je dois me regarder comme quitte de l'espèce d'engagement que j'avois pris, & je me contenterai dans la suite de donner simplement les observations des Comètes qui pourront se présenter.

Je ne puis cependant m'empêcher de faire remarquer que la Comète de cette année peut fournir une preuve assez sensible de la bonté d'une pratique à laquelle je suis attaché depuis six ou sept ans, pour faire les observations de cette espèce. La Comète étoit extrêmement foible de lumière, il étoit par conséquent impossible de la distinguer dans la lunette lorsqu'on en éclairoit l'objectif; elle a passé dans une partie du ciel fort dégarnie d'étoiles connues, il étoit donc très-difficile d'en faire des observations exactes avec les instrumens ordinaires: aussi tous ceux avec qui je suis en correspondance, m'ont-ils écrit que, pour ces deux raisons, ils ont manqué un grand nombre d'occasions d'observer cette Comète, & je suis persuadé que les Astronomes de cette Académie ont éprouvé les mêmes difficultés.

Je me fers donc d'une lunette montée sur une petite machine parallactique; son objectif a 26 pouces $\frac{1}{4}$ de foyer & 7 lignes d'ouverture; son oculaire a 4 pouces $\frac{1}{3}$ de foyer & près de 2 pouces de largeur, de sorte que cette lunette n'agrandit qu'environ six fois les diamètres des objets; mais en récompense elle est si claire qu'on y voit les plus petites étoiles au-dessous de la sixième grandeur, & que l'on y distingue facilement des lames très-minces qui composent le réticule dont la lunette est garnie, pourvu qu'on ait soin de tenir l'œil destiné à y regarder dans la plus grande obscurité possible quelque temps avant & pendant le cours des observations. On n'a donc pas besoin d'éclairer l'objectif; on a le temps de prévoir ce qu'on aura à faire pour réussir dans l'observation; & comme il ne s'agit que de marquer à la pendule les instans des passages des Astres par des lames ou par des fils, il suffit de voir distinctement ces Astres pour ne pas hésiter sur la seconde de temps de ces passages, & par conséquent il importe peu que la lunette grossisse beaucoup.

A l'égard du réticule, en voici la description. Sur une plaque de cuivre de demi-ligne d'épaisseur, je décris un carré $ABCD$, dont chaque côté a dix-sept lignes de longueur; je les divise en deux également aux points F, N, I, O ; j'y inscris un cercle, & je tire les droites $FD, FC; IA, IB$, qui forment le rhombe $FMIL$, dont l'intérieur est le vrai champ du réticule; je fais ensuite évider presque tout ce qui étoit renfermé dans le cercle inscrit, à la réserve des lames FL, LI, IM , & de l'espace trapézoïde $AFMO$; je tends un fil de soie le long de la diagonale ML , & un fil d'argent le long de la diagonale FL , & le réticule est achevé; je le fais entrer entre deux coulisses pratiquées dans une boîte carrée, placée au foyer de ma lunette, ou soudées sur une plaque de cuivre percée & appliquée au bout d'un canon, qu'on arrête à frottement dans le tuyau de la lunette.



Il est clair, par cette construction, qu'ayant placé le fil FI dans le plan d'un cercle horaire, la route décrite par un Astre dans l'intérieur du rhombe, étant sensiblement rectiligne & réduite à un arc de grand cercle, elle est égale à la perpendiculaire tirée depuis l'angle I ou F , qui en est la plus proche jusqu'à cette même trace, puisque ML est égale à FP ou IP . Connoissant donc la déclinaison des points I, F , soit par les dimensions connues du réticule & par la position de son centre déterminée à l'égard d'un certain parallèle, soit par le passage d'une étoile dont la déclinaison est marquée dans les catalogues; il est évident que la durée du temps du passage d'un Astre quelconque dans l'intérieur du réticule, donne la différence de déclinaison entre cet Astre & celle des points I ou F , & par conséquent la déclinaison même de cet Astre: l'ascension droite se détermine facilement par le moment où l'Étoile s'est trouvée au milieu de son passage entre les deux lames; il suffit donc d'observer l'instant de l'entrée & celui de la sortie de chaque Astre à l'égard de l'intérieur du rhombe, pour en conclure leur différence d'ascension droite & de déclinaison.

Si l'on n'a pas de machine parallaxique, on peut lier cette lunette à un quart-de-cercle ou la poser sur un porte-lunette solide; & comme il est alors difficile de mettre le fil *FI* exactement dans le plan d'un cercle horaire, on ne laissera pas de faire une bonne observation, pourvu qu'outre l'entrée & la sortie à l'égard du champ du réticule, on observe encore le passage de l'Étoile principale par le fil d'argent, ce qui est aisé, quand même on ne le distingueroit pas comme les lames, parce qu'en ne perdant pas de vue cette Étoile, lorsqu'elle fera vers le milieu du champ du réticule, elle s'éclipsera un instant sous le fil d'argent: alors, par la comparaison de la différence entre les temps de l'entrée & du passage par le fil, & entre les temps du passage par le fil & la sortie, il sera facile de trouver l'inclinaison du fil *FI* à l'égard de la trace de l'Étoile, & par conséquent à l'égard des routes de tous les Astres qui auront traversé la lunette: il ne faut pour cela que résoudre quelques triangles rectilignes.

Ce réticule a deux avantages qui en rendent l'usage très-commode à l'égard des Comètes, dont le noyau, toujours confus, ne permet pas d'en faire des observations d'une extrême précision.

1.° Il comprend dans le ciel une portion d'arc horaire de plus de 3 degrés, & dans toute cette étendue, les objets paroissent également nets & terminés; il seroit donc bien extraordinaire qu'après avoir observé le passage d'une Comète dans le réticule, on fût obligé d'attendre long-temps après quelque Étoile à qui on la pût comparer. Il arrive, au contraire, que lorsqu'on maintient son œil dans la plus grande obscurité possible, on voit à la fois un très-grand nombre de petites étoiles, dont on dessine aisément la configuration, qui sert à les retrouver dans le besoin, pour comparer ensuite les positions avec quelques-unes des plus belles Étoiles qui sont sur leur parallèle; on peut même, en se préparant à observer une Comète, faire rouler la lunette sur la machine parallaxique pour chercher une Étoile déjà bien déterminée dans une zone de 6 degrés d'étendue ou de largeur; il n'est donc guère

guère possible qu'on manque de trouver une Étoile propre à y comparer la Comète.

2.^o Le champ du rhombe qui forme le réticule, est précédé d'un grand espace *FLIMF*, où l'on voit entrer les Astres & où ils restent assez long temps pour donner le loisir d'en faire le choix & de se préparer à les observer; c'est pourquoi cet espace doit toujours être placé du côté de l'occident dans la lunette qui renverse.

L'usage de la partie solide *AOMF*, est non-seulement de servir de base au rhombe, mais principalement de faire distinguer pendant la nuit les Astres qui passent au-dessus du centre, de ceux qui passent au-dessous; ce qui pourroit être équivoque pour ceux sur-tout qui passent très-près du centre: or il est clair que si les Étoiles qui passent au-dessous du centre reparoissent dans la partie évidée *OMI*, celles qui passeront au-dessus ne reparoîtront plus dès qu'elles seront sorties hors du champ du réticule.

J'ajouterai que ce réticule peut s'appliquer à la lunette d'un quart-de-cercle avec plus d'avantage que celui qui est composé de quatre fils croisés à 45 degrés: car 1.^o ces quatre fils forment au centre de la lunette un espace obscur où il est difficile d'observer exactement les passages à cause de la confusion de huit fils réunis au même point; & si ces fils sont épais comme des fils d'argent, leur intersection ne peut être censée un point placé sur un plan.

2.^o Les fils croisés à 45 degrés n'embrassent, de la circonférence du champ de la lunette, que deux arcs de 45 degrés de part & d'autre au-dessus & au-dessous du fil horizontal; ils rendent absolument inutiles les deux arcs de 45 degrés qui sont de part & d'autre au haut & au bas du fil vertical: il y a donc $\frac{3}{10}$ de l'étendue du champ de la lunette qui sont en pure perte pour l'Observateur; & à cet égard, il seroit plus avantageux que les angles de 45 degrés fussent formés par les fils au haut & au bas du fil vertical, que d'être réunis au centre, comme on a coutume de le faire.

Je viens maintenant au détail de mes observations.

Mém. 1760.

. H

Les avis certains qu'on avoit vu la Comète en Allemagne dans les mois de Décembre & de Janvier, ne nous étant parvenus qu'au commencement de Mars, temps où elle étoit absolument invisible, je n'ai pu l'observer avant le mois d'Avril. Le 2 de ce mois, je la vis près de l'horizon le matin, ayant été averti qu'on l'avoit vue à Paris le 1.^{er}; le crépuscule devint bientôt si fort que je ne vis pas d'Étoiles traverser mon réticule après le passage de la Comète: je la vis encore quelquefois dans les jours suivans sans en avoir pu déterminer la position, parce que je n'avois pas de place commode pour la voir si près de l'horizon; de sorte que je ne pus en faire une bonne observation avant le 14. Ce jour, je trouvai qu'à 4^h 11' 41" du matin, temps vrai, la Comète suivoit δ du Capricorne de 2' 11" $\frac{3}{4}$ de temps, & qu'elle étoit plus boréale de 37 minutes, ayant égard à 20 secondes dont la réfraction avoit rapproché l'Étoile du parallèle de la Comète. Supposant donc l'ascension droite apparente de δ du Capricorne, de 323^d 25' 34", & sa déclinaison australe de 17^d 12' 35"; on a l'ascension droite de la Comète de 323^d 58' 30", & sa déclinaison australe de 16^d 35' 35", & par conséquent sa longitude \approx 20^d 51' 42", & sa latitude 2^d 8' 27" australe, en supposant l'obliquité apparente de l'écliptique de 23^d 28' 13".

La Comète me parut assez grosse, obscure, & entourée d'une nébulosité, sans queue sensible.

Dans le reste du mois d'Avril, je ne pus faire aucune autre observation.

La Comète, qui devenoit de plus en plus australe, cessa de se lever sur notre horizon, & je ne la vis plus que le 1.^{er} Mai suivant; M. Zanotti me mande de Bologne qu'on l'y a vue dès le 29 Avril, mais qu'on n'a pu l'observer.

Le 1.^{er} Mai, la Comète parut fort belle; on la vit sur les huit heures & demie du soir, près du méridien, haute de plus de 15 degrés: elle paroïssoit comme une Étoile de la première grandeur, vue au travers d'un léger brouillard; à la lunette, elle étoit mal terminée & sans queue, la nébulosité paroïssoit seulement plus forte vers l'orient. Je trouvai ce

jour-là qu'à $9^h 26' 33''$ de temps vrai, la Comète suivoit la précédente des deux Étoiles de l'Hydre, appelées χ par Bayer, de $14' 7'' \frac{3}{4}$, & qu'elle étoit plus boréale de $14' 51''$; elle suivoit l'autre Étoile χ de $11' 9''$, & étoit plus australe de $12' 55''$: prenant, dans le Catalogue des Étoiles australes, que j'ai publié dans les Mémoires de l'année 1752, les positions des deux Étoiles χ , & les ayant réduites au 1.^{er} Mai 1759, j'ai conclu l'ascension droite de la Comète de $159^d 54' 40''$, & la déclinaison australe de $25^d 45' 15''$; & par conséquent sa longitude dans $22^d 32' 36''$ $\text{m}\pi$, & sa latitude australe $31^d 27' 10''$.

Le 2 Mai, le temps fut couvert; le 3, je comparai la Comète à l'Étoile nommée par Flamstead *3 ad b Hydrae & Crateris*, dont l'ascension droite, réduite au 3 Mai 1759, a dû être $160^d 25' 23''$, & la déclinaison australe $18^d 50' 40''$. A $9^h 7' 7''$ de temps vrai, la Comète précédoit l'Étoile de $11' 52''$ de temps, & étoit plus australe de $41' 38''$; ce qui donne l'ascension droite de la Comète $157^d 27' 23''$, & sa déclinaison australe de $19^d 32' 18''$; & par conséquent sa longitude dans $17^d 10' 12''$ $\text{m}\pi$, & sa latitude australe $26^d 47' 5''$.

Le 4 de Mai, le temps fut couvert le soir; & dans les jours qui suivirent, & qui furent la plupart sereins, on ne put comparer la Comète qu'à de petites Étoiles de l'Hydre & de la Coupe, dont quelques-unes sont dans Flamstead: il a fallu déterminer la position des autres, sur-tout de celles qui environnoient la Comète sur la fin de son apparition; ce que j'ai fait à l'aide de ma lunette montée sur la machine parallactique, & de l'Étoile appelée le *Cœur de l'Hydre*, par le parallèle de laquelle la Comète a passé le 14 de Mai. Ainsi, pour éviter de plus longs discours, je me contenterai de mettre ici deux Tables, l'une des positions de la Comète que j'ai déduites d'un grand nombre de comparaisons à diverses Étoiles, l'autre des positions apparentes d'un grand nombre de petites Étoiles qui se sont trouvées sur la route de la Comète, & que j'ai déterminées ou vérifiées plusieurs fois avec le réticule rhomboïde que j'ai décrit.

TABLE des Positions observées de la Comète.

DATE DES OBSERVATIONS.			ASCENSION			DÉCLINAISON			LONGITUDE.			LATITUDE				
Temps vrai.			droite.			australe.						australe.				
Heur.	Min.	Sec.	Deg.	Min.	Sec.	Deg.	..	Sec.	Deg.	Min.	Sec.	Deg.	Min.	Sec.		
13	Avril..	16.	11.	41	323.	58.	30	16.	35.	35	≈20.	51.	42	2.	8.	27
1	Mai.	9.	26.	33	159.	54.	40	25.	45.	15	mp22.	32.	36	31.	27.	10
3	Mai.	9.	7.	7	157.	27.	23	19.	32.	18	17.	10.	12	26.	47.	5
5.	8.	53.	52	156.	2.	15	15.	33.	55	14.	1.	35	23.	41.	55
6.	9.	44.	0	155.	31.	48	13.	58.	43	12.	50.	14	22.	26.	12
8.	9.	10.	14	154.	47.	25	11.	41.	20	11.	11.	0	20.	36.	25
9.	9.	5.	30	154.	32.	8	10.	44.	37	10.	33.	5	19.	49.	45
12.	9.	42.	0	154.	0	10	8.	35.	40	9.	10.	40	18.	2.	5
14.	8.	57.	9	153.	49.	12	7.	32.	58	8.	35.	20	17.	8.	23
15.	9.	5.	43	153.	45.	27	7.	7.	40	8.	21.	50	16.	46.	20
16.	10.	41.	0	153.	42.	50	6.	41.	0	8.	8.	40	16.	22.	33
17.	9.	43.	3	153.	41.	27	6.	22.	15	7.	59.	48	16.	4.	55
18.	10.	12.	15	153.	39.	40	6.	1.	44	7.	50.	20	15.	46.	22
20.	9.	32.	48	153.	40.	5	5.	28.	35	7.	38.	20	15.	16.	18
21.	9.	10.	3	153.	42.	8	5.	15.	45	7.	35.	22	15.	4.	0
22.	9.	52.	40	153.	43.	47	5.	1.	13	7.	31.	25	14.	49.	30
23.	9.	59.	30	153.	45.	35	4.	48.	51	7.	28.	42	14.	37.	10
24.	9.	34.	15	153.	48.	3	4.	38.	38	7.	26.	52	14.	26.	56
25.	9.	53.	0	153.	50.	12	4.	27.	42	7.	24.	46	14.	16.	0
26.	9.	56.	30	153.	54.	11	4.	19.	43	7.	25.	30	14.	7.	7
27.	10.	4.	0	153.	58.	0	4.	11.	4	7.	25.	53	13.	37.	28
28.	10.	13.	0	154.	1.	49	4.	3.	13	7.	26.	32	13.	49.	0

Comme cette Comète a toujours été fort obscure & confuse, ces positions ne sont sûres que dans la minute, & il ne seroit pas étonnant qu'elles ne s'accordassent quelquefois avec d'autres faites en même temps, qu'à 2 minutes près.

TABLE des Positions apparentes des Étoiles, dans le voisinage desquelles la Comète a passé depuis le 5 Mai jusqu'à la fin de son apparition.

N O M S DES ÉTOILES dans le Catalogue de Flamsteed. 2. ^e ÉDITION.	ASCENSION droite.			DÉCLINAISON australe.			Grandeur.	N O M S DES ÉTOILES dans le Catalogue de Flamsteed. 2. ^e ÉDITION.	ASCENSION droite.			DÉCLINAISON australe.			Grandeur.
	D.	M.	S.	D.	M.	S.			D.	M.	S.	D.	M.	S.	
3 Ad ϕ Hydræ	156.	42.	38	15.	37.	32	5	8 Sextantis.	149.	45.	0	7.	14.	39	5. 6
μ Hydræ . . .	153.	36.	38	15.	36.	42	4. 5	7 Sextantis.	149.	33.	12	7.	14.	16	6
ν Hydræ . . .	159.	26.	10	14.	55.	58	4	12 Sextantis.	151.	26.	0	6.	52.	42	6
δ Crateris . . .	166.	49.	41	13.	28.	17	4	11 Sextantis.	152.	1.	0	6.	52.	30	6. 7
	156.	25.	5	12.	7.	6	5. 6		150.	32.	28	6.	48.	4	6
2 Ad ν Hydræ	148.	20.	50	11.	53.	7	5		153.	29.	0	6.	38.	8	7
λ Hydræ . . .	149.	35.	17	11.	37.	0	5		153.	50.	40	6.	34.	27	7
	151.	51.	57	11.	19.	27	6		154.	45.	24	6.	24.	50	6
	149.	42.	15	11.	9.	52	4. 5		149.	50.	15	6.	9.	15	6
	156.	8.	12	10.	56.	58	5. 6		153.	27.	12	5.	52.	24	5. 6
	149.	32.	2	10.	55.	8	6		153.	34.	56	5.	14.	5	7
	154.	47.	38	10.	38.	43	6		154.	9.	18	5.	6.	2	7
	164.	48.	15	10.	0.	8	6		152.	10.	14	5.	1.	0	6
	163.	22.	18	9.	47.	20	6		155.	8.	5	4.	51.	37	7
	156.	4.	56	9.	20.	35	7		152.	16.	36	4.	14.	55	6
θ Crateris . . .	159.	25.	4	8.	35.	16	6.		152.	11.	2	4.	12.	45	6
	171.	6.	45	8.	27.	56	4		155.	51.	17	4.	9.	11	6
	152.	1.	7	7.	50.	30	7		155.	18.	7	4.	8.	52	6
30 Sextantis. α Hydræ . . .	151.	25.	28	7.	50.	0	6. 7		151.	54.	25	4.	2.	10	6
	159.	33.	27	7.	38.	5	6		151.	53.	0	3.	56.	25	6
	138.	56.	37	7.	37.	40	2		153.	1.	37	3.	44.	53	6. 7
								153.	41.	2	3.	12.	48	5. 6	

Quoique cette Comète ait paru sans une queue remarquable, cependant lorsque le ciel étoit bien net & le crépuscule fini, on aperçoit une lueur très-déliée qui s'étendoit assez loin vers l'orient ; je l'ai principalement remarquée le 17 & le 21 Mai, temps auquel la Comète étoit fort près de cesser de

paraître : je la vis pour la dernière fois le 30 Mai entre des nuages ; le clair de Lune qui vint ensuite & la longue durée des crépuscules , nous empêchèrent de la voir plus long-temps.

J'ai déjà lu à l'Académie la méthode que je comptois employer pour calculer l'orbite de cette Comète, telle que les observations précédentes la donnent ; plusieurs Astronomes de cette Académie s'en sont servis ; il est donc inutile de l'exposer ici : il suffira de rapporter le résultat de mes calculs. J'ai trouvé le Nœud dans $1^{\circ} 23^{\text{d}} 49'$; l'inclinaison de $17^{\text{d}} 38'$; le lieu du périhélie dans $10^{\circ} 30^{\text{d}} 15' 30''$; le logarithme de la distance périhélie 9,766264 ; & le passage au périhélie, le 12 Mars 1759, à $13^{\text{h}} 30'$, temps moyen à Paris. Pour faire les calculs dans l'ellipse, qui m'ont donné les réductions ou corrections des observations, j'ai employé une révolution de 28070 jours, conformément à ce que M. Clairaut a trouvé.

Je finis par une remarque sur la méthode que j'ai donnée dans les Mémoires de 1746, pour calculer l'orbite parabolique des Comètes. J'y propose de supposer comme connues les valeurs de deux distances accourcies de la Comète au Soleil, & de les faire varier successivement jusqu'à ce qu'elles donnent une orbite qui soit conforme aux observations. Or lorsqu'un des angles, formé au point de projection de la Comète sur l'écliptique, entre le Soleil & la Terre, approche fort d'être droit ; la distance accourcie qui est opposée à cet angle, ne peut servir à le calculer avec précision, ni à décider s'il est aigu ou obtus ; c'est ce qui est arrivé le 14 Avril de cette année. Donc en ce cas, & généralement dans toutes les recherches des orbites des Comètes, au lieu de supposer une valeur à la distance accourcie, on en peut supposer une à l'angle opposé ou même à l'angle à la Comète entre la Terre & le Soleil ; car quand on doit employer les fausses positions pour résoudre un triangle qui fait partie d'une figure & dans lequel on ne connoît que deux choses, il n'y a que la commodité du calcul qui assujettisse à supposer connue une des quatre autres parties de ce triangle plutôt que l'autre.



OBSERVATIONS*

SUR

*L'INCENDIE DE L'ÉGLISE DE ROYAUMONT,**Et sur celui de l'église de Notre-Dame de Ham.*

Par M. TILLET.

LE 26 Avril 1760, à deux heures après minuit, & à la suite d'un coup de tonnerre qui n'eut rien de bien marqué qu'un roulement fort long, on aperçut une lumière vive & blanchâtre un peu au-dessous de la croix du clocher de l'abbaye de Royaumont. Cette lumière étoit le commencement d'un incendie qui s'étendit insensiblement pendant trois heures jusqu'au beffroi; dès qu'il y fut parvenu, l'embrasement devint tout-à-coup plus considérable; il se communiqua d'une manière très-rapide aux quatre combles qui aboutissoient au bas du clocher, & la charpente tant des combles, qui étoit de bois de châtaignier, que celle de la base du clocher, fut consumée en moins d'une heure.

A mesure que le feu détruisoit une partie de la flèche, le vent qui souffloit violemment du côté du nord, dissipoit les charbons; cette destruction successive des matières embrasées a empêché, à l'égard du clocher, le fracas d'une grande chute, & n'a laissé presque aucuns vestiges des bois qui le composoient.

Le peu de braise qui étoit resté de la combustion des combles, joint au plomb fondu & à la matière des cloches, dont on n'a trouvé que quelques fragmens, a produit dans plusieurs endroits des murs & de la voûte des calcinations de la profondeur d'un pouce ou environ.

* Ces Observations me sont communes avec M. Desmarest, de l'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Bordeaux, & nous avons fait de concert les expériences qui en ont été la suite.

L'activité du feu a été telle, qu'une grande partie de l'ardoise a éprouvé un gonflement considérable dans le sens de l'épaisseur des lames ou feuilletés élémentaires, ce qui l'a réduite à un état approchant de celui de la pierre ponce, en la considérant comme légère & très-poreuse; une autre partie a toutes les marques d'une vitrification complète; les morceaux d'ardoise dispersés qui n'ont pas éprouvé une aussi grande chaleur, présentent à l'une de leurs surfaces un enduit brillant, rempli de boursofflures, de grains métalliques, & tous les commencemens d'une vitrification.

Il paroît qu'à mesure que les ardoises se détachent des lattes enflammées, cet enduit, qui étoit le premier effet du contact de la flamme, les foudoit les unes aux autres; c'est ce qui a formé des amas considérables d'ardoises à moitié fondues entassées les unes sur les autres & fortement unies: nous en avons vu un, dans l'angle rentrant du comble de la croisée méridionale & du comble du sanctuaire, qui avoit trois pieds de hauteur sur quatre de largeur en tout sens. Dans certaines parties de cet amas, les ardoises étoient collées sans être confondues; on y remarquoit un gonflement qui avoit augmenté leur épaisseur jusqu'à trois quarts de pouce; dans d'autres parties, les ardoises étoient confondues & ne formoient qu'une seule masse recouverte par une croûte de scories qui avoit assez la forme d'une matière qu'un feu violent a fait couler; sur les faces des cassures des unes & des autres, on remarquoit une couleur rougeâtre entremêlée de gris-brun & quelquefois noirâtre.

Les débris d'ardoise qui étoient restés sur les voûtes, paroissent peu de chose en comparaison de toute celle dont la charpente étoit couverte avant l'incendie; mais cette ardoise, devenue friable par l'état de gonflement auquel le feu l'avoit portée, s'étoit réduite aisément en poussière, avoit été en partie dissipée par le vent, ou se trouvoit confondue avec les cendres.

La croix de la flèche, dont chaque branche avoit trois pieds & demi, n'a point été altérée par la foudre; & il y a tout lieu de croire que l'incendie a commencé par l'extrémité de
la

la poutre qui portoit la croix ; elle n'est cependant pas tombée dans les premiers instans du feu ; la principale pièce de bois qui servoit de noyau à la flèche, la soutenue assez long-temps, & une lame de plomb qui en enveloppoit la base, n'a pas même été fondue ; cette flèche pouvoit avoir quatre-vingt-dix pieds de haut, en partant de la voûte qui elle-même est fort élevée.

Le 9 Octobre de l'année 1700, la foudre tomba sur la flèche de la cathédrale de Troies, & y fut suivie à peu-près des mêmes effets que nous venons de remarquer ; l'incendie commença par l'extrémité du clocher, & ne s'annonça d'abord que comme une petite lumière vive, telle que l'auroit donnée un flambeau allumé au bas de la croix d'un clocher ; mais le feu gagna soudainement toute la charpente de la flèche, & eût bientôt consumé toute celle de l'église.

Les trois quarts ou environ de la charpente de l'église de Royaumont ont été détruits ; & de la quantité prodigieuse de bois qui y entroit, il n'en est resté que quelques solives à demi-brûlées, & des lattes que le vent a chassées dans les cours & les jardins de l'Abbaye : les voûtes ont été un peu attaquées, comme nous l'avons dit, par la vivacité du feu, mais la calcination ne s'étendant que sur quelques endroits, & les ogives ne se trouvant pas altérées, il sera aisé de réparer les voûtes. On s'attendoit d'autant moins à cet accident, que le froid étoit piquant sur les dix heures du soir, & que le ciel étoit assez net quatre heures avant l'orage ; mais il est d'expérience que c'est précisément dans des circonstances pareilles que les suites du tonnerre sont les plus dangereuses.

L'abbaye de Royaumont est située dans un bassin entouré de montagnes ; celles qui forment une chaîne vers le midi, ont leur direction de l'est à l'ouest ; vers le nord on aperçoit de semblables hauteurs qui s'abaissent en courant de l'est à l'ouest ; à l'est s'élève un coteau couronné de bois ; vers l'ouest est une vallée où coule la rivière d'Oise : la nuée étoit poussée dans ce bassin par un vent de sud-ouest, & refoulée contre les montagnes du sud par un vent de nord direct ou réfléchi,

en sorte que ces obstacles & ces efforts réunis l'y ont concentrée ; & qu'elle y a créé par son séjour.

Cette célèbre Abbaye, fondée par Saint-Louis, & qui est un de nos plus beaux monumens en Architecture gothique, éprouva dans le quinzième siècle un désastre semblable à celui qu'elle vient d'essuyer.

Ces observations sur l'incendie de l'église de Royaumont, avoient été lûes à l'Académie lorsque M. Desmarest & moi, priames M. de Malesherbes de nous procurer quelques détails sur un désastre pareil, que les Nouvelles publiques nous apprirent être arrivé à l'église de Notre-Dame de Ham ; M. le Président a bien voulu écrire à ce sujet à M. Meiland, Intendant de Soissons, & en a obtenu les éclaircissémens que nous demandions. Ce Magistrat, zélé pour ce qui peut intéresser l'Académie, a adressé à M. de Malesherbes un Mémoire fait avec beaucoup d'exactitude, par M. de Champiron, Prieur de l'abbaye de Ham, & dont nous allons donner le précis. Nous avons reçu par le même canal différens débris de l'incendie, un plan de l'église telle qu'on la voyoit avant le désastre, un détail bien circonstancié sur les endroits que le tonnerre a frappés, & un autre plan plus petit de cette même église telle qu'on la voit après tous les ravages que le feu y a faits.

L'abbaye de Notre-Dame de Ham est située à l'une des extrémités de la ville ; l'église de cette Abbaye a deux cents pieds de longueur sur quatre-vingts de hauteur ; le clocher étoit posé sur le milieu de la croisée ; il avoit cent vingt pieds ou environ d'élevation au-dessus des voûtes de l'église & étoit couvert d'ardoise & de plomb ; la même espèce de couverture régnoit sur toute l'église & les autres bâtimens adjacens ; à l'extrémité de la croisée de l'église du côté du sud, s'élevoit un petit clocher en forme de dôme, ouvert de tous côtés, couvert de plomb & qui pouvoit surmonter l'arête du toit de quinze ou vingt pieds ; il renfermoit un horloge & son carillon.

Pendant toute la journée du 25 Avril dernier, le temps fut couvert & froid ; la nuit du 25 au 26 & vers une heure du

matin , le tonnerre commença à gronder sourdement ; le bruit fut assez constant , mais foible , jusqu'à quatre heures du matin ; le vent étoit peu considérable & il ne tomboit pas une goutte d'eau : cependant le temps étoit fort sombre & couvert de tous côtés ; la nuée qui a occasionné le désastre de l'église , étoit un peu plus chargée & plus obscure que le reste de l'horizon ; elle étoit très-basse & paroïssoit immobile. A quatre heures & un quart , un éclair , le bruit du tonnerre , la foudre , tout partit en même temps : ce coup ne fut pourtant pas le plus violent ; deux minutes après il en survint un second de la même force , & plusieurs personnes attestent que le tonnerre tomba chaque fois , soit sur l'église , soit sur les bâtimens qui y sont contigus , mais sans désigner précisément les endroits qui avoient été frappés de la foudre , & sans qu'on aperçût encore aucune trace de feu. Vers quatre heures trois quarts , un troisième coup se fit entendre , la foudre tomba sur l'église , & le feu se manifesta au même instant dans le petit clocher de l'horloge ; on y monta sur le champ , & en moins d'un quart d'heure on y éteignit le feu : il n'en paroïssoit alors aucun vestige dans la charpente ni au grand clocher ; mais à cinq heures précises , on vit sortir la flamme tant par les ouïes de la flèche , que immédiatement au-dessous de la croix , c'est-à-dire à près de cent pieds de l'un à l'autre endroit ; un vent furieux de nord nord-ouest s'éleva dans l'instant ; la nuée de l'orage fondit en eau ; les coups de tonnerre redoublèrent & devinrent effroyables pendant deux heures entières ; mais on ne s'en occupoit plus : l'embrasement de la flèche attira toute l'attention ; elle fut bientôt consumée malgré le secours qu'on s'efforça d'y apporter. A six heures , le petit dôme de l'horloge où le feu avoit d'abord paru , & où il avoit été éteint , s'enflamma de nouveau & fut détruit en moins d'un quart d'heure ; l'incendie ne tarda pas à se communiquer à la charpente du chœur & de la nef par la base enflammée de la flèche ; l'embrasement devint alors général , & d'autant plus rapide qu'il n'y avoit sur la nef qu'une fausse voûte en bois , revêtue elle-même d'un plancher solide & composé de forts madriers : tout a été

consumé en très-peu de temps ; l'orgue, qui étoit un seize pieds, a été réduit en cendre ; la chute de la fausse voûte a occasionné un dégât considérable dans l'intérieur de l'église ; & de l'immense quantité de bois qu'on a vu exposée aux flammes, il n'est resté que quelques chevrons à demi-brûlés, comme nous l'avons remarqué dans l'incendie de l'église de Royaumont. Les cloches de l'église de Notre-Dame de Ham ont été fondues en grande partie ; mais il paroît qu'elles ne l'ont été que par une suite de l'embrasement de la charpente & nullement par un effet immédiat du tonnerre : nous sommes sûrs que les cloches de Royaumont n'ont été fondues aussi que lorsque le feu, mis par le tonnerre à l'extrémité de la flèche, s'est communiqué au beffroi & en a brûlé les bois.

On insiste, dans la relation qui nous a été envoyée, sur la rapidité avec laquelle le feu s'est communiqué d'un bout de l'église à l'autre, & l'on est porté à croire que la matière du tonnerre, répandue sur toute la charpente, sembloit n'attendre que le moment de se développer & de prendre toute son action à l'approche de la plus légère flamme. Quoiqu'il y ait lieu de présumer que le tonnerre étant tombé trois fois en vingt minutes sur l'église de l'abbaye de Ham, il a mis le feu en plusieurs endroits sans qu'on s'en soit d'abord aperçu, & par-là en a rendu la propagation plus facile, cependant il ne seroit pas hors de vraisemblance que la matière du tonnerre, se trouvant répandue avec abondance dans tout l'intérieur de la charpente de cette église, en eût accéléré la combustion, eût donné au feu une activité extraordinaire, & lui eût, pour ainsi dire, tracé différentes routes pour l'embrasement.

Cette communication très-rapide du feu dans une charpente aussi considérable qu'est celle d'une vaste église, a encore été remarquable dans l'embrasement de celle de Royaumont, & fut aussi observée à Troies en 1700 dans l'incendie de la Cathédrale de cette ville : nous avons eu sur cet ancien désastre un détail authentique & bien circonstancié. Toute la charpente de cette église, qui est à peu-près aussi vaste que celle de Notre-Dame de Paris, fut consumée en trois quarts d'heure,

à partir du moment où le feu, mis par le tonnerre à l'extrémité de la flèche, comme nous l'avons observé, eut descendu jusqu'au beffroi & approché de la charpente qui couvroit les voûtes.

Dans la relation de l'incendie de l'église de Notre-Dame de Ham, on fait quelques remarques sur l'état des matières qui ont éprouvé l'action du feu, & l'on regarde en particulier la matière jaunâtre répandue sur plusieurs débris de cet incendie comme des dépôts de soufre que le tonnerre a formés; nous observerons ici que cette matière ne nous a paru être autre chose que du plomb réduit en litharge & tel qu'on le remarque dans les incendies où la flamme a été vive & s'est portée librement sur ce métal. On paroît ignorer dans la même relation d'où provient l'enduit brillant qui recouvre une grande quantité d'ardoises; nous allons donner quelques observations sur cet article, en comparant l'état des ardoises qui nous ont été envoyées de Ham avec celui des ardoises que nous avons prises à Royaumont & qui ont été mises sous les yeux de l'Académie.

Une des premières choses dont nous fumes frappés en examinant sur les voûtes mêmes de l'église de Royaumont les débris de l'incendie, ce fut l'état différent des ardoises que nous y trouvâmes; les unes ou n'étoient que légèrement altérées par le feu & n'avoient perdu que leur couleur naturelle, ou, sans être devenues plus épaissées, avoient éprouvé un commencement de vitrification, lequel s'annonçoit par une confusion des lames élémentaires de l'ardoise; d'autres étoient extraordinairement boursoufflées & assez semblables, pour leur grande porosité, à de la mie de pain; elles avoient acquis jusqu'à trois quarts de pouce d'épaisseur & toute la légèreté nécessaire pour nager sur l'eau. L'état de ces ardoises, dont on peut juger par les échantillons que nous présentâmes à l'Académie, nous fit desirer une comparaison de celles-là avec quelques débris de la toiture de l'église de Notre-Dame de Ham; nous étions persuadés que le feu ayant été très-violent dans l'incendie des deux églises, les mêmes effets sur les ardoises devoient s'y manifester.

Dans le grand nombre de morceaux d'ardoise, soit simples; soit formés en groupe, qui ont éprouvé l'action plus ou moins violente du feu & qui nous ont été envoyés de Ham, nous n'en avons trouvé aucun qui soit boursofflé & qui nage sur l'eau: on auroit cru, à la première inspection, que les ardoises de Ham avoient moins souffert dans l'incendie que celles de Royaumont, & que la différence seule du degré de chaleur en avoit occasionné une dans l'état où elles étoient restées; mais nous nous sommes assurés, par des expériences, que cette variété provient de la nature même de l'ardoise, & que la boursofflure dont nous parlons n'est pas uniquement la suite de l'impression d'une chaleur violente. Nous avons commencé par exposer à un feu de forge très-vif un morceau d'ardoise de Royaumont qui étoit à peu - près dans son état naturel & auquel le feu n'avoit guère enlevé que sa couleur; il en est résulté au bout de quelques minutes un effet tel que nous l'attendions; le morceau d'ardoise s'est boursofflé, & nagé sur l'eau & n'a point différé de ceux que nous avons pris, ainsi gonflés, sur les voûtes de l'église de Royaumont: quant à l'espèce d'ardoise qui nous a été envoyée de Ham, nous n'avons jamais pu la porter à cet état de gonflement, quoiqu'elle fût exposée tantôt à une chaleur modérée, & tantôt à un degré de feu extraordinaire; elle s'est ramollie, pliée sur elle-même, & est entrée en fusion comme du verre. J'ai répété plusieurs fois cette seconde expérience; l'ardoise de Ham tendoit toujours à la fusion & n'acqueroit point d'épaisseur.

Il est constant, par-là, que c'est dans la nature même de l'ardoise qu'il faut chercher la cause de cette variété, & nullement dans le grand degré de chaleur auquel on l'expose; j'ai même eu occasion de remarquer qu'un feu trop vif peut faire passer l'ardoise de l'état de boursofflure à un commencement de fusion: le feu de forge m'a donné lieu en effet de réduire les ardoises de Royaumont aux différens états dans lesquels je les ai observées sur les voûtes de l'église. Non contents de ces épreuves, nous avons encore exposé au feu de forge quelques morceaux d'ardoise qui par hasard nous étoient tombés

sous la main; ils se sont trouvés de la nature de ceux de Royaumeont, & le gonflement y étoit bien caractérisé.

Le boursoufflement extraordinaire de ces ardoises, en conséquence duquel elles se trouvent portées à une épaisseur six fois plus forte qu'elles ne l'ont naturellement, leur grande porosité, la facilité qu'elles acquièrent par-là de nager sur l'eau, tout semble les rapprocher de la pierre ponce, établir entre l'une & l'autre matière quelques rapports, quant aux effets que le feu produit sur elles, & fournir une nouvelle preuve, s'il en étoit besoin, que la pierre ponce sort des volcans & y a éprouvé une altération qui l'éloigne beaucoup de son état primitif *.

Voici encore deux caractères qui leur sont communs : 1.^o l'ardoise qui n'a pas passé l'état de gonflement, s'égrène avec facilité, ainsi que la pierre ponce, & se réduit en poussière par un simple frottement ; 2.^o quand l'ardoise est parvenue au dernier point de boursouffure & qu'on continue de lui faire éprouver une violente chaleur, elle passe à l'état de vitrification ; & c'est aussi à ce même état de vitrification que parvient la pierre ponce lorsqu'on l'expose au feu de forge & au sortir de l'état de gonflement dans lequel nous la voyons toujours.

Nous sentons bien que la nature des parties de la pierre ponce, leur arrangement par filets, leur état constant d'une sorte de calcination, sans qu'on y aperçoive jamais la plus légère marque de vitrification, toute sortie que soit cette pierre des feux terribles des volcans, & quobiqu'un feu ordinaire soit capable de la vitrifier, nous sentons que la pierre ponce, considérée intimément, a des caractères essentiels qui la séparent

* Il y a beaucoup d'apparence que les matières fondues par les volcans, soit dans l'état de scories, soit dans celui de pierre ponce, sont dûes à des pierres en lames telles que les schistes, & de la nature des ardoises qui ont éprouvé l'action du feu dans les incendies dont nous avons rapporté les détails ; outre que les effets

qui ont été décrits rendent cette supposition vraisemblable, il y a encore une raison qui y vient à l'appui : le feu des volcans est entretenu par des matières combustibles de la nature des charbons de terre ; or on sait qu'ils sont toujours accompagnés de pierres à lames comme les ardoises, qui en suivent exactement les sillons.

de l'ardoise gonflée par le feu ; & si nous avons rapproché ces deux matières, c'est dans la vue principale de faire observer que comme l'ardoise acquiert dans le feu des propriétés qui lui sont en quelque façon étrangères, la pierre ponce en a eu d'autres que celles que nous lui connoissons, & doit à un certain degré de chaleur la légèreté qui la distingue de toutes les autres pierres.

Nous finirons ce qui concerne l'incendie des trois vastes églises dont nous avons parlé, en remarquant 1.^o que les effets du tonnerre sont ordinairement funestes lorsque l'air est froid & condensé ; que la foudre, concentrée alors, ne se développe qu'avec violence, & devient capable de la plus grande explosion,

2.^o Qu'il y auroit tout lieu de soupçonner que le tonnerre peut quelquefois, sans détruire d'abord & même sans altérer sensiblement les matières combustibles sur lesquelles il tombe, les disposer à être plus promptement & plus fortement attaquées par le feu, comme nous l'avons fait entrevoir dans le détail qui vient d'être présenté ; & que dans d'autres circonstances il peut tout briser & tout détruire en un instant, sans laisser après lui la moindre trace de feu, ainsi qu'on l'observa en 1747 lorsque la foudre tomba sur le clocher des Augustins.

3.^o Enfin nous remarquerons, en rapprochant les trois exemples frappans que nous avons cités d'un incendie considérable occasionné par la chute de la foudre, & dont les commencemens se sont constamment manifestés à l'extrémité des flèches, nous remarquerons, dis-je, combien les clochers élevés sont susceptibles d'une forte électricité, & peuvent, en ouvrant une route à la foudre, devenir souvent la cause d'un embrasement général.



M É M O I R E

SUR LA PARALLAXE DU SOLEIL,

Qui résulte de la comparaison des Observations simultanées de Mars & de Vénus, faites en l'année 1751 en Europe & au cap de Bonne-espérance.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

JE me suis proposé depuis long-temps de présenter à l'Académie les calculs de la parallaxe du Soleil & de celle de la Lune, tels que je les ai faits sur les Mémoires qui m'ont été communiqués, principalement par M. de l'Isle, qui étant en correspondance avec presque tous les Astronomes de l'Europe, les a engagés à se conformer à l'avis que j'avois fait imprimer lors de mon départ, & s'est procuré par-là un recueil considérable d'observations propres à la recherche de ces parallaxes. Je n'ai différé jusqu'ici, que parce que j'aurois fort souhaité que tous ceux qui ont bien voulu observer de concert avec moi, pendant mon séjour au cap de Bonne-espérance, eussent fait chacun en particulier & publié eux-mêmes les résultats de leurs recherches. Il eût été facile ensuite à ceux qui savent apprécier les circonstances des observations & l'exactitude des calculs, de se décider sur la préférence de ces résultats, & je ne me serois pas trouvé exposé à blesser la délicatesse de quelques Observateurs, qui croiront peut-être avoir lieu de se plaindre de ce que je n'aurai pas assez fait valoir leur travail. Quoi qu'il en soit, je me hasarderai de faire ici les comparaisons de toutes les observations qui sont parvenues jusqu'à moi, & que ceux qui les ont faites n'ont pas qualifié de douteuses. Leur plus ou moins d'accord, & la grandeur des instrumens qu'on y aura employés, serviront à justifier le choix que j'en ai fait.

Je commence par la parallaxe du Soleil, afin que si dans les

Mém. 1760.

K

23 Juillet
1760.

74 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
 deux prochains passages de Vénus sur le disque de cet astre ;
 on parvient à faire quelques observations bien décisives pour
 déterminer la distance de la Terre au Soleil, on puisse juger
 jusqu'à quel point on a pu parvenir à cette détermination,
 indépendamment de ces fameux & rares phénomènes.

*RECHERCHES DE LA PARALLAXE DU SOLEIL,
 par les observations de Mars.*

Pour faire les réductions des observations de Mars, j'ai
 calculé avec grand soin les déclinaisons de cette Planète pour
 les instans auxquels j'ai observé les distances au zénith du Cap.
 J'en ai dressé une table où sont d'autres calculs préliminaires,
 dont les titres indiquent suffisamment l'usage qu'on en doit faire.

TEMPS MOYEN au Méridien du cap de Bonne-espérance.				DÉCLIN. AUSTR. de Mars calculée.			LOGARITHME du rapport de la parallaxe actuelle à la parallaxe dans l'opposition.	Demi-diam. apparent de M A R S.
<i>J.</i>	<i>H.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>	<i>D.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>		
30 Août.	13.	16.	52	7.	19.	17	0,0060	16",0
31.	13.	13.	8	7.	24.	1	0,0045	16,0
1 Sept.	13.	8.	22	7.	28.	46 $\frac{1}{2}$	0,0032	16,0
13.	12.	8.	48	8.	25.	18	0,9991	16,1
14.	12.	3.	42	8.	29.	30 $\frac{1}{2}$	0,0001	16,1
24.	11.	13.	36	8.	58.	45	0,0157	15,5
25.	11.	8.	43	9.	0.	18	0,0188	15,4
26.	11.	3.	51	9.	1.	30	0,0216	15,3
27.	10.	59.	1	9.	2.	22	0,0244	15,3
28.	10.	54.	14	9.	2.	56	0,0274	15,2
29.	10.	49.	32	9.	3.	15	0,0305	15,1
30.	10.	44.	47	9.	3.	9	0,0337	15,0
3 Oct.	10.	31.	0	9.	1.	51	0,0430	14,6
4.	10.	26.	27	9.	0.	27	0,0463	14,5
5.	10.	22.	6	8.	58.	47	0,0497	14,4
6.	10.	17.	32	8.	56.	50	0,0532	14,3
7.	10.	13.	7	8.	54.	37	0,0572	14,2
8.	10.	8.	45	8.	52.	8	0,0613	14,1
9.	10.	4.	29	8.	49.	22 $\frac{1}{2}$	0,0656	14,0

J'ai calculé les demi-diamètres de Mars qui sont dans la quatrième colonne, sur les observations que j'en ai faites avec le curseur de soie qui est au foyer de la lunette de mon sextant, laquelle a six pieds & demi de longueur. J'ai réduit ces observations à celles qui eussent été faites au moment de l'opposition de Mars, par les logarithmes qui sont dans la troisième colonne: voici mes observations.

	<i>Diam. obs.</i>	<i>Diam. réd.</i>	
1751, le 18 Sept...	31",4...	31",8	} Donc par un milieu, 32",1 diamètre de Mars au moment de son opposition avec le Soleil; lunette de six pieds & demi.
25.....	31,0....	32,4	
28.....	29,9....	31,9	
5 Octob. 28,8....	32,4		

Le diamètre de Mars a été aussi observé en Europe: en voici le calcul selon l'ordre des longueurs des lunettes qu'on y a employées.

M. Wargentin, avec un micromètre appliqué à une lunette de neuf pieds, a trouvé par un milieu pris entre plusieurs mesures, depuis le 8 Juin jusqu'au 22 Septembre, que le diamètre de Mars étoit de 27 secondes.

M. Bradley, avec la lunette de son instrument mural qui a huit pieds Anglois de rayon, a trouvé

	<i>Diam. obs.</i>	<i>Diam. réd.</i>	
1751, le 1. ^{er} Octob.	27",5....	29",9	} Donc par un milieu, 29",8 diamètre de Mars en opposition, avec une lunette de sept pieds & demi de Roi.
2.....	27,1....	29,7	
3.....	27,0....	29,8	

M. Schenmark, Astronome Suédois, a observé avec une lunette de sept pieds de longueur, armée d'un micromètre, que le diamètre de Mars étoit de 29 secondes du 28 au 30 Septembre: par conséquent il étoit de 31 secondes le jour de l'opposition.

A l'Observatoire Royal de Paris, M.^{rs} Cassini de Thury & le Gentil, ont observé avec un quart-de-cercle mobile de six pieds de rayon, & dont la lunette a par conséquent six pieds & demi, aussi-bien que celle dont je me suis servi au cap de Bonne-espérance, que le diamètre apparent de Mars

étoit le 11 Septembre de $38''{,}5$, & le 8 Octobre de $37''{,}8$. Il en faut ôter l'épaisseur du fil d'argent qui a servi à ces mesures, laquelle est de 7 secondes, puis réduisant au 14 Septembre, on a $31''{,}5$ & $35''{,}4$: par un milieu $33''{,}4$.

M. Zanotti à Bologne, a déterminé avec un quart-de-cercle mural de près de cinq pieds de rayon, fait en Angleterre, les diamètres suivans.

	<i>Dim. obs.</i>	<i>Dim. réél.</i>	
13 Septembre..	$32''$	$31''{,}9$	} Par un milieu, rejetant le résultat du 7 Octobre, on a $34''{,}6$ diamètre de Mars le 14 Septembre, avec une lunette de cinq pieds.
14.....	34	$34{,}0$	
16.....	36	$36{,}1$	
18.....	38	$38{,}4$	
25.....	32	$33{,}4$	
27.....	32	$33{,}7$	
7 Octobre..	36	$41{,}8$	

M. de l'Isle a aussi trouvé le diamètre de Mars de $32''{,}8$, par une observation faite le 4 Septembre avec son telescope catadioptrique de quatre pieds & demi.

M. Strommer, Astronome Suédois, a trouvé le diamètre de Mars de 36 à 38 secondes, avec une lunette de huit pieds garnie d'un micromètre. Cette observation s'accorde peu avec les précédentes, & par cette raison nous n'en ferons pas usage; l'excès ne vient peut-être que de l'épaisseur des fils de la lunette.

Je suppose donc que le demi-diamètre de Mars observé à une lunette de six pieds & demi, a dû paroître de $16''{,}1$ le 14 Septembre 1751, & parce qu'il a paru plus petit aux plus longues lunettes & plus grand aux plus courtes, il s'en suit qu'il nous faudra faire une réduction à chaque différence observée entre le parallèle d'une Étoile & celui du bord septentrional de Mars. Voici donc une petite Table des corrections que j'emploierai, dressée tant sur les comparaisons des diamètres rapportés ci-dessus, que sur d'autres observations faites avec des quarts-de-cercle de deux pieds & demi & de trois pieds, & dont je supprime le détail pour abrégé: les longueurs

différentes des pieds étrangers ne font rien ici, puisque cette Table a été dressée sur les différences entre les instrumens dont on emploie les Observations dans ce Mémoire.

LONGUEURS des Lunettes.	M A R S	M A R S
	étant plus boréal que l'ÉTOILE.	étant plus austral que l'ÉTOILE.
9 ^{premier}	+ 2",4	- 2",4
8 $\frac{1}{2}$	+ 1,9	- 1,9
8	+ 1,4	- 1,4
7 $\frac{1}{2}$	+ 1,0	- 1,0
7	+ 0,5	- 0,5
6 $\frac{1}{2}$	+ 0,0	- 0,0
6	- 0,4	+ 0,4
5 $\frac{1}{2}$	- 0,9	+ 0,9
5	- 1,3	+ 1,3
4	- 2,2	+ 2,2
3	- 3,0	+ 3,0
2	- 3,6	+ 3,6

Mais, lorsque j'aurai par observation la différence des parallèles de l'étoile & du centre de Mars, soit par l'observation immédiate de ce centre, soit par celle des deux bords de cette planète, j'emploierai le demi-diamètre de Mars tel qu'il est dans la première des deux tables précédentes, de quelque longueur qu'ait été la lunette qui aura servi, car alors l'observation se trouvera réduite à celle qu'on eût faite avec une lunette de six pieds & demi.

Les hauteurs & les distances au zénith que je rapporterai dans ce Mémoire, sont telles que je les ai trouvées manuscrites ou imprimées: je n'y ai fait aucune des corrections nécessaires pour avoir les hauteurs vraies ou les vraies distances au zénith, parce que je n'avois besoin que de leurs différences & non de leurs quantités absolues.

REMARQUES sur les Observations faites au cap de Bonne-espérance.

Avant que de comparer entre elles les observations de Mars, il est nécessaire d'exposer ici les circonstances qui doivent servir à distinguer celles des miennes qui sont les plus sûres, d'avec celles qu'on peut regarder comme douteuses.

Quoique j'aie employé tous mes soins pour observer avec la plus grande précision possible, j'avoue que par un scrupule mal entendu, je m'y suis pris un peu trop tard, pour corriger un défaut qui se trouva dans mon micromètre. La vis étant un peu trop longue, le bout qui faillloit dans la boîte atteignoit le ressort qui poussa le châssis mobile du micromètre, lorsque le curseur porté par ce châssis étoit à environ 8 minutes au-dessus du fil fixe; le jeu de ce ressort devenoit alors gêné, tantôt il faisoit son effet, & tantôt il ne le faisoit pas. Je ne m'étois pas encore aperçu de cet inconvénient, parce que dans l'usage de mon sextant, je m'étois assujetti à cette loi, de ne faire jamais faire au curseur un chemin de plus de cinq minutes ou de cinq tours de vis, soit en dessus, soit en dessous du fil fixe. Cependant, comme dans la circonstance de l'opposition de Mars, il me paroissoit plus avantageux de mesurer la différence des parallèles de cette planète & des étoiles par le simple mouvement du curseur du micromètre, que de la déduire des observations des hauteurs absolues des astres, je me proposai d'arrêter mon sextant, de sorte que le fil à-plomb battant exactement sur un des points de division, je n'eusse plus qu'à faire marcher le curseur pour mesurer directement l'intervalle des parallèles de Mars & des étoiles. Ce fut donc le 25 Septembre, qu'ayant placé le fil à-plomb sur $24^d 50'$, & voulant faire venir le curseur sur une étoile qui précédoit Mars de $3' 21''$ de temps, & qui étoit plus boréale d'environ 15 minutes que le point du ciel qui répondoit à $24^d 50'$, je m'aperçus qu'en faisant, selon ma coutume, revenir plusieurs fois le fil sur l'étoile, l'index marquoit à chaque fois un nombre

très-différent des parties de tours de vis. Je remarquai encore que la vis du micromètre éprouvoit moins de résistance qu'à l'ordinaire, & j'en conclus que le ressort n'avoit plus d'effet. Je n'osai plus y remédier sur le champ, craignant de déranger la position du fil fixe de ma lunette, de sorte que le micromètre resta dans cet état pendant le reste du mois. De-là il est arrivé que les distances de $\lambda \approx$ au zénith, observées depuis le 25 de Septembre jusqu'au mois d'Octobre, ne s'accordent guère entr'elles, parce qu'il falloit faire sept tours de vis pour atteindre au parallèle de cette étoile, & que c'étoit précisément au septième tour que le ressort commençoit à être gêné. A l'égard des distances de Mars, elles ne furent pas sujètes à cet inconvénient.

Dans l'extrait de mes Observations, imprimé parmi les Mémoires de 1748 (page 611), j'ai eu soin de prévenir les Astronomes sur cet accident. Par un excès de scrupule, j'ai jeté quelques doutes sur les observations du 2 & du 14 Septembre, quoique le jeu du micromètre ait été libre, & n'ait fait qu'approcher du terme où le ressort étoit gêné.

I.^{re} RECHERCHE DE LA PARALLAXE DE MARS,

*par les Observations de M. Bradley,
faites à Greenwich.*

Quoique M. de l'Isle ait déjà publié dans les Mémoires de l'année 1752, le résultat des comparaisons qu'il a faites des observations de M. Bradley avec les miennes, je ne laisserai pas d'en faire le calcul à ma manière, pour employer des élémens uniformes dans toutes mes recherches.

	30 Août. 33 X.	13 Septemb RIGEL.	14 Septemb RIGEL.	3 Octobre. λ ∞.	4 Octobre. λ ∞.	7 Octobre. λ ∞.	9 Octobre. λ ∞.
	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Diff. du centre de σ au zénith.	58.44.15,9	59.49.46,5	59.53.52,5	60.25.31,0	60.24.13,0	60.18.32,0	60.13.15,0
Demi-diam. appar. de σ	— 16,0	— 16,1	— 16,1	— 14,6	— 14,5	— 14,2	— 13,9
Diff. du bord bor. de σ au zén.	58.43.59,9	59.49.30,4	59.53.36,4	60.25.16,4	60.23.58,5	60.18.17,8	60.13.1,1
Distance de l'Etoile au zénith.	58.32.55,0	59.57.37,0	59.57.36,0	60.20.34,0	60.20.33,0	60.20.33,5	60.20.35,0
Différ. appar. des parallèles . . .	— 11. 4,9	— 8. 6,6	— 3.59,6	— 4.42,4	— 3.25,5	— 2.15,7	— 7.33,9
Réduct. au Mérid. du Cap	— 14,6	+ 12,8	+ 12,6	+ 3,6	+ 4,7	— 7,4	— 8,9
Réfraction	+ 0,8	+ 0,5	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,6
Diff. des parall. réduite	10.51,1	8.19,9	4.12,4	4.46,3	3.30,4	2. 8,4	7.25,6
Diff. au Cap corr. de la réfr. . . .	10.18,4	8.51,7	4.43,3	4.15,2	2.58,3	2.36,7	7.57,6
Argument de la parallaxe	32,7	31,8	30,9	31,1	32,1	28,3	32,0
Parall. horiz. de σ en φ	25,4	24,5	23,9	26,7	27,6	25,0	28,8

J'ai supposé Greenwich plus occidental que le Cap, de $1^h 14'$. Dans le calcul de l'observation du 3 Octobre, j'ai employé pour la distance de $\lambda \infty$ au zénith, la moyenne entre celles qui ont été observées au Cap le 24 Septembre, & les 4, 5, 6, 7, 8 & 9 Octobre.

I I.^e RECHERCHE,

Par les observations de M. Zanotti, à Bologne.

J'ai supposé Bologne plus occidental que le Cap, de $28' 35''$ de temps. Dans le calcul de l'observation du 31 Août, où le ciel nébuleux empêcha de prendre exactement la distance du zénith à l'étoile $30^\circ X$ du catalogue de Flamstead, selon ce que M. Zanotti m'a mandé, j'ai employé un milieu pris entre les distances observées le 1 & le 2 Septembre, jours auxquels le temps étoit fort beau.

	31 Août. 30. ^e X.	1. ^{er} Sept. 30. ^e X.	13 Septemb. RIGEL.	14 Septemb. RIGEL.	25 Septemb. $\lambda \approx$.	27 Septemb. $\lambda \approx$.	7 Octobre. $\lambda \approx$.
	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Dist. du centre de σ au zén. . .			52.51.17,0	52.55.26,0	53.26.3,0	53.28.8,0	53.20.17,0
Demi-diam. apparent de σ . . .			— 16,1	— 16,1	— 15,4	— 15,3	— 14,2
Dist. du bord hor. de σ au zén. .	51.50.4,0	51.54.53,0	52.51.0,9	52.55.9,9	53.25.47,6	53.27.52,7	53.20.2,8
Dist. de l'Etoile au zénit.	51.52.16,5	51.52.17,0	52.59.15,0	52.59.15,0	53.22.8,0	53.22.7,0	53.22.11,0
Diff. appar. des parallèles.	2.12,5	2.36,0	8.14,1	4.5,1	3.39,6	5.45,7	2.8,2
Réduction au mérid. du Cap. . .	+ 5,5	— 5,4	+ 5,0	+ 5,0	— 1,6	— 0,9	— 2,8
Réfraction	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,4	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,1
Correction pour la lunette. . . .	— 1,3	+ 1,3					
Différ. des parallèles réduite. . .	2.16,8	2.32,0	8.19,5	4.10,3	3.38,2	5.45,1	2.5,5
Diff. obs. au Cap + la réfr. . . .	2.48,1	2.0,2	8.51,7	4.43,3	3.14,7	5.29,0	2.36,7
Argument de la parallaxe.	31,3	31,8	32,2	33,0	23,5	16,1	31,2
Parall. horiz. de σ en ρ	25,6	26,0	26,2	26,9	20,0	13,9	29,1

Quoique les observations du 25 & du 27 Septembre ne soient pas marquées douteuses dans l'extrait de M. Zanotti, cependant on verra par les comparaisons que je ferai dans la suite, que la différence des parallèles de Mars & de $\lambda \approx$ a dû paroître à Bologne beaucoup plus grande qu'elle n'est marquée ici.

La distance de $\lambda \approx$ observée le 7 Octobre à Bologne, étant plus grande que celles des jours précédens, si on prend un milieu entre les quatre que M. Zanotti a trouvées, on aura $53^d 22' 7'' 8$, qui donne pour le 7 Octobre la parallaxe de σ de $26'' 2$, qui s'accorde bien mieux avec les autres.

III.

RECHERCHE par les observations faites à Paris à l'Observatoire Royal, par M.^{rs} CASSINI DE THURY & LE GENTIL.

Les observations de Mars ont été faites avec trois instrumens différens, savoir, avec un mural de six pieds de rayon, avec un quart-de-cercle mobile, aussi de six pieds de rayon, &
Mém. 1760.

52 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
avec un quart-de-cercle mobile de deux pieds & demi de
rayon. Je n'emploierai ici que celles qui ont été faites avec
le quart-de-cercle mobile de six pieds, tant parce qu'il est de
la même grandeur que mon sextant, que parce qu'en obser-
vant avec le quart-de-cercle mural, on ne s'est servi que des
divisions marquées sur le limbe par des transversales. Voici
le calcul des quatre qui sont correspondantes aux miennes.

	13 Septembre.	14 Septembre.	24. Septembre.	8 Octobre.
	RIGEL.	RIGEL.	λ ∞.	λ ∞.
	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Haut. mérid. du bord sup. de ♂	32. 50. 0,0	32. 45. 50,2	32. 16. 32,7	32. 23. 45,5
Épaisseur du fil de la lunette. . .	— 3,5	— 3,5	— 3,5	— 3,5
Haut. mér. corr. du bord sup. ♂	32. 49. 56,5	32. 41. 46,7	32. 16. 29,2	32. 23. 42,0
Haut. mérid. de l'Étoile.	32. 41. 46,8	32. 41. 46,8	32. 18. 51,3	32. 18. 55,0
Différence appar. des parallèles.	8. 9,7	3. 59,9	2. 22,1	4. 47,0
Réduction au Mérid. du Cap. .	+ 11,0	+ 10,9	— 4,2	— 7,2
Réfraction.	+ 0,5	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,3
Différence des parallèles réduite.	8. 21,2	4. 11,0	2. 18,0	4. 40,1
Diff. obs. au Cap + la réfract.	8. 51,7	4. 43,3	1. 39,6	5. 8,7
Argument de la parallaxe. . . .	30,5	32,3	38,4	28,6
Parallaxe horiz. de ♂ en opposit.	24,0	25,5	31,3	16,0

J'ai eu égard à l'épaisseur du fil d'argent qui est au foyer
de la lunette, parce qu'il est marqué expressément dans les
observations, que le bord de ce fil n'a fait que raser le bord
septentrional de Mars.

I V.

RECHERCHE par les Observations de Mars, faites en Suède.

Le roi de Suède ayant désiré que ses Astronomes fissent,
autant qu'il seroit possible, les observations nécessaires pour
la parallaxe de la Lune & du Soleil, ces Messieurs se sont
chargés volontiers d'en faire en différens lieux peu éloignés
du méridien du cap de Bonne-espérance. Les principaux ont
été M. Wargentin à Stockolm, avec une lunette de 9 pieds,
garnie d'un micromètre: M. Strommer à Upsal, avec une

semblable lunette de 8 pieds de longueur ; M. Schenmarck à Hernofand, avec une pareille lunette de 7 pieds de longueur ; M. Gadolin à Abo, M. Hellant à Tornœa. Mais le peu de hauteur à laquelle Mars s'élevoit sur l'horizon, & la faison où l'opposition est arrivée, ont été cause que la plupart des observations que ces Messieurs ont faites sont douteuses ; cependant ce qu'il y en a de certaines, est suffisant pour établir la parallaxe de Mars. En voici le calcul.

Date & lieu de l'Observation Nom de l'Etoile.	Temps avant ou après l'Observation faite au Cap de B. E.	Diff. observ. entre les parall. de Mars & de l'Etoile.	Réduet.	Correct.	Correct.	Correct.	Diff. corr. entre les parallèles de Mars & de l'Et.	Mieux.
			au temps de l'obf. faite au Cap.	pour la reitact.	pour la diff. des parallaxes de Mars.	pour la différ. des Lunettes.		
	H. M.	M. S.	S.	S.	S.	S.	M. S.	M. S.
1 Septemb. Stockolm. 33. ^c X.	o. 47. Av.	10. 47,5.A	+ 9,1	+ 1,2	- 0,1	- 2,4	10. 55,3	10. 53,0.A
	o. 36. Av.	10. 47,5	+ 7,2	+ 1,2	- 0,0	- 2,4	10. 53,5	
	o. 13. Av.	10. 49,6	+ 2,3	+ 1,2	- 0,0	- 2,4	10. 50,7	
	o. 8. Av.	10. 52,5	+ 1,4	+ 1,2	- 0,0	- 2,4	10. 52,7	
2 Septemb. Upfal. 30. ^c X.	o. 5. Av.	2. 33,5.A	+ 1,0	+ 0,3	- 0,0	- 1,5	2. 33,3	2. 33,8.A
	o. 2. Ap.	2. 35,5	- 0,4	+ 0,3	- 0,0	- 1,5	2. 33,9	
	o. 9. Ap.	2. 37,0	- 1,5	+ 0,3	- 0,0	- 1,5	2. 34,5	
24 Sept. Upfal. λ ∞.	o. 6. Av.	2. 22,5.A	+ 0,4	+ 0,2	- 0,0	- 1,5	2. 21,6	2. 21,6.A
25 Sept. Stockolm. λ ∞.	1. 37. Av.	3. 46,7.A	+ 5,8	+ 0,5	- 0,3	- 2,4	3. 50,4	3. 50,4.A
	o. 43 ¹ / ₄ Ap.	3. 50,1	+ 2,6	+ 0,4	- 0,1	- 2,4	3. 50,6	
	o. 24 ¹ / ₄ Ap.	3. 53,6	- 1,3	+ 0,4	- 0,0	- 2,4	3. 50,3	
	Upfal.	1. 21. Av.	3. 43,5.A	+ 4,7	+ 0,6	- 0,3	- 1,5		3. 47,0
	o. 5. Ap.	3. 50,0	- 0,3	+ 0,5	- 0,0	- 1,5	3. 48,7	3. 47,8.A
Hernofand.	o. 17. Ap.	3. 50,0.A	- 1,0	+ 0,5	- 0,0	- 0,5	3. 49,0	3. 49,0.A
27 Sept. Hernofand. λ ∞.	o. 23. Ap.	6. 20.A	- 0,7	+ 1,0	- 0,0	- 0,5	6. 1,8	6. 5,3.A
	2. 1. Ap.	6. 12,5	- 4,1	+ 1,2	- 0,3	- 0,5	6. 8,8	
3 Octobre. Stockolm. λ ∞.	1. 14. Av.	5. 23,3.A	- 3,4	+ 0,6	- 0,2	- 2,4	4. 56,9	4. 56,6.A
	o. 15. Av.	4. 58,8	- 0,7	+ 0,6	- 0,0	- 2,4	4. 56,3	
5 Octobre. Stockolm.	o. 16. Av.	2. 09.A	- 1,0	+ 0,3	- 0,0	- 2,4	1. 57,7	1. 57,7.A
6 Octobre. Stockolm.	1. 37. Av.	12,0.A	- 8,0	+ 0,0	- 0,3	- 2,4	1,3	3,9.A
	o. 50. Av.	8,3	- 4,1	+ 0,0	- 0,1	- 2,4	1,7	
		11,1	- 0,0	+ 0,0	- 0,0	- 2,4	8,7	
6 Octobre. Upfal.	1. 25. Av.	11,0.A	- 7,4	+ 0,0	- 0,2	- 1,5	1,9	1,9.A

Parmi ces observations, aucune de celles qui ont été faites à Upsal ne se trouve qualifiée, ni comme douteuse ni comme certaine, en sorte que je n'ai pas eu de raison pour en admettre quelques-unes préférablement aux autres.

Celles du 25 Septembre & du 6 Octobre, faites à Stockholm, sont marquées spécialement bonnes. Dans celles du 1.^{er} Septembre, on voyoit Mars au travers des vapeurs comme chevelu, de sorte que le bord septentrional de Mars, qui étoit au sud du parallèle de l'Étoile, a dû paroître plus près de ce parallèle de quelques secondes, que j'ai estimé pouvoir s'étendre à deux ou trois; dans celles du 3 Octobre, le ciel étoit très-beau & serein, l'objectif de la lunette se trouva seulement couvert de gouttes de rosée; cet inconvénient ne nuit qu'à la clarté des images des objets, formées au foyer, sans altérer leurs dimensions: dans celle du 5 Octobre, Mars parut dans le brouillard. M. Wargentín a encore fait une observation correspondante aux miennes le 30 Septembre; mais le vent violent qui agitoit sa lunette, lui fait craindre qu'elle n'ait été dérangée.

Parmi les observations faites à Hernosand, il n'y en a que trois du 27 Septembre, qui ne soient pas marquées douteuses, encore dans la première M. Schenmark se plaint-il du vent; c'est pourquoi je n'ai employé ici que la seconde & la troisième. Des deux qui furent faites le 25 Septembre au travers du brouillard, la première est marquée *douteuse*, & la seconde *encore un peu douteuse*; je n'ai donc employé que celle-ci, parce qu'on peut prendre dans le ciel des mesures assez sûres, malgré un léger brouillard, sur-tout quand la lunette n'est pas fort longue.

Pour faire les réductions de ces observations, j'ai supposé, d'après les Astronomes qui les ont faites, la latitude de Stockholm de $59^{\text{d}} 21' 30''$, & la différence des méridiens de $0^{\text{h}} 1' 30''$ à l'occident du Cap; la latitude d'Upsal de $59^{\text{d}} 51' 50''$, & la différence des méridiens de $3' 10''$ à l'occident du Cap; la latitude de Hernosand de $62^{\text{d}} 45'$, & la différence des méridiens de 3 minutes à l'occident du Cap.

Nous aurons donc pour achever le calcul

	1 Septembre		2 Septemb.		24 Sept.		25 Septembre.				27 Sept.			
	Stockolm.		Upfal.		Upfal.		Upfal.		Stockolm.		Hernofand.		Hernofand.	
	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.
Différ. des parall.	10.	55,5	2.	33,8	2.	21,6	3.	47,8	3.	50,4	3.	49,0	6.	5,3
Différ. au Cap...	10.	18,4	2.	0,2	1.	39,5	3.	14,7	3.	14,7	3.	14,7	5.	29,0
Arg. de parallaxe.		37,1		33,6		42,1		33,1		35,7		34,3		36,3
Parall. de δ en δ .		27,5		24,8		32,2		25,5		27,6		26,1		27,9

	3 Octobre.		5 Octobre.		6 Octobre.			
	Stockolm.		Stockolm.		Stockolm.		Upfal.	
	M.	S.	M.	S.	S.	S.	S.	S.
Différence des parallèles...	4.	56,6	1.	57,7		3,9		1,9
Différence au Cap.....	4.	15,2	1.	25,8		26,7		26,7
Argument de parallaxe...		41,4		31,9		30,6		28,6
Parallaxe de δ en δ		33,8		26,5		25,6		24,0

CONCLUSION de la parallaxe horizontale de MARS, en opposition le 14 Septembre 1751.

Je regarde les vingt-neuf résultats précédens, comme suffisans pour établir par un milieu la parallaxe horizontale de Mars en opposition le 14 Septembre 1751; je la trouve donc de $26''$,1: cependant je crois qu'on ne peut se dispenser de rejeter les calculs tirés des Observations de M. Zanotti pour le 25 & le 27 Septembre; car par les observations faites en Suède, la différence des parallèles du bord septentrional de Mars & de λ \approx devoit être le 25 Septembre au moins de $3' 45''$ à Bologne, au lieu de $3' 38''$, puisque la différence qui a été observée la plus petite est celle de M. Schenmark à Hernofand de $3' 49''$ (encore eût-elle été d'environ $3' 53''$ si j'eusse employé la première observation faite ce jour-là à Hernofand). Or la différence des parallaxes de Mars, causée par $18^d 15'$ de différence en latitude entre Hernofand & Bologne,

86 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
ne pouvoit monter à 4 secondes; l'observation de Bologne
doit donc être suspecte, & par conséquent rejetée.

Celle du 27 Septembre à Bologne s'accorde encore moins,
elle donne la distance de Mars au zénith trop petite de 10
ou 12 secondes, comme on peut s'en convaincre, en ajoutant
les mouvemens de cette Planète en déclinaison à la distance
au zénith, observée le 23 Septembre.

Rejetant donc les deux résultats tirés de ces observations,
& prenant un milieu entre les vingt-sept autres, on en con-
clud la parallaxe horizontale de Mars le 14 Septembre de
 $26'',8$: or sa distance à la Terre étoit alors de 3841 parties,
dont celle de la Terre au Soleil étoit de 10047, & par
conséquent la parallaxe horizontale du Soleil étoit le 14
Septembre $10'',246$; elle devoit donc être de $10'',198$ ou
de $10'',2$ dans la distance moyenne.

RECHERCHE DE LA PARALLAXE DE MARS,
*par les Observations faites par d'autres Astronomes,
vers le temps de l'opposition du mois de
Septembre 1751.*

Je n'ai donné la préférence aux observations rapportées ci-
devant, que parce qu'elles ont été faites avec des instrumens
plus propres & dans des circonstances plus avantageuses; &
quoique par cette raison celles que je me propose de comparer
maintenant ne soient entrées pour rien dans la détermination
de la parallaxe de Mars, à laquelle j'ai cru devoir m'arrêter;
cependant on verra que s'il n'y avoit eu d'autres observations
à comparer que celles qui vont faire le sujet des articles sui-
vans, on n'eût pas laissé d'avoir à très-peu près la même
parallaxe, en prenant un résultat moyen.

I.

Par les Observations de feu M. CASSINI & M. MARALDI.

Ces observations ont été faites au château de Thury, dont

la latitude est $49^{\text{d}} 21' 32''$, & la différence des Méridiens de 6 secondes de temps à l'occident de Paris; on s'est servi d'un quart-de-cercle de deux pieds & demi de rayon, armé d'un micromètre & dont le plan étoit assujetti verticalement dans celui du méridien, à l'aide de deux à-plombs aboutiffans à une Méridienne exactement tracée dans une tour au premier étage, & comme il n'y avoit qu'un plancher solidement appuyé sur de grosses solives, ces Messieurs ont eu soin de se tenir pendant chaque observation, l'un à regarder dans la lunette, & l'autre à examiner la position du fil à-plomb sur les divisions. Dans les comparaisons que j'ai faites de Mars à l'égard de $\lambda \approx$, j'ai pris la hauteur de cette Étoile moyenne entre toutes celles qui furent observées du 24 Septembre au 8 Octobre.

	13 Septemb.	14 Septemb.	24 Septemb.	25 Septemb.	28 Septemb.	7 Octobre.	8 Octobre.
	RIGEL.	RIGEL.	$\lambda \approx$.	$\lambda \approx$.	$\lambda \approx$.	$\lambda \approx$.	$\lambda \approx$.
	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Haut. mér. du bord bor. de δ ..	32.16. 0,7	32.11.57,2	31.43. 8,7	31.41.37,4	31.38.46,9	31.47.36,5	31.49.59,6
Hauteur de l'Étoile.....	32. 7.56,7	32. 7.55,5	31.45.12,3	31.45.12,3	31.45.12,3	31.45.12,3	31.45.12,3
Différence des parallèles.....	8. 4,0	4. 1,7	2. 3,6	3.34,9	6.25,4	2.24,2	4.47,3
Différence des lunettes.....	— 3,3	— 3,3	+ 3,3	+ 3,3	+ 3,3	— 3,3	— 3,3
Réd. au Méridien du Cap....	+ 11,0	+ 10,9	— 4,2	— 3,8	— 1,2	— 6,3	— 7,2
Corr. pour la réfraction.....	+ 0,5	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,2	+ 0,3
Différence réduite.....	8.12.2	4. 9,5	2. 2,8	3.34,7	6.67,9	2.14,8	4.37,1
Diff. au Cap + la réfraction..	8.51,7	4.43,3	1.39,2	3.14,7	5.59,3	2.36,7	5. 8,7
Argum. de la parallaxe.....	39,5	33,8	23,2	20,0	28,6	21,9	31,6
Parallaxe de δ	30,9	26,5	18,9	16,5	24,0	19,6	28,6

I I.

Par les Observations de M. DE L'ISLE, à Paris.

Ces observations ont été faites avec un télescope catadioptrique de quatre pieds & demi, monté en instrument des passages; il porte un microscope armé d'un micromètre, avec lequel on prend les déclinaisons des Astres, en marquant à quelle division d'un demi-cercle d'environ deux pieds de

88 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
 rayon , le microscope paroît répondre dans la situation actuelle
 du télescope.

N'ayant pu décider quelle correction je devois employer
 pour la différence des lunettes , je n'en ai fait aucune ; j'ai été
 d'autant plus autorisé à la négliger , que le diamètre de Mars
 observé avec ce télescope le 4 Septembre , s'accorde fort bien
 avec celui que j'ai trouvé au Cap.

	24 Septemb.	25 Septemb.	26 Septemb.	3 Octobre.	7 Octobre.	8 Octobre.
	$\lambda \approx$.	$\lambda \approx$.	$\lambda \approx$.	$\lambda \approx$.	$\lambda \approx$.	$\lambda \approx$.
	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Dist. du centre de σ au pôle bor.	98.59.33,0	99. 1.14,0	99. 2.21,0	99. 1.49,0	98.54.50,0	98.52.13,0
Demi-diamètre de σ	— 15,5	— 15,4	— 15,3	— 14,6	— 14,2	— 14,1
Dist. du bord sept. au pôle....	98.59.17,5	99. 0.58,6	99. 2. 57	99. 1.34,4	98.54.35,8	98.51.58,9
Dist. de l'Étoile au pôle.....	98.57. 0,0	98.56.52,0	98.56.52,0	98.56.52,0	98.56.50,0	98.56.43,0
Différence des parallèles.....	2.17,5	4. 6,6	5.13,7	4.42,4	2.14,2	4.44,1
Réd. au mérid. du Cap.....	— 4,2	— 3,8	— 2,7	+ 3,2	— 6,3	— 7,2
Réfraction.....	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,4
Dist. des parallèles réduite...	2.13,5	4. 3,1	5.11,4	4.45,9	2. 8,1	4.37,2
Dist. au Cap + la réfract...	1.39,6	3.14,7	4.30,2	4.11,5,2	2.36,7	5. 8,7
Arg. de la parallaxe.....	33,9	48,4	41,2	30,7	28,6	31,5
Parallaxe de σ en ρ	27,5	39,5	33,8	26,7	25,8	28,6

Il y a, parmi les observations de M. de l'Isle, une du 14
 Septembre, mais la distance de *Rigel* au pôle prise ce jour-là
 ne s'accorde ni avec celle qui fut prise le 16, ni avec ce
 qui doit résulter de la différence des parallèles de *Rigel* &
 de $\lambda \approx$, observée par-tout ailleurs ; c'est pourquoi je n'ai
 pas comparé cette observation.

I I I.

Par les Observations du R. P. BERAUD, à Lyon.

Le P. Beraud s'est servi d'une lunette de 7 pieds, garnie
 d'un micromètre.

	31 Août.			1. ^{er} Septembre.			14 Septembre.		
	30. ^e X.			30. ^e X.			RIGEL.		
	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
Diff. des paral. du bord de σ	2.	3,5		3.	1,0		4.	14,2	
Corr. pour la diff. des lun.	+	0,5		-	0,5		+	0,5	
Réd. au mérid du Cap. . . .	+	10,8		-	17,8		+	9,2	
Réfraction	+	0,1		+	0,1		+	0,2	
Différence réduite	2.	14,9		2.	42,8		4.	24,1	
Diff. obs. au Cap + la réfr.	2.	48,1		2.	0,2		4.	43,3	
Argum. de la parallaxe. . . .		33,2			42,6			19,2	
Parall. hor. de σ en σ . . .		26,9			34,4			15,8	

L'observation du 1.^{er} Septembre n'a pas été faite dans le Méridien, mais 1^h 31' 19" après l'observation faite au Cap.

I. V.

*Par les Observations faites à Toulouse par M.^{rs} GARIPUY
& D'ARQUIER.*

Ces Messieurs se sont servis d'un quart-de-cercle de trente-deux pouces de rayon, dont la lunette avoit un micromètre, & d'une lunette de sept pieds & demi, aussi garnie d'un micromètre & placée dans le Méridien. Voici ce qui résulte des observations faites à cette lunette.

	31 Août.		1. ^{er} Septem.		24 Septemb.		25 Septemb.		7 Octobre.		8 Octobre.	
	30. ^e X.		30. ^e X.		λ \approx .		λ \approx .		λ \approx .		λ \approx .	
	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.
Diff. des paral. du bord sept.	2.	11,6	2.	34,5	2.	24,5	3.	43,8	2.	20,0	4.	48,4
Corr. pour la diff. des lunettes.	+	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	+	1,0	+	1,0
Réd. au mérid. du Cap.	+	13,4	-	13,2	-	4,6	-	4,0	-	6,7	-	7,6
Réfraction	+	0,1	+	0,2	+	0,1	+	0,2	+	0,1	+	0,3
Différence réduite	2.	26,1	2.	20,4	2.	19,0	3.	39,0	2.	14,4	4.	42,1
Diff. au Cap + la réfraction. . .	2.	46,1	2.	0,2	1.	39,8	3.	14,7	2.	36,7	5.	8,7
Argument de la parallaxe. . . .		22,0		20,2		39,4		24,3		22,3		26,6
Parallaxe de σ en σ		18,1		16,6		33,3		20,7		20,9		25,2

Avec le quart-de-cercle, ces Messieurs avoient trouvé les différences des parallèles du bord septentrional de Mars & de la 30.^e Étoile des γ , le 31 Août, de $2' 3''{,}3$, & le 1.^{er} Septembre de $2' 32''{,}9$; d'où il suit qu'employant $3''$ pour la correction des différences de lunettes & les autres élémens comme ci-dessus, que la parallaxe horizontale de Mars en opposition, étoit de $27''{,}4$ & de $18''{,}6$ *.

V.

Par les Observations faites à Naples.

Ces observations ont été faites aux Écoles Pies par le R. P. Carcani & par M. l'abbé Sabatelli, avec un quart-de-cercle dont le rayon étoit de cinq palmes & un quart, mesure de Naples (c'est quatre pieds & demi de Paris), construit à Rome par le célèbre Dominique Lufwerg; il étoit divisé à la Tychonicienne, les fils de la lunette étoient garnis de cheveux très-fins: les bords de Mars ne faisoient que toucher ces cheveux, de l'épaisseur desquels on n'a pas tenu compte dans le rapport des observations. Je tiens ces détails de M. Sabatelli; il paroît que les hauteurs ont été prises avec une alidade, puisqu'on ne s'est pas servi de l'à-plomb.

* M. Garipuy m'écrit (le 6 Août 1760) que le diamètre de Mars n'a pas paru bien terminé dans les lunettes dont lui & M. d'Arquier se sont servis; que par conséquent la fausse lumière qui entourait Mars a dû faire paroître son diamètre trop grand, ce qui aura rendu trop grande la différence des parallèles le 31 Août, le 7 & le 8 Octobre, & trop petite les trois autres jours; qu'enfin il ne peut apprécier ces erreurs. Si donc on suppose que la lunette de sept pieds & demi ne diminueoit pas plus la couronne lumineuse qui entouroit le diamètre apparent de Mars que la lunette de six pieds & demi, il faudra ajouter 1 seconde à toutes les parallaxes de Mars.

	30 Août. 33. ^e X	31 Août. 30. ^e X	1. ^{er} Sept. 30. ^e X	14 Sept. RIGEL.	24 Sept. λ ∞.	25 Sept. λ ∞.
	<i>D. M. S.</i>	<i>D. M. S.</i>	<i>D. M. S.</i>	<i>D. M. S.</i>	<i>D. M. S.</i>	<i>D. M. S.</i>
Haut. mérid. du centre de ♂ ..	41.53.11,5	41.48.44,0	41.43.29,0	40.43.25,0	40.13.54,0	40.12.27,0
Demi-diamètre de ♂	+ 16,0	— 4,7	+ 16,1	— 4,7	+ 15,5	+ 15,4
Haut. mérid. du bord bor....	41.53.27,5	41.48.39,3	41.43.45,1	44.43.20,3	40.14. 9,5	40.12.42,4
Hauteur mérid. de l'Étoile....	42. 4.11,0	41.46.26,0	41.46.25,0	40.39.20,0	40.16.22,0	40.16.24,0
Dist. appar. des parallèles....	10.43,5	2.13,3	2.39,9	4. 0,3	2.12,5	3.41,6
Réd. au mérid. du Cap.....	— 3,6	+ 3,5	— 3,4	+ 0,3	— 1,1	— 1,0
Réfraction.....	+ 0,4	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,2
Distance réduite.....	10.40,5	2.16,9	2.36,6	4. 3,5	2.11,5	3.40,8
Dist. au Cap + la réfr....	10.18,6	2.48,1	2. 0,2	4.43,3	1.39,6	3.14,7
Argum. de la parallaxe.....	21,9	31,2	36,4	39,8	31,9	26,1
Parallaxe horiz. de ♂ en ♂ ..	18,6	26,3	30,6	33,5	27,9	23,1
	26 Sept. λ ∞.	27 Sept. λ ∞.	28 Sept. λ ∞.	29 Sept. λ ∞.	29 Sept. λ ∞.	30 Sept. λ ∞.
Haut. mérid. du centre de ♂ ..	40.11.22,0	40.10.18,0	40. 9.56,0	40. 8.56,0	40. 8.56,0	40. 9.37,0
Demi-diamètre.....	+ 15,3	+ 15,3	+ 15,2	+ 15,1	+ 15,1	15,0
Hauteur mérid. du bord bor....	40.11.37,3	40.10.33,3	40.10.11,2	40. 9.11,1	40. 9.11,1	40. 9.52,0
Hauteur mérid. de l'Étoile....	40.16.23,0	40.16.24,0	40.16.22,0	40. 5.16,0	40.16.22,0	40.16.24,0
Dist. appar. des parallèles....	4.45,7	5.50,7	6.10,8	3.55,1	7.10,9	6.32,0
Réd. au méridien du Cap....	— 0,7	— 0,5	— 0,1	+ 0,1	— 0,1	+ 0,3
Réfraction.....	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,4	+ 0,4
Distance réduite.....	4.45,2	5.50,5	6.10,8	3.55,4	7.11,2	6.32,7
Dist. au Cap + la réfract...	4.30,1	5.29,0	5.59,3	4.45,7	6.17,0	6.16,5
Argument de la parallaxe....	15,1	21,5	11,5	50,3	54,2	16,2
Parallaxe de ♂ en ♂.....	13,4	19,3	10,4	45,5	49,1	14,8

J'ai supposé la hauteur du pôle de 40^d 50' 10", & la différence des méridiens de Naples, de 17' 30" de temps à l'occident du Cap.

Quoique les dernières observations s'accordassent assez peu, & qu'ainsi j'eusse pu les rejeter, je les ai néanmoins calculées, parce qu'elles pèchent manifestement par excès & par défaut, de sorte qu'elles se compensent à peu-près.

Dans les observations du 31 Août & du 14 Septembre, on n'avoit observé que le bord boréal de Mars, & j'ai ôté

4",7 qui est la différence entre le demi-diamètre de Mars, observé à Naples (entre 40 & 42" constamment) & celui que j'ai employé dans tous mes calculs précédens.

Dans l'observation du 14 Septembre, il y avoit une erreur manifeste du Copiste, selon laquelle la hauteur méridienne de Mars eût été de 40^d 44' 25", au lieu de 40^d 43' 25".

V I.

Par les Observations de M. BOSE, à Wirtemberg.

M. Bose s'est servi de deux lunettes garnies de micro-mètres, l'une de six pieds, l'autre d'environ huit pieds & demi; comme chaque jour il s'est servi des deux lunettes, nous prendrons le milieu entre leurs résultats, sans faire de correction pour la différence de leurs longueurs avec celle de six pieds & demi dont je me suis servi.

J'ai supposé Wirtemberg, comme dans la Connoissance des Temps, sous le parallèle de 51^d 43' 10", & 23' 45" de temps à l'occident du Cap.

DATE de l'Observation.	NOM de l'Étoile.	TEMPS avant l'observat. du Cap.		DIFFÉR. entre le bord de ☉ & l'Étoile.		RÉDUCT. au méridien du Cap.	CORRECT. pour la réfraction & la parallaxe.	DIFFÉR. réduite.	
		H.	M.	M.	S.			S.	M.	S.
26 Sept..	λ = ..	1. 48		4. 40,0		+ 5,0	+ 0,1	4. 45,1	
		1. 32		4. 42,0		+ 4,5	+ 0,2	4. 46,7	
27 Sept..	λ = ..	1. 48		5. 57,0		+ 3,6	+ 0,2	6. 0,8	
		1. 32		5. 52,0		+ 3,1	+ 0,3	5. 55,4	
28 Sept..	λ = ..	1. 48		6. 4,0		+ 1,9	+ 0,2	6. 6,1	
		1. 32		6. 0,0		+ 1,7	+ 0,3	6. 2,0	
29 Sept..	λ = ..	1. 48		7. 12,0		+ 0,0	+ 0,3	7. 12,3	
		1. 32		7. 8,0		+ 0,0	+ 0,4	7. 8,4	
29 Sept..	λ = ..	1. 48		3. 51,0		+ 0,0	+ 0,0	3. 51,0	
		1. 32		3. 47,0		+ 0,0	+ 0,0	3. 47,0	
4 Octobre.	λ = ..	1. 48		3. 33,0		- 6,3	- 0,1	3. 26,6	
		1. 32		3. 32,0		- 5,3	- 0,0	3. 26,7	
5 Octobre.	λ = ..	0. 51		2. 23,0		- 3,7	+ 0,2	2. 19,5	

On a donc, pour achever le calcul en prenant des milieux,

A Wirtemberg.	4' 45",9	5' 58",1	6' 4",1	7' 10",3	3' 49",0	3' 26",7	2' 19",5
Au Cap.	4. 30,1	5. 29,0	5. 59,3	6. 17,0	4. 45,7	2. 58,3	1. 25,8
Arg. de parallaxe.	15,8	29,1	4,8	53,3	56,7	28,4	53,7
Parallaxe de σ .	12,8	23,8	4,0	44,2	46,8	24,4	46,5

Tels sont les résultats des observations que j'ai pu comparer entr'elles; j'en ai eu en main quelques autres, mais sur lesquelles j'aurois souhaité des éclaircissémens que je n'ai pu me procurer.

CONCLUSION des Recherches précédentes.

En prenant un milieu entre les quarante-trois déterminations de la parallaxe de Mars, que je viens de rapporter, on la trouve de 26",2 pour le 14 Septembre au moment de l'opposition, ce qui ne diffère pas de $\frac{3}{4}$ de seconde de celle que j'ai cru devoir adopter; elle est même précisément égale à la moyenne entre les vingt-neuf résultats des observations que j'ai calculées ci-dessus, comme les plus propres à donner la parallaxe de Mars avec certitude.

Il n'est pas inutile de faire remarquer ici que la parallaxe de Mars que nous avons déterminée, s'accorde singulièrement avec celle que Dominique Cassini conclut en 1672 de la comparaison des Observations faites à Paris & à Cayenne, & avec celle que Flamstead déduisit en même temps par ses observations des distances de Mars à une même Étoile prises à l'orient & à l'occident du méridien.

RECHERCHE DE LA PARALLAXE DU SOLEIL, par celle de Vénus près de sa conjonction inférieure.

Cette recherche ne nous laisse pas tant de calculs à faire que dans les articles précédens, parce que la saison dans laquelle est arrivée la conjonction inférieure de Vénus en 1751, n'a permis de faire qu'un très-petit nombre d'observations. Parmi

celles qu'on peut employer avec plus de confiance, à cause de la grandeur & de la bonté des instrumens avec lesquels elles ont été faites, je n'en trouve que cinq ou six correspondantes aux miennes; en voici le calcul.

I. Le 25 Octobre à Greenwich, la différence de hauteur méridienne du bord septentrional de Vénus & de $b \approx$ fut trouvée de $7' 15''$, 0 , dont b étoit plus boréale; ôtant $1''$ pour la différence des lunettes, ajoutant $51''$, 8 pour la réduction au méridien du Cap, & $1''$, 5 pour la réfraction, on a $8' 7''$, 3 ; au Cap, j'ai trouvé $7' 26''$, 2 , ayant égard à la réfraction: donc l'argument de la parallaxe est $41''$, 1 ; la distance de Vénus à la Terre étoit de 2776 parties, dont la distance moyenne de la Terre au Soleil en contient 10000: donc la parallaxe horizontale de Vénus étoit $35''$, 0 ; ce qui donne celle du Soleil dans sa distance moyenne de $9''$, 8 .

II. Le même jour, la différence entre le même bord de Vénus & $b \approx$ fut observée au quart-de-cercle mobile de six pieds de rayon à l'Observatoire royal, de $7' 24''$, 1 ou de $2' 27''$, 6 , ayant égard à l'épaisseur du fil d'argent; la réduction au méridien du Cap est $+ 45''$, 1 ; la réfraction $+ 0''$, 9 : ainsi l'argument de la parallaxe seroit $47''$, 4 , ce qui donne $41''$, 0 pour la parallaxe horizontale de Vénus, & $11''$, 4 pour celle du Soleil dans sa distance moyenne.

A Thury, M. Maraldi trouva avec feu M. Cassini $7' 27''$; ils se servoient de leur quart-de-cercle de deux pieds & demi. De cette observation, on conclut, toutes réductions faites, la parallaxe de Vénus de $43''$, 5 , & celle du Soleil de $12''$, 0 .

III. Le 27 Octobre à l'Observatoire Royal, l'étoile β du Lièvre parut plus australe que le bord septentrional de Vénus de $11''$, 6 ou, ayant égard à l'épaisseur du fil, de $8''$, 1 ; la réduction au méridien du Cap est $- 53''$, 2 : donc le bord de Vénus étoit plus boréal de $45''$, 1 au moment qu'on l'a trouvé au Cap plus austral de $3''$, 2 ; l'argument de la parallaxe est $41''$, 9 : or la distance de Vénus à la Terre étoit alors 2734; donc la parallaxe horizontale de Vénus $36''$, 0 , & celle du Soleil dans sa distance moyenne, $9''$, 85 .

A Thury, on trouva 9 secondes entre le bord boréal de Vénus & le parallèle de β du Lièvre; ce qui donneroit la parallaxe de Vénus de $37''{,}9$, & celle du Soleil de $10''{,}4$.

Mais à Bologne, M. Zanotti trouva que le bord boréal de Vénus étoit plus austral de $3' 49''$ que le parallèle de δ du Lièvre; or, par un milieu pris entre huit Observations de δ & de β du Lièvre, observées le même jour dans cette même saison, j'ai trouvé δ plus boréal que β de $3' 24''{,}8$; on auroit donc $24''{,}2$, dont le bord de Vénus eût été vu à Bologne plus boréal que δ du Lièvre: ajoutant $23''{,}5$ pour la réduction au méridien du Cap, & ôtant $1''{,}3$ pour la différence des lunettes, on auroit $46''{,}5$, & par conséquent $43''{,}2$ pour l'argument de la parallaxe, laquelle seroit de $38''{,}1$ pour Vénus, & de $10''{,}4$ pour le Soleil dans sa distance moyenne.

IV. Le 17 Novembre, le bord austral de Vénus fut trouvé à l'Observatoire Royal plus boréal que ϵ de la Baleine de $8' 15''{,}5$ ou de $8' 12''$, ayant égard à l'épaisseur du fil; ajoutant $48''{,}0$ pour la réduction des méridiens, & $0''{,}7$ pour la réfraction, on a $9' 0''{,}7$. Au Cap, j'ai trouvé $8' 17''{,}9$, ayant égard à la réfraction; donc argument de la parallaxe $42''{,}8$, laquelle se trouve de $34''{,}6$; la distance de Vénus à la Terre étoit de 3045 parties: donc la parallaxe du Soleil dans sa distance moyenne est $10''{,}5$.

Le même jour, M. Zanotti trouva à Bologne $8' 8''$, dont le bord austral de Vénus étoit plus boréal que l'Étoile: y ajoutant $21''{,}2$ pour la réduction des méridiens, $0''{,}6$ pour la réfraction, $1''{,}3$ pour la différence des lunettes, on auroit $8' 31''{,}1$, ce qui ne donneroit que $13''{,}2$ pour l'argument de la parallaxe de Vénus, quantité manifestement trop petite pour entrer dans le calcul de la parallaxe du Soleil, & qui dénote quelque erreur glissée dans l'observation de la hauteur de Vénus; car celle de l'Étoile s'accorde assez bien avec les observations faites à Paris & au Cap.

Pour faire mes réductions au méridien du Cap, j'ai interpolé la suite des hauteurs méridiennes des bords de Vénus, telles qu'elles ont été observées à Paris, sans y avoir fait

96 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
 aucune correction, les erreurs des observations ne pouvant
 influer sensiblement sur l'usage que j'en fais ici.

		<i>Hauteur mérid. apparente.</i>
24 Octobre..	0 ^h 38' s.	19 ^d 22' 47" bord boréal.
25.....	0. 32	19. 38. 57
26.....	0. 26	19. 56. 18
27.....	0. 20	20. 15. 8
16 Novembre	10. 27 m.	27. 50. 0 bord austral.
17.....	10. 23	28. 7. 57
18.....	10. 19.	28. 25. 41

Si donc on prend un milieu entre les quatre principales déterminations précédentes 9",8; 11",4; 9",8; & 10",5, on aura 10",38 pour la parallaxe du Soleil dans sa distance moyenne à la Terre; & comme le second de ces résultats surpasse excessivement les autres, on pourra s'en tenir à 10",2 comme à une quantité certaine, à un quart de seconde près, & déduite tant des observations de Mars que de celles de Vénus.

*RECHERCHE DE LA PARALLAXE DU SOLEIL,
 par la comparaison des observations des hauteurs
 méridiennes de cet Astre & d'Arcturus.*

Par huit observations faites du 20 au 30 Juin 1751, j'ai conclu la distance solsticiale apparente du bord austral du Soleil au zénith du cap de Bonne-espérance, de 57^d 2' 46",5: y ajoutant 1' 39",3 de réfraction, & 31' 34" pour le diamètre du Soleil, tel qu'il paroît à ma lunette au temps du solstice d'été, on a 57^d 35' 59",8 pour la distance solsticiale du centre, sans avoir égard à l'erreur de la position de la lunette à l'égard du premier point de la division, laquelle étoit d'environ + 3' 30".

Par cinq observations faites du 19 Juin au 26, la distance apparente d'Arcturus au zénith fut trouvée de 54^d 19' 38",9:

y ajoutant $1' 29'' ,9$ de réfraction, on a pour distance corrigée $54^d 21' 8'' ,8$, & par conséquent la différence des parallèles du bord septentrional du Soleil dans le tropique du Cancer & d'Arcturus, étoit de $3^d 14' 51'' ,0$.

A l'Observatoire royal de Paris*, la distance apparente des parallèles d'Arcturus & du bord septentrional du Soleil dans le Tropique, observée en Juin 1751, avec un instrument de même rayon que le mien, étoit de $3^d 14' 33'' ,6$ (dans le calcul de cette détermination, j'ai employé des distances du Soleil au Tropique, un peu plus exactes que dans le Volume de 1752): y ajoutant $4'' ,8$ pour la différence des réfractions, on a $3^d 14' 38'' ,4$, qu'il faut ôter de $3^d 14' 51''$ pour avoir la somme des parallaxes de la hauteur du Soleil $12'' ,6$; & par conséquent la parallaxe horizontale de $9'' ,94$.

* Voyez Mémoires de l'Académie, année 1752, page 184.



OBSERVATIONS DE LA COMÈTE

QUI A PARU LE 8 JANVIER

DANS LA CONSTELLATION D'ORION.

Par M. DE THURY.

I.^{re}
Observation.

CETTE Comète me parut à la vue simple beaucoup plus grosse que les Étoiles de la première grandeur ; je n'y distinguai aucune queue sensible, sa chevelure étoit considérable & s'étendoit jusqu'à une Étoile que je crois être la suivante des deux qui suivent le genou d'Orion, dont l'ascension droite est de $87^{\text{d}} 28'$, & la déclinaison de $10^{\text{d}} 38'$; on voyoit à droite de la Comète l'Étoile χ d'Orion.

Par une observation faite à la hâte à $8^{\text{h}} 10'$, son ascension droite étoit de $88^{\text{d}} 36'$; mais ayant disposé l'instrument dans le plan du méridien, j'ai observé à $9^{\text{h}} 16' 50''$ son ascension droite de $87^{\text{d}} 34' 52''$, & la déclinaison de la Comète de $9^{\text{d}} 50' 15''$; le mouvement de la Comète en ascension droite avoit donc été de $1^{\text{d}} 1' 8''$ dans l'intervalle de $1^{\text{h}} 6'$, à raison de $55' 21''$ par heure.

Comme la Comète approchoit du méridien, je me préparai à faire l'observation de son passage & de celui de l'Étoile au méridien, & à $10^{\text{h}} 25' 52''$ la Comète passa au méridien à la hauteur de $31^{\text{d}} 54' 35''$; l'Étoile l'avoit précédée de $8' 24''$ d'heure, avec une différence de hauteur de $29' 25''$ de degré : le calcul de cette observation donne l'ascension droite de la Comète de $86^{\text{d}} 12' 25''$, sa déclinaison de $9^{\text{d}} 16' 50''$, sa longitude de $2^{\text{f}} 25^{\text{d}} 33' 10''$, & sa latitude de $32^{\text{d}} 42'$; le mouvement de la Comète en ascension droite avoit donc été de $1^{\text{d}} 22'$ dans un intervalle de $1^{\text{h}} 9'$, en raison de $1^{\text{d}} 11' 34''$ par heure : ainsi la vitesse apparente de la Comète augmentoit considérablement.

J'ai attendu que la Comète fût éloignée du méridien d'un

intervalle de 3 heures pour faire une troisième observation, & à $13^h 26'$ j'ai déterminé l'ascension droite de la Comète de $82^d 58'$, sa déclinaison de $8^d 0' 45''$: le mouvement de la Comète en ascension droite a donc été de $3^d 14' 25''$ dans un intervalle de 3 heures, à raison de $1^d 4' 48''$ par heure, & de $25^d 56'$ par jour; mais la vitesse de la Comète diminueoit sensiblement.

Le 9 Janvier à 7 heures du soir, je découvris la Comète fort près de l'Étoile ν de l'Éridan, elle paroissoit beaucoup moins grosse que le jour précédent; j'attendis son passage au méridien; mais quelques nuages répandus dans le ciel ne me permirent pas de voir la Comète assez distinctement pour observer son passage au méridien & sa hauteur méridienne; elle paroissoit plus claire avec la lunette de trois pieds qu'avec celle de six pieds de l'instrument mural; à $9^h 10'$, nous déterminâmes exactement son ascension droite de $65^d 56' 55''$, & sa déclinaison de $2^d 11' 20''$ méridionale: par l'observation du jour précédent, faite à $9^h 16'$, on avoit trouvé son ascension droite de $87^d 34' 52''$, le mouvement de la Comète en ascension droite avoit donc été de $21^d 38'$ dans $24^h 0'' 6''$, beaucoup moindre que celui qui résultoit de la dernière observation du jour précédent, qui supposoit un mouvement journalier de $25^d 0' 56''$.

II.^e
Observation.

Le ciel ayant été couvert le 10 & le 11, nous ne pûmes faire aucune observation de la Comète, mais le 12 à $5^h 40'$, je reconnus la Comète beaucoup diminuée de grandeur; elle étoit entre les Étoiles λ & α de la Baleine; on voyoit dans sa chevelure une petite Étoile: comme le parallèle de l'Étoile λ étoit éloigné de celui de la Comète de près de 2 degrés, je l'ai comparée à une Étoile dont l'ascension droite est de $43^d 53' 15''$, & la déclinaison boréale de $6^d 43'$ pendant un intervalle de six heures & demie, savoir, une heure un quart avant son passage au méridien & cinq heures après.

III.^e
Observation.

Mouv. hor. Ascension droite.

1. ^{re} Observ.	5 ^h 57' 15"	10' 48"	43. 7. 20	6 ^d 5' 25"
2. ^c	6. 10. 51	10. 57	43. 4. 53	
3. ^c	7. 15. 56	8. 28	42. 53. 0	6. 10. 20
4. ^c	7. 40. 44	8. 38	42. 49. 30	
5. ^c	8. 6. 18	8. 38	42. 45. 49	
6. ^c	10. 20. 16	8. 46	42. 26. 32	
7. ^c	12. 16. 49		42. 10. 28	6. 27. 50

Il résulte du mouvement de la Comète dans l'intervalle de 5 heures, que son mouvement horaire a été de 8' 30", à raison de 3^d 24' par jour; le mouvement de la Comète en ascension droite, dans l'intervalle de trois jours, a été de 23^d 32', tandis que le premier jour il étoit de 25^d 56' en 24 heures.

Le 13, le ciel fut couvert & la Comète ne parut qu'un instant.

IV.^e Observation. Le 14, la Comète étoit avec plusieurs Étoiles de la Baleine; elle paroissoit à l'occident de l'Étoile μ , dont nous avons déterminé l'ascension droite de 37^d 59' 55", & la déclinaison de 9^d 5' 25"

*Ascension droite.**Déclinaif. mérid.*

A 8 ^h 38' 30".....	35 ^d 53' 33".....	8 ^d 40' 35"
10. 9. 23.....	35. 46. 15.....	8. 43. 35.

L'intervalle entre ces deux observations, qui est de 1^h 30', donne le mouvement horaire de la Comète de 4' 50", à raison de 1^d 56' par jour.

L'Observation de la vitesse apparente de la Comète donne le rapport des distances de la Comète à la Terre, & sert à déterminer la route, par rapport à la Terre, par la méthode que mon Grand-père a donnée dans plusieurs Ouvrages.



OBSERVATIONS

ET

THÉORIE DE LA COMÈTE

*Qui a paru au mois de Janvier de l'année 1760,
dans la Constellation d'ORION;*

Avec des Remarques sur la vitesse apparente des Comètes.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

LE 8 Janvier de cette année, le Ciel qui avoit été couvert pendant plusieurs jours de suite, s'étant enfin éclairci, on aperçut une Comète assez brillante dans la constellation d'Orion près de son genou oriental : le premier avis que j'en eus me fut donné par M. Turgot de Brucourt, qui l'ayant remarquée dans le ciel, me fit l'honneur de me la venir montrer ; j'en pris aussitôt la position à l'aide de la lunette montée sur la machine parallatique, & dont j'ai donné la description dans mon Mémoire sur la Comète observée en Avril & Mai 1759.

26 Février
1760.

Quelque temps après l'observation, je m'aperçus que la Comète étoit sensiblement avancée vers l'occident & rapprochée de l'étoile α d'Orion, ce qui me fit juger que sa vitesse apparente étoit fort grande ; c'est pourquoi comme le temps étoit serein, je résolus de prendre plusieurs positions de cette Comète à des heures différentes de la même nuit pour avoir sa vitesse apparente & sa direction, & pour prévoir les lieux du ciel où il faudroit la chercher dans la suite. Je trouvai que la Comète avoit fait $1^d 12'$ d'un grand cercle en une heure de temps ; elle étoit égale en éclat à α d'Orion, qui est presque de la seconde grandeur, sans queue sensible, mais entourée d'une nébulosité assez sensible ; son noyau ne paroissoit pas fort gros ni trop bien terminé.

Le lendemain, 9 Janvier, je comparai la Comète aux

étoiles μ , ν & c de l'Éridan; son éclat & sa vitesse étoient considérablement diminués; elle ressembloit à une Étoile de la quatrième grandeur, & ne faisoit plus que 55 minutes par heure.

Le ciel fut couvert le 10 & le 12, mais s'étant éclairci le 12, je comparai la Comète aux étoiles λ de la Baleine, o & t du Taureau, dont je pris les positions dans le Catalogue inséré dans l'Introduction aux Éphémérides de M. Zanotti; ayant remarqué par plusieurs comparaisons, que dans cet endroit du ciel, les Étoiles ont été déterminées avec beaucoup de précision: la Comète étoit déjà fort foible de lumière, difficile à distinguer à la vue simple, & sans apparence de queue.

Le ciel resta couvert le 13 & le 14; le 15, je trouvai la Comète près des étoiles μ & ξ de la Baleine; sa lumière étoit devenue si foible, qu'il étoit presque impossible de la voir, sans le secours des lunettes.

Le 16, la Comète étoit encore dans le voisinage des mêmes Étoiles, auxquelles je la comparai.

Depuis ce jour, le ciel resta couvert sans interruption jusqu'au 25 Janvier; la Comète étoit alors en conjonction & fort près de la Lune, qui étoit dans son premier quartier; il n'étoit plus possible de la voir avec la lunette dont je me sers, & il y avoit lieu de croire, par l'affoiblissement si subit de sa lumière, qu'après la pleine Lune on ne la verroit plus; sa marche d'ailleurs devoit être alors si lente, que les observations qu'on en eût pu faire, eussent été peu utiles pour la recherche de la théorie de ses mouvemens: cependant ayant calculé la position que la Comète devoit avoir dans le ciel le 3 Février, je l'y trouvai effectivement & je l'observai ce jour & le lendemain. Sa lumière étoit si foible qu'il falloit user de beaucoup de précautions pour ne la pas perdre de vue au moment qu'elle devoit passer par les lames de mon réticule; c'est pourquoi je cessai de l'observer; M. Maraldi l'a suivie encore pendant plusieurs jours.

Pour suppléer aux observations que je n'ai pu faire depuis le 16 Janvier jusqu'au 3 Février, je donnerai ici celles que

le P. Pézenas m'a communiquées ; il les a faites à Marseille avec un excellent télescope Anglois , monté sur une espèce de machine parallatique, qui porte une grande portion de cercle divisée pour avoir les différences de déclinaison. La Comète a toujours été comparée à μ de la Baleine , dont l'ascension droite apparente est, selon M. Zanotti, $3^{\text{d}} 0' 16''$, & la déclinaison $9^{\text{d}} 5' 32''$ boréale.

À MARSEILLE.

	<i>Différence d'asc. droite, dont μ excède celle de la Comète.</i>	<i>Différ. de décl. dont celle de la Comète est plus grande.</i>
17 Janvier à $6^{\text{h}} 26' 39''$, temps vrai . . .	$4^{\text{d}} 20' 56''$	$0^{\text{d}} 23' 15''$
18 6. 57. 20	5. 9. 45	0. 39. 45
19 7. 22. 52	5. 55. 13	0. 54. 5
20 6. 38. 4	6. 24. 6	1. 7. 35
21 6. 42. 35	6. 50. 22	1. 20. 30
22 6. 8. 31	7. 15. 41	1. 29. 0
26 8. 10. 53	8. 28. 31	2. 0. 30
28 6. 24. 48	8. 43. 55	2. 13. 30
30 7. 17. 10	9. 5. 19	2. 21. 5

A l'égard de celles que j'ai faites, en voici le détail.

À PARIS.

	<i>Longitude apparente.</i>	<i>Lat. australe appar.</i>	
Le 8 Janvier à $9^{\text{h}} 2' 44''$, t. v.	$\pi 27^{\text{d}} 28' 11''$	$33^{\text{d}} 10' 51''$	}
11. 3. 0	24. 45. 37	32. 21. 48	
12. 53. 0	22. 23. 40	31. 35. 28	
13. 0. 10	22. 15. 10	31. 32. 36	
13. 8. 26	22. 4. 38	31. 30. 50	
Le 9 à $7. 45. 6$	4. 37. 42	23. 57. 15	}
9. 6. 8	3. 43. 2	23. 31. 44	
Le 12 à $6. 23. 3$	$\pi 12. 30. 42$	9. 55. 27	}
6. 46. 30	12. 26. 1	9. 52. 58	
9. 38. 13	12. 5. 4	9. 35. 33	
Le 15 à $9. 15. 39$	6. 25. 13	5. 16. 36	}
Le 16 à $9. 18. 50$	5. 23. 4	4. 28. 20	
Le 3 Février à $6. 42. 25$	0. 50. 5	0. 0 20B	}
Le 4 à $6. 35. 40$	0. 51. 20	0 7. 56B	

par α d'Orion

par ν, ϵ, μ de l'Éridan.

par λ Ceti.

par λ Ceti, θ & ψ .

par λ Ceti & θ .

par μ & ξ Ceti.

par μ & ξ Ceti.

par la 31° & la 38° .

δ dans Flamsteed;

On peut juger à la vue de ces observations, que la vitesse apparente de cette Comète étoit très-grande le 7 Janvier; j'ai calculé en effet, par la théorie que je rapporterai bientôt, qu'elle a parcouru près de $41^{\text{d}} \frac{1}{2}$ en longitude, & près de 4^{d} en latitude dans l'intervalle de 24 heures, comptées depuis le 7 Janvier à 9 heures du soir, jusqu'au 8 Janvier à pareille heure. J'ai trouvé aussi que sa parallaxe horizontale étoit le 8 Janvier à 9 heures du soir, de $2' 22''$, & le 16 à $9^{\text{h}} 18'$, de $28'' \frac{1}{2}$; le tout en supposant celle du Soleil de $10'' \frac{1}{2}$. Nous ne connoissons dans l'histoire des Comètes que celle que Regiomontanus observa en 1472, dont la vitesse diurne apparente ait approché de celle de notre Comète, dont cependant la distance réelle à la Terre étoit le 8 Janvier 1760 à 9 heures, de $\frac{74}{1000}$ du rayon de l'orbe annuel, c'est-à-dire de plus de $\frac{1}{14}$ de la distance du Soleil à la Terre: ainsi notre Comète étoit alors au moins vingt-quatre fois plus loin de la Terre que n'en est la Lune dans sa distance moyenne; d'où l'on voit combien étoit ridicule le bruit qui courut que les Astronomes avoient dit que peu s'en étoit fallu que cette Comète n'eût causé quelque dérangement dans les mouvemens de la Terre. Je ferai voir dans la suite de ce Mémoire, qu'une vitesse apparente qui seroit beaucoup plus rapide que celle de notre Comète ne devoit guère nous alarmer.

Quoi qu'il en soit, celle que la Comète avoit les 8 & 9 Janvier étoit trop grande pour n'y avoir pas d'égard dans les réductions des temps observés à la pendule, qui servent à trouver les différences de déclinaison de la Comète avec l'Étoile; & la parallaxe étoit assez sensible pour en tenir compte dans les réductions des observations destinées au calcul de la théorie de la Comète.

Pour déterminer les élémens de cette théorie, j'ai employé les observations que j'ai faites le 8 Janvier à $9^{\text{h}} 2' 44''$, le 16 à $9^{\text{h}} 18' 50''$, & le 3 Février à $6^{\text{h}} 42' 25''$; j'ai trouvé, selon la méthode ordinaire de calculer les orbites paraboliques, que le Nœud ascendant étoit dans $2^{\text{f}} 19^{\text{d}} 50' 45''$; le périhélie dans $4^{\text{f}} 18^{\text{d}} 24' 35''$; l'inclinaison de l'orbite $4^{\text{d}} 51' 32''$; le logarithme

Logarithme de la distance périhélie 9,984972; & le temps du passage au périhélie le 16 Décembre 1759 à 21^h 13', temps moyen à Paris; le mouvement réel de la Comète étant rétrograde.

Il n'y a aucune Comète connue dont l'orbite puisse être censée la même que celle dont je viens de donner les élémens; celle qui en approche le plus, a été observée à la fin de 1664 & au commencement de 1665. La principale différence entre les élémens des deux orbites se trouve dans leurs inclinaisons; elle est de 16^d 27', dont la Comète de 1664 s'écartoit plus du plan de l'écliptique; car les Nœuds ne diffèrent que de 1^d 23', les périhélies de 7^d 43', & les distances périhélies de $\frac{6}{100}$. La route apparente de notre Comète dans le ciel a fait conjecturer à plusieurs Observateurs qu'elle pourroit bien être la même que celle de 1664, & M. Pingré a remarqué que notre Comète a dû passer fort près de Jupiter, qui auroit pu altérer les élémens de son orbite. Je trouve en effet que, selon les Tables de M. Cassini, & en employant les élémens de la théorie que j'ai trouvés, le 6 Novembre 1758, Jupiter fut en conjonction avec la Comète dans 27^d 17', la Comète tendant à son nœud descendant, mais étant plus boréale de 23 minutes que cette Planète, & plus près du Soleil que cette Planète de $\frac{55}{1000}$ du rayon du grand orbe: il me paroît que dans cette position, Jupiter a dû obliger la Comète à atteindre son Nœud descendant plutôt qu'elle ne l'auroit fait, & par conséquent il a dû augmenter l'inclinaison de l'orbite de la Comète, loin de la diminuer. D'ailleurs, si une diminution aussi prodigieuse que celle de plus de 16 degrés pouvoit être l'effet de l'action de Jupiter dans les circonstances que je viens de rapporter, les orbites des Comètes seroient sujettes à devenir absolument méconnoissables; il faudroit renoncer à l'espérance d'en faire un jour le dénombrement, & d'en prédire les retours: ce qui peut rassurer à cet égard, c'est que la théorie des actions des Planètes fait voir que leur effet sur l'inclinaison des orbites est généralement parlant moins sensible que sur les autres élémens, comme on le pourra voir

106 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
dans la théorie du mouvement des Comètes de M. Clairaut
à l'occasion du retour de la Comète de 1682.

Une autre preuve assez sensible que la Comète de 1664 est différente de la nôtre, c'est que celle de 1664 étoit beaucoup plus grosse, ayant été vue depuis le 2 Décembre jusqu'au 19 Mars 1665, c'est-à-dire cent cinq jours depuis son passage par le périhélie, arrivé le 4 Décembre 1664, & plus de deux mois & demi depuis son opposition avec le Soleil; au lieu que celle-ci n'a pu être vue qu'avec une extrême difficulté un mois & demi après son périhélie, & un mois après son opposition.

REMARQUES sur la vitesse apparente des Comètes.

A l'occasion de la rapidité du mouvement de la Comète le 7 Janvier de cette année, il ne fera peut-être pas inutile d'ajouter ici quelques remarques sur la prodigieuse vitesse apparente qu'une Comète peut avoir, quoiqu'elle ne soit pas plus proche de la Terre que n'en est la Lune dans sa distance moyenne, laquelle est d'environ quatre-vingt six mille deux cents lieues à vingt-cinq au degré, telles qu'on les compte communément en France.

Le calcul est fort aisé à faire: voici les élémens que j'y emploie. Je suppose pour plus de facilité que l'orbite d'une Comète rétrograde soit couchée sur le plan de l'Écliptique, & que la Comète se trouve périhélie & en opposition avec le Soleil au moment que la Terre elle-même est périhélie, c'est à dire le 31 Décembre.

La distance périhélie de la Terre est de 0,98319 parties, dont la distance moyenne est 1; le mouvement horaire de la Terre périhélie est de 2' 33" précisément, & cet arc, réduit en parties de son rayon, est 0,0007293.

La parallaxe du Soleil étant à très-peu-près de $10''\frac{1}{2}$ & celle de la Lune de $57'\frac{1}{2}$, il en résulte que la distance moyenne de la Lune à la Terre est $\frac{1}{329}$ de la distance moyenne de la Terre au Soleil; elle est donc de 0,00030435 parties du rayon de l'orbite terrestre, & par conséquent la

distance périhélie de la Comète que nous avons supposée, seroit $0,98349435$; son mouvement horaire héliocentrique seroit donc de $3' 34'' \frac{1}{3}$, & cet arc évalué en parties de son rayon, est $0,0010219$.

Soit maintenant S le lieu du Soleil; T celui de la Terre périhélie; C celui de la Comète périhélie & en opposition; ayant fait la perpendiculaire $Tt = 0,0007293$ & $Cc = 0,0010219$, il est clair que les points t, c , représentent les lieux héliocentriques de la Terre & de la Comète une heure avant ou après l'opposition; si donc on joint ct , & si par T on lui mène une parallèle & égale TK , le point K sera le lieu géocentrique apparent de la Comète par rapport à un Spectateur qui se croit immobile au centre de la Terre en T ; la droite CK représentera l'espace parcouru en apparence pendant une heure; & l'angle CTK le mouvement horaire géocentrique de la Comète.

Le calcul de cet angle donne cette analogie: *la distance CT de la Comète à la Terre au moment de l'opposition est à la somme CK des mouvemens héliocentriques de la Comète, & de la Terre dans un même petit espace de temps quelconque, comme le sinus total est à la tangente du mouvement géocentrique apparent pendant ce temps.*

Ainsi, selon les suppositions précédentes, une Comète éloignée de la Terre de quatre-vingt-six mille deux cents lieues, paroîtroit décrire dans le ciel un arc de $141^d 40'$ en une heure; de $160^d 14' 54''$ en deux heures; de $178^d 20' 30''$ en vingt-quatre heures, en comptant la moitié du temps avant & la moitié après l'opposition; elle seroit au moment de l'opposition $5^d 28' 40''$ par minute de temps; & $5' 29''$ à chaque seconde de temps: cette vitesse seroit incroyable si elle n'étoit déduite d'éléments bien constatés, & si ce n'étoit une conséquence nécessaire de la prodigieuse distance de la Terre au Soleil comparée avec celle de la Lune à la Terre.

Si on avoit supposé la Comète en conjonction inférieure

dans les mêmes circonstances, on trouveroit à très-peu-près les mêmes vîteses; le plus grand mouvement horaire seroit de $141^{\text{d}} 40' 20''$.

Une vîtesse si grande seroit encore augmentée de 15 degrés par heure par l'effet du mouvement diurne; elle le seroit aussi par la parallaxe, si la Comète étoit occidentale par rapport au méridien, & vue de dessus la surface de la Terre; de sorte qu'on pourroit aisément déduire de cette composition de mouvemens un grand nombre de phénomènes extraordinaires. Si, par exemple, on supposoit un Spectateur placé entre les deux Tropiques, il pourroit se faire qu'il vît une Comète se lever sur les 7 heures & demie du soir, arriver au zénith en moins de trois quarts d'heure, puis employer plus de quatre heures à regagner l'horizon pour se coucher. Vers le moment de l'opposition, il verroit cette Comète grimper dans le ciel avec une vîtesse plus sensible à la vue simple qu'un Spectateur, placé sur le parapet oriental du Pont-royal, ne verroit un homme vis-à-vis de lui passer à grand pas sur le parapet oriental du Pont-neuf, en supposant même que la vîtesse de cet homme fût capable de lui faire parcourir l'espace de deux mille sept cents toises par heure, ce qui fait à peu-près la plus grande vîtesse avec laquelle on puisse marcher sans courir; car en supposant que la distance de ces parapets soit de deux cents soixante-dix toises, comme on l'a trouvé sur le plan de Paris de M. l'abbé de la Grive, celui qui parcourroit quatre pieds & demi par seconde de temps, décriroit un espace qui paroîtroit sous un angle au-dessous de $5' 40''$, tandis que la Comète paroîtroit monter d'environ $5' 45''$ à chaque seconde de temps.

Enfin si l'on fait réflexion que la grande nébulosité qui entoure les Comètes & qui forme leur queue est un indice assez sûr que la matière qui compose le noyau a peu de densité, l'on en conclura, avec beaucoup de vraisemblance, qu'il n'y auroit aucun dérangement à craindre dans les mouvemens de la Terre, quand même une Comète paroîtroit tout-à-coup en décrivant plus de 90 degrés en une heure par un mouvement rétrograde.



*OPPOSITION DE MARS,
OBSERVÉE A PARIS AU LUXEMBOURG,
le 7 Mars 1760.*

Par M. DE LA LANDE.

LES oppositions de Mars sont plus rares que celles des autres Planètes, puisqu'il y a entre deux oppositions moyennes 779^j 20^h 45' : cette considération doit rendre les Astronomes plus attentifs à les observer ; pour moi, qui ai fait déjà grand nombre de recherches sur la théorie de cette Planète, j'avois une raison de plus, & j'ai apporté le plus grand soin à observer celle qui vient d'arriver. Une pendule astronomique, que je faisois construire pour cet effet, a été placée au commencement du mois dans le dôme du Luxembourg ; M. le Paute, Horloger du Roi, déjà connu par un grand nombre d'excellentes pendules astronomiques, a apporté dans la construction de celle-ci toutes les précautions & toute l'habileté qui peuvent en assurer l'exactitude ; la lentille pèse soixante-dix livres ; les arcs constans ne sont que de cinq lignes ; l'échappement est à repos & à chevilles, les intervalles des chevilles ont été calibrés au microscope ; la verge du pendule est une barre de fer d'un pouce d'équarrissage, afin de rendre les variations qu'elle éprouvera par la chaleur plus lentes & plus uniformes ; enfin je ne doute pas que cette pendule ne soit une des plus parfaites qu'on ait encore employée dans les observations d'Astronomie. La pesanteur de la lentille est le seul moyen de maîtriser les inégalités du rouage, comme la petitesse des arcs est le seul moyen de les rendre isochrones ; cependant il semble que les plus fameux Horlogers n'aient pas compris ce secret de leur art, la grosseur de la lentille & la petitesse des arcs, dont M. Rivaz a tant célébré l'importance ; on en avoit cependant, mais elles étoient trop rares pour ne pas faire croire-

19 Mars
1760.

qu'on en méconnoissoit les avantages. Toute la précision que l'on peut mettre dans les engrénages & dans les pivots, ne sauroit suffire pour la régularité extrême que nous exigeons dans une pendule; mais la seule pesanteur de la lentille remédie à toutes ces inégalités que l'œil ne sauroit apercevoir & que l'Artiste le plus habile ne sauroit éviter. Il en est de même de la grosseur des verges; on peut remédier à la dilatation par des pendules composés *, mais on peut y suppléer en partie par la grosseur de la verge: en effet, ce n'est pas la quantité dont une pendule peut avancer ou retarder que les Astronomes prétendent éviter, mais seulement l'inégalité de cet avancement; ainsi une pendule qui avanceroit de 20 secondes par un progrès uniforme, vaudroit incomparablement mieux que celle qui n'auroit avancé que d'une demi-seconde, mais cela subitement. Il est évident que dans de gros pendules, pour que la chaleur produise un allongement dans une verge de fer, il faut que l'impression en parvienne jusqu'aux parties du centre ou de l'axe de cette verge; plus ces parties seront éloignées de la surface & défendues par un plus grand nombre de parties, c'est-à-dire par une plus grande épaisseur, plus tard l'impression de la chaleur y parviendra, plus elle y sera graduelle & lente, plus elle y sera peut-être affoiblie; car une même chaleur de l'air environnant, doit se communiquer moins à une grosse masse de fer qu'à une petite, du moins si l'on suppose qu'elle ne soit pas continuelle; ainsi la fraîcheur de la nuit sera pour mon pendule une espèce de défensif qui le préservera longtemps de la dilatation.

C'est avec cette pendule que j'ai observé le 7, le 8 & le 10 l'ascension droite de Mars, comparé avec Régulus, β du Lion, & les deux Étoiles ξ de la Vierge; j'observois leurs passages à une lunette de quatre pieds, mobile dans le

* Depuis la lecture de ce Mémoire, j'eus occasion de voir en Angleterre, en 1763, le pendule composé que M. Harrison avoit imaginé; j'appris par combien d'expériences on s'étoit assuré de son exactitude :

j'en apportai la construction; je l'ai donnée dans mon *Astronomie*, art. 1972, & M. Lepaute l'emploie actuellement dans toutes ses pendules astronomiques.

méridien sur un axe solide, & l'on verra que les différentes déterminations s'accordent assez bien pour prouver l'exactitude de chacune en particulier.

Pour pouvoir employer des déclinaisons aussi exactes que mes ascensions droites, j'ai eu recours à M. l'abbé Chappe, qui a observé la hauteur méridienne de Mars les 5, 6, 7 & 8 de ce mois, avec le quart-de-cercle mobile de six pieds qui est à l'Observatoire royal.

Voici ces hauteurs méridiennes apparentes, jointes à celles de Rigel & de Procyon, qui m'ont servi à reconnoître qu'il y a environ 50 secondes à ôter des hauteurs que donnent le quart-de-cercle, & que je rapporte ici sans aucune réduction.

	<i>Hauteurs méridiennes.</i>	<i>Différence.</i>
Le 5 Mars.....	49 ^d 13' 39"	8' 35"
Le 6.....	49. 22. 14.....	8. 24
Le 7.....	49. 30. 38.....	8. 24
Le 8.....	49. 39. 2.	
Rigel... Le 6.....	32. 42. 21.	
Procyon. Le 6.....	47. 1. 7.	

J'ai aussi ajouté à mes observations celles de M. l'abbé Chappe, qui observa le 5 & le 6 l'ascension droite de Mars à l'Observatoire royal, deux jours avant moi; je les ai calculées aussi bien que les miennes pour avoir une suite plus satisfaisante & plus complète des situations de la Planète devant & après l'opposition.

Le 5 Mars à 12^h 17' 46", temps vrai, différence d'ascension droite entre Mars & Procyon 59^d 48' 59", entre Mars & la 2.^e ξ de la Vierge 2^d 23' 54"; ainsi l'ascension droite de Mars 171^d 30' 0", & 171^d 29' 41", la déclinaison véritable 8^d 2' 18".

Le 6 Mars à 12^h 12' 38" entre Procyon & Mars, 59^d 26' 45"¹/₂, ascension droite 171^d 7' 46", déclinaison 8^d 10' 51".

Le 7 Mars à 12^h 7' 27" entre Régulus & Mars, 21^d 52' 10", entre Mars & β Ω 3^d 26' 19"¹/₄; ainsi l'ascension

droite $170^{\text{d}} 45' 51''$ & $170^{\text{d}} 45' 57''$, la déclinaison $8^{\text{d}} 19' 16''$.

Le 8 Mars à $12^{\text{h}} 2' 20''$ entre Mars & la $2^{\text{e}} \xi \mu \gamma$, $3^{\text{d}} 29' 57''$, entre Mars & $\beta \Omega$ $3^{\text{d}} 48' 37'' \frac{1}{2}$, la déclinaison conclue des jours précédens $8^{\text{d}} 27' 50''$; ainsi l'ascension droite est $170^{\text{d}} 23' 38''$, exactement la même par les deux Étoiles.

Le 9 Mars, le ciel étoit absolument couvert.

Le 10 Mars, à $11^{\text{h}} 51' 57''$ entre $\delta \Omega$ & Mars, $4^{\text{d}} 19' 5''$, entre Mars & la $1^{\text{e}} \xi \mu \gamma$ $3^{\text{d}} 34' 43''$, entre Mars & la $2^{\text{e}} \xi$ $4^{\text{d}} 14' 34''$, entre σ & $\beta \Omega$ $4^{\text{d}} 33' 8''$; les quatre ascensions droites qui en résultent sont $169^{\text{d}} 38' 43''$, $169^{\text{d}} 38' 45''$, $169^{\text{d}} 39' 1''$, $169^{\text{d}} 39' 8''$, & par un milieu $169^{\text{d}} 38' 54''$; la déclinaison conclue aussi des observations du 7 & du 8, $8^{\text{d}} 44' 55''$.

Voici une Table du résultat de toutes ces observations, dans lequel j'ai pris un milieu entre les ascensions droites; j'ai supposé l'obliquité de l'écliptique $23^{\text{d}} 28' 15''$, & la parallaxe horizontale de Mars $16''$,6, ce qui donne $10''$,8 pour la parallaxe de hauteur.

	LONGITUDES.				DIFFÉR.		LATITUDES.			DIFFÉR.	
	S.	D.	M.	S.	M.	S.	D.	M.	S.	M.	S.
Le 5 Mars..	5.	19.	1.	11	23.	26	4.	0.	47	0.	52
6.....	5.	18.	37.	45	23.	16	3.	59.	55	0.	47
7.....	5.	18.	14.	29	23.	40	3.	59.	8	0.	49
8.....	5.	17.	50.	49	47.	31	3.	58.	19	1.	41
10.....	5.	17.	3.	18			3.	56.	38		

Les ascensions droites des Étoiles dont je viens de parler sont tirées les unes du Catalogue de M. l'abbé de la Caille (*Astronomiæ fundamenta*), les autres de celui de M. le Monnier (*Observations, liv. 3*). Voici ces ascensions droites telles que je les ai employées, réduites en apparentes, ainsi qu'on est obligé de les avoir.

Procyon

Ascension droite apparente.

Procyon.....	111 ^d 41' 0" $\frac{1}{2}$
Régulus.....	148. 53. 41
♄ du Lion.....	165. 19. 38
Les 2 ξ m.....	} 173. 13. 28 173. 53. 35
β du Lion.....		174. 12. 16

Pour conclure des observations précédentes l'heure & le lieu de l'opposition, j'ai calculé, par les Tables de Halley, la longitude géocentrique pour les momens des observations du 7 & du 8, entre lesquelles l'opposition est arrivée; je l'ai trouvée pour le 7 de 5^f 18^d 16' 50", & le lendemain moindre de 23' 33"; ce mouvement diurne est celui que j'ai employé, comme devant être plus exact, & tenant à peu-près un milieu entre ceux que donnent les observations; la longitude du Soleil pour l'observation du 7, est suivant les Tables de M. l'abbé de la Caille, 11^f 17^d 55' 37" $\frac{1}{2}$, & pour celle du lendemain de 59' 37" plus grande. En appliquant ces élémens à l'observation du 7, on a le temps vrai de l'opposition au 7 Mars 17^h 33' 9", temps vrai, & la longitude pour ce moment 5^f 18^d 9' 8", moindre de 57" que celle des Tables d'Halley pour le même moment; la latitude géocentrique 3^d 58' 57" au moment de l'opposition, moindre de 28" que celle des Tables; en sorte que la latitude héliocentrique des Tables de Halley ne doit être en erreur que d'environ 7 secondes par excès, quantité qui est presque insensible & qui prouve la perfection des Tables dans ce point-là.

Si l'on veut tenir compte de l'aberration & de la nutation, il faudra ôter de la longitude des Tables 12" $\frac{1}{2}$ pour avoir la longitude actuelle & apparente, & l'erreur diminuera encore de toute cette quantité.



M É M O I R E

Sur le rapport qu'il y a entre les Coraux & les Tuyaux marins, appelés communément Tuyaux vermiculaires; & entre ceux-ci & les Coquilles.

Par M. GUETTARD.

29 Mars
1760.

C'EST une vérité connue des Anciens, qu'il y a une liaison entre tous les êtres créés, que cette liaison est telle que le passage d'un genre à un autre se fait insensiblement, & non par une espèce de saut qui laisse entr'eux une sorte de vide, dans lequel il ne se trouve aucun être mitoyen qui tienne des deux. Cette vérité a été de temps en temps confirmée par de nouvelles Observations & par des Ouvrages plus intéressans les uns que les autres; c'est elle qui a donné naissance à ceux qui sont intitulés *Harmonie de l'Univers*; on en trouve un beau plan dans la Relation des voyages de Pietro della Vallé, & M. Bradley l'a encore mieux établie par une suite d'observations tirées, pour le plus grand nombre, des Ouvrages qui avoient paru avant le sien.

Il sembleroit donc que cette vérité n'auroit plus besoin de preuves, mais comme il n'y en a point qui ne trouve des contradicteurs, il est bon de fournir de ces preuves de temps en temps aux vérités les mieux établies: c'est dans cette vue que je me suis proposé de faire voir qu'il y a de l'analogie entre les tuyaux marins & les corps renfermés sous la classe des coraux & des madrépores, de même qu'entre les coquilles & ces tuyaux.

Je fus frappé de ce rapport, lorsqu'en 1742 je découvris les animaux d'un grand nombre de corallines des bords de la mer de l'Aunis & du bas Poitou, & que j'examinai plusieurs de ceux qui forment les tuyaux vermiculaires; M. de

Reaumur, à qui je fis part de cette observation, comme de toutes celles que je pouvois faire alors en Histoire naturelle, me marqua, par une lettre, qu'elle étoit des plus curieuses, mais qu'elle me seroit contestée par les Botanistes qui mettoient les corallines au nombre des plantes. Je revis & examinai de plus en plus ces corps; & je revins des bords de la mer, persuadé que les corallines étoient non des plantes, mais des amas d'animaux qui, par leur arrangement, formoient des espèces de corps qui avoient l'air de plantes.

Heureusement que M. Bernard de Jussieu, qui ne m'avoit pas communiqué les idées qui l'avoient conduit sur les bords de la mer qui baigne les côtes de la Normandie, avoit fait les mêmes observations; les siennes & les miennes se trouvoient constatées les unes par les autres: M. de Reaumur a fait le récit de cette découverte dans la Préface de son sixième Volume sur les Insectes; il en a été fait mention dans le Traité des microscopes, par Barker; dans un Discours public, prononcé par M. Musschenbroek, & dans quelques Ouvrages ou Differtations.

Les années suivantes, M. de Reaumur se transporta sur les bords de la mer, où je l'accompagnai; & nous fumes occupés à faire dessiner non-seulement toutes les corallines que j'avois observées, mais beaucoup de tuyaux vermiculaires & autres corps marins aussi singuliers les uns que les autres; il n'auroit pu qu'en résulter un Ouvrage très-curieux & très-intéressant, sortant sur-tout de la plume de M. de Reaumur, mais malheureusement ce grand Naturaliste, occupé d'autres observations dont le Public jouit en grande partie, est mort sans pouvoir apparemment mettre la dernière main à son Ouvrage sur les polypes. Le Public, au reste, ne peut pas en être pour toujours frustré, puisque l'Académie possède les Manuscrits de M. de Reaumur, & que sa mémoire lui est trop chère pour laisser dans l'oubli des observations aussi précieuses.

Je n'ai rappelé ici l'historique de cette découverte, que parce que M. Ellis, dans l'Introduction qu'il a mise à la tête de son Ouvrage sur les Corallines, semble ignorer ce qui avoit été

fait en France sur cette matière ; il n'est pourtant pas probable que M. Ellis fût dans cette ignorance, lui qui vit dans un royaume où les nouveautés en Histoire naturelle ne restent pas long-temps inconnues, lors sur-tout qu'elles sont annoncées par des Naturalistes tel qu'étoit M. de Reaumur. M. Ellis, même de son aveu, n'a commencé les recherches qu'il a faites des corallines qu'en 1751 ou 1752, M. de Reaumur avoit annoncé dès 1742 ce qui avoit été découvert, dans le sein même de l'Académie, au sujet de ces prétendues plantes ; il étoit donc alors facile à M. Ellis, comme à tout autre Naturaliste, de conclure de l'annonce faite par M. de Reaumur, que les corallines étoient des amas d'animaux, & non pas des plantes, & dès-lors les découvertes qu'il a prétendu avoir faites ne sont que des conséquences de ce qui avoit été observé par les Naturalistes françois.

C'est ce qui sera incontestablement prouvé par l'Ouvrage de M. de Reaumur, s'il paroît jamais au jour, ce qui seroit à souhaiter & pour la gloire de ce grand Naturaliste, & pour celle des autres Naturalistes qui peuvent avoir concouru avec M. de Reaumur à perfectionner les recherches qui ont été faites sur les animaux de la classe des polypes & des autres animaux qui, comme eux, ont la propriété de se reproduire lorsqu'ils ont été coupés en plusieurs morceaux.

En attendant que cet Ouvrage curieux soit donné au Public, j'ai cru pouvoir développer dans ce Mémoire l'idée que j'ai eue de l'analogie qu'il y a entre les tuyaux marins & les coraux, les madrépores & même les coquilles : cette idée est si naturelle, qu'elle s'est aussi présentée à feu M. Boulanger, Ingénieur pour les ponts & chaussées ; il y avoit été conduit par la découverte qu'il avoit faite d'un grand nombre de tuyaux semblables, mais fossiles. M. Boulanger, que j'avois engagé il y a deux ou trois ans à communiquer ses idées à l'Académie, ne l'ayant jamais voulu faire & ne voulant pas, comme il s'enonçoit, m'enlever une idée que j'avois eue comme lui ; étant mort sans changer de résolution, je me suis enfin déterminé à entreprendre ce que certainement il auroit mieux exécuté que

moi : si le Public perd en ne lisant pas ce que M. Boulanger auroit écrit en ce genre, il ne perdra pas du moins entièrement les observations qu'il avoit faites sur les tuyaux fossiles, puisque ce sera au moyen de ces corps & de ceux que j'ai pu voir d'ailleurs, soit qu'ils soient tirés de la terre ou de la mer, que j'ai tâché de prouver l'idée que je me propose dans ce Mémoire.

Pour le faire avec plus de netteté, je diviserai les tuyaux vermiculaires en plusieurs ordres : on peut premièrement en faire deux divisions générales ; les uns sont simples, les autres sont en quelque sorte ramifiés ; les premiers sont en second lieu droits ou sans contours, ou ils se tortillent plus ou moins en différens sens ; parmi ceux qui sont droits, il y en a dont la figure est cylindrique ou presque cylindrique, & d'autres qui en ont une conique ; de ceux qui forment des circonvolutions, les uns se contournent ainsi simplement sur eux-mêmes ; les autres s'entrelacent avec d'autres de leur même espèce & forment des groupes de différentes figures ; les uns ou les autres ont encore quelques propriétés qui les distinguent entr'eux, comme on le verra lorsque je parlerai de ces tuyaux en particulier.

Quant à ceux qui, par leur assemblage, donnent naissance à des masses ramifiées, ils ne varient guère par leur forme ; elle est plutôt cylindrique que conique ; ils sont très-grêles & il y en a peu d'aussi fins & d'aussi déliés parmi ceux qui sont simples. Une partie de ceux-ci porte communément le nom de *dentale*, parce qu'apparemment on leur a trouvé la figure d'une dent ; Lemery veut qu'ils ressemblent à celle d'un chien * ; suivant lui, ils portent aussi le nom de *syringites*, parce qu'ils ont la figure d'un petit chalumeau. Je relèverai ici, puisque l'occasion s'en trouve, une faute singulière de cet Auteur au sujet de l'animal qui vit dans cette sorte de tuyau. Lemery veut que l'animal qui y naît le quitte pour aller chercher sa nourriture ; il est étonnant que M. Lemery ait avancé une semblable proposition ; il falloit qu'il n'eût jamais vu de ces sortes d'animaux lorsqu'il a écrit ce paradoxe : les animaux qui vivent dans le dentale peuvent s'allonger hors de leur tuyau &

* Voy. Lemery, Dictionnaire des Drogues, au mot dentalium.

y rentrer entièrement, mais ils ne peuvent en être totalement détachés sans périr ; c'est ce qui peut aisément se confirmer non-seulement sur ce tuyau, mais encore sur tous les autres tuyaux vermiculaires.

* Voy. la collect.
acad. Tom. V de
la partie étrang.
p. 122, Dijon,
1758, in-4.^o

M. Lemery, dans cette occasion, est tombé dans une faute bien différente de celle que Swammerdam a commise* : cet illustre Naturaliste, contre le sentiment des anciens & des modernes & contre l'expérience journalière, veut que l'espèce de crabe, appelé *Bernard-l'hermite*, soit réellement l'animal qui forme la coquille où on le trouve, qu'il ne puisse sortir de cette coquille & qu'il y soit attaché par des muscles ou tendons très-grêles à la vérité, mais suffisans pour l'y contenir ; il est cependant facile de retirer cet animal des différentes coquilles dans lesquelles on le trouve renfermé, sans qu'il en souffre en aucune manière, puisqu'il y rentre aussitôt, ce que ne peut faire le ver du dentale ; car si on l'arrache de son tuyau, il se fait un délabrement si considérable qu'il ne peut survivre à cette opération, & qu'il en meurt dans l'instant.

Ces deux opinions sont maintenant assez communément abandonnées, & je ne sache pas d'Auteurs qui soutiennent l'une ou l'autre ; il en est encore à peu-près de même d'une qui regarde le nom de dentale, que quelques Auteurs donnent à une sorte de tuyau préférablement à d'autres qui n'en diffèrent que par quelques propriétés qui ne sont propres qu'à les distinguer spécifiquement. Il est généralement reçu par les Naturalistes que tout tuyau vermiculaire conique, strié ou non strié, est une espèce de dentale ; on est revenu de cette espèce de scrupule que quelques Auteurs se faisoient de regarder comme une espèce de dentale tout tuyau qui n'étoit pas strié ou cannelé longitudinalement, qui, entre ceux-ci, en choisissoient encore une espèce plutôt qu'une autre, comme étant celle qui devoit, préférablement à toute autre, porter le nom de dentale, & qui regardoient les autres pour un faux dentale ou qui l'appeloient *entale*.

Pomet est un de ceux que je connoisse qui ait le plus

insisté sur ces distinctions (a); il donne le nom de dentale à un tuyau conique dont l'extérieur est relevé de côtes, & celui de faux dentale à un autre qui est plus petit, également conique, mais lisse ou sans cannelure; il appelle entale vrai un tuyau qui ne diffère du premier qu'en ce qu'il est tronqué supérieurement & qu'il est presque cylindrique, & faux entale, des tuyaux cylindriques un peu coudés dans plusieurs endroits de leur longueur & qui n'ont point de cannelures. Pomet paroît se flatter d'avoir faite une découverte intéressante en mettant ainsi une distinction entre le dentale & l'entale; il prétend même que personne avant lui n'avoit jamais parlé du vrai dentale, & il avoue que c'est à M. de Tournefort à qui il doit cette connoissance, ce savant Botaniste lui en ayant donné un; il reprend même les Apothicaires, en les excusant cependant, de ce qu'ils se servoient dans certaines compositions d'un tuyau de différentes couleurs qui se trouve abondamment sur nos côtes en place du vrai dentale.

Il ne les épargne pas plus en parlant de l'entale; il veut encore être le premier qui a connu le vrai entale; il s'élève également contre M. de Renou, Médecin de Paris, qui avoit sur ces tuyaux les mêmes idées que les autres Auteurs de son temps (b). Cette espèce de chicane au reste que Pomet fait aux Écrivains qui l'ont précédé, ne vient que d'une exactitude trop scrupuleuse (c) qu'il croyoit qu'on devoit apporter dans le choix de ces tuyaux dont on se servoit dans certaines compositions pharmaceutiques. Pomet ignoroit une vérité qui étoit connue à de Renou, que tous ces tuyaux avoient une même vertu, & qu'ils n'étoient pas plus efficaces

(a) Voyez Pomet, Histoire générale des Drogues, page 104 & 105, planche des perles. A Paris, 1694, in-fol.

(b) Voyez de Renou, les Œuvres Pharmaceutiques, pages 454 & 455, Lyon, 1626, in-fol. Traduction françoise; par de Serres.

(c) Pomet portoit ce scrupule jusque dans la façon d'écrire les noms

de dentale ou entale; il écrivoit *dentalé* & *antalé* en françois, *dantalium* & *antallium* en latin, & ne vouloit pas qu'on écrivît *dentalis*; il paroît suivre en cela de Renou, en partie du moins, car cet Auteur écrit *dentalium* & *anthallium*, qui paroît la meilleure manière, puisque *dentalium* vient de *dens* & qu'*anthallium* paroît avoir du rapport avec

que toute autre espèce de coquilles, qui, comme ces tuyaux, ont toutes une vertu absorbante. Il résulte donc de ce que je viens de dire à ce sujet, qu'il est assez indifférent de donner à ces tuyaux le nom de *dentale* ou de *entale*, ces discussions minutieuses étant souvent plus propres à jeter de la confusion dans les idées qu'à les éclaircir: si l'on vouloit cependant se servir de ces deux noms pour spécifier une sorte de tuyaux plutôt qu'une autre, j'emploierois le nom de *dentale* pour les tuyaux coniques, & celui de *entale* pour ceux qui sont cylindriques.

Les dentales se distinguent les uns des autres par des stries circulaires ^a, par des côtes ou cannelures, ou par ce qu'ils manquent des unes ou des autres.

^a Planche I, fig. 1-9.

Ces tuyaux sont les plus simples; ils ne se contournent point & ne forment jamais d'amas par leur adhérence ^b, on les trouve toujours isolés; ceux d'entre eux qu'on doit regarder comme les plus simples de tous, sont ceux qui sont lisses: on ne leur remarque aucuns des caractères qui spécifient les autres espèces. On en trouve de semblables à Courtagnon & à Thuri en Picardie; ce même endroit en fournit aussi qui sont circulairement divisés en articulations qui ne se distinguent guère qu'à la loupe ^c, mais qui sont bien marquées & bien distinctes les unes des autres par un petit fillon circulaire.

^b Ibid. fig. 1.

^c Ibid. fig. 3.

Un grand nombre d'autres sont striés longitudinalement; mais ces stries sont très-fines dans les uns & fortes dans les autres, de façon qu'elles forment plutôt des espèces de côtes. Les stries des premiers sont si fines, que souvent on ne peut les apercevoir qu'à la loupe ^d; parmi ceux-ci il y

^d Ibid. fig. 2.

le nom d'une plante qui est ainsi écrit dans Pline; quant au mot *dentalis*, que Pomet rejette, il n'est mauvais qu'en ce qu'il faudroit y joindre le mot *tubulus*, ou bien écrire, avec Lemery, *dentalium* seu *dentale*.

Pomet fait une remarque plus intéressante que celle-ci; il rejette le sentiment de ceux qui pensoient que

le *dentale* étoit un petit os de poisson, convexe d'un côté & plat d'un autre, lequel côté est cannelé transversalement; ce petit os, dont l'animal, auquel il appartient, étoit inconnu à Pomet, est communément regardé maintenant pour être une espèce d'opercule, & n'être par conséquent point le *dentale*.

en a dont les stries sont très-fréquentes & près les unes des autres ^a, au lieu que dans d'autres ces stries sont rares & laissent entre elles un grand espace lisse ^b.

^a Planche I,
fig. 5.

^b Ibid. fig. 6.

^c Ibid. fig. 9.

La coupe horizontale de tous ces tuyaux est circulaire ^c; il y en a d'autres où elle est hexagone; le corps de ces tuyaux est à six pans : celui que j'ai fait graver a des côtes longitudinales alternativement plus ou moins grosses, qui sont circulairement coupées par d'autres.

Tous ces tuyaux, qui sont fossiles, sont ouverts par les deux bouts, & communément on les trouve vides de matière étrangère; quelquefois cependant ils sont remplis d'une matière quelconque, ils le sont souvent de débris de coquilles ou de falun, ou bien de terre, & quelquefois d'une matière de silex ou d'agate. Dans mon Mémoire sur les accidens des coquilles fossiles, j'ai parlé de tuyaux dont les bois pétrifiés étoient quelquefois percés, & qui avoient tout leur canal rempli d'une semblable matière. Je dirai de plus ici que le tuyau appelé par M. Allioni, dans son ouvrage intitulé Oryctographie du Piémont *, *tuyau marin, cylindrique, solitaire, rond, coupé circulairement de stries fines, & qui ne se courbe point*, est rempli quelquefois d'une matière d'un bleuâtre glaiseux, qui semble tendre à devenir agate. Je remarquerai à l'occasion de ce tuyau, que si celui que M. Allioni m'a envoyé pour être l'espèce qui, dans son ouvrage, est désignée par la phrase que je viens de rapporter; ce tuyau a des stries assez fortes pour être vues à la vue simple & former des espèces de côtes longitudinales, & que ce tuyau est plutôt un cône tronqué qu'un cylindre, car depuis son extrémité inférieure jusqu'à l'extrémité supérieure le diamètre diminue insensiblement, & le tuyau se courbe quelquefois un peu; c'est même ce qui arrive ordinairement à ces sortes de tuyaux, & c'est ce qui m'a fait dire au commencement de ce Mémoire, au sujet d'un de ces tuyaux, qu'il étoit presque cylindrique; j'ai dit presque cylin-

* Voyez Allion, Oryctograph. Pedemont. specimen, pag. 49, n.° 9, Paris, 1757, in-8.°

drique, parce que si l'on examine bien exactement le diamètre que peuvent avoir ces tuyaux dans toute leur longueur, on se convaincra sûrement que ce diamètre n'est pas par-tout le même, mais qu'il diminue insensiblement : cela doit être ainsi, puisque lorsque l'animal commence à former son tuyau, il est beaucoup plus petit que lorsqu'il le continue & le finit ; ces animaux, de même que ceux de toutes les coquilles, ne les augmentent qu'à proportion que leur corps grandit : c'est ce qu'on peut même dire pour toute espèce de tuyaux qui n'ont pas une figure conique aussi bien déterminée que peuvent l'avoir ceux-ci, tels que peuvent être ceux qui se contournent, se groupent ou se ramifient, & qu'on appelle communément *tuyaux vermiculaires*. Je fais cette remarque afin d'être plus exact en parlant de la figure de ces corps ; & s'il m'arrive de dire qu'un tuyau est cylindrique ou presque cylindrique, on entendra que la diminution de ce tuyau est presque insensible dans toute sa longueur, quoiqu'il y en ait réellement une.

Ceux dont je vais parler sont, par exemple, dans ce cas, & conséquemment du nombre de ceux que j'ai dit qu'on pourroit nommer *entale* pour les distinguer des précédens, qui ont une figure conique bien déterminée ; les entales sont d'un diamètre plus égal dans toute leur longueur, comme je viens de le dire ; ils souffrent quelques sinuosités, mais ils ne se contournent pas en spirale.

Les entales que j'ai vus & qui étoient fossiles, avoient, de même que les dentales, des côtes longitudinales & circulaires en même temps ^a, ou de ces dernières seulement ^b ; dans quelques-uns ces stries circulaires sont ondées, & le corps du tuyau est à quatre pans ^c, d'autres sont lissés & un peu plus ou un peu moins coudés dans leur longueur ^d ; parmi ceux qui ont ainsi quelques légères sinuosités, les uns sont striés longitudinalement ^e, d'autres ont quelques côtes peu élevées, carrées & circulaires ^f.

Tous ces entales ont été trouvés par M. Boulanger dans les pierres des environs de Tours ; ils y sont mêlés avec une

^a Planche I,

fig. 10.

^b *Ibid.* *fig.* 11.

^c *Ibid.* *fig.* 12.

^d *Ibid.* *fig.* 13,

14 & 15.

^e *Ibid.* *fig.* 16.

^f *Ibid.* *fig.* 17.

quantité d'autres corps marins qui est immense: voici comme M. Boulanger en parle dans un petit ouvrage de la nature de ceux qui paroissent tous les premiers jours de chaque année: « on trouve dans les campagnes de Sainte - Maure , de Sainte-Catherine, &c. ces falunières que M. de Reaumur a déjà rendues célèbres, immense dépôt dont on ne connoît pas la profondeur, & où les coquillages se voient en nature mêlés avec un menu gravier & mille débris, comme sur les plages de la mer.

*« Voy. l'Alman.
« Historique de
« Touraine pour
« l'an, 1755.*

On rencontre aussi de nombreux fossiles dans les côteaux de Lussant, de Rochecorbon, &c. La masse de leur banc en est presque toute formée, mais ils y sont adhérens & pétrifiés.

On doit s'arrêter encore près de Tours & aux portes de cette ville, pour y admirer les huitres à rateau d'une grosseur extraordinaire, qui se trouvent dans les escarpemens de Grandmont, avec une multitude d'autres productions marines; on remarquera les fossiles abondans & récemment découverts dans les fouilles & les abords du pont de la Motte, où les coraux, les madrépores & autres polypiers de toute espèce se sont trouvés accumulés & mêlés avec différentes sortes de coquilles, d'oursins & de pointes d'oursins singulièrement diversifiées; on y a vu aussi des dents, des vertèbres, des ossemens & des pinces de plusieurs poissons & autres animaux de mer.

Il ne faut point omettre les autres fossiles répandus au loin dans la province: ces fongites, par exemple, qui affectent la figure de différens fruits terrestres & qui se ramassent presque par-tout en Touraine sur la surface de la terre, sur les côteaux & rarement dans l'intérieur de la contrée.

Les carrières de Samblançay, de Saint-Pater & du château de la Roche, offrent de même mille particularités, des bancs entiers & pétrifiés de griffites entassés les uns sur les autres; on voit sur-tout avec étonnement près de ce dernier endroit de prodigieuses cornes d'ammou de plus de deux pieds de diamètre.

» Enfin, si on s'écarte insensiblement de la Touraine, en
 » portant par-tout un regard curieux & attentif, l'on rencontrera
 » à chaque pas dans le Saumurois, l'Anjou & le Maine, parties
 » de cette Généralité, une multitude d'autres monumens naturels
 » dont les ardoisières de ces contrées, les marbrières & les mines
 de charbon abondent. »

M. Boulanger fait précéder ces observations par des réflexions sur les systèmes qu'on a formés pour expliquer la façon dont ces dépôts de corps marins ont pu se faire, qu'on peut voir dans l'Ouvrage que j'ai cité : comme M. Boulanger n'est point entré dans un détail qui pût spécifier chaque fossile en particulier, j'ajouterai à ce que j'ai dit plus haut des entales, qu'un de ces tuyaux renferme un corps olivaire qui me paroît être le terme d'une des crûes que l'animal qui a vécu dans ce tuyau lui a données^a; ce corps est semblable à ceux que j'ai observés dans d'autres tuyaux, dont il a été question dans mon Mémoire sur les accidens des coquilles fossiles.

^a Planche I,
fig. 10.

Un autre entale & qui est un des plus beaux que j'aie vus, a été tiré des montagnes des environs de Chaumont en Vexin^b; ce tuyau, dans l'état où il est maintenant, peut avoir trois, quatre, cinq pouces & même plus de longueur, & quatre à cinq lignes de diamètre à sa plus grande ouverture; il est cannelé longitudinalement & strié circulairement; les cannelures & les stries sont comme grenues; il n'est point à pans, mais purement circulaire. Cette figure est toujours la même, quelqu'autre dimension qu'il puisse avoir, car on en trouve des morceaux qui sont plus ou moins gros ou plus ou moins longs; il souffre plusieurs coudes ou sinuosités dans sa longueur, & approche par-là de ceux qui se courbent.

^b Planche III,
fig. 4.

Ceux-ci sont en grand nombre; le plus simple & le plus petit de tous ceux que j'ai vus, est le tuyau dont j'ai parlé dans mon Mémoire sur les accidens des coquilles fossiles, qui s'attache sur des coquilles & qui ressemble beaucoup à ceux dont les *fiens* de mer sont très-souvent chargés en une grande quantité: ce tuyau ne fait qu'un tour; il approche beaucoup

d'un autre qui fait deux tours & qui est un peu plus gros; l'un & l'autre sont lisses ^a.

^a Planche II,
fig. 1.

Deux autres qui ont aussi beaucoup plus de grosseur, sont, comme ces deux-ci, contournés en limaçons aplatis; ils sont deux ou trois tours; & m'ont paru ne point avoir de stries ni de côtes ^b.

^b Ibid. fig. 2
& 3.

Un quatrième, qui m'a semblé être aussi lisse, se contourne plutôt comme sont certains vers ^c; il fait deux grands & longs replis sur lui-même.

^c Ibid. fig. 4.

Un cinquième, qui est strié circulairement, se replie trois fois ^d, mais ces plis se couchent & approchent par-là de ceux qui sont le limaçon.

^d Ibid. fig. 5.

Un sixième, qui a des côtes longitudinales, & qui pourroit bien n'être qu'une partie du suivant, se plie seulement un peu vers une de ses extrémités, & forme une espèce de siphon coudé ^e. Il pourroit très-bien se faire que ce tuyau eût été cassé un peu au-dessus de ce coude & qu'il eût perdu par cette fracture la partie contournée en limaçon que l'autre a: cette partie fait deux ou trois tours.

^e Planche II,
fig. 6 & 7.

Un huitième ressemble, en quelque sorte par ses contours, à un petit serpent replié sur lui-même ^f; il est un de ceux que l'on prenoit pour des serpens pétrifiés, dans des temps où l'on n'étoit pas aussi éclairé qu'on l'est maintenant en Histoire naturelle; erreur qu'on entretenoit souvent, en ajustant au gros bout de ces sortes de tuyaux une tête de serpent sculptée en pierre. Il n'étoit pas trop aisé de faire revenir de cette erreur certaines personnes prévenues par cette supercherie, & j'en ai même vu que je n'ai pas pu convaincre du contraire. Le tuyau dont il s'agit ici est cannelé longitudinalement & strié circulairement, & ses cannelures sont comme grenues.

^f Ibid. fig. 8.

Un neuvième approche plutôt par sa figure de certaines turbinites alongées ^g; il a sept pas ou contours cannelés circulairement.

^g Ibid. fig. 9.

Quelques autres peuvent être comparés à des tire-boures; leurs pas sont très-approchés les uns des autres ^h; les uns ont trois ou quatre de ces pas, d'autres six ou sept: il y en a de lisses, d'autres sont cannelés longitudinalement.

^h Ibid. fig. 10
& 11.

Les plis & replis de beaucoup d'autres se font de façon qu'ils rentrent les uns dans les autres en forme d'intestins de vers ou de serpens qui se sont repliés en faisant des espèces

^a Planche II, de nœuds ^a.

fig. 12—17.

Tous les tuyaux vermiculaires dont j'ai parlé jusqu'à présent sont solitaires, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas collés à d'autres tuyaux; ils ne forment pas des groupes comme tant d'autres dont j'ai donné des exemples dans mon Mémoire sur les accidens des coquilles fossiles. J'en rapporterai encore un ici ^b: ces tuyaux forment, par leur réunion, des masses irrégulièrement rondes; ils ne paroissent pas être bien longs, on ne peut pas trop déterminer leur longueur; ils sont tellement mêlés les uns dans les autres, que leur extrémité supérieure est souvent cachée dans le corps du groupe qu'ils composent. On trouve de ces groupes dont les tuyaux sont de différentes grosseurs; le diamètre des uns peut avoir une ligne, & celui des autres

^c Ibid. fig. 1. une ligne & demie ou deux lignes ^c.

Ces groupes, de même que les tuyaux solitaires, sont isolés ou ne sont adhérens à aucun autre corps; il y en a d'autres qui sont collés & qui rampent sur différentes coquilles, comme je l'ai fait voir dans le Mémoire déjà cité plusieurs fois dans celui-ci: on en voit encore un exemple à la *figure 5 de la troisième planche*. Cette figure représente une huître considérable par sa grandeur, tirée de la montagne de Saint-Mihel ou de Saint-Michel près Toul en Lorraine: les tuyaux dont elle est couverte sont lissés, d'un diamètre d'environ une demi-ligne dans presque toute leur longueur. Parmi ces tuyaux, les uns sont étendus sans se contourner; d'autres se courbent & forment seulement un pli sur eux-mêmes; d'autres sont deux ou trois circonvolutions, & même plus à une de leurs extrémités.

Je remarquerai, à l'occasion de ces différences, qu'il peut arriver souvent qu'on prenne pour des tuyaux des différentes espèces des portions d'un même tuyau. Par exemple, si un de ces tuyaux contournés à une extrémité, étoit cassé à l'endroit où il forme ces circonvolutions, alors on en auroit un qui

seroit cylindrique & un autre en spirale, dont on pourroit faire deux espèces, qui dans la réalité n'en feroient qu'une; c'est ce que j'ai fait pressentir en parlant des tuyaux gravés, aux figures 6 & 7 de la deuxième planche. On en pourroit dire autant de ceux de la onzième figure de la même planche: il en peut être ainsi de plusieurs autres, & même de ceux dont j'ai parlé. Il me paroît donc que pour bien caractériser les tuyaux vermiculaires, & en général toute espèce de ces corps, il faut plutôt avoir recours aux côtes & aux stries qu'ils peuvent avoir qu'à toute autre propriété: encore faut-il, lorsqu'il s'agit de ceux qui sont fossiles, avoir égard à ce qui peut leur être arrivé dans la terre ou dans la mer avant qu'ils fussent déposés sur la terre. Si ces tuyaux avoient été, avant ce dépôt, roulés par les flots, ou que depuis ils eussent été en partie détruits par les fluides qui circulent dans la terre; ils pourroient très-bien avoir perdu leurs stries & leurs côtes & paroître lisses; peut-être que le dentale de la figure 7, planche première, est dans ce cas. Ce dentale est lisse; mais comme il paroît un peu dénaturé, il a peut-être perdu les stries ou les côtes qu'il pouvoit avoir.

La figure des tuyaux, quoique très-propre à les caractériser, demande aussi quelque attention: les tuyaux à plusieurs pans, comme les quadrangulaires & les hexagones, paroissent bien constamment être toujours de cette figure, mais les triangulaires pourroient bien quelquefois ne l'être que parce qu'en se formant ils auroient été pressés de façon à prendre cette figure; ce qui peut très-bien arriver s'ils l'étoient par les deux côtés, outre celle qui est occasionnée par les corps sur lesquels ils sont attachés; c'est une conjecture que j'ai déjà insinuée dans mon Mémoire sur les accidens des coquilles. Il faut cependant avouer qu'il y a des tuyaux triangulaires, quoique isolés, & que par conséquent cette figure est très-propre à les caractériser, pourvu que l'on constate bien auparavant si ces sortes de tuyaux ont cette figure étant dégagés de tout corps qui peut les avoir pressés.

Tous les tuyaux dont il a été question dans ce Mémoire, & même dans celui des accidens des coquilles fossiles, qu'ils

soient solitaires, contournés ou non, groupés ou non groupés; adhérens ou non adhérens, tous ces tuyaux, dis-je, sont simples & ne forment point de masses branchues; ceux dont il me reste à parler en jettent au contraire plusieurs; de sorte qu'on prendroit d'abord les morceaux qu'on en trouve dans la terre pour des fragmens de quelque corail ou de quelque madrépore branchu.

M. Boulanger en avoit découvert de semblables dans les carrières des environs de Tours; plusieurs des morceaux n'avoient point, il est vrai, de ces branches, mais il est évident que ces morceaux sont de vraies branches détachées des troncs ou des portions même de troncs: par exemple, le morceau gravé à la *figure première de la quatrième Planche*, n'est qu'une branche certainement semblable à celle qui est encore attachée au tronc & représentée par la *figure 5 de la même Planche*. Le morceau de la quatrième figure paroît être un éclat de quelque tronc; cet éclat est circulaire & a la cavité formée par une branche lorsqu'elle s'en est détachée: il y a des cavités semblables au tronc de la *figure 5*.

On voit aux figures *1, 2 & 3 de la planche V*, des portions de différens troncs plus grosses les unes que les autres, ou, si l'on veut, de quelques branches considérables par leur grosseur; car comme ces portions n'ont point d'accidens qui puisse les caractériser pour être des troncs ou des branches, il n'est pas possible de déterminer si elles ont fait partie de quelque tronc ou de quelque branche.

Pour les morceaux qui sont représentés par les *figures 2, 3, 5, 6, 8 de la quatrième planche*, il n'y a point de doute qu'ils ne soient des troncs, puisqu'il leur reste encore des portions de branches plus ou moins longues; il y a même de ces branches qui ont encore quelques bouts de leurs ramifications, comme on peut s'en assurer par les *figures 3, 6, 8*.

L'inspection seule de ces figures fera encore voir que les
tuyaux

tuyaux qui composent ces corps, sont de différentes grosseurs; cette différence en annonce-t-elle une dans l'espèce de ces tuyaux? c'est ce qu'il est impossible de déterminer. Tous ces tuyaux sont presque cylindriques; ils n'ont ni cannelures ni stries circulaires ou longitudinales; ils sont pour la plupart si fins qu'on ne peut pas trop, sans la loupe, en bien déterminer la figure. Au moyen de cet instrument, on distingue facilement qu'ils sont, chacun en particulier, simples ou sans ramifications; de sorte que si les masses qu'ils forment le sont elles-mêmes, cela ne vient que de ce que ces tuyaux s'appliquant les uns contre les autres, gardent le même arrangement jusqu'à ce que quelques-uns gênés par ceux qui leur sont proches, se détournent à droite ou à gauche en continuant leurs tuyaux, & donnent par-là naissance à des branches qui s'accroissent par l'application de nouveaux tuyaux, lesquels formeront des ramifications lorsqu'ils se trouveront dans le cas où se sont trouvés ceux qui ont commencé à former des branches.

Non-seulement ces tuyaux ne se ramifient pas, mais communément ils ne se contournent point; ils sont droits: on en remarque cependant quelques-uns au moyen de la loupe, qui plus ou moins tournés en demi-cercle, & lorsqu'ils sont près de quelques branches ou de quelques ramifications, sont un peu courbés pour prendre la direction de la branche ou de la ramification dans la composition de laquelle ils entrent; ce qui devoit naturellement arriver dans ces endroits, autrement ces sous-divisions n'auroient pas eu de consistance & même ne se seroient pas formées.

Lorsqu'on coupe horizontalement ces amas, la coupe fait voir une quantité de trous, & on la prendroit pour être celle de certains madrépores; cette ressemblance se soutient dans une coupe longitudinale; celle-ci fait encore très-bien distinguer que les tuyaux ne sont point séparés par des cloisons, comme ceux qui ont des corps globulaires; mais ils sont vides dans toute leur longueur.

Les masses composées de ces tuyaux ne renferment précie-

fément que de ces corps attachés les uns aux autres par quelque endroit, il n'y a point de matière intermédiaire qui les lie; si on y en remarque quelquefois, il est manifeste que cette matière leur est étrangère, & qu'elle s'est introduite dans les interstices que les tuyaux laissent entr'eux; cette matière est de la nature de celle qui est formée par le détriment que les coquilles & les autres corps marins souffrent dans la terre ou qu'ils ont souffert lorsqu'ils étoient roulés par les flots de la mer; par conséquent les masses de ces tuyaux ne se font pas faites dans la terre, mais dans la mer lorsque les animaux qui les habitoient étoient vivans.

Il n'en est pas de ces masses comme de celles qu'on trouve si abondamment dans des montagnes des environs de Belevu près de Soissons; ces masses dont il y a des rochers presque entiers, ne sont visiblement qu'une quantité prodigieuse de tuyaux solitaires, qui sont dispersés dans une masse très-considérable de la matière calcaire qui a donné naissance aux rochers. Cette matière est jaunâtre, les tuyaux sont d'un beau blanc, ce qui les fait très-bien distinguer indépendamment de leur grosseur, qui est telle qu'on remarque très-bien qu'ils sont des espèces de dentales lisses ou sans stries ni cannelures; ces dentales cependant sont en général assez fines, & il y en a beaucoup qui ne se distinguent bien qu'à la loupe. M. Allioni rapporte dans son *Oryctographie du Piémont* * qu'il y a une si grande quantité de tout genre de tuyaux entre Annone & Quarto, que la terre de cet endroit n'est composée que d'une matière sableuse & tophacée d'une couleur jaunâtre; quant à la couleur & à la dureté; la pierre de Belevu ressemble beaucoup à celle dont M. Allioni parle, mais elle est peu sableuse, si même elle l'est; & ce qui la distingue principalement de la première, c'est qu'elle ne renferme exactement que des tuyaux d'une même espèce, qu'elle n'a même qu'infinitement peu de fragmens de coquilles; je n'y ai guère remarqué que quelques petits morceaux d'échinite, de l'espèce de ceux qu'on appelle communément échinite de la mer rouge, quelques petites pierres lenticulaires & numismales,

* Vide Allioni,
Oryctograph.
Piedmontana
p. g. 47.

& rarement d'autres corps; il faut par conséquent qu'il y ait eu, dans l'endroit de la mer où est maintenant Belev, une prodigieuse quantité de ces dentales, & que ces tuyaux aient été les animaux qui y vivoient principalement.

Mais ce qui m'intéresse sur-tout ici, c'est de faire remarquer que ces masses de tuyaux ne sont qu'accidentelles, qu'elles ne sont pas formées par les animaux qui vivoient dans ces tuyaux, comme celles qui sont ramifiées & dont les tuyaux sont adhérens les uns aux autres; ce qui prouve incontestablement cette dernière vérité, est que l'on tire maintenant dans la Méditerranée des amas de petits tuyaux groupés de façon que le total jette plusieurs troncs branchus, dont les branches s'anastomosent les unes avec les autres, & forment des espèces de mailles.

Planche V,
fig. 4.

Les tuyaux dont ces amas sont formés me paroissent être du même genre que les tuyaux fossiles, s'ils ne sont pas de la même espèce; je n'y ai tout au plus trouvé de différence que d'être un peu ridés circulairement dans une grande partie de leur longueur; ces rides sont si fines qu'il faut être très-attentif en les examinant, même à la loupe, pour les distinguer; quant au reste la grosseur, la forme, les contours, l'intérieur sont les mêmes que j'ai décrits en parlant des tuyaux fossiles, de sorte que ce seroit donner une nouvelle description de ceux-ci, que de m'arrêter à en faire une des premiers; je dirai même de plus en faveur de l'entière ressemblance qui me paroît être entre les uns & les autres, que les rides de ceux qui ne sont pas fossiles, étant aussi fines qu'elles le sont, peuvent très-bien s'être effacées dans ceux qui sont fossiles, vu le temps qu'il y a qu'ils sont renfermés dans la terre: au reste, que ces tuyaux soient de la même espèce ou d'espèces différentes, on ne peut disconvenir qu'ils ne soient du même genre, & que probablement les amas de ceux qui sont fossiles, qu'on trouve maintenant dans la terre, ont fait partie de masses ramifiées, semblables à celles que l'on pêche de nos jours *. Il est vrai qu'on n'en tire point

* On a conservé une de ces masses dans le Cabinet de S. A. S. M.^{se} le

132 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
d'entières de la terre (je n'en ai du moins point vu de telles),
mais il seroit étonnant d'en trouver dans cet état, ces masses
ayant dû être très-fragiles, sur-tout si elles ont été semblables
à celles que la Méditerranée nous fournit: celles-ci le sont
extrêmement, & il ne faudroit pas trop les presser entre les
doigts pour les mettre en poudre. Par conséquent les mouve-
mens de la mer ont dû facilement briser ces amas lorsqu'ils
ont été déposés ou amoncelés avec les autres corps qui forment
maintenant les montagnes où nous les trouvons: d'où je crois
pouvoir conclure que quoique nous ne rencontrions maintenant
dans les montagnes que des morceaux frustes de ces amas de
tuyaux, ces morceaux ont fait partie de masses semblables à
celles que l'on tire actuellement de la mer.

Lorsque je vis pour la première fois de celles-ci, je fus
surpris de la forme & de l'arrangement que leurs tuyaux affec-
toient: je me confirmai dans l'idée où j'étois depuis long-
temps, que les tuyaux marins avoient du rapport avec les
coraux & les madrépores, & il me parut que ces amas ainsi
ramifiés servoient de liaison & de passage au genre des coraux
& des madrépores. C'est ce que j'ai maintenant à faire voir,
étant l'objet principal que je me suis proposé de prouver dans
ce Mémoire.

Pour procéder à cette preuve avec plus d'ordre, il est né-
cessaire que je prenne les choses d'un peu plus haut & que
je commence à parler des tuyaux isolés, pour ensuite revenir
à ceux-ci. Il faut encore, avant tout, que je fasse voir le
rapport qu'il y a entre les tuyaux fossiles & ceux qui se pêchent
maintenant dans la mer: cette comparaison doit absolument
précéder l'autre, afin que celle-ci puisse se soutenir.

On ne peut douter que les tuyaux fossiles n'aient beaucoup
de ressemblance avec ceux que nous tirons de la mer, mais
sont-ils de même espèce? voilà le point intéressant à déter-
miner. Il paroît, par l'Ouvrage de M. Allioni, que cet auteur

Duc d'Orléans; il y en a deux semblables dans celui de M. le Marquis
de Paulmi, & une dans celui de M. Féret, Apothicaire à Dieppe, du
Cabinet duquel vient celle qui est dans celui de S. A. S.

pente que plusieurs de ceux qu'il a trouvés en Piémont sont les mêmes que ceux que M. Gualteri a fait graver dans son Ouvrage sur les coquilles: M. Allioni se sert même pour désigner les siens, des dénominations données à ces tuyaux par M. Gualteri. Il faut avouer qu'au premier coup d'œil qu'on jette sur la Planche que M. Gualteri a fait graver, on est frappé de la ressemblance que plusieurs des tuyaux qui y sont représentés ont avec ceux que l'on rencontre dans la terre, & je crois, avec M. Allioni, que ces tuyaux sont de la même espèce.

Celui, par exemple, que M. Gualteri dit être un dentale*, est entièrement le même que celui dont il y a une si prodigieuse quantité dans les pierres de Belev: ce tuyau, de même que celui qui est gravé dans l'Ouvrage de M. Gualteri, est lisse, blanc, un peu arqué, aigu par une extrémité & un peu tors. Celui que le même auteur dit être régulièrement tors, strié, dont les stries sont rares, grosses, sillonnées, me paroît être de la même espèce que celui que j'ai fait graver, & qui est représenté à la figure 9 de la première Planche de ce Mémoire. La couleur verte & les stries d'un vert plus foncé, que M. Gualteri dit avoir observés à son tuyau, ne doivent pas empêcher de regarder ces deux tuyaux comme étant semblables, quoiqu'on ne les trouve plus dans celui qui est fossile; ces couleurs se sont perdues par son séjour dans la terre. Le dentale, nommé par M. Gualteri *tuyau marin*, régulièrement tors, qui a quelques légères stries circulaires, & qui est couleur de rose, a beaucoup de rapport à celui de la figure du n.º 3 de la première Planche. Il en est de même de ceux qui recouvrent les coquilles dont j'ai parlé dans mon Mémoire sur les accidens des coquilles & dans celui-ci, & de ceux que M. Gualteri a fait graver ainsi attachés à une coquille. Enfin, pour ne pas repasser en revue tous ceux que cet Auteur a fait représenter, je me contenterai de dire qu'on ne peut guère douter qu'on ne trouve dans la terre des tuyaux semblables à ceux qui se pêchent dans la mer, & qu'il est plus que probable que ceux qui sont des masses ramifiées dont j'ai parlé plus haut, sont de la même espèce.

*Voy. Gualteri.
index Testar. &c.
Tab. X, fig. E.
Florent. 1742,
in-fol.

Ceci supposé, je fais voir le rapport que ces tuyaux peuvent avoir avec les coraux & les madrépores. Parmi les premiers, il y en a, de même que parmi les seconds, qui sont simples, ne se contournent point en spirale, qui ne s'attachent point les uns aux autres & qui ne sont point des amas ramifiés. M. Ellis parle, dans son Essai sur l'Histoire naturelle des corallines, d'une espèce de très-petite *echara* *, qu'il dit être composée de petites cellules en forme de tubes presque parallèles. La figure qu'il donne de ces tubes, grossie par le microscope, représente très-bien des espèces de dentales : cette espèce de madrépore est des plus simples, si elle n'est pas la plus simple de celles que nous connoissons. Il est vrai que ces petits tuyaux sont si près les uns des autres, qu'ils forment, comme dit M. Ellis, une espèce de couche sur les corps où ils sont attachés, & que par-là ils approcheroient peut-être plus des tuyaux groupés & qui s'attachent ainsi; mais la figure grossie à la loupe représentant ces tuyaux de façon qu'ils ne sont pas adhérens les uns aux autres, il y a lieu de croire que ce sont des tuyaux solitaires attachés près les uns des autres par leurs pointes, comme pourroient très-bien faire les dentales dont cette extrémité est ordinairement ouverte.

Après les dentales, les tuyaux les plus simples sont les entales ou ceux qui sont presque cylindriques & qui ont quelques sinuosités légères dans leur longueur : ces sinuosités sont insensiblement plus ou moins profondes dans différentes espèces de ces tuyaux ; & plus ils approchent de ceux qui se groupent, plus ces sinuosités le sont. Parmi les tuyaux groupés, les uns ne s'élèvent pas, mais ne forment que des groupes bas & étendus sur quelques corps ; d'autres sont plus ou moins élevés & forment des masses de deux, trois, quatre pouces de hauteur, & même plus : dans d'autres ces masses s'élèvent jusqu'à celle d'un pied, un pied & demi & au-delà, sur une largeur proportionnée à leur hauteur.

Ces tuyaux s'entortillent les uns entre les autres, se touchent

* Voyez Ellis, Essai sur l'Histoire naturelle des Corallines, page 90, n.° 6, planche 29, n.° 3, c, E.

par quelques points de leur surface & y sont collés ; cette adhérence ne se fait dans ces tuyaux par aucun corps qui soit entre ces tuyaux, au lieu que dans d'autres, comme dans ceux qu'on appelle communément *orgue de mer*, cette adhérence se fait par le moyen d'une espèce de diaphragme ou de lame qui entoure chaque tuyau dans les endroits où ils sont collés les uns aux autres. Ces diaphragmes me paroissent être les termes des différentes crûes de ces tuyaux, qui probablement sont ainsi étendus à leur extrémité supérieure par les animaux qui y vivent, toutes les fois qu'ils finissent un des prolongemens qu'ils donnent à leurs tuyaux.

Cette orgue de mer, dont il y a des masses qui ont quelquefois plus d'un demi-pied de largeur sur presque autant de hauteur *, & qui sont d'un rouge de corail plus ou moins foncé, tiennent le milieu entre les tuyaux groupés & qui ne se ramifient point, & ceux qui sont de semblables masses, qui par leur arrangement jettent des espèces de branches.

On ne peut guère méconnoître dans ces deux espèces de tuyaux un rapport avec les madrépores & les coraux, & ils conduisent naturellement à lier ces corps les uns avec les autres : l'orgue de mer a même la couleur du corail rouge.

Il faut cependant avouer qu'il y a une différence assez grande entre les tuyaux marins, les coraux & les madrépores ; les animaux sont renfermés dans les premiers, au lieu qu'il paroît que les animaux des seconds sont extérieurs aux corps durs qui forment les autres. L'espèce de membrane parsemée de mamelons, & dont chacun de ces mamelons est la loge d'un de ces animaux auxquels sont dûs les coraux & les madrépores, recouvre extérieurement ces corps : cette différence, qui en est réellement une bien essentielle, ne peut détruire au reste les rapports établis entre ces corps ; elle me paroît établir au contraire que les tuyaux ont été ainsi formés pour être intermédiaires entre la classe des coraux & celle des coquilles. En

* On en voit deux belles masses semblables dans le Cabinet des Jacobins de la rue Saint-Honoré à Paris, lequel Cabinet a été formé par le fameux P. Labat.

effet, les tuyaux tiennent aux coraux par leur arrangement, & aux coquilles par la substance de ces tuyaux & par la figure qu'ils ont.

En effet il est impossible de ne pas se rendre à cette vérité, lorsqu'on fait attention qu'il y a des tuyaux aussi simples que le sont les dentales, qui n'ont aucune sinuosité, qui sont au plus un peu courbés; qu'ensuite il y en a qui souffrent des sinuosités plus ou moins profondes; qu'il y en a de ceux-ci qui, outre ces sinuosités, sont tournés en spirale par une de leurs extrémités, de façon qu'on les prendroit aisément pour des turbinites si l'extrémité qui n'est pas contournée étoit séparée de celle qui est droite. J'ai rapporté dans ce Mémoire des exemples de tous ces tuyaux qui ont été tirés de la terre.

Ces exemples sont encore plus frappans dans les tuyaux qu'on pêche maintenant dans la mer. De tous les Auteurs qui ont parlé de ces corps & qui en ont fait graver, il suffit de citer M. Gualteri, qui a donné les figures d'un assez grand nombre: il a réuni dans une planche les tuyaux les plus simples, les sinueux, ceux qui sont simplement contournés & ceux qui forment une spirale plus ou moins alongée & plus ou moins régulière.

Cette spirale est dans un de ces tuyaux d'autant plus régulière, qu'il a été mis par plusieurs Écrivains au nombre des turbinites *: l'Auteur de la Conchyliologie le place avec les vis. Il n'y a cependant guère lieu de douter que ce ne soit un vrai tuyau: les turbinites ont intérieurement un axe qui les traverse d'un bout à l'autre, auquel le corps de l'animal est attaché; les tuyaux au contraire sont vides ou n'ont tout au plus que quelques diaphragmes transversaux qui les divisent en plusieurs longues cellules. Ce qui a fait croire que le tuyau dont il s'agit, & qui est si connu sous le nom de *scalata*, étoit une vis, c'est la régularité de sa forme: les pas de spirale qu'il fait sont si réguliers, qu'il y a peu de vis où ils le soient plus; outre cela, les côtes à jour dont il est relevé extérieurement

* Voyez Histoire naturelle éclaircie, page 232, planche XI, fig. 5. Paris, 1757, in-4.° planche XIV, fig. 5, 1742, in-4.°

ont aussi contribué à faire tomber dans cette erreur. Ces côtes le font encore beaucoup plus ressembler à des turbinites qui en ont de pareilles, qui ne diffèrent guère de la *scalata* que parce qu'elles sont à jour dans celle-ci; ce qui la distingue beaucoup de cette petite turbinite qu'on trouve dans plusieurs endroits des côtes de France, & qu'on regarde faussement comme une petite *scalata*. Les côtes de cette turbinite sont continues avec le corps de la coquille. Une propriété qui la distingue encore plus, est l'axe de toutes les turbinites qui la traverse dans sa longueur.

Ce manque d'axe est, à ce qu'il me paroît, le caractère distinctif entre les tuyaux & les turbinites; & c'est parce qu'il manque à un tuyau^a qui est conservé dans le Cabinet de M. de Boisjournain, que je regarde ce corps comme étant de ce genre plutôt que comme une turbinite; avec lesquelles il pourroit aussi bien être placé si on ne s'arrêtoit qu'à sa figure extérieure. Il est composé de six pas de vis entiers & d'un qui n'est pas fini: ces pas sont séparés les uns des autres par une lame horizontale très-mince qui n'est point adhérente au pas: il y a entr'elle & ces pas un espace vide, de même qu'il y en a un entre les côtes de la *scalata*. Un caractère semblable est bien propre à faire reconnoître ces deux sortes de tuyaux, indépendamment de ce que la *scalata* est d'un beau blanc, & que celui-ci est brun & strié circulairement.

* Planche III,
fig. 2.

Ce dernier tuyau peut encore très-bien servir à prouver le rapport des tuyaux avec les coquilles proprement dites; il prépare à la liaison qu'il y a entre ceux qui sont irrégulièrement contournés & la *scalata*, qui l'est très-régulièrement, & qu'on peut dire l'être même un peu plus que celui-ci, dont le dernier tour n'est pas aussi bien déterminé que dans la *scalata*.

Ces rapports se prouveront probablement de plus en plus, à proportion qu'on ramassera avec soin tous les tuyaux qu'on peut journellement pêcher, & qu'on n'en rejettera aucun de ceux même qui n'auront rien de bien frappant pour la figure ni pour leurs autres propriétés: le tuyau le plus simple & le moins beau peut être très-intéressant par rapport au sujet dont il s'agit.

Mém. 1760.

. S

L'examen des tuyaux suffit seul pour constater le rapport qu'ils ont avec les coquilles; mais si on veut s'assurer de celui qu'ils peuvent avoir avec les coraux & les madrépores, je crois qu'il faut y joindre celui des animaux qui forment ces tuyaux. Quelques Auteurs nous ont déjà fait connoître les animaux d'un petit nombre d'espèces: Rondelet a donné la figure de celui du pinceau de mer, dont le tuyau est membraneux & recouvert de sable, & celle d'un tuyau vermiculaire. De semblables figures qui représentent, à ce qu'il paroît, les mêmes animaux, se voient dans l'Ouvrage de M. Ellis (a) sur les corallines, où ces figures sont beaucoup plus belles & plus exactement gravées: M. de Reaumur a donné celle du ver qui habite dans des tuyaux formés de grains de sable & de gravier, & dont les amas sont si considérables qu'ils forment des masses, qui par leur grosseur & leur étendue * donnent naissance à des espèces de petits rochers dont les plages de la mer du bas Poitou sont hérissées dans les environs de la tranche.

* Voyez *Mém. de l'Acad. année 1711.*

Les animaux qui font les tuyaux dans lesquels ils sont renfermés, portent à leur extrémité supérieure deux belles panaches dans le goût de celles des polypes à panache; ces deux belles parties, le corps charnu de ces animaux, leur propriété de s'allonger & de se contracter, celle de faire des tuyaux comme les polypes, les rapprochent, sans contredit, de la classe des polypes, qui tient certainement à celles des coraux & des madrépores.

Mais les animaux qui vivent dans des tuyaux vermiculaires ont-ils tous des panaches comme les précédens? Il n'y a pas lieu de le croire, vu les observations que nous avons sur les animaux de quelques autres vers à tuyau; ceux, par exemple, qui rongent les digues de Hollande paroissent en être privés (b); M. Massuet n'en parle pas, du moins dans la description qu'il a donnée de ces vers; M. Adanson, dans son Histoire naturelle,

(a) Voyez Ellis, Essai sur l'Histoire naturelle des Corallines, page 107, planche 34; page 117, planche 38, fig. 2, à la Haye, 1756, in-4.° Traduction françoise.

(b) Voyez Massuet, Recherches intéressantes sur l'origine, la formation, &c. des diverses espèces de vers à tuyau, page 6—25, Amsterd. 1733, in-12.

n'en fait point non plus mention dans la description qu'il a faite de ceux qu'il appelle le *taret* & le *vermet* ; ces animaux, au reste, ont quelques autres parties qui paroissent compenser celles-ci. Le vermet a, suivant M. Adanson, deux espèces de petites pattes ou, comme il dit, deux filets cylindriques placés à l'endroit où la partie qu'il appelle le *piéd* se joint à la tête * ; ces deux petits filets ou pattes me paroissent bien analogues aux pattes ou bras de ceux des polypes qu'on nomme *polype à bras*, & tenir dans le vermet la place de ces bras à panache des autres vers à tuyau ; l'opercule qui est placé sur le bout du pied, qui est cylindrique comme le dit M. Adanson, rapproche encore le vermet des vers à tuyau qui ont des panaches : celui que M. Ellis a fait graver à la *figure 2 de la planche XXVIII*, & qui est un vrai tuyau vermiculaire à panache, est doué d'une partie évasée par son extrémité supérieure, que M. Ellis compare à une trompette droite ; cette partie est analogue à celle que M. Adanson appelle le *piéd* dans le vermet ; cette partie est dentelée sur les bords de sa partie supérieure, qui est outre cela beaucoup plus dure que le reste & comme recouverte d'un opercule, ce que j'ai observé dans de semblables tuyaux des bords de la mer du bas Poitou ; je crois donc que cette partie sert d'opercule dans ce tuyau & a les mêmes fonctions que l'opercule du vermet : ainsi tout concourt à ne pas éloigner ces animaux les uns des autres & à les placer au moins dans la même classe.

Voyons s'il en peut être de même des vers des Dignes de Hollande & du taret ; M. Massuet a observé dans les vers dont il fait l'histoire ^a « trois fibres charnues qui n'ont aucune adhérence les unes avec les autres, quoiqu'elles se touchent & semblent ne former qu'une seule pièce..... de plus, deux petits corps blanchâtres & fort durs placés aux deux côtés des trois fibres charnues ; » il me semble reconnoître dans ces fibres charnues & dans les corps durs, l'équivalent & des pattes des

^a Voyez *Massuet*,
« *pag. 2.* »

* Voyez M. Adanson, *Histoire naturelle du Sénégal*, page 160 & suiv. planche XI, fig. 1 ; page 264 & suiv. planche IX, fig. G, 11, à Paris, 1757, in-4.°

autres vers à tuyau & de leur opercule ; les palettes font l'office de ces opercules, & deux des fibres charnues celui de pattes ; la troisième peut être la partie qui sert de bouche. Le ver des Dignes de Hollande ne seroit différent des autres vers à tuyau que par la différente configuration de ces parties & par un arrangement particulier.

Quant au taret, il a les deux petites palettes & un tuyau cylindrique ou plutôt deux tuyaux inégaux dentelés sur leur bord ; ces deux tuyaux m'ont bien l'air de tenir lieu à ces animaux des pattes & des panaches qu'ont les animaux des autres vers à tuyau ; l'on remarque dans tous ces animaux une ressemblance dans la structure généralement parlant la même, mais qui varie dans la forme, les rapports & la position des parties. Il en est de ces animaux comme des polypes ; il y a des polypes qui ont des bras simples & qui ne sont point garnis sur leurs côtés de petits doigts, d'autres ont des bras qui en sont très-fournis, ce qui donne au total l'air de jolis panaches, d'autres n'ont que de petites palettes oblongues qui ne sont ni divisées ni échancrées sur leurs bords.

Ces différences dans la figure des bras de ces polypes les feront-elles éloigner les uns des autres, malgré les autres rapports qu'ils peuvent avoir entr'eux ? Je ne puis me le persuader, & je ne crois pas qu'aucun Naturaliste exact le fasse : je pense qu'il en doit être de même des vers à tuyau ; qu'ils aient des pattes, des fibres charnues, des panaches, que leur opercule soit posé sur un corps charnu ou non, qu'il soit composé d'un ou deux corps, je crois que ces différences ne peuvent tout au plus qu'établir une distinction entre les genres & non dans les classes, & que par conséquent ils doivent tous en former une dont les genres seront caractérisés par les différences qui pourront se trouver dans les unes ou les autres de ces parties. Au moyen de cet arrangement, l'on ne verra pas dans une même classe des coquilles qui ont tous les caractères des bivalves ou de multivalves, telles que peuvent être la forme, la charnière, la figure de l'animal & ses attributs ; l'on ne verra pas, dis-je, de semblables coquilles rangées avec des corps tels que

font les tuyaux qui n'ont point de charnières, qui forment un corps continu & qui contiennent des animaux dont le corps & les parties se ressemblent en général & ne varient que par la figure.

Ceci posé, où placer, me dira-t-on peut-être, les vers à tuyaux dans un ordre systématique? ce que j'ai dit jusqu'à présent dans ce Mémoire doit faire présumer la réponse que je ferois à une semblable demande. Pensant, comme je fais, que les vers à tuyaux forment le chaînon qui doit lier les coquillages proprement dits avec les coraux & les madrépores, je les placerois avant la classe qui comprend ces corps, & si l'on veut, à la suite de ces bivalves qui se font en quelque sorte des tuyaux, en se faisant des trous dans le sable, dans des coquilles, dans des madrépores, dans du bois ou dans d'autres corps semblables.

Quelque place au reste que je me déterminasse à donner aux vers à tuyaux, je ne les séparerois pas les uns des autres; je n'en rangerois pas une partie avec des turbinites, les autres avec les multivalves, fondé seulement sur ce que les animaux qui forment ces vers ont des rapports qui sont réellement très-éloignés avec les animaux de ces coquilles, ou parce qu'ils ont une partie différente de leurs tuyaux qui tient de la nature des coquilles. De semblables rapports peuvent-ils anéantir ceux que ces animaux ont entr'eux par la figure de leur corps & par celle des tuyaux qu'ils font? l'analogie qu'ils ont entr'eux par ces propriétés, n'est-elle pas plus grande & beaucoup plus frappante que par celle qu'ils peuvent avoir par leurs autres propriétés. L'on ne remarque point dans la Nature des disparates aussi grandes que le seroit celle d'avoir formé des corps semblables aux tuyaux marins, qui se ressemblent à tant d'égards, pour être séparés les uns des autres & placés sous des classes avec les animaux desquelles ils ont une analogie bien moins grande que celle qu'ils ont entr'eux.

Les tuyaux vermiculaires ont bien des rapports avec les coquilles proprement dites, mais ce n'est pas à dire pour cela qu'il faille dépecer, si on peut parler ainsi, la classe qu'ils

composent pour en ranger une partie avec les turbinites, une autre avec les multivalves & une autre avec quelqu'autre classe d'animaux. Chaque branche peut bien en quelque sorte diviser & sous-diviser en plusieurs branches, plusieurs racines qui l'unissent avec plusieurs autres classes; mais cette classe fait toujours un tout indivisible, & les corps qui terminent chaque division lui appartiennent autant que les corps qui terminent les sous-divisions des autres appartiennent à celles-ci. Il faut considérer chaque classe comme un tout qui a un centre, d'où partent un nombre de rayons qui tendent vers les rayons semblables d'un autre centre avec lequel ils n'ont pas autant de rapports qu'avec celui d'où ils partent : il semble qu'il y a dans chaque classe un être qui est, pour ainsi dire, celui auquel tous les autres se rapportent comme à celui qui en est le chef, & dont ils s'éloignent d'autant plus qu'ils s'approchent plus des êtres de quelqu'autre classe. Le rapport qu'ils ont avec ce centre ne permet cependant point qu'on les en éloigne entièrement pour les transporter dans une autre classe d'êtres, avec le principal de laquelle, & dont il fait le centre, ils n'ont pas tant d'analogie qu'avec le premier.

Il en est ainsi de la classe des tuyaux marins, ceux qui sont simples forment un rayon qui peut tendre vers les coquilles simples ou qui ne sont pas en spirale, les tuyaux contournés vers les coquilles qui ont des spires, les multivalves vers les coquilles à plusieurs battans, les ramifiés vers les coraux; mais tous ces tuyaux devront toujours faire à part une classe indépendante de celle des coquilles & des coraux proprement dits. Ils seront, comme je l'ai dit, le chaînon qui liera ces classes, mais ils en formeront toujours une séparée des deux autres : vérités que je m'étois proposées de prouver dans ce Mémoire, & dont la démonstration il est vrai n'est pas aussi rigoureuse qu'elle pourra peut-être l'être lorsque les observations seront plus multipliées qu'elles ne le sont maintenant, mais que je crois avoir assez soutenues de preuves pour ne pas faire regarder comme un paradoxe ce que j'avois entrepris d'établir.

EXPLICATION DES FIGURES.

P L A N C H E I.

FIGURE 1, dentale lisse.

- Fig. 2, dentale à légères côtes longitudinales.
 Fig. 3, dentale à légères côtes circulaires.
 Fig. 4, dentale à très-légères côtes longitudinales.
 Fig. 5, dentale à côtes longitudinales fréquentes.
 Fig. 6, dentale à côtes longitudinales rares.
 Fig. 7, dentale lisse.
 Fig. 8, dentale à côtes longitudinales fines & à côtes circulaires.
 Fig. 9, dentale hexagone à côtes longitudinales, alternativement grosses & fines.
 Fig. 10, entale à pans & à côtes longitudinales grosses & fines, & à côtes circulaires.
 Fig. 11, entale à côtes fines circulaires.
 Fig. 12, entale quadrangulaire à côtes circulaires & ondées.
 Fig. 13, entale lisse légèrement coudé.
 Fig. 14, entale lisse un peu plus coudé.
 Fig. 15, entale lisse encore plus coudé.
 Fig. 16, entale à côtes longitudinales, contourné.
 Fig. 17, entale à côtes circulaires & rares, contourné

Nota: 1.° Tous ces tuyaux sont fossiles, excepté les trois premiers, mais on en trouve de fossiles semblables.

2.° Le tuyau de la *figure 10* a intérieurement un corps olivaire, qui paroît n'être que le bout d'une crûe de ce tuyau.

P L A N C H E II.

- Figure 1*, tuyau vermiculaire lisse à deux tours bombés.
 Fig. 2, tuyau vermiculaire lisse à deux tours aplatis.
 Fig. 3, tuyau vermiculaire lisse, à trois grands tours bombés.
 Fig. 4, tuyau vermiculaire lisse, contourné & alongé.
 Fig. 5, tuyau vermiculaire à côtes fines circulaires & à trois tours.
 Fig. 6, tuyau vermiculaire à côtes fines longitudinales, & coudé par un bout en forme de siphon.

144 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

- Fig. 7,* tuyau vermiculaire à côtes fines longitudinales, contourné en limaçon par un bout.
- Fig. 8,* tuyau vermiculaire à côtes fines longitudinales & circulaires, grénu, contourné & allongé.
- Fig. 9,* tuyau vermiculaire à côtes circulaires fines, contourné en turbinite.
- Fig. 10,* tuyau vermiculaire à côtes fines longitudinales & circulaires, & contourné en tireboure.
- Fig. 11,* tuyau vermiculaire à côtes fines longitudinales & circulaires, contourné en vis.
- Fig. 12,* tuyau vermiculaire lisse, coudé en siphon.
- Fig. 13,* tuyaux vermiculaires à côtes fines longitudinales, irrégulièrement contournés.
- Fig. 14,* tuyaux vermiculaires lisses, irrégulièrement contournés.
- Fig. 15,* tuyaux vermiculaires à côtes fines longitudinales, irrégulièrement contournés.
- Fig. 16,* tuyaux vermiculaires lisses, irrégulièrement contournés.
- Fig. 17,* tuyaux vermiculaires lisses, irrégulièrement contournés & formant un plus gros groupe.

Nota. Tous ces tuyaux vermiculaires sont fossiles.

P L A N C H E III.

- Figure 1,* tuyaux vermiculaires, contournés & amoncelés.
- Fig. 2,* tuyau vermiculaire à côtes fines circulaires, à tours ou pas alternativement gros & minces.
- Fig. 3,* tuyaux vermiculaires à côtes fines longitudinales, irrégulièrement contournés & amoncelés.
- Fig. 4,* tuyau vermiculaire, sinueux, à grosses côtes longitudinales, grénu, & qui a longitudinalement une rainure à jour dans toute sa longueur.
- Fig. 5,* tuyaux vermiculaires lisses, cylindriques ou triangulaires, sinueux ou contournés en vis par un bout, attachés sur une grande huitre.

Nota. 1.^o Tous les tuyaux des Planches I, II, III, sont ou coniques ou cylindriques; les dentales sont coniques, les entales cylindriques; des tuyaux vermiculaires, il n'y en a que quelques-uns de la *figure 5* de cette Planche qui soient triangulaires.

2.^o Les tuyaux des *figures 1, 4 & 5* de cette Planche III, sont fossiles; ceux des *figures 2 & 3* ne le sont pas.

3.° Celui de la *figure 2* pourroit être regardé comme une *scalata*, il en différerait par la lame transversale qui sépare chaque pas, auxquels elle n'est pas adhérente par toute sa surface. La *scalata* ordinaire a plusieurs lames semblables posées verticalement & qui lui forment des espèces de côtes à jour.

PLANCHE IV.

Tuyaux vermiculaires cylindriques, lisses, sinueux, formant par leur réunion des corps ramifiés.

Figure 1, branche détachée.

Fig. 2, tronc avec l'origine d'une branche.

Fig. 3, tronc avec une portion d'une grosse branche, & l'origine de plusieurs autres.

Fig. 4, portion d'un tronc avec le nœud d'une branche.

Fig. 5, tronc avec une longue branche semblable à celle de la *figure 1.°*, & des chicots de plusieurs autres.

Fig. 6, tronc qui jette deux branches, dont une se ramifie en deux autres; les tuyaux de cette masse sont plus fins que ceux des troncs précédens.

Fig. 7, tuyau vermiculaire presque cylindrique & lisse, qui fait groupe ou qui est simple ou solitaire.

Fig. 8, tronc qui se ramifie comme celui de la *figure 6*, mais un peu différemment & dont les tuyaux sont encore plus fins.

Nota. Tous les tuyaux représentés dans cette planche sont fossiles.

PLANCHE V.

Tuyaux vermiculaires cylindriques, lisses, sinueux, formant par leur réunion des corps ramifiés.

Figure 1, portion de tronc.

Fig. 2, portion d'un tronc moins gros & plus allongé.

Fig. 3, portion d'un grand tronc coudé; ce coude peut être l'origine d'une branche ou simplement une déviation du tronc, qui n'étoit apparemment pas droit dans toute sa longueur.

Fig. 4, masse entière de tuyaux semblables aux précédens, & qui a la forme de corail ou de madrépore branchus, & dont les branches s'anastomosent.

Nota. 1.° La masse de la *figure 4* de cette *planche V* n'est pas fossile; elle est de la Méditerranée à ce qu'il paroît; celles des *figures 1, 2 & 3* sont fossiles.

Mém. 1760.

2.^o Les dentales fossiles de la *planche I* sont de différens endroits, tels que peuvent être Courtagnon, Grignon, les environs de Tours.

Les entales de cette même planche ont été trouvées dans les carrières des environs de Tours.

Les tuyaux vermiculaires de la *planche II* sont des mêmes carrières des environs de Tours, excepté ceux des *figures 4, 8 & 9*, qui sont de la Ferrière de l'Arçon.

Le groupe de la *figure 1 de la planche III* est de la Ferrière de l'Arçon.

Le tuyau de la *figure 4*, des environs de Chaumont en Vexin.

L'huître chargée de tuyaux, *figure 5*, de la montagne de Saint-Michel ou de Saint-Michel, des environs de Toul en Lorraine.

Les tuyaux représentés dans la *planche IV* sont tous des environs de Tours.

Ceux des *figures 1, 2 & 3 de la planche V* sont du même endroit.



Pla. I.

Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 1.

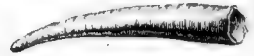


Fig. 5.

Fig. 4.

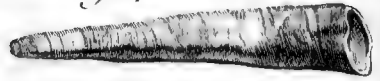


Fig. 7.

Fig. 6.



Fig. 8.

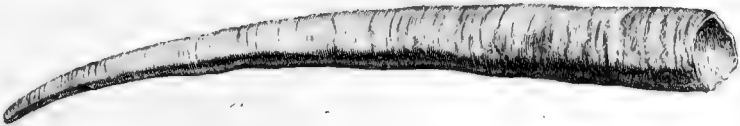


Fig. 10.

Fig. 9.



Fig. 14.

Fig. 13.

Fig. 12.

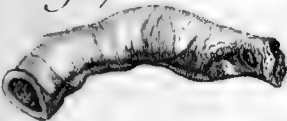
Fig. 11.



Fig. 17.

Fig. 16.

Fig. 15.





Pla. II.

Fig. 4.



Fig. 3.



Fig. 2.



Fig. 1.



Fig. 6.



Fig. 5.



Fig. 9.



Fig. 8.



Fig. 7.



Fig. 12.



Fig. 11.



Fig. 10.



Fig. 17.



Fig. 16.



Fig. 15.



Fig. 14.



Fig. 13.





Pla. III.

Fig. 1.



Fig. 2.

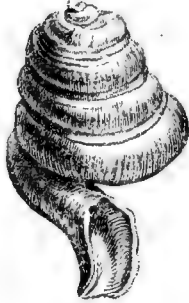


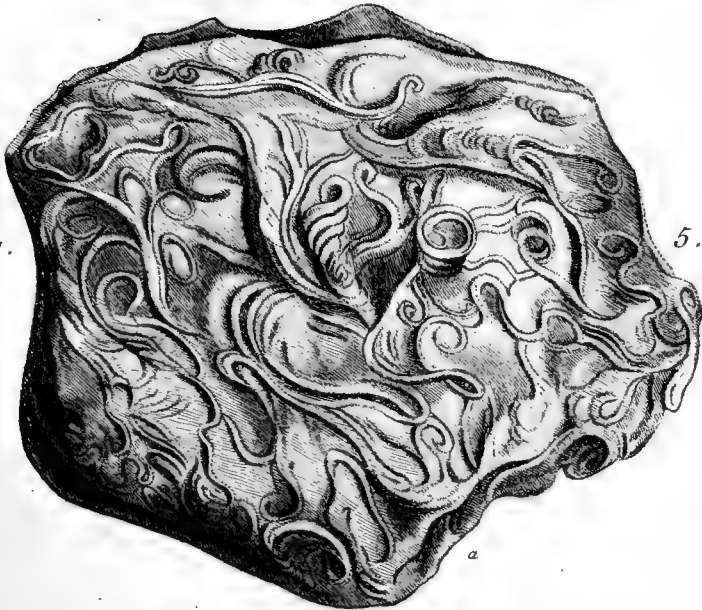
Fig. 3.



Fig. 4.



Fig.



5.



Pla. IV.

Fig. 3.



Fig. 2.



Fig. 1.



Fig. 6.



Fig. 5.



Fig. 4.



Fig. 8.

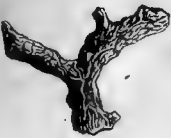


Fig. 7.





Pla. V.

Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 1.



Fig.

4.



OBSERVATIONS

ET

THÉORIE DE LA COMÈTE

*Qui a paru aux mois de Février & Mars de cette
année 1760, dans la constellation du LION.*

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

CETTE Comète a paru avant que la précédente, sur ^{19 Mars} laquelle je lus un Mémoire il y a quelques semaines, ^{1760.} eût cessé d'être vue à la lunette; je n'en fus averti que le 8 Février, un peu avant qu'elle atteignît l'opposition avec le Soleil. Ce jour-là elle paroissoit à la vue simple sans éclat, & avec une queue peu sensible; elle ressembloit à une étoile de la quatrième grandeur, un peu terne: je la comparai deux fois avec l'étoile η du Ω , en me servant de la lunette de deux pieds & demi, garnie du réticule dont j'ai fait la description dans un autre Mémoire.

Le 9 Février, je comparai encore la Comète à η du Ω , & par le calcul des positions que j'en conclus, je trouvai que l'opposition s'étoit faite le 8 Février à $15^h 37' 13''$, temps moyen, dans $19^d 55' 31'' \Omega$, la Comète ayant alors $3^d 47' 17''$ de latitude boréale apparente.

Le 11 Février, je comparai la Comète à $\lambda \Omega$, dont je pris l'ascension droite & la déclinaison dans les Éphémérides de Zanotti, après les avoir rectifiées sur celles des belles Étoiles voisines qui m'étoient parfaitement connues. La Comète n'avoit de queue sensible qu'à la lunette.

Le 12, je comparai la Comète à λ & $\epsilon \Omega$, & le 14 à ϵ & $\alpha \Omega$: le temps s'étant ensuite couvert jusqu'au 17, ce jour-là je trouvai la Comète presque aussi claire que les

jours précédens; je la comparai à τ σ , dont je pris la position dans le catalogue de Flamsteed.

Le 20, la Comète étoit près d'une petite étoile qui n'est dans aucun catalogue; c'est la plus orientale d'un groupe formé en arc de cercle, & marqué sur les cartes par σ σ . Je déterminai le 22 la position de cette étoile, en la comparant, en même temps que plusieurs autres, à une étoile de la quatrième grandeur, placée au bout de la queue du Lynx, selon les constellations d'Hevelius. Je donne ici les positions apparentes de ces Étoiles, afin que ceux qui s'en seroient servi ces jours-là, faute d'autres, puissent les employer aux calculs de leurs observations.

<i>Ascension droite apparente.</i>	<i>Déclinaison boréale apparente.</i>	<i>Grandeur.</i>
132 ^d 31' 6"	33 ^d 19' 48"	6 ou 7
133. 19. 2	33. 30. 15	6 ou 7
133. 30. 26	34. 51. 6	5 ou 6
135. 6. 58	35. 36. 30	5 ou 6
135. 37. 46	34. 31. 15	6
136. 41. 24	33. 55. 20	6
136. 44. 58	33. 16. 40	6

Le 22 Février, je comparai la Comète à l'étoile du Lynx, dont j'ai parlé, & j'en pris les différences d'ascension droite & de déclinaison avec la plus grande exactitude possible, parce que je destinois cette observation au calcul des élémens de l'orbite de la Comète.

Les mauvais temps, ensuite le clair de la Lune, ne permirent pas de revoir la Comète avant le 4 Mars. Ce jour, elle étoit déjà fort foible de lumière, & sans aucune apparence de queue; je la comparai à l'étoile η de la grande Ourse, dont je déterminai ensuite la position, comme je le dirai bientôt.

Les 6, 7, 8 & 10 Mars, la Comète, qui avoit ralenti extrêmement son mouvement, étoit encore près du parallèle de la même étoile à laquelle je la comparai. Je la vis

encore le 11, mais la lumière étoit si foible dans ma lunette de deux pieds & demi, qu'il ne m'étoit plus possible de m'assurer des instans des passages de cette Comète par les lames du réticule: j'en cessai donc les observations, quoique j'eusse pu les continuer jusqu'à la pleine Lune de ce mois de Mars.

Je joins ici, dans une table, les ascensions droites & déclinaisons, les longitudes & latitudes que j'ai trouvées chaque fois que j'ai observé la Comète.

<i>Temps vrai.</i>	<i>Ascension droite.</i>	<i>Déclinais. boréale.</i>	<i>Longitude.</i>	<i>Latitude boréale.</i>
Le 8 Février à 7 ^h 20' 58"	143 ^d 56' 35"	17 ^d 52' 12"	20 ^d 25' 15"	3 ^d 20' 44"
à 9. 29. 28	143. 50. 43	18. 0. 24	20. 17. 22	3. 26. 42
Le 9..... à 8. 48. 50	142. 50. 5	19. 44. 43	18. 49. 18	4. 46. 48
Le 11..... à 7. 22. 35	140. 53. 35	22. 56. 22	16. 5. 3	7. 14. 50
Le 12..... à 7. 47. 4	139. 53. 2	24. 27. 29	14. 43. 21	8. 24. 18
Le 14..... à 6. 41. 0	138. 6. 20	27. 10. 20	12. 20. 18	10. 30. 9
Le 17..... à 9. 35. 0	135. 31. 35	30. 47. 16	9. 2. 24	13. 17. 9
Le 20..... à 10. 5. 10	133. 18. 16	33. 40. 5	6. 19. 35	15. 30. 11
Le 22..... à 7. 17. 30	132. 6. 45	35. 9. 23	4. 54. 31	16. 39. 20
à 8. 48. 55	132. 5. 0	35. 13. 4	4. 52. 0	16. 42. 27
Le 4 Mars. à 7. 23. 24	127. 0. 35	41. 0. 40	29. 9. 45	21. 13. 0
Le 6..... à 7. 24. 54	126. 25. 15	41. 40. 50	28. 31. 4	21. 44. 58
Le 7..... à 10. 35. 50	126. 8. 20	42. 1. 40	28. 12. 10	22. 1. 54
Le 8..... à 8. 38. 55	125. 55. 5	42. 17. 50	27. 56. 50	22. 15. 5
Le 10..... à 11. 52. 0	125. 29. 43	42. 51. 12	27. 28. 50	22. 42. 51

Avant que de calculer l'orbite de cette Comète, j'ai cru devoir m'assurer de l'ascension droite & de la déclinaison des Étoiles qui seroient employées aux déterminations fondamentales de ce calcul. Pour cela il m'a fallu observer les étoiles de la queue du Lynx & η de la grande Ourse.

Le 10 Mars, par douze hauteurs correspondantes du Soleil, prises avec le quart-de-cercle de trois pieds, construit pour feu M. Bouguer, je trouvai

Le midi vrai à ma pendule à 23^h 23' 32",1

Par une hauteur correspondante, η passa au méridien à 8. 43. 48,5

T ij

Par douze hauteurs correspondantes, la queue du

Lynx à	9 ^h 5' 11",2
Par treize hauteurs correspondantes, α & Ω passa à	9. 54. 23,5
Le 11 Mars, par douze hauteurs correspondantes,	
Procyon passa au méridien à	7. 25. 40,5
η de la grande Ourse par 14 à	8. 43. 54,7
λ du Ω par 8 à	9. 16. 56,8
α & Ω par 16 à	9. 54. 31,1
σ & Ω par 16 à	11. 7. 42,7
ν μ par 14 à	11. 32. 28,9

J'observai enfin, avec mon sextant de six pieds de rayon, les distances au zénith qui suivent, & qui sont corrigées seulement de la déviation de la lunette à l'égard du premier point de la division, laquelle est 5", 7 soustractive.

<i>η de la grande Ourse.</i>	<i>La Queue du Lynx.</i>	λ Ω .	σ Ω .	ν μ .
Le 8 Mars. 6 ^d 8' 14",8	13 ^d 27' 33",0	24 ^d 50' 3",3	41 ^d 29' 54",3	40 ^d 58' 5",0
Le 10 6. 8. 16,5	13. 27. 30,2			
Le 11 6. 8. 14,5	13. 27. 29,5			

J'ai rapporté ici les observations des étoiles du Lion & de la Vierge en faveur de ceux qui y auroient comparé Mars, qui étoit alors en opposition avec le Soleil.

Par le calcul de ces observations, en supposant l'ascension droite apparente de Procyon, de 111^d 41' 0",6, & celle de α Ω de 148^d 53' 38",1; employant d'ailleurs les mêmes élémens dont je me suis servi pour réduire les observations des Étoiles qui sont dans le livre intitulé, *Astronomiæ fundamenta*; je trouve les positions suivantes pour le 10 Mars 1760.

	<i>Ascension droite apparente.</i>	<i>Déclin. boréale appar.</i>
η de la grande Ourse	131 ^d 14. 33",4	42 ^d 43' 8" ^{$\frac{1}{2}$}
La queue du Lynx	136. 35. 37,5	35. 23. 42 ^{$\frac{1}{2}$}
λ Ω	139. 30. 2,1	24. 0. 56
σ Ω	167. 11. 21,8	7. 20. 36
ν μ	173. 22. 51,0	7. 52. 27

Ayant dégrossi la théorie de cette Comète sur les quatre premières observations que j'avois faites, & sur une observation du P. Pézenas, faite le 6 Février à Marseille, je trouvai que l'inclinaison de son orbite étoit d'environ 80 degrés, & que par conséquent son mouvement en longitude héliocentrique étoit très-petit en comparaison du mouvement en latitude; c'est pourquoi je pris le parti de faire le calcul pour la recherche des élémens de l'orbite, en supposant d'abord que la latitude héliocentrique de la Comète étoit au moment de l'opposition de $1^{\text{d}} 22'$ boréale, & le 7 de Mars à $10^{\text{h}} 35' 50''$, temps vrai, de $12^{\text{d}} 58'$ aussi boréale: faisant ensuite varier alternativement les latitudes de deux minutes, j'en conclus que les véritables latitudes avoient été de $1^{\text{d}} 21' 5''$, & de $12^{\text{d}} 56' 28'' \frac{1}{2}$; surquoi je déterminai enfin les élémens qui suivent.

Le noeud ascendant dans $4^{\text{f}} 19^{\text{d}} 39' 24''$, le périhélie dans $1^{\text{f}} 23^{\text{d}} 24' 20''$; l'inclinaison de l'orbite de $78^{\text{d}} 59' 22''$; la distance périhélie de 0,79851 parties du rayon de l'orbite terrestre supposé = 1; le temps du passage au périhélie le 27 Novembre 1759 à $2^{\text{h}} 28' 20''$ de temps moyen au Méridien de Paris, le mouvement direct.

Je ne connois aucune Comète dont la théorie ait quelque rapport avec celle-ci.



É L É M E N S

DE LA

COMÈTE OBSERVÉE DANS LE LION.

Par M. P I N G R É.

27 Février
1760.

CETTE Comète peut être appelée la seconde Comète de 1759, puisqu'elle a passé par son périhélie avant celle que l'on a observée au commencement de Janvier de cette année: j'ai calculé son orbite sur les Observations que M. Messier a lûes à l'Académie, & sur deux Observations qui m'ont été communiquées par M. le Monnier, & j'ai présenté ces Éléments à l'Académie le 16 de ce mois; mais, à l'aide de nouvelles Observations, je les ai perfectionnées depuis, & j'y ajoute aujourd'hui une comparaison de plusieurs de ces Observations avec le calcul résultant des Éléments. Cette comparaison étoit nécessaire pour prouver l'exactitude de ma théorie. Les quatre premières Observations sont de M. Messier, la cinquième de M. le Monnier, les autres de M. Cassini: les premières, faites avant le passage de la Comète en son Nœud, m'ont paru pouvoir être d'un très-grand secours pour fixer la théorie de ce nouvel Astre, quoiqu'il y ait peut-être de justes motifs pour en révoquer en doute l'exactitude. J'ai toujours été persuadé de la vérité du proverbe: *Vis unita fortior.*

Périhélie en ♄	23 ^d 34' 19"
La Comète y a passé le 27 Novembre 1759,	
temps moyen, à	0 ^h 11' 57"
Nœud ascendant en ♁	19 ^d 39' 41"
Inclinaison	79. 6. 38
Distance logarithmique du périhélie	9,903844
La Comète est directe.	

M O I S

MOIS & JOURS.	Temps vrai des Observations		TEMPS moyen.		LONGITUDE observée.		LONGITUDE calculée.		ERREUR du Calcul.		LATITUDE observée.		LATITUDE calculée.		ERREUR du Calcul.									
	H.	M.	S.	H.	M.	S.	D.	M.	S.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.							
Janvier	25	14.	11.	29	14.	24.	23	18.	13.	10	18.	13.	10	0.	0	20.	46.	1	20.	45.	46	-	0.	15
	29	16.	58.	59	17.	12.	41	8.	46.	54	8.	46.	55	+0.	1	13.	10.	49 $\frac{1}{2}$	13.	9.	57 $\frac{1}{2}$	-	0.	52
Février.	4	12.	39.	54	12.	54.	18	26.	52.	20	26.	50.	10	-2.	10	2.	33.	41 $\frac{1}{2}$	2.	33.	43	+0.	1 $\frac{1}{2}$	
	6	8.	37.	5	8.	51.	37	23.	37.	11 $\frac{1}{2}$	23.	37.	40	+0.	28 $\frac{1}{2}$	0.	23.	23 $\frac{1}{2}$	0.	24.	17	+0.	53 $\frac{1}{2}$	
	9	11.	58.	5	12.	12.	44	18.	36.	39	18.	37.	0	+0.	21	4.	57.	42 $\frac{1}{2}$	4.	57.	37 $\frac{1}{2}$	-	0.	5
	14	8.	2.	0	8.	16.	35	12.	16.	25	12.	16.	20	-0.	5	10.	33.	23	10.	32.	22	-	1.	1
	17	10.	58.	1	11.	12.	25	8.	58.	27	8.	58.	27	0.	0	13.	18.	23 $\frac{1}{2}$	13.	19.	56 $\frac{1}{2}$	+1.	33	
	22	10.	25.	17	10.	39.	9	4.	48.	25	4.	48.	18	+0.	7	16.	44.	10	16.	44.	13	+0.	3	

Pour faire ces calculs, j'ai pris le lieu du Soleil & le logarithme de sa distance à la Terre dans la Connoissance des Temps.



OBSERVATIONS
DE L'ÉCLIPSE DE SOLEIL
DU 13 JUIN 1760,

Faites à Paris, au Palais du Luxembourg.

Par M. DE CHABERT.

14 Juin
1760.

J'AVOIS examiné avec grand soin l'Instrument dont je comptois de me servir ; c'est un micromètre objectif de 15 pieds 6 pouces de foyer, mesure d'Angleterre, adapté à un télescope de réflexion de 9 pouces $\frac{1}{2}$ même mesure, fait à Londres par M. Short. Le télescope avoit été exactement disposé pour les rayons parallèles, & la position des deux segmens d'objectif bien vérifiée.

La connoissance de l'état & de la marche de la pendule ; étoit aussi assurée par des hauteurs correspondantes du Soleil, prises le 9 & le 12 Juin.

Après avoir observé le commencement de l'Éclipse, que j'aperçus bien instantané à 6^h 41' 16", & que je présimai avoir été vu une seconde, ou tout au plus deux secondes auparavant, je mesurai d'abord quelques distances des cornes, ensuite je passai à la mesure de la partie éclairée du diamètre du Soleil, perpendiculaire à la ligne des cornes ; j'en pris huit phases pendant que l'Éclipse augmentoit, & ensuite, à mesure qu'elle diminua, je repris les mesures correspondantes de ces mêmes phases.

Aux environs du temps de la plus grande phase, je m'attachai à mesurer la partie restante du diamètre, & je la trouvai de 1' 45" au moment que l'Éclipse étoit la plus grande, c'est-à-dire à 7^h 30' environ.

J'observai aussi, à l'instant de la mesure de toutes ces phases ; quelle étoit l'inclinaison de la ligne des Cornes avec le vertical,

L'Instrument donne cette inclinaison, ce qui met en état d'avoir égard à la réfraction convenable dans l'usage des Observations.

Je vis la fin, avec la plus grande précision, à $8^{\text{h}} 21' 43''$; & pendant toute la durée de l'Éclipse, qui fut de $1^{\text{h}} 40' 28''$, je fus entièrement à l'abri du vent.

Les dix phases correspondantes, dont je donne ici les mesures, sont autant de moyens de connoître le temps & le lieu de la conjonction, ainsi que l'erreur des Tables en longitude & en latitude.

Elles montrent encore, par le court intervalle que l'on voit entre ces Observations (lequel est communément de 2 à 3 minutes sans se presser), combien on trouve, dans l'usage de l'Instrument dont je me servis, d'avantages & de commodités.

J'ai évalué les phases que je rapporte, en supposant le diamètre du Soleil de $31' 34'',3$, tel qu'il est dans la Connoissance des Temps, & j'ai fait valoir le même nombre de minutes & de secondes à celui des révolutions & parties du micromètre, trouvées le même jour dans la mesure que je pris du diamètre du Soleil.

MESURES CORRESPONDANTES DES PHASES DE L'ÉCLIPSE, prises avec un micromètre objectif de 15 pieds 6 pouces de foyer, mesure d'Angleterre, adapté à un télescope de réflexion de 9 pouces & demi, même mesure, fait à Londres par M. Short.

L'ÉCLIPSE AUGMENTANT.			GRANDEUR des Phases, en supposant le diamètre du SOLEIL de 31' 34",3.	L'ÉCLIPSE DIMINUANT.		
Commencé à l'apercevoir à 6 ^h 41' 16".	TEMPS vrai.	INCLINAISON de la ligne des Cornes marquée par l'Instrum. ^t		INCLINAISON de la ligne des Cornes marquée par l'Instrum. ^t	TEMPS vrai.	FIN.
Commencement présumé.	H. M. S.	Degrés.	M. S. Déc.	Degrés.	H. M. S.	
Distances DES CORNES.	{ 6. 47. 1 6. 48. 50	{ 2 } 4 } conclus.	8. 23,4 13. 21,2 15. 14,4	66 $\frac{1}{2}$ 69.....	8. 19. 1 8. 15. 11 * 8. 12. 22	Distances DES CORNES.
Parties éclairées du diamètre du SOLEIL, perpendiculaire à la ligne des Cornes.	{ 6. 55. 36 7. 3. 6 7. 5. 46 7. 7. 49 7. 11. 13 7. 13. 38 7. 16. 34 7. 18. 34	{ 11..... 19..... 21 $\frac{1}{2}$ 23 $\frac{1}{2}$ 29..... 32..... 36..... 39 $\frac{1}{2}$	{ 25. 17. 21. 46,6 21. 16,8 20. 25,2 19. 37,5 18. 50,8 18. 11,1 17. 44,2	{ 75..... 82 $\frac{1}{2}$ 86..... 88..... 88..... 83 $\frac{1}{2}$ 81..... 76.....	{ 8. 5. 36 8. 56. 52 8. 54. 6 8. 51. 26 8. 48. 52 8. 45. 25 8. 43. 6 7. 40. 21		Parties éclairées du diamètre du SOLEIL, perpendiculaire à la ligne des Cornes.
OBSERVATIONS faites aux environs de la plus grande phase.	{ 7. 27..... 7. 29..... 7. 30..... 7. 30 $\frac{2}{3}$ 7. 32.....	{ 53..... 57..... 60..... 62.....	{ 16. 46,8 16. 42,8 * 16. 44,8 16. 45,7 16. 46,1	<p>L'état & la marche de la pendule étoient très-bien connus par des hauteurs correspondantes du Soleil, prises le 9 & le 12 Juin.</p> <p>Le télescope avoit été exactement disposé pour les rayons parallèles & la position des deux segments d'objectif bien vérifiée.</p> <p>N. B. Les Observations marquées d'une étoile sont celles qui ont laissé quelque doute.</p>		
Ainsi la partie éclairée restante du diamètre, fut de 16' 44", 8 déc. au moment que l'Éclipse étoit la plus grande, c'est-à-dire à 7 ^h 30' environ.						



OBSERVATIONS D'UNE COMÈTE

QUI PAROÎT

DANS LA CONSTELLATION D'ORION,

Faites à l'Observatoire Royal, le 8 Janvier 1760.

Par M. MARALDI.

J'AI aperçu hier, 8 de ce mois, à $7^{\text{h}} \frac{1}{2}$ du soir, dans la 9 Janvier
constellation d'Orion, une Comète environnée d'une 1760.
chevelure qui, à la vue simple, paroissoit un peu moins grande
que le disque de la Lune, sa lumière étoit foible & pâle, un
peu plus vive cependant vers le milieu : je l'ai regardée avec
des lunettes de différent foyer, & j'ai vu au milieu un noyau
assez bien terminé ; sa chevelure, dans laquelle on voyoit une
petite Étoile, m'a paru occuper 20 minutes au moins ; en
attendant son passage au méridien, je l'ai comparée à la hâte
& sans beaucoup de précaution à l'étoile κ d'Orion, & à $8^{\text{h}} 30'$,
j'ai trouvé son ascension droite de $88^{\text{d}} 29'$ environ ; mais quel-
que temps après m'étant aperçu que l'Étoile qui étoit dans la
chevelure en étoit sensiblement éloignée, nous disposâmes, M.
de Thury & moi, la machine parallaxique avec tous les soins
possibles, & ayant comparé la Comète à la même Étoile,
nous trouvâmes à $9^{\text{h}} 16' 40''$ son ascension droite de $87^{\text{d}} 34'$
 $52''$, & la déclinaison de $9^{\text{d}} 50' 12''$ méridionale ; à son passage
au méridien, qui arriva à $10^{\text{h}} 25' 53''$ environ (car je n'ai
pas eu le temps d'examiner avec scrupule l'état de notre pendule),
l'ascension droite a été trouvée de $86^{\text{d}} 12' 24''$, & la déclinaison
de $9^{\text{d}} 16' 53''$ méridionale. Enfin à $13^{\text{h}} 37' 24''$, l'ascension
droite étoit de $82^{\text{d}} 36' 56''$, & la déclinaison de $7^{\text{d}} 53' 41''$;
de sorte qu'en $4^{\text{h}} 20' 44''$, son mouvement en ascension droite
a été de $4^{\text{d}} 57' 46''$ d'orient en occident, & son mouvement
en déclinaison de $1^{\text{d}} 56' 32''$ du midi au nord.



OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES,

FAITES A BITCHE EN 1756, 1757 & 1758.

Par M. l'abbé CHAPPE D'AUTEROCHE.

EN 1753, je fus chargé, par ordre du Roi, de la direction des plans que Sa Majesté faisoit lever dans le comté de Bitche; quoique la situation de cette ville au milieu d'une vaste forêt de la Lorraine allemande, rende le ciel peu propre aux observations astronomiques, y étant presque toujours couvert de nuages; dès mon arrivée je cherchai les moyens de me procurer un quart-de-cercle que feu M. Cassini m'avoit dit être dans le Cabinet de M. le Prince de Deux-ponts; je ne pus me procurer cet instrument qu'en 1756, par le canal de M. de Morlet, Commissaire des guerres à Bitche, grand amateur des Sciences, dont il s'est toujours occupé.

Avant de faire usage de ce quart-de-cercle, qui avoit 3 pieds de rayon, je voulus déterminer le rapport de la vis du micromètre avec les minutes & secondes des degrés de la division, & connoître la quantité dont haussait ou baissait la lunette.

Pour déterminer le rapport de la vis du micromètre, je mesurai, avec tous les soins possibles sur un terrain uni, une base de cent toises, dont les extrémités étoient terminées par deux pointes de fer; je plaçai sur une extrémité de la base un plan qui lui étoit perpendiculaire & qui supportoit deux mires éloignées de trois pieds six pouces; l'autre extrémité de la base répondoit exactement au tiers de l'épaisseur de l'objectif du quart-de-cercle: après avoir vérifié plusieurs fois la valeur de l'angle, qui avoit pour base la distance des deux mires, je

* Ce Mémoire a déjà été lu à l'Académie avant que j'eusse eu l'honneur d'y être reçu; il avoit été destiné pour être imprimé dans les Mémoires des Savans étrangers, ainsi qu'un second que j'ai lu dans le même temps sur les montagnes des Vosges, les corrections que j'ai faites à ces deux Mémoires m'ont engagé à les relire de nouveau à l'Assemblée.

trouvai que cet angle de 20 minutes exactement, répondoit à 784 parties, & une minute à $\frac{39}{100}$.

Pour déterminer la quantité dont hauffoit ou baiſſoit la lunette du quart-de-cercle, j'observai la hauteur de l'étoile η de la queue de la grande Ourſe, l'instrument étant tourné dans deux ſens différens*.

Le 28 Mai 1757, j'observai la hauteur méridienne de cette Étoile l'instrument tourné à l'occident.	88 ^d 30'—328"
Le 29.	88. 30.—327
Le 15 Juin.	88. 30.—328
Par un milieu.	<u>88. 30.—327$\frac{2}{3}$</u>
Hauteur réduite.	88 ^d 21' 37"
Le 30 Mai, l'instrument tourné à l'orient.	91 ^d 30'—379 $\frac{1}{2}$
Le 31.	91. 30.—381 $\frac{3}{4}$
Le 14 Juin.	<u>91. 30.—380$\frac{1}{2}$</u>
Par un milieu.	<u>91. 30. 380$\frac{3}{4}$</u>
Hauteur réduite.	91. 20. 18
L'instrument tourné à l'occident	<u>88. 21. 37</u>
Somme	179. 41. 55

D'où l'on déduit 9' 2" pour la quantité dont baiſſe la lunette.

OBSERVATION de la latitude de Bitche.

Le 2 Octobre 1756, j'observai la hauteur du bord supérieur du Soleil de 37 ^d 20'—148 $\frac{1}{2}$, réduite.	37 ^d 16' 13"
Quantité dont baiſſe la lunette.	<u>+ 9. 2</u>
Hauteur apparente du bord supérieur.	37. 25. 15
Réfraction — la parallaxe.	<u>— 1. 10</u>
Hauteur vraie du bord supérieur.	37. 24. 5
Demi-diamètre.	<u>— 16. 5</u>
Hauteur vraie du centre.	37. 8. 0
Déclinaison méridionale.	<u>+ 3 49. 28</u>
Hauteur de l'Équateur.	40. 57. 28
Latitude de Bitche.	49. 2. 32

* On rapportera dans ce Mémoire des observations faites précédemment à celles-ci, le mauvais temps & mes occupations m'ayant empêché de le faire en 1757.

J'observai le 9 Octobre de la même année la hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil de $34^{\text{d}} 35' 9''$, & le 11 de $33^{\text{d}} 49' 37''$; de ces observations, j'ai déduit les latitudes suivantes.

Le 2 Octobre.....	49 ^d 2' 32"
Le 9.....	49. 2 5
Le 11.....	49. 2. 9

Prenant un milieu..... 49. 2. 15

En faisant usage de l'observation de l'étoile η de la grande Ourse, on a le 30 Mai 1757 sa distance au zénith de.... $1^{\text{d}} 20' 18''$

Quantité dont baisse la lunette..... + 9. 2

Distance apparente au zénith..... 1. 29. 20

Réfraction..... + 1

Distance corrigée par la réfraction..... 1. 29. 21

Pour avoir la déclinaison apparente de l'Étoile, j'ai fait usage des nouvelles Tables que M. l'abbé de la Caille a publiées en 1757, dans lesquelles j'ai trouvé la vraie déclinaison de l'Étoile pour l'année 1750, de..... $50^{\text{d}} 34' 11''$

Déviaton..... + 7

Déclinaison corrigée par la déviation..... 50. 34. 18

Précession..... - 2. 14

Déclinaison corrigée par la précession..... 50. 32. 4

Aberration..... - 15

Déclinaison apparente..... 50. 31. 49

Distance au zénith..... -1. 29. 21

Latitude de Bitche..... 49. 2. 28

Par les hauteurs méridiennes du Soleil..... 49. 2. 15

Comparant cette latitude à celle déterminée par des opérations géométriques, qui me donnèrent la distance de Bitche à la méridienne de Paris, de 190 mille 890 toises, & à la perpendiculaire de 18 mille 632, je trouve la latitude qui en résulte plus grande de 29 secondes que celle déterminée par η de la grande Ourse; mais il ne m'étoit guère possible de l'avoir plus exactement par mes opérations géométriques, à cause de la petitesse de l'instrument dont j'avois fait usage à ce sujet; j'ai déduit

déduit des mêmes opérations la différence des méridiens entre Bitche & l'Observatoire royal, de $5^d 6' 20''$, & en temps $20' 25''$, dont Bitche est plus à l'orient.

*Occultation de α du Taureau sous le disque de la Lune,
le 25 Février 1757.*

Je me suis servi dans cette observation d'une lunette de 8 pieds, à deux verres convexes, mais la pendule n'étoit pas des meilleures : je l'avois réglée par des hauteurs correspondantes ; le ciel ayant été couvert presque toute la journée, j'avois désespéré de pouvoir observer l'occultation de cette Étoile ; mais les nuages s'étant dissipés en partie vers 6 heures du soir, j'observai l'immersion sous la partie obscure de la Lune à $7^h 3' 23'' \frac{3}{4}$, temps vrai ; le ciel s'étant ensuite couvert de nouveau, je ne pus observer l'émerison.

Occultation de α du Lion, le 21 Juin 1757.

Cette observation a été faite avec la même lunette que la précédente & avec une nouvelle pendule, dont la verge étoit de bois & l'échappement de Graham, parfaitement exécuté à Metz ; je ne pus observer que l'émerison qui commença à $8^h 42' 32'' \frac{1}{2}$ du soir, temps vrai ; l'Étoile ne me parut totalement détachée de la Lune qu'à $8^h 42' 35''$; quand j'aperçus cette Étoile sortant de derrière le disque éclairé de la Lune, elle étoit entourée d'une couleur rouge, & me parut beaucoup plus grosse dans ce moment que lorsqu'elle se fut éloignée de la Lune. Ce phénomène singulier a déjà été observé par M. de l'Isle, dans l'occultation de Vénus par la Lune en 1715, & en 1753, par M.^{rs} Maraldi & le Gentil, qui remarquèrent cette couleur rouge dans la partie concave du croissant de Vénus ; en 1757, M. Maraldi observa dans l'occultation d'Aldebaran par la Lune, que cette Étoile employa plusieurs secondes à se détacher totalement de la Lune, ce qui confirmeroit ce que j'ai observé dans l'émerison du cœur du Lion.

162 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE DE LUNE

Du 30 Juillet au soir de l'année 1757.

Pour observer la quantité des doigts dont la Lune seroit éclipcée, j'avois fait construire un réticule sur lequel j'avois disposé treize fils parallèles, quelques minutes avant le commencement de l'Éclipse; ils comprenoient exactement le diamètre apparent de la Lune & le divisoient en 12 doigts.

J'ai observé cette Éclipse avec la lunette de 8 pieds: la pendule avançoit à midi le 30 Juillet de 21' 10" sur le temps vrai, & de 34 secondes dans vingt-quatre heures; c'est d'après ces observations que j'ai corrigé les temps des phases de l'Éclipse marqués à la pendule.

Temps vrai corrigé.

Phases de la Lune

- 10^h 30' 32" la Lune paroît entrer dans la vraie ombre.
10. 33. 6. il est certain que l'Éclipse est commencée depuis quelque temps, mais l'ombre n'est pas bien terminée à cause d'un nuage clair.
10. 36. 14. un doigt.
10. 41. 17. deux doigts.
10. 45. 19. trois doigts; l'ombre commence à être bien terminée.
10. 50. 13. quatre doigts.
10. 59. 6. Copernic entre dans l'ombre.
11. 2. 9. Képler entre dans l'ombre.
11. 4. 11. six doigts.
11. 9. 16. sept doigts.
11. 22. 38. neuf doigts à travers un nuage.

Un gros nuage a ensuite couvert la Lune & m'a empêché d'observer les autres phases.

OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE DE LUNE

Du 24 Janvier au matin de l'année 1758.

Dans l'observation de cette Éclipse, j'ai fait usage de la

même lunette, du réticule & de la pendule dont je m'étois servi dans l'Éclipse de 1757.

La pendule avançoit le 24 à midi de 29' 34" sur le temps vrai, & de 4' 12" $\frac{1}{2}$ dans vingt-quatre heures; le ciel étoit très-serein, tel qu'on pouvoit le désirer pour faire de bonnes observations.

Temps vrai corrigé.

Phases de l'Éclipse.

- 4^h 35' 54" la Lune paroît entrer dans la pénombre.
 4. 52. 51 la Lune paroît entrer dans la vraie ombre.
 4. 53. 26 le commencement de l'Éclipse paroît certain.
 4. 54. 06 on ne peut plus douter que la Lune ne soit dans l'ombre depuis quelque temps.
 4. 55. 46 *Grimaldus* entre dans l'ombre.
 4. 56. 24 *Grimaldus* totalement dans l'ombre.
 4. 56 42. un doigt.
 5. 1. 6 *Aristarcus* entre dans l'ombre
 5. 1. 38 *Aristarcus* totalement dans l'ombre.
 5. 2. 27 deux doigts.
 5. 5. 12 *Mare humorum* entre dans l'ombre
 5. 9. 01 trois doigts.
 5. 10. 46 Copernic entre dans l'ombre.
 5. 13. 04 Copernic totalement dans l'ombre.
 5. 13. 41 quatre doigts.
 5. 15. 49 *Eratosthenes* entre dans l'ombre.
 5. 17. 05 totalement dans l'ombre.
 5. 18. 48 cinq doigts.
 5. 21. 27 Platon entre dans l'ombre.
 5. 24. 07 Tycho entre dans l'ombre.
 5. 25. 21 six doigts.
 5. 25. 50 Tycho totalement dans l'ombre.
 5. 27. 58 *Manilius* entre dans l'ombre.
 5. 28. 50 *Manilius* totalement dans l'ombre.
 5. 30. 31 sept doigts.
 5. 31. 39 *Menelaüs* entre dans l'ombre.
 5. 32. 26 *Menelaüs* totalement dans l'ombre.
 5. 35. 34 *Plinius* entre dans l'ombre.
 5. 36. 14 huit doigts.

Temps vrai corrigé.

Phases de l'Éclipse.

- 5^h 41' 28" *Promontaculum* entre dans l'ombre.
 5. 41. 55 *Promontaculum* totalement dans l'ombre.
 5. 43. 14 neuf doigts $\frac{1}{3}$.
 5. 46. 23 dix doigts.
 5. 48. 7 *Mare crisum* entre dans l'ombre.
 5. 51. 44 onze doigts.
 5. 53. 57 onze doigts $\frac{1}{3}$.
 5. 55. 27 onze doigts $\frac{2}{3}$.
 5. 57. 39 la Lune s'éclipse totalement.
 5. 58. 1 on voit encore une foible lumière.
 5. 58. 21 elle est totalement dans l'ombre

Quoique tout le disque de la Lune fût dans l'ombre; la partie par où avoit commencé l'éclipse étoit beaucoup plus obscure, aussi voyoit-on dans l'autre *Mare crisum* à travers l'ombre; la Lune me parut entrer totalement dans la plus grande ombre à 6^h 38' 34", & fut cachée quelques minutes après par des nuages qui étoient à l'horizon.



OBSERVATION
DE L'ÉCLIPSE DE SOLEIL,
Faite à l'Observatoire royal le 13 Juin au matin
de cette année 1760.

Par M. MARALDI.

J'AI observé cette Éclipse avec une lunette de 7 pieds; garnie au foyer commun des verres d'un réticule composé de treize fils parallèles également éloignés les uns des autres, dont les deux extrêmes comprenoient exactement au commencement de l'Éclipse le diamètre du Soleil, qui étoit divisé par conséquent par ces fils en douze parties égales; le ciel a été ferein pendant tout le temps de l'Éclipse.

A 6^h 41' 19", temps vrai, commencement de l'Éclipse.

- | | | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 6. 46. 26. | l'Éclipse est de. | un doigt. |
| 6. 52. 41 | ..... | deux doigts. |
| 6. 58. 39 | ..... | trois doigts. |
| 7. 6. 9 | ..... | quatre doigts. |
| 7. 15. 23 | ..... | cinq doigts. |
| 7. 30. 0 | j'ai jugé l'Éclipse de cinq doigts $\frac{1}{2}$, qui a été la plus grande phase. | |
| 7. 43. 31 | ..... | cinq doigts. |
| 8. 1. 15 | ..... | trois doigts. |
| 8. 8. 43 | ..... | deux doigts. |
| 8. 14. 34 | ..... | un doigt. |
| 8. 21. 35 | fin de l'Éclipse un peu douteuse, parce que ma lunette, qui étoit posée sur une machine parallaxique peu solide & que j'avois été obligé de remuer quelques secondes auparavant, vacilloit un peu. | |

Suivant ces observations, la durée de cette Éclipse a été de 1^h 40' 15".



M É M O I R E

S U R L A

THÉORIE DES DEUX COMÈTES

Qui ont été observées au commencement de cette année.

Par M. l'abbé CHAPPE D'AUTEROCHE.

16 Avril
1760.

A PEINE le retour de la Comète de 1759 avoit - il mis le sceau à la découverte du vrai système de l'Univers, que deux nouvelles Comètes parurent sur l'horizon : la première, qui parut le 8 Janvier à côté de l'étoile α d'Orion, étoit si visible qu'elle fut aperçue le même jour par tous les Astronomes de l'Académie & plusieurs particuliers ; elle auroit paru plus tôt sans le mauvais temps qui précéda le jour de sa découverte à Paris : la vitesse apparente de cette Comète, étoit si prodigieuse, que dans vingt-quatre heures elle parcouroit 23 degrés environ en ascension droite ; M.^{rs} Cassini & Maraldi observèrent ce même jour son mouvement horaire avant & après le passage au méridien pour en déduire sa parallaxe.

Le 9, j'avois placé une lunette de 5 pieds sur une machine parallaxique, ayant au foyer de l'oculaire un réticule romboïde ; cette lunette que j'ai fait construire dans le goût de celles de nuit, n'augmente que vingt fois la grandeur apparente des objets, mais elle a un grand avantage sur les lunettes ordinaires, procurant beaucoup plus de lumière & un plus grand champ : d'ailleurs, par le moyen de cette lunette j'ai eu occasion de vérifier avec M. Cassini, que celles qui grossissent considérablement ne sont pas toujours les plus avantageuses dans les observations des Comètes ; car le 15 Janvier, M. Cassini voyoit à peine la Comète à son passage au méridien avec une lunette de 6 pieds, qui augmente cinquante fois la grandeur des objets, tandis que je la voyois parfaitement avec la mienne ; elle avoit

disparu dans la lunette au commencement de Février, & nous la suivimes avec la mienné jusqu'au 11 du même mois, je remarquerai cependant que les observations faites vers ce temps, n'ont point le degré d'exactitude des précédentes, les plus imparfaites étant toujours les premières & les dernières, parce qu'alors les Comètes ne paroissent que comme un nuage qu'on voit avec peine, & qui ne permet pas de distinguer le centre du noyau.

Je rapporterai seulement dans ce premier Mémoire les observations dont j'ai fait usage pour déterminer les élémens de la Théorie de ces deux Comètes; & je donnerai dans un second le détail de mes observations.

Suivant l'observation du 8 Janvier, faite par M. Maraldi à $9^h 16' 45''$ du soir, temps vrai, la longitude de la Comète étoit de $87^d 8' 31''$, & sa latitude de $33^d 9' 34''$ méridionale.

Le 12 à $8^h 49' 59''$ du soir, je déterminai la longitude de la Comète de $42^d 6' 56''$, avec une latitude de $9^d 41' 10''$.

Le 16 du même mois à $9^h 16' 41''$, je trouvai la longitude de la Comète de $35^d 23' 39''$, & sa latitude méridionale de $4^d 25' 40''$.

D'après ces observations, j'ai déterminé le passage par le périhélie au 16 Décembre 1759, à $12^h 58' 12''$, temps moyen.

Le lieu du périhélie.....	$4^f 19^d 3' 52''$
Le lieu du nœud.....	$2. 19. 20. 24.$
L'inclinaison de l'orbite.....	$4. 42. 10.$

Le logarithme de la distance périhélie $39,83064 = 9618$ parties dont la distance moyenne de la Terre au Soleil est de 10000.

Cette Comète, qui d'abord avoit été très-visible, n'étoit presque plus sensible au commencement de Février; on la voyoit cependant encore le 9, lorsque M. Messier fit part à l'Académie, qu'il avoit découvert au mois de Janvier, une nouvelle Comète qui paroissoit alors dans le Lion, de façon que le même jour on observoit les deux Comètes. L'histoire nous fournit peu d'exemples où l'on ait vu en même temps plusieurs Comètes sur l'horizon: en 1165, deux parurent à

Autre Comète
observée
en 1760.

la fois, trois en 1618, & deux en 1337. Tous les Historiens conviennent encore, qu'en 729 on voyoit le même jour deux Comètes, une le matin à l'orient, & l'autre le soir au couchant; mais il est vraisemblable que c'étoit la même Comète.

Le 11 Février, on jouissoit encore de l'apparition de ces deux Comètes; mais celle qui avoit paru dans Orion étant déjà très-éloignée de la Terre, je l'apercevois d'autant plus difficilement qu'elle étoit confondue dans la lumière zodiacale. J'ai observé ce phénomène, depuis le 3 Février jusqu'au 5 Mars, représentant un cône, dont la base étoit cachée sous l'horizon, & la pointe s'étendoit jusque vers les cornes du Bélier, occupant ainsi dans le zodiaque depuis le Soleil un arc de 50 degrés, il a ensuite augmenté successivement jusqu'à la fin de Février, étant alors de 88 degrés.

Le 14 Février, quoique le ciel fût très-serein, je ne pus découvrir la Comète d'Orion, mais à 9 heures une aurore boréale parut au couchant; le ciel offroit ainsi le même jour trois phénomènes également intéressans; ces trois phénomènes, la lumière zodiacale, l'aurore boréale & la queue des Comètes, suivant l'ingénieuse explication de M. de Mairan, n'ont d'autre cause que l'atmosphère du Soleil répandue dans celui de la Terre.

L'aurore boréale occupoit au nord-ouest 100 degrés environ & s'étendoit en hauteur jusqu'à Cassiopée; sa couleur blanche tirant un peu sur le jaune, ressembloit parfaitement à l'atmosphère de la Comète qui paroissoit à l'orient dans le Lion & à la lumière zodiacale qu'elle avoit effacée, avec cette différence cependant, qu'elle étoit beaucoup plus vive & très-claire vers l'horizon, au lieu que la lumière zodiacale étoit d'une couleur tirant un peu sur le rouge vers sa base, occasionnée sans doute par la grande réfraction qu'elle y souffroit; l'aurore boréale au contraire, ne commençant à être visible qu'au-dessus d'un nuage qui avoit 5 à 6 degrés de hauteur, devoit par conséquent en éprouver moins les effets.

La queue de la Comète du Lion étoit déjà beaucoup plus petite le 14 Février, & quoique toujours dirigée du côté opposé

opposé au Soleil, elle conservoit constamment une déviation méridionale; effet de son mouvement propre du midi au nord; diminuant ensuite chaque jour, elle ne paroissoit plus au commencement de Mars, que comme une étoile de la cinquième grandeur que je distinguois difficilement des autres étoiles, n'ayant presque plus de nébulosité. Je l'observai encore le 16 Mars, mais le mauvais temps & le clair de la Lune, ne m'ont pas permis de la revoir par la suite.

J'ai déterminé les élémens de la théorie de cette Comète, par mes observations du 16 Mars, du 22 Février & celle du 25 Janvier, faite par M. Messier. De ces observations on déduit, pour le 25 Janvier à $14^h 29' 29''$, temps vrai, la longitude de la Comète de $5^f 18^d 11' 47''$, avec une latitude méridionale de $20^d 45' 9''$: le 22 Février à $10^h 34' 30''$, je trouvai la longitude de la Comète de $4^f 4^d 49' 14''$, & sa latitude $16^d 44' 15''$ boréale; le 16 Mars à $7^h 59' 21''$, la longitude de la Comète étoit de $3^f 26^d 31' 45''$, & sa latitude de $23^d 40' 56''$.

Par ces observations, je trouve le passage par le périhélie de la Comète du Lion le 27 Novembre à $0^h 43' 19''$ temps moyen.

Élémens
de la Comète
du Lion,

Le lieu du périhélie.....	1 ^r 23 ^d 38' 4"
Le lieu du nœud.....	4. 19. 40. 15.
L'inclinaison de l'orbite.....	79. 3. 19.

Le logarithme de la distance périhélie $39,04218 = 8021$ parties dont la distance moyenne de la Terre au Soleil est de 10000.

La Comète qui a paru dans Orion, paroissoit rétrograde, l'arc héliocentrique qu'elle a parcouru en longitude, depuis le 8 Janvier à $9^h 16' 45''$ jusqu'au 11 Février à $7^h 58' 45''$ ou dans l'intervalle de $33^j 22^h 49' 25''$ est de $33^d 21' 30''$, & en latitude de $2^d 43' 56''$ du midi au nord, ayant parcouru sur son orbite dans le même temps un axe de $33^d 17' 6''$. La Comète du Lion a été directe, l'arc héliocentrique qu'elle a parcouru en longitude, depuis le 25 Janvier à $14^h 29' 29''$ jusqu'au 16 Mars à $7^h 59' 21''$, ou dans l'intervalle de $50^j 17^h 28' 55''$ n'est

De la Comète
d'Orion,

De
celle du Lion;

Mém. 1760.

. Y.

que de $4^{\text{d}} 29' 4''$, & en latitude du midi au nord de $22^{\text{d}} 44' 13''$, avec un arc de $23^{\text{d}} 10' 31''$ sur son orbite, dont l'inclinaison à l'écliptique étoit prodigieuse, savoir, de $79^{\text{d}} 3' 19''$, moins considérable cependant que celle de la Comète de 1707, qui avoit une inclinaison de $88^{\text{d}} 36'$ presque perpendiculaire à l'écliptique.

Les deux Comètes qui ont paru cette année, ont été observées sous des apparences physiques bien différentes; celle d'Orion a conservé sa nébulosité jusqu'au moment qu'elle a disparu, étant alors éloignée de la Terre de 13619 parties, dont la distance moyenne de la Terre au Soleil est de 10000; celle du Lion, au contraire, quoiqu'elle fût le 16 Mars plus près de la Terre de 1072 parties environ, n'avoit presque plus de nébulosité sensible: il est vrai que celle d'Orion, dans sa plus grande distance à la Terre, n'étoit éloignée du Soleil que de 13552 parties, tandis que celle du Lion en étoit éloignée le 16 Mars, de 20240. Cette grande différence dans leurs distances au Soleil, me paroît la principale cause de la différence de nébulosité qu'on a observée entre ces deux Comètes, quoique celle du Lion se soit plus approchée du Soleil, à son passage par le périhélie, de 1597 parties; car si cette plus proche distance au Soleil a dû procurer à celle du Lion une plus grande atmosphère visible dans le même rapport, aussi le 16 Février elle étoit plus éloignée du Soleil de 6688 parties; d'où l'on conclut qu'en faisant abstraction des autres causes physiques, si celle du Lion a dû acquérir à son passage par le périhélie une atmosphère plus grande comme 1, le 16 Mars, elle a dû être plus petite comme 4 que celle de la Comète d'Orion le 11 Février, & n'être par conséquent presque plus sensible.



NOUVELLE SOLUTION
DE QUELQUES PROBLÈMES
SUR LA MANŒUVRE DES VAISSEAUX,
Qui se trouvent dans le Vol. de l'Académie de 1754.

Par M. CLAIRAUT.

M'ÉTANT chargé de faire l'extrait d'un Mémoire fort 26 Mars
1760.
 intéressant, que M. Bouguer a donné dans le Volume de 1754, je me suis laissé entraîner au penchant auquel les Géomètres ont ordinairement bien de la peine à résister lorsqu'ils lisent des ouvrages de Mathématiques, je veux parler du desir de résoudre les problèmes qu'ils y rencontrent, par une route ou entièrement neuve, ou du moins dans laquelle ils fassent usage de moyens d'artifices qui leur soient propres. C'est ce dernier cas qui m'est arrivé: ce que la Géométrie devoit emprunter de la Mécanique, je l'ai pris dans le Mémoire de M. Bouguer; convaincu que cet habile Mathématicien exercé comme il l'étoit à la considération des principes de la Manœuvre des Vaisseaux, avoit choisi ceux qui devoient être les plus aisés à employer pour l'objet qu'il s'étoit proposé.

Quant à l'usage de ces principes, ou à la manière d'en déduire l'équation qui exprime les conditions du problème, & au traitement de cette équation, mon goût pour les recherches de ce genre m'a porté à examiner la difficulté par moi-même; j'ai trouvé une manière de la résoudre, qui m'a paru mériter d'être publiée, soit par la simplicité de l'analyse, soit par celle de la construction qui en résulte.

Au reste, quand ma solution n'auroit pas les avantages que j'y crois voir pour la commodité des opérations, j'espère du moins que l'exposition que j'en vais faire, aura la clarté & la brièveté nécessaires pour être de quelque secours aux Géomètres qui voudront s'occuper de la même matière.

J'ose même assurer que c'est ma principale vûe dans ce Mémoire, & que ce dont je suis le plus éloigné, c'est de vouloir déprimer les Ouvrages d'un Mathématicien à qui l'art de la Navigation est redevable de tant de belles recherches.

Les problèmes renfermés dans le Mémoire que je viens de citer, sont au nombre de trois; dans le premier, qui ne peut être que rarement utile, & qui n'est, à proprement parler, qu'un préparatif aux problèmes suivans, on suppose que l'obliquité des voiles par rapport à la quille est donnée, & l'on demande quelle est alors la route que le navire doit suivre, pour que la vitesse de son fillage soit la plus grande qu'il puisse avoir.

Dans le second, qui est beaucoup plus important & dont on a fréquemment besoin, on suppose que la direction de la route est donnée, & l'on demande quelle est la position que doivent avoir les voiles pour le *maximum* du fillage. Enfin dans le troisième problème, qui est de la classe des *maxima maximorum*, on suppose que le Pilote n'a d'autre but que de s'éloigner le plus vite qu'il est possible d'un lieu donné, & l'on demande, tant la direction de la route, que celle des voiles qui conviennent le mieux pour remplir cet objet.

§. I.

Principes & dénominations préliminaires.

Fig. 1. *BA*, est la quille du navire.

A, la proue, *B* la poupe.

ED, *GF*, deux voiles égales & parallèles, qui équivalent à toutes les autres pour la quantité de surface frappée dans toutes les inclinaisons possibles.

CM, direction & mesure de la force absolue du vent.

MI = *v*, direction & mesure de la vitesse relative du vent sur les voiles.

CI = *u*, route du navire, & mesure de la vitesse *DKS*, parallèle à *MI*.

$DE + FK$, surface frappée par le vent.

$v^2 (DE + FK) \sin. DKF^2$, impulsion totale du vent sur les voiles.

$i u^2$, impulsion totale de l'eau sur la carène, i étant ce que la figure du navire, l'inclinaison des voiles & l'angle de la dérive contribuent à cette impulsion. La figure du navire étant donnée, i doit être une fonction de l'angle ACD , parce que la dérive est elle-même une fonction de cet angle.

Équation fondamentale de la Manœuvre.

$$v^2 (DE + FK) \sin. DKF^2 = i u^2.$$

Elle est fondée sur ce que les deux impulsions précédentes; celle du vent sur les voiles, & celle de l'eau sur la carène; doivent être égales, lorsque le navire a acquis une vitesse constante.

Après ces préparatifs qui sont les mêmes que ceux de M. Bouguer, je passerai à la solution des problèmes dont je viens de parler, & je m'attacherai d'abord au plus important, qui n'est pas plus difficile par ma méthode, que celui qui le précède dans le Mémoire de 1754.

S. II.

PROB. I. *Le navire suivant une route dont la direction est donnée, trouver les conditions d'où dépend la plus grande vitesse du sillage!*

La solution de ce problème doit se tirer de la différenciation de l'équation précédente, dans laquelle on fera $du = 0$, afin que u ou la vitesse CI du sillage soit un *maximum*; mais pour rendre efficace cette différenciation, il faut ne laisser dans l'équation précédente que les variables nécessaires, & fixer la relation qui doit être entre leurs différencielles, afin qu'elles disparaissent toutes & qu'il ne reste qu'une équation en termes finis. Cette équation nous donnera, comme celle de M. Bouguer, la relation qui doit être entre l'angle ACD des voiles;

174 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
avec la quille, & l'angle DKF de l'impulsion apparente du
vent sur les voiles, afin que le *maximum* demandé ait lieu.

Soient.....l'angle $ACD = q$,

l'angle $DKF = t$,

La largeur de la première voile..... $ED = b$,

La distance des deux mâts..... $CZ = c$,

Avec ces dénominations $FH = c \cos. q$; $DH = c \sin. q$,

& partant $HK = \frac{c \sin. q \cos. t}{\sin. t}$, qui, conjointement avec FH ,

compose la partie variable FK de l'espace frappé par le vent.
D'où l'équation du paragraphe précédent se changera en

$$v^2 (b + c \cos. q + \frac{c \sin. q \cos. t}{\sin. t}) \sin. t^2 = i u^2, \text{ ou}$$

$$b \sin. t^2 + c \cos. q \sin. t^2 + c \sin. q \cos. t \sin. t = \frac{i u^2}{v^2}, \text{ ou}$$

$$\frac{1}{2} b + \frac{1}{2} c \cos. q - \frac{1}{2} (b + c \cos. q) \cos. 2t + \frac{1}{2} c \sin. q \sin. 2t = \frac{i u^2}{v^2}.$$

Cela posé, nous reviendrons sur la figure, & nous considé-
rerons que dans le triangle CMI , le côté CM qui exprime
la vitesse absolue du vent est constant, que l'angle MCI que
fait le sillage avec la direction du vent est constant aussi, puis-
que la direction de la route est donnée; que la longueur de
 CI , quoique variable en général, est constante pendant les
deux situations infiniment voisines, dans lesquelles on considère
le navire pour le *maximum* que l'on cherche.

De-là suit qu'on peut regarder le triangle CMI comme
constant, & en conséquence $d(MI)$ ou dv doit être zéro
en même temps que du .

Ainsi en différenciant logarithmiquement l'équation précé-
dente, la différencielle logarithmique du second membre sera
seulement $\frac{di}{i}$; & comme la quantité i ne dépend que de
la figure du navire & de l'angle q fait entre les voiles & la
quille, il est clair que l'on pourra supposer $\frac{di}{i} = g dq$,
 g désignant une quantité qui se trouvera par les méthodes

que M. Bouguer indique & employe dans son Mémoire de 1754.

Il ne reste plus maintenant qu'à trouver le rapport entre dt & dq . Or il est aisé de voir qu'il pourra encore être exprimé par une quantité donnée, que les méthodes pratiques connues fourniront; car 1.° l'angle t ou DKF , ou celui que MI prolongée fait avec les voiles ED , GF , a ici la même différentielle que l'angle DCS fait entre les voiles & la route, puisque l'angle CIM , & partant son supplément CSD , est constant dans les deux situations du navire; 2.° l'angle DCS est composé de l'angle DCZ ou q & de l'angle de dérive ACI , & doit avoir par conséquent pour variation dq moins la petite variation de l'angle de dérive ACI (on met le signe — à cause que l'angle ACD augmentant, la dérive diminue); 3.° l'angle de dérive ACI ne dépendant que de la figure du navire & de l'angle q , on aura le rapport de $d(ACI)$ avec dq par les mêmes méthodes pratiques que l'on emploie pour trouver la dérive:

Puisqu'il est donc permis de regarder le rapport de dt à dq comme connu, soit pris f pour désigner ce rapport, ou ce qui revient au même, soit fait $dt = fdq$, il ne sera plus question que de substituer cette valeur de dt dans l'équation

$$d \left[\frac{1}{2} b + \frac{1}{2} c \cos. q - \frac{1}{2} (b + c \cos. q) \cos. 2t + \frac{1}{2} c \sin. q \sin. 2t \right] = \frac{di}{i} \text{ ou } = g dq;$$

ce qui donnera, après avoir chassé les différentielles, & passé au second nombre, le dénominateur du premier,

$$- \frac{1}{2} c \sin. q + (f + \frac{1}{2}) c \sin. q \cos. 2t + [fb + c (f + \frac{1}{2}) \cos. q] \sin. 2t = \frac{1}{2} b g + \frac{1}{2} c g \cos. q - \frac{1}{2} g (b + c \cos. q) \cos. 2t + \frac{1}{2} c g \sin. q \sin. 2t;$$

laquelle en faisant

$$c (f + \frac{1}{2}) \sin. q + \frac{1}{2} g (b + c \cos. q) = m;$$

$$fb + c (f + \frac{1}{2}) \cos. q - \frac{1}{2} g c \sin. q = n;$$

$$\frac{1}{2} g (b + c \cos. q) + \frac{1}{2} c \sin. q = r;$$

se change en

$$m \cos. 2t + n \sin. 2t = r;$$

qui fournit cette construction.

Fig. 2.

Ayant tracé le triangle rectangle ABC , dont les deux côtés AC & BC soient n & m , décrit un demi-cercle sur l'hypoténuse AB , & pris $BE = r$, l'angle cherché t , fera $\frac{CAE}{2}$.

Si l'on aime mieux une indication des procédés numériques qu'une construction, il faudra après avoir déterminé l'angle A , dont la tangente soit $\frac{m}{n}$, trouver l'angle B , dont le sinus soit $\frac{r m}{\sin A}$, & faire l'angle cherché $t = \frac{B - A}{2}$.

Pour faire usage de cette solution qui pourra paroître assez simple, vu la complication du problème, il faudra, comme dans celle de M. Bouguer, construire une Table qui donne les angles t par les angles q , c'est-à-dire, l'angle d'incidence apparente du vent, relativement à l'angle des voiles avec la quille.

Par le moyen de cette Table & d'un tâtonnement facile; on parviendra toujours à orienter les voiles du navire, de manière que le *maximum* cherché ait lieu.

§. III.

PROB. II. L'angle DCZ formé par les voiles avec la quille étant donné, trouver la route du navire qui donne la plus grande vitesse possible du sillage!

Afin de retirer l'avantage que doit procurer la constance de l'angle DCZ & de son supplément CDF , nous mènerons EF , diagonale du parallélogramme donné $EDFG$, & nous ferons l'angle constant $FED = m$.

Il sera aisé ensuite de remarquer que l'espace $ED + KF$ frappé par le vent, pourra s'exprimer par $\frac{FE \times FK}{OF}$ ou $\frac{FE \times \sin KOF}{\sin DKF}$.

Si l'on substitue donc cette valeur de $DE + FK$ dans l'équation

l'équation du §. I, que l'on mette à la place de DKF la valeur t , à la place de KOF , $t + m$, on aura l'équation

$$FE^2 (v^2 \sin. t \sin. t + m) = i u^2,$$

de laquelle il faut tirer les conditions qui rendent u un *maximum*.

Comme la différentielle de u est zéro par la nature du *maximum*; que i dépendant seulement de la figure du navire & de l'angle donné DCZ , doit être constant, la différentielle logarithmique de l'équation précédente donnera

$$\frac{2 dv}{v} + \frac{dt \operatorname{cof.} t}{\sin. t} + \frac{dt \operatorname{cof.} (t + m)}{\sin. (t + m)} = 0,$$

dans laquelle il n'est plus question que de faire évanouir dv & dt par la relation qui doit être entr'elles.

Pour cela, nous nous représenterons le triangle CMI dans ses deux situations infiniment voisines de celles qui donnent le *maximum* demandé, & comme alors le côté CI est le même dans ces deux situations, puisque sa différentielle est zéro par la nature du *maximum*; que d'ailleurs CM est constant, puisqu'il exprime la vitesse absolue du vent, il est clair que la différentielle du troisième côté MI ou dv , ne dépendra que de la variation de l'angle CIM , & qu'elle sera, comme il est aisé de le reconnoître, exprimée * par — tang. CMI $d(CIM) \times MI$, le signe — étant employé à cause que MI diminue lorsque CIM augmente.

Or si l'on remarque que la constante de l'angle DCZ , celle de l'angle ZCX , qui dépend de la première, & le parallélisme DKS à IM , rendent la différentielle de l'angle CIM égale à celle de DKF ou à dt , & que l'on fasse en outre $CMI = p$; on aura pour la valeur précédente de $d(MI)$, $dv = -v dt \operatorname{tang.} p$, laquelle étant substituée dans l'équation précédente, donnera

$$\frac{\operatorname{cof.} t}{\sin. t} + \frac{\operatorname{cof.} (t + m)}{\sin. t + m} = 2 \operatorname{tang.} p,$$

$$\text{ou } \sin. (t + m) \operatorname{cof.} t + \operatorname{cof.} (t + m) \sin. t = 2 \operatorname{tang.} p \sin. t \sin. (t + m);$$

$$\text{ou } \sin. (2t + m) = \operatorname{tang.} p [\operatorname{cof.} m - \operatorname{cof.} (2t + m)],$$

* Voyez les Formules pour la variation des triangles, dont deux des trois quantités déterminantes sont constantes.

178 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
qui, en prenant l'angle A pour celui dont le sinus est $\sin. p$
cos. m , donne

$$r = \frac{A - m - p}{2},$$

valeur bien simple de l'angle cherché, & qui ne renferme que les mêmes données dont M. Bouguer a fait usage.

On voit aussi que cette solution, comme celle de M. Bouguer, n'est qu'indirecte, qu'elle sert seulement à connoître si l'angle d'incidence du vent sur les voiles se trouve à l'égard de l'inclinaison donnée des voiles sur la quille dans la relation convenable pour donner au fillage toute la rapidité possible, & à procurer par conséquent au Pilote le moyen de varier l'angle de la route jusqu'à ce que le *maximum* demandé ait lieu.

Quant au *maximum maximorum* pour lequel ce dernier problème n'est que préalablement résolu, c'est-à-dire à la manière d'orienter tant les voiles que le navire, pour que la vitesse du fillage soit la plus grande possible; il ne fut, pour y parvenir, faire autre chose que de donner aux mêmes angles q & r , qu'on vient d'employer dans les deux problèmes précédens, la relation nécessaire pour satisfaire en même temps aux équations de condition auxquelles ces problèmes ont été réduits.



Fig. 1.

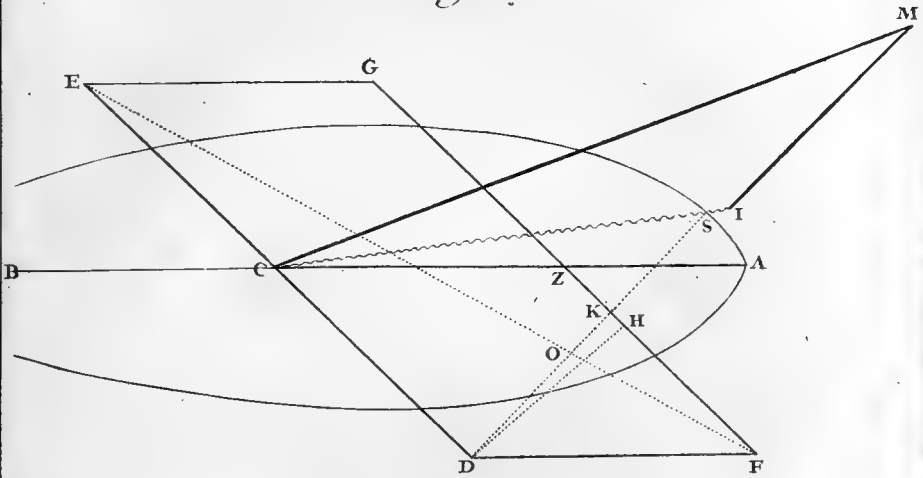
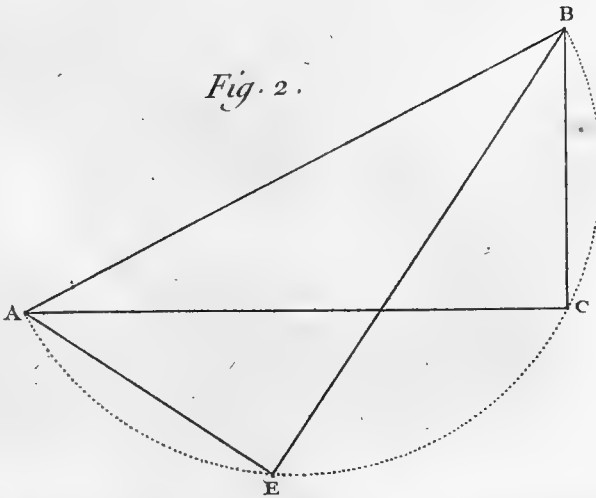


Fig. 2.





DISSSERTATION
SUR LA
COMÈTE DE L'ANNÉE 1264,
ET
DÉTERMINATION DE SA THÉORIE.

Par M. PINGRÉ.

DE toutes les Comètes qui ont paru avant celle de 1531, observée par Appien, il n'en est peut-être pas une seule dont l'orbite puisse être aussi exactement déterminée que celle dont j'entreprends de parler dans ce Mémoire. M. Dunthorn (p. 281 & suiv. art. 43 des *Transf. philos. de l'année 1751*) avoit essayé d'en établir la théorie: deux autorités seules ont appuyé son travail; je démontrerai bien-tôt la caducité de la principale. J'ai rassemblé une infinité d'autorités sur l'apparition & le mouvement de cette Comète; la plupart sont d'Auteurs contemporains, & même témoins oculaires & éclairés de ce qu'ils rapportent. Sur ces autorités j'établis une nouvelle théorie de l'orbite de cette Comète: quelques témoignages ont paru contredire cette théorie; il en résulte des difficultés que je crois avoir résolues d'une manière satisfaisante.

Le premier & le principal témoignage sur lequel M. Dunthorn a cru pouvoir fonder sa théorie, est extrait d'un manuscrit de Cambridge, intitulé: *Tractatus Fr. Ægidii de Cometis*. Ce Traité paroît avoir été composé à l'occasion de la Comète même de 1264; mais il paroît que le principal but de l'Auteur étoit d'établir sur cette Comète les rêveries astrologiques les plus ridicules. Nonobstant cette intention, le Fr. Gilles auroit pu nous informer avec quelque exactitude des mouvemens de la Comète; mais il ne l'a point fait: je le mettrai en

contradiction avec lui-même, lorsque j'aurai établi le véritable mouvement de la Comète sur des témoignages d'Auteurs, desquels je ne vois pas qu'on puisse contester l'autorité, soit par rapport au temps auquel ils ont vécu, soit du côté des connoissances astronomiques nécessaires à l'exactitude de leur relation.

Dans Papyrius Masson, au *livre V* des *Évêques de la ville de Rome*, & dans l'immense Collection des *Écrivains d'Italie*, par Louis Muratori, *tome III, partie 2*, est un poëme de Thierrî de Vaucouleurs sur la vie du Pape Urbain IV. L'écrit est dédié au Cardinal de Sainte-Praxede, neveu d'Urbain. La plupart des Historiens que j'ai lûs, ont écrit que la Comète avoit commencé à paroître le jour qu'Urbain tomba malade, 27 de Juillet, & qu'elle disparut le jour même que ce Pape mourut, 2 d'Octobre. Thierrî en conclut qu'elle présageoit la mort de ce souverain Pontife. Voici la description qu'il en fait :

Post hæc dicenda sunt Stellæ signa comatæ,

Quæ mortem tanti nos docuere viri.

Ejus enim morbum monstravit visio, mortem

Defectus, sicut tempora certa probant.

Bis sexcentenum Domini, decies quoque senum

Annum, cum quarto, si bene mente notes;

Manè quidem, luce Domini, sextoque Calendas

Augusti, nobis visio facta fuit.

Undecimumque gradum Phæbo superante Leonis,

Ter deno Cancrî restitit illa loco.

Retrogradus motus in partes occiduas, in

Meridiem motus additus alter erat.

Sic utrimque movens transivit Oriona, visa

Septuaginta dies hâc regione fuit.

Sed sexto-decimo, serò, priùs ante calendas

Augusti mensis, Gallia vidit eam.

*Tusciâ non solùm Stellam, vel Francia vidit
Istam, sed populus vidit in Acon eam.*

.....

*Quo (Urbano) moriente, velut mortem cognosceret ejus,
Apparens minimè Stella comata fuit.*

J'ai omis quelques vers dans lesquels Thierry détaille d'autres phénomènes célestes, qu'on crut avoir été des présages de la mort d'Urbain. L'année précédente il y avoit eu une éclipse de Soleil le dimanche 5 du mois d'Août au soir; quinze jours après, un lundi, la Lune avoit pareillement souffert une éclipse. Ces deux éclipses avoient été suivies dans la même année de trois conjonctions de Mars avec Saturne dans le signe du Taureau; la première s'étoit faite au-dessus de l'étoile de l'œil du Taureau, nommée *Aldebaran*, au commencement de Septembre: Mars rétrogradant avoit rencontré Saturne une seconde fois, en Novembre; enfin la troisième conjonction étoit arrivée au commencement de Janvier. Toutes ces circonstances, tant celles qui accompagnent la description de l'apparition de la Comète, que celles des éclipses du Soleil & de la Lune, & des trois conjonctions de Mars avec Saturne, sont décrites avec l'exactitude la plus précise. Il est facile d'en conclure que la description des mouvemens de la Comète, faite par Thierry, mérite la foi la plus entière; le Fr. Gilles n'a pas donné des preuves aussi convaincantes de son exactitude & de ses connoissances astronomiques.

Dans la troisième partie du troisième volume de Muratori, on trouve une autre vie d'Urbain IV, écrite en prose; l'Auteur est un Jacobin, nommé *Bernardus Guidonis* ou Bernard, fils de Gui, mort en 1331 à l'âge de soixante-onze ans, selon Muratori: suivant ce Biographe, la Comète parut vers le milieu de Juillet au commencement de la nuit, du côté de l'occident; peu de jours après, on l'observa du côté de l'orient, vers la fin de la nuit: elle fut vûe jusqu'à la fin de Septembre. J'en ai trouvé, dit l'Auteur, la description

suivante dans une Chronique: Elle ressembloit à une étoile obscure; elle étoit précédée d'une grande flamme, dont la forme & l'étendue imitoient assez une voile de navire: toutes les nuits, la Comète retardoit son lever, & sa flamme diminuant en largeur, augmentoit en longueur. Le dixième jour avant les calendes d'Octobre, avant l'aurore, la Comète étoit au midi, & sa flamme d'une coudée de largeur, s'étendoit en longueur presque jusqu'à l'occident. La Chronique citée par Bernard l'est aussi dans les mêmes termes par la grande chronique Belgique (cette dernière Chronique se trouve au tome troisième du Recueil intitulé: *Rerum Germanicarum scriptores aliquot insignes, olim collecti per Joannem Pistorium: editio tertia, Raishonæ, 1726, in-folio*). J'ai traduit fidèlement le passage de la Chronique anonyme, *singulis noctibus, dit-elle, paulo scrius exurgebat*: ces termes signifient naturellement que la Comète retardoit son lever toutes les nuits; je ne crois pas cependant que tel soit le sens de l'auteur: il aura voulu dire sans doute que l'heure de son lever étoit plus enfoncé dans la nuit; car puisque selon Thierry & Bernard, elle paroissoit d'abord le soir, & que peu de jours après elle commença à paroître le matin; puisque selon d'autres auteurs, que je vais bien-tôt citer, elle se levoit d'abord après Vénus, & qu'en peu de jours elle précéda de beaucoup cette Planète; enfin puisque selon la Chronique anonyme elle-même, la Comète étoit au méridien le 22 de Septembre avant l'aurore, il est impossible qu'elle ait retardé toutes les nuits son lever: elle l'aura plutôt anticipé, au moins durant la plus grande partie de sa course.

La seconde & dernière autorité, sur laquelle M. Dunthorn fonde sa théorie, est celle d'un recueil ou d'une compilation chronologique, digérée par un auteur anonyme (elle se trouve au premier volume du Recueil de Pistorius, cité plus haut). L'auteur écrivoit sur la fin du quinzième siècle, ainsi il n'est pas contemporain; cependant on peut soupçonner que puisqu'il ne se donne que pour compilateur, il copioit des auteurs plus anciens que lui & peut-être contemporains ou

presque contemporains. En effet, le passage du compilateur, cité par M. Dunthorn, est tiré presque mot pour mot d'une Chronique anonyme intitulée: *Chronicon Sampetrinum Erphurtense*, imprimée au troisième volume de Menkenius, & de la Chronique de Jean Vitoduran, qui se trouve au premier volume d'un Recueil intitulé: *Corpus historicum mediæ ævi, editum a Joanne Georgio Eccardo, Lipsiæ, 1723, fol.* Ces deux auteurs écrivoient vers le milieu du quatorzième siècle: voici, tant selon Vitoduran, que selon les deux anonymes, les circonstances de l'apparition de notre Comète. Elle parut d'abord à l'orient, avant le lever du Soleil, après l'Étoile du matin, lançant des rayons qui s'étendoient en long & en large, & qui paroissoient avant le lever de la Comète; mais bientôt, par un cours précipité, elle passa & précéda de loin l'Étoile du matin ou Lucifer. On la vit d'abord vers la fête de la Magdeleine; elle continua de paroître jusqu'à la fête de Saint-Augustin (28 d'Août), selon Vitoduran, ou jusqu'au jour de l'octave de cette Fête (4 de Septembre), suivant les deux anonymes; en effet, le mauvais temps peut avoir empêché de la voir plus long-temps dans quelques pays.

L'auteur, probablement contemporain d'un Calendrier Ambrosien, qui se trouve au tome I.^{er} de Muratori, part. II.^{me} date du 8 des calendes de Juillet, c'est-à-dire, du 24 de Juin, la première apparition de la Comète; selon lui *elle paroissoit en l'air comme morte*. Quel peut-être le sens de ces paroles? Si la Comète a été vue par quelqu'un dès le 24 Juin, elle ne devoit pas être alors fort brillante. Est-ce ce que l'auteur a voulu signifier? Il ajoute qu'*elle parut durant deux mois*. Elle auroit donc disparu dès le 24 d'Août; mais il est constant qu'elle a été vue en Italie jusqu'au-delà du 24 de Septembre. Je soupçonnerois volontiers qu'il s'est glissé une erreur d'un mois dans ce Calendrier, sur la date de la première apparition de la Comète à Milan.

On vit en Italie une Comète d'une grandeur surprenante, dit Ptolémée de Lucques, auteur contemporain (ses annales se trouvent au II.^e tome de Muratori): cette Comète parut

d'abord dans l'Écreviffe ; elle s'avança peu à peu vers le Midi ; jufqu'à ce qu'elle approcha de la conftellation d'Orion : elle dura plufieurs mois.

Les auteurs, foit anciens, foit modernes, ne s'accordent point fur la durée de l'apparition de cette Comète, ce qui n'est pas furprenant ; felon Martin le Cordelier, dans fes Fleurs des Temps, on la vit depuis la fête de S.^t Jacques, 25 de Juillet, jufqu'à celle de S.^t Michel, 29 de Septembre. Les Annales de Breflau & la Chronique de Siléfie, datent fon apparition du 28 de Juillet, jufqu'au 2 d'Octobre ; elle ne fut vue pour la première fois que le 1.^{er} d'Août, felon les Annales des Dominicains de Colmar ; que le 7 du même mois, felon l'efpèce de Chronique intitulée : *Memoriale Potestatum Rhenicenfium*, au VIII.^{me} tome de Muratori. Toutes ces diverfités n'ont d'autres caufes que le plus ou le moins de netteté dans l'air, fous différens climats, & le plus ou le moins d'attention de la part des Peuples fur l'horizon defquels la Comète fe monroit ; c'eft fans doute pour des raifons femblables que l'auteur des Annales de Colmar, & Jacques, furnommé *de Varagine*, Archevêque de Gènes, auteur d'une Chronique qui fe trouve au IX.^{me} tome de Muratori, bornent l'apparition de la Comète à quarante jours ; d'autres au contraire lui donnent deux ou trois mois de durée. La Chronique de Clofter-Neubourg, & quelques autres, étendent fon apparition à quatre-vingts jours ; & en effet, on la vit à peu près durant cet efpace de temps. Les auteurs qui la font durer trois mois, ont fous-entendu fans doute *circiter* ou quelqu'autre terme équivalent, ou bien ils ne parlent que de trois mois commencés ; d'ailleurs prefque tous ces auteurs font modernes. D'autres Écrivains, également modernes, ont dit qu'elle avoit paru durant plus de trois mois ; ils avoient trouvé fans doute qu'elle avoit été vifible en Juillet, Août, Septembre & Octobre ; mais il ne fuit pas de-là que fa durée ait paffé trois mois. Je ne fais d'où l'auteur de la Chronique d'Aufbourg, qui écrivoit vers la fin du XV.^{me} fiècle, a pu conclure qu'elle avoit difparu la quatorzième femaine après fon

son apparition; enfin, contre le témoignage d'un nombre infini d'Historiens, Jean Villani, écrivain estimable d'ailleurs, mais non contemporain, ne fait disparoître la Comète qu'au mois de Novembre; en comptant & pesant les autorités, je crois pouvoir avancer que cette Comète n'a pu être facilement observée que durant l'espace de quatre-vingts jours ou trois mois au plus.

La Chronique du Moine de Padouë, *livre 1.^{er}*, nous apprend une circonstance de l'apparition de cette Comète, circonstance qu'il étoit d'ailleurs facile de déduire du passage de Thiéri, rapporté ci-dessus. « La Comète, dit-il, commença à paroître entre l'Orient & le Nord; elle lançoit ses rayons « menaçans du côté de l'Occident; on la vit d'abord en Juillet: « elle disparut au commencement d'Octobre. »

Les Annales de Colmar, disent qu'on la vit paroître vers le 1.^{er} d'Août, deux heures avant le lever du Soleil: elle étoit d'abord grande & fort claire; sa queue, longue & large au commencement de son apparition, diminua de jour en jour, se joignit au Soleil, & fut enfin réduite à rien. Que la Comète se soit perdue vers la fin de son apparition dans les rayons du Soleil, c'est ce qui est démenti par tous les auteurs qui ont parlé de la disparition de cette Comète: que le Soleil ait comme reforcé ou rappelé vers lui les vapeurs qui composoient la queue ou même le corps de la Comète, seroit-ce le sens de l'auteur des Annales de Colmar? cet auteur est contemporain.

Abraham Bzovius est un auteur trop moderne; il a copié, & mal copié, les anciens: selon lui, le Dimanche 27 Juillet, la Comète fut vue dans le onzième degré du Lion en Italie, en France & à Ptolémaïde; cet Auteur a manifestement copié Thiéri, excepté qu'il a pris le lieu du Soleil pour celui de la Comète.

Enfin le Fr. Gilles paroît être entré dans quelque détail sur les circonstances du lieu & du mouvement de notre Comète; il parle comme témoin oculaire: pour moi, je crois qu'il a rassemblé sans choix, sans exactitude, sans

connoissance ce qu'il avoit entendu dire, ce qu'il avoit lû, & peut-être ce qu'il avoit vu lui-même; on va en juger. Dans la Préface, il dit que la Comète fut vue en France à l'orient, avant le lever du Soleil, depuis le 19 des calendes d'Août jusqu'au 5 des nones d'Octobre; je ne connois point de jour dans le Calendrier qui soit désigné par le terme de 19 des calendes d'Août. Supposons cependant, avec M. Dunthorn & M. Struyck, que cette expression détermine le 14 de Juillet; mais, selon Thiéri, le 17 de Juillet, la Comète fut vue en France le soir; le 27 du même mois, on la vit par-tout le matin: donc il est impossible qu'on l'ait vue en France le matin au quatorzième jour de Juillet. Le Fr. Gilles dit lui-même, *au Chapitre 7.^e* qu'on la vit d'abord le soir après le coucher du Soleil; mais quand l'a-t-on vue le soir? il n'y a pas un mot dans toute la narration du Fr. Gilles qui insinue qu'on l'ait vue avant le 14 de Juillet: au contraire, il seroit facile de conclure de ses paroles, que très-peu de personnes l'ont vue alors, & que lui-même n'en parloit que sur des relations étrangères. Il a su qu'on l'avoit vue en France vers la mi-Juillet; il a appris que quelques-uns (vers la mi-Juillet) l'avoient aperçue le soir après le coucher du Soleil; on lui a dit que d'autres, du nombre desquels il pouvoit être, ne l'avoient découverte que le matin (vers la fin de Juillet) avant le lever du Soleil; il a confondu toutes ces circonstances; il les a mêlées ensemble sans discernement; il a réussi à se trouver en contradiction non-seulement avec les plus fidèles & les plus éclairés des Historiens de son siècle, mais encore avec lui-même: il faut l'excuser; l'Astrologie l'affectoit plus que les précisions astronomiques.

Le Fr. Gilles dit au Chapitre 1.^{er} qu'il vit d'abord la Comète hors du zodiaque, du côté du septentrion, au signe de l'Écrevillè, & que vers la fin de son apparition elle étoit encore hors du zodiaque du côté du midi, sous les Gémeaux, entre le Chien & Orion; tout ce récit est conforme au témoignage des autres Historiens, excepté que Thiéri ne place point la Comète expirante entre le Chien & Orion: il lui

fait traverser la constellation d'Orion avant que de s'évanouir: la Chronique anonyme, citée par Bernard & par l'auteur de la grande Chronique Belgique, appuie & fortifie le passage de Thierrî; il est cependant possible & même vraisemblable que, plusieurs jours avant que de disparaître, la Comète aura été vue entre Orion & le Chien: on peut accorder cette circonstance au Fr. Gilles; je ne lui dispute que celles qui sont évidemment contredites.

Au Chapitre 3.^e il dit que la Comète, outre son mouvement diurne, étoit emportée par un mouvement de rétrogradation, qui ne ressembloit à aucun autre, la Comète étant mûe dans le sens de sa latitude du septentrion au midi; en deux mois solaires, elle varia de 40 degrés & plus en latitude, & de trois degrés à peine en longitude. Au Chapitre 7.^e il dit avoir vu la Comète varier sa latitude de plus de 50 degrés, tandis qu'en longitude elle avoit à peine décrit l'espace de 5 degrés; j'accorde au Fr. Gilles que la Comète a eu un mouvement rapide en latitude: je lui accorderai même que ce mouvement a été de 40 degrés en deux mois, & de plus de 50 degrés durant tout le temps de l'apparition de la Comète; mais que son mouvement en longitude n'ait été que de 3 ou de 5 degrés, c'est ce que les témoignages de Thierrî, du Jacobin Bernard, du compilateur chronologique de Vitoduran, du Fr. Gilles lui-même, ne nous permettent pas d'admettre. En effet, le Fr. Gilles au Chapitre 7.^e dit que la Comète fut d'abord vue le soir après le coucher du Soleil, & que peu de jours après, passant de l'autre côté du Soleil, on la vit le matin. *Post paucos dies, Solem pertransiens, in manè visa est.* Ceci seul semble demander un mouvement en longitude plus prompt que le Fr. Gilles ne le suppose. Mais poursuivons: on la vit, dit-il, le matin vers le 8.^e degré de l'Écrevisse, & de-là, elle rétrograda avec promptitude dans les Gémeaux. *Et ex hinc citò retrocessit in Geminos.* Elle a donc eu, de l'aveu même du Fr. Gilles, un mouvement assez prompt en longitude, & a parcouru en peu de temps au moins 8 degrés: donc encore une fois le témoignage du Fr. Gilles est ici en

188 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
contradiction & avec lui-même, & avec tous les auteurs de
son siècle.

Rassemblons maintenant toutes les circonstances de l'apparition de la Comète, éparées dans les auteurs que j'ai cités.

1.^o La Comète ne paroît point avoir été vue avant le 17 ou avant le 14 de Juillet: il est donc probable qu'il n'étoit pas facile de la voir auparavant.

2.^o Le 14 ou le 17 de Juillet, elle ne fut vue qu'en peu d'endroits, c'est-à-dire, en France seulement. On pourroit en conjecturer que quelque obstacle, pris ou de sa distance à la Terre, ou de son peu d'élongation du Soleil, ne permettoit pas de la voir aussi clairement qu'on l'a vue depuis.

3.^o Elle paroissoit alors le soir après le coucher du Soleil.

4.^o Un seul auteur, non contemporain, mais ancien, dit qu'elle commença à paroître vers le 22 de Juillet au matin. Si elle fut vue le 22 Juillet, elle dut l'être de bien peu de personnes, puisque les autres auteurs anciens n'en parlent point.

5.^o Le 25 de Juillet, elle étoit plus visible, puisque quelques autres écrivains datent de ce jour son apparition: elle devint de jour en jour plus facile à découvrir. Vers la fin de Juillet, on la voyoit presque par-tout.

6.^o Le 27 de Juillet au matin, le Soleil étant en 11 degrés & plus du Lion, la Comète fut vue dans 30 degrés de l'Écrivissè. Son élongation n'étant que de 11 degrés, il falloit qu'elle eût encore une latitude septentrionale assez forte, pour qu'elle pût monter sur l'horizon une heure & demie, ou même deux heures avant le Soleil.

7.^o Vers le 1.^{er} d'Août, elle paroissoit deux heures avant le lever du Soleil.

8.^o D'abord elle se levoit avant la Planète de Venus; bientôt par un cours précipité, elle passa cette Planète & la précéda de beaucoup.

9.^o Elle avoit deux mouvemens, l'un en longitude d'Orient en Occident, l'autre en latitude du Septentrion au Midi: il paroît que ces deux mouvemens étoient à peu près également sensibles:

10.^o Sa latitude varia de 40 degrés & plus, en deux mois, & de plus de 50 degrés durant tout le temps de son apparition.

11.^o Quant à son mouvement en longitude, elle passa en peu de jours du 8.^o degré de l'Écreviffe dans les Gémeaux, on la vit entre Orion & le Chien, elle s'approcha de la constellation d'Orion: le 22 Septembre, elle passa au Méridien avant l'aurore: enfin elle traverfa la constellation d'Orion.

12.^o Sa queue diminuant en largeur, augmenta beaucoup en longueur.

13.^o Elle disparut enfin vers les premiers jours d'Octobre, sa distance à la Terre étant probablement devenue trop considérable, pour que l'on pût continuer de la voir.

J'explique parfaitement toutes ces circonstances par la théorie suivante:

Lieu du Nœud ascendant en	5 ^r 28 ^d 45'
Lieu du périhélie en	9. 5. 45
Inclinaison de l'orbite à l'écliptique.	30. 25
Logarithme de la distance périhélie.	9,613640
Passage au périhélie, le 17 Juillet, à 6 ^h 10', temps moyen, méridien de Paris.	

Mouvement direct.

J'ai calculé sur cette théorie les lieux suivans de la Comète. J'ai pris les lieux du Soleil, &c. dans les Tables de Halley; & j'ai cru pouvoir choisir pour chaque jour l'heure de midi, temps moyen, méridien de Londres.

Le 7 Juillet, longitude de la Comète, Ω 18^d 40'^{1/2}, latitude 10^d 12'^{1/2} boréale. Le Soleil étoit alors en \odot 22^d 13'; ainsi la Comète étoit assez éloignée du Soleil, mais sa distance à la Terre de 0,968 parties, égale presque à celle du Soleil à la Terre, ne permettoit pas de la découvrir facilement.

Le 17 Juillet, longitude de la Comète, Ω 14^d 34', latitude 16^d 9' boréale. Le Soleil étoit en Ω 1^d 47'. La Comète a dû se lever à peu près en même temps que le Soleil, &

se coucher environ deux heures après lui; elle étoit fort près de son périhélie; sa distance à la Terre n'étoit plus que de 0,7438 à midi, moindre le soir, & par conséquent elle étoit plus petite que les trois quarts de la moyenne distance du Soleil à la Terre: la Comète étoit donc certainement visible le soir: elle auroit même pu être vue dès le 14; mais, comme on ne la voyoit que dans le crépuscule & dans les brouillards de l'horizon, elle a pu échapper à la plupart des Observateurs.

Le 22 Juillet, longitude de la Comète, Ω $7^{\text{d}} 58'$, latitude $16^{\text{d}} 28'$, Soleil en Ω $6^{\text{d}} 35'$. Vu la grande latitude de la Comète, on auroit pu absolument la voir le matin & le soir, & plus facilement le soir. Il y a cependant lieu de croire que le crépuscule & les vapeurs de l'horizon auront nui à son apparition. La Comète aura échappé à la plupart des Observateurs.

Le 27 Juillet, Comète en ϖ $29^{\text{d}} 33'$, latitude $14^{\text{d}} 19'$, Soleil en Ω $11^{\text{d}} 23'$. Vers les 4 heures du matin, la Comète étoit en ϖ $30^{\text{d}} 8'$, & le Soleil en Ω $11^{\text{d}} 4'$. La distance de la Comète à la Terre étoit à peu près égale aux trois cinquièmes de celle de la Terre au Soleil. Il n'y avoit pas dix jours qu'elle avoit passé par son périhélie. Toutes ces circonstances peuvent faire croire qu'elle fut ce jour-là très-visible, nonobstant l'aurore & le voisinage de l'horizon, mais elle dut l'être encore davantage les jours suivans; le 27, elle se levoit plus d'une heure & demie avant le Soleil; les jours suivans, elle parut sur l'horizon deux heures & plus avant l'astre du jour. Sa queue devoit être belle & grande, elle devoit paroître avant la Comète même. Au mois d'Août, la Comète s'éloignoit & du Soleil & de la Terre: sa queue devoit donc diminuer en largeur réelle, & plus encore en largeur apparente, mais en même temps la Comète approchoit de sa quadrature: donc la longueur apparente de sa queue pouvoit paroître augmenter, d'autant plus qu'elle ne s'éloignoit de la Terre que par des degrés presque insensibles.

Le 28 Juillet, Comète en ϖ $27^{\text{d}} 53'$, latitude $13^{\text{d}} 36'$, Soleil en Ω $12^{\text{d}} 21'$, Vénus en ϖ $4^{\text{d}} 37'$. La Comète se levoit après Vénus, ou du moins la suivoit.

Le 7 Août, Comète en ϖ $13^{\text{d}} 39'$, latitude $3^{\text{d}} 44'$ Boréale; elle a deux mouvemens bien sensibles, l'un d'Orient en Occident, contre l'ordre des Signes, l'autre du Septentrion au Midi. Le même jour Vénus en ϖ $16^{\text{d}} 20'$. La Comète a déjà passé cette Planète.

Le 17 Août, Comète en ϖ $3^{\text{d}} 48'$, latitude $6^{\text{d}} 57'$ Australe. Vénus en ϖ $28^{\text{d}} 11'$; la Comète précède Vénus de plus de 24 degrés. Le Fr. Gilles a pu voir le 13 Août au matin la Comète en 8 degrés de ϖ .

Le 27 Août, la Comète en \mathfrak{H} $26^{\text{d}} 10'$, latitude $16^{\text{d}} 19'$: ainsi en assez peu de jours, la Comète a rétrogradé du 8^{e} degré de l'Écrevissé dans le signe des Gémeaux. De plus, vers ce même temps la Comète est entre Orion & le petit Chien; dans peu de jours, elle fera entre la partie septentrionale d'Orion & le grand Chien.

Le 6 Septembre, Comète en \mathfrak{H} $18^{\text{d}} 43'$, latitude $24^{\text{d}} 9'$; elle est fort près de la ceinture d'Orion, elle est en quadrature.

Le 16 Septembre, Comète en \mathfrak{H} $10^{\text{d}} 23\frac{1}{2}'$, latitude $30^{\text{d}} 43'$; elle n'est qu'à 2 degrés du pied d'Orion; sa distance à la Terre est environ les trois quarts de celle de la Terre au Soleil: on doit encore la voir, mais elle doit commencer à s'affoiblir; aussi le temps de son apparition est-il terminé selon plusieurs auteurs.

Le 22 Septembre, étant vers 5 degrés $\frac{1}{2}$ des Gémeaux; elle doit passer au Méridien vers 4 heures & demie du matin, ou avant l'aurore.

Le 26 Septembre, elle est en \mathfrak{H} $1^{\text{d}} 22'$ avec $35^{\text{d}} 26'$ de latitude, elle a traversé Orion; sa distance est égale aux $\frac{4}{5}$ de celle de la Terre au Soleil.

Enfin le 6 Octobre, elle est en \mathfrak{H} $21^{\text{d}} 20'$ avec $37^{\text{d}} 44'$ de latitude méridionale. Sa distance à la Terre est égale à $\frac{9}{10}$ de celle de la Terre au Soleil. D'ailleurs elle s'élève peu sur l'horizon. Depuis le 17 de Juillet, elle a parcouru plus de 50 degrés en latitude, & plus de 40 depuis le 3 du mois d'Août.

Il paroît donc que la théorie que j'ai proposée, satisfait à

192 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
toutes les circonstances connues du mouvement de cette
Comète.

M. Dunthorn trouvoit sa théorie de la Comète de 1264
fort approchante de celle que M. Halley a déterminée pour la
Comète de 1556. La mienne en approche encore davantage,
voici la comparaison de ces trois théories.

	Comète de 1556.	Comète de 1264, selon M. Dunth.	Comète de 1264, selon moi.
Lieu du Nœud,	m 25 ^d 42'	m 19 ^d 0'	m 28 ^d 45'
Lieu du périhélie	z 8. 50	z 21. 0	z 5. 45
Inclinaison de l'orbite . . .	32. 6 ¹ / ₂	36. 30	30. 25
Logar. de la dist. périhélie.	9,666424	9,648360	9,613640
Passage au périh. en Juillet . . . . .	.....	6i 8 ^h	17i 6 ^h 10', t. m.
Mouvement.	Direct.	Direct.	Direct.

Entre quelques autres théories que j'ai essayées, en voici
une qui approche un peu plus de celle de 1556.

Lieu du Nœud.	m 25 ^d 30'	en 292 ^{ans} il auroit rétrogradé de 3 ^d $\frac{3}{4}$.
Lieu du Périhélie	z 2. 30.	en 292. il auroit avancé de 2 ^d $\frac{1}{2}$.
Inclinaison de l'orbite.	30. 25.	il y a 1 ^d $\frac{2}{3}$ de différence.
Logarithme de la distance périhélie.	9,633469.	
Passage au Périhélie le 16 Juillet à midi,		
Cours direct.		

Cette dernière théorie satisfait autant que la première à tout
ce que nous connoissons de cette Comète: un seul scrupule
m'a retenu. Suivant cette dernière théorie, la Comète auroit
rétrogradé jusque dans l'Éridan, 18 ou 20 degrés au-delà
d'Orion: or Thiéri ne le dit pas; on pourroit dire d'un autre
côté qu'il ne dit pas le contraire: je crois qu'on peut au moins
de ces deux théories conclure avec quelque vraisemblance que
la Comète de 1264 est la même que celle de 1556, &
qu'en conséquence sa révolution périodique est de deux cents
quatre-vingt-douze ans.

On peut être surpris de ce que, pour déterminer les mou-
vemens de cette Comète, je n'ai employé ni l'autorité de
Nicéphore

Nicéphore Grégoras, ni celle de Pachymère; j'avoue que les passages de ces deux auteurs, que l'on a coutume de rapporter à la Comète de 1264, m'auroient fort embarrassé. «La Comète parut près du signe du Taureau, dit Grégoras (*liv. IV, chap. v, art. 6*); on la voyoit la nuit vers le point du jour un peu au-dessus de l'horizon; autant que le Soleil s'avançoit selon la suite des signes, autant la Comète s'écartoit peu-à-peu de l'horizon, jusqu'à passer même le milieu du ciel; car lorsqu'elle commença à paroître, le Soleil parcourant l'Écrevisse, ramenoit l'été sur la terre; l'automne égaloit les nuits aux jours au temps que la Comète perdit sa lumière & se dissipa; ainsi depuis le Solstice d'été jusqu'à l'Équinoxe d'automne, le Soleil parcourut l'espace de trois signes, la Comète restant toujours comme fixe vers le Taureau, & se dissipant peu-à-peu.» La Chronique de Carion, celle de Calvisius, Hévélius & mille autres auteurs, appliquent cette description à la Comète de 1264.

Pachymère, au Livre III.^e de son Histoire du règne de Michel Paléologue, annonce dès le titre du chapitre 23, qu'il parut une Comète dans les mois de l'été vers la partie boréale du ciel; dans le chapitre même, il n'en dit autre chose, sinon qu'elle parut d'occident en orient depuis le printemps jusqu'à l'automne: dans le Manuscrit sur lequel on a principalement dirigé l'édition de Pachymère, on trouve sur ce passage une note assez singulière. Pour en estimer mieux la valeur, il n'est pas inutile de remarquer que nous avons deux Volumes de Pachymère; le premier renferme l'Histoire du règne de Michel Paléologue, mort en 1283; le deuxième présente l'Histoire d'Andronic, fils & successeur de Michel; or Andronic mourut en 1332; mais son histoire est terminée par Pachymère à l'an 1308: ces deux Ouvrages, à proprement parler, n'en forment qu'un seul; Pachymère lui-même les représente comme tels dans le dernier chapitre de son Andronic. Dans ce même chapitre, il insinue clairement qu'il n'écrivoit point en 1308, mais quelques années après; aussi n'entre-t-il point sur la Comète de 1264 dans un détail semblable à celui dans lequel il est entré sur celle de 1301;

celle de 1264 étoit trop ancienne : quoiqu'il eût alors environ vingt-deux ans, il se défia de sa mémoire ; il se contenta de dire qu'il avoit paru une Comète vers le nord, qu'elle s'étendoit de l'occident à l'orient, & qu'elle parut depuis le printemps jusqu'à l'automne. L'ouvrage de Pachymère étant publié, un anonyme le lut & crut sa mémoire plus fidèle que celle de l'auteur ; en marge du manuscrit, il ajouta ces mots : « L'Historien » ne rapporte pas le fait tel qu'il est ; la Comète dont il s'agit, » comme nous l'avons observé de nos propres yeux, avoit son » mouvement de l'orient, *ab oriente movebatur*, Ἐ ἀνατολῆς » πρὸ κίνησιν ἐποιεῖτο ; elle paroissoit vers les Hyades. Je n'accuserai » point Pachymère d'erreur sur ce qu'il dit qu'elle parut vers la » partie boréale du ciel, car le Taureau, dans lequel sont les » Hyades, est un signe boréal ; mais cet auteur est contredit » unanimement par tous les autres Écrivains, non-seulement par » rapport au cours de la Comète, qui fut, selon eux, de l'orient » jusqu'au milieu du ciel, mais encore par rapport au temps » de son apparition : ils témoignent qu'on la vit durant les mois » de Juillet, d'Août & de Septembre, & non point depuis le printemps jusqu'à l'automne. » On trouve cette note dans Pachymère même, *page 453*. L'anonyme reproche donc deux infidélités à Pachymère. Mais premièrement, sur le temps de l'apparition de la Comète, Pachymère ne dit point qu'on la vit depuis le commencement du printemps jusqu'à la fin de l'automne : il dit dans le titre qu'elle parut durant les mois de l'été ; donc il ne lui donne de durée dans le texte que depuis la fin du printemps jusqu'au commencement de l'automne, ce qui s'accorde fort bien avec ce que dit Grégoras, & ce qui même peut se concilier avec la seconde théorie de la Comète proposée ci-dessus. Si Pachymère parle de notre Comète, cette seconde théorie aura un avantage de plus sur la première ; en la suivant, on peut dire qu'absolument parlant il n'étoit pas impossible de découvrir la Comète quelques jours avant le Solstice d'été. Quant au deuxième chef d'accusation intenté contre l'exactitude de Pachymère, il ne me paroît pas plus solide : le sens de Pachymère est peut-être que

l'extension de la Comète avec sa queue étoit d'occident en orient, & non du septentrion au midi; peut-être aussi n'a-t-il voulu dire autre chose, sinon qu'elle avoit paru d'abord à l'occident & qu'elle avoit ensuite passé du côté de l'orient, ce qui est vrai de la Comète de 1264; le texte grec de Pachymère peut souffrir également ces deux sens.

L'annotateur anonyme, faisant mention des Hyades près desquelles on vit la Comète, parle manifestement de la même Comète que Grégoras: or j'avoue que le deuxième sens que j'ai donné aux paroles de Pachymère est absolument incompatible avec la description que Grégoras donne de la Comète; mais cette description ne dément pas moins les témoignages que j'ai cités plus haut, témoignages d'Auteurs contemporains, intelligens & fidèles, qui s'accordent tous à représenter le cours de la Comète dans l'Écrevisse & les Gémeaux, sans aucune mention du Taureau ni des Hyades, qui conviennent que la Comète, vers la mi-Juillet, paroissoit du côté de l'occident le soir après le coucher du Soleil, qui, enfin, établissent ses divers mouvemens par la comparaison de son lieu avec ceux du Soleil, de Vénus, du Chien & d'Orion. S'ils parlent de la même Comète que Grégoras, il n'y a point de milieu: ou il faut les sacrifier tous à l'autorité du seul Grégoras, ou il faut convenir que Grégoras n'étoit pas si versé dans la connoissance du ciel que quelques-uns ont paru se le persuader, & qu'il connoissoit beaucoup mieux le nom que la vraie position des astres. Ce dernier article ne seroit pas fort difficile à prouver; j'en toucherai quelque chose autre part: quant à ce qui regarde la difficulté présente, je crois qu'on peut la lever autrement. Il a paru plusieurs Comètes vers 1264, plusieurs Historiens les ont confondues; celle dont parle Grégoras a paru en 1265, ou même plus tard: c'est ce qu'il me reste à éclaircir; je ne le puis faire qu'en donnant un précis de l'Histoire de ce temps.

L'empereur Frédéric II, durant le cours d'un assez long règne, n'avoit guère été occupé qu'à soutenir les droits de sa couronne contre les Guelphes d'Italie. Il étoit en même temps

196 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
roi de Naples & de Sicile, excommunié par les Pâpes, déposé par Innocent IV au Concile de Lyon. Il mourut le 13 Décembre 1250, sous un anathème qui enveloppa en quelque sorte sa postérité. Conrad, son fils & son successeur, étant mort en 1254, Mainfroi, fils naturel de Frédéric, s'empara du trône des Deux-Sicules, & s'y maintint près de douze ans. Il marchoit sur les traces de son père : il étoit comme le chef des Gibellins d'Italie, il fut excommunié. Urbain IV offrit en 1264 la couronne de Sicile à Charles, comte d'Anjou, frère de S.^t Louis. Urbain mourut le 2 Octobre de la même année. Clément IV lui succéda en 1265, au mois de Février. Celui-ci exécuta le projet d'Urbain. Par une Bulle datée du 28 Juin 1265, il déclara Mainfroi déchu de tout droit au royaume de Sicile, & il donna ce royaume à Charles d'Anjou, qui vraisemblablement étoit déjà en Italie, prêt à appuyer, par la force, le droit que la politique & le ressentiment lui donnoient sur les États de Mainfroi. Charles ayant fait ses préparatifs, est couronné à Rome le 6 Janvier 1266. Il marche contre son ennemi : le 26 de Février, il se livre une bataille décisive. Mainfroi y perd la Couronne & la vie : Charles est maître de la Sicile & de Naples.

La plupart des Auteurs contemporains, comme je l'ai dit plus haut, ont regardé la Comète comme le signe de la mort d'Urbain, cela est assez généralement vrai des Historiens d'Allemagne & d'Italie : lors donc que ceux-ci, par erreur de Chronologie, ont déplacé la mort d'Urbain, il est naturel qu'ils aient également altéré la date de l'apparition de la Comète. Ainsi Cardan & Mizaud ont marqué sur l'an 1260, & la Comète & la mort d'Urbain IV. D'ailleurs ces deux auteurs sont trop récents, pour que leur autorité puisse ici nous occasionner quelque embarras.

Selon Crufius, en ses Annales de Souabe (*partie III, liv. 3*), en 1262, on vit une Comète durant quelques mois : ce même auteur, peu après, fait mention de la Comète de 1264 ; ainsi il pourroit bien en avoir paru une en 1262, mais je n'ai trouvé aucune autre autorité sur laquelle je puisse appuyer l'existence de cette Comète.

La Chronique de Nuremberg met la mort d'Urbain & la Comète sur l'an 1263. La Chronique d'Augsbourg en fait autant, & répète ces deux évènements en mêmes termes sur l'année suivante. Voici les termes d'un auteur contemporain : « Moi Guillaume Ventura, j'ai vu dans les jours de ma vie ce qui est écrit en ce Livre; j'ai observé le Soleil & la Lune, & une Comète admirable. L'an 1261, la veille de l'Ascension vers l'heure de None, j'ai vu, & le Soleil étoit à moitié obscurci. Peu après, j'ai vu la Lune presque totalement éclipsée. J'ai vu une Comète admirable en l'an 1263; son lever fut vers l'Orient, à l'heure du premier chant du coq; en son lever, elle brilloit comme une fournaise ardente; sa forme ronde ressembloit à la moitié de la Lune; sa chevelure étoit grande comme celle d'un grand cheval, & divisée en plusieurs parties: elle se coucha du côté du midi. On la vit durant six mois, & pas davantage*. » Il paroît par d'autres endroits de cet Ouvrage, que l'an 1263 étoit le treizième de la vie de Guillaume, & qu'il en avoit plus de soixante quand il écrivoit. En conséquence, on peut révoquer en doute la fidélité de sa mémoire. Son inexactitude en effet est assez bien démontrée par l'anachronisme qu'il commet au sujet des deux Éclipses qu'il prétend avoir vues. Celle de Soleil n'a pu arriver la veille de l'Ascension qu'en 1267, le 25 Mai: il n'y a eu aucune Éclipse de Lune visible en Italie, ni en 1261, ni en 1267. De quelle autorité peut donc être le témoignage de Ventura sur le temps où la Comète dont il parle a paru? Je ne trouve que deux autorités sur lesquelles on pourroit établir l'apparition d'une Comète en 1263, mais elles ne sont pas assez anciennes pour opérer une certitude absolue: ce sont celles d'Achilles Pirminius Gassarus & d'Adlzreitter; le premier, dans ses Annales d'Augsbourg (*au 1.^{er} Tome de la Collection de Menkenius*); & le second, dans ses Annales de Bavière, *partie I, livre 24*, disent qu'aux mois de Juillet & d'Août 1263, on vit un Astre extraordinaire qui, semblable à une Comète, lançoit au loin ses rayons, & que

* Voyez *Tome II* de la Collection de Muratori.

198 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
l'année suivante un semblable météore étonna les hommes durant plus de trois mois, & parut annoncer la mort du Pape Urbain.

L'apparition d'une Comète, en 1264, ne souffre aucune difficulté: on la regarda assez généralement comme un pronostic de la mort du Pape: selon quelques-uns, elle signifia la translation de la Couronne de Sicile, de la personne de Mainfroi à celle de Charles d'Anjou. Il en est même qui regardent la mort de Mainfroi, comme effet de ce phénomène. Ceux-ci sans doute ne connoissoient point la Comète de 1265.

Il y a cependant quelque apparence qu'on en vit une en cette dernière année, mais ce n'est point celle de Grégoras: « En 1265, Urbain mourut, & eut Clément pour successeur, dit l'auteur de la Chronique de Melck. » Il se trompe en cela: en général, il retarde d'une année la mort de tous les Papes de ce siècle jusqu'à celle d'Urbain IV inclusivement, mais il est très-exact sur les autres dates: d'ailleurs, il ne met aucune liaison entre la mort d'Urbain & l'apparition de la Comète. « Vers le commencement de l'automne, ajoute-t-il, » on vit une Étoile extraordinairement éclatante; elle commençoit » à paroître peu après minuit, & brilloit le reste de la nuit. » On la vit jusqu'à la fin de l'automne: comme une fournaise ardente, elle vomissoit en quelque sorte une épaisse fumée. » Un grand nombre d'auteurs, même Italiens, joignent l'apparition d'une Comète à l'arrivée de Charles en Italie: « On » vit au mois de Septembre, dit un auteur contemporain, une » Comète qui fut de longue durée. Je l'ai vue souvent vers le » lever de l'aurore, à l'endroit du Ciel où est le Soleil à la » troisième heure du jour: du côté de l'occident il en sortoit » une traînée de fumée qui se terminoit en une pointe fort aiguë; elle avoit la longueur d'une pique de Soldat* » Cet auteur avoit alors vingt-cinq ans. Dans sa Compilation Chronologique, il ne parle de la Comète qu'après l'arrivée de Charles à Rome. François Pepin, dans sa Chronique au IX.^e tome de Muratori, témoigne pareillement que la Comète

* Voy. *Ricobaldus Historia Imperatorum*, dans le I.^{er} Vol. d'Eccard.

parut en Septembre, en l'année même que Charles vint à Rome. Il est vrai que celui-ci a tort de rapporter à la même année la mort d'Urbain. Mais s'il a réellement paru deux Comètes, l'une en 1264, l'autre en 1265, il n'est pas surprenant que dans ce siècle, on ait confondu les effets de ces deux Comètes, & les deux Comètes même. Tel qui ne connoissoit que la Comète de 1265, & qui savoit d'ailleurs qu'une Comète avoit été regardée comme ayant-coureur de la mort d'Urbain, étoit naturellement porté à retarder d'un an la mort de ce Pape; telle est peut-être la cause de l'erreur du Continuateur de Mathieu Paris, qui paroît auteur contemporain & qui ne rapporte cependant la mort d'Urbain que sur l'année 1265. C'est aussi peut-être par une raison semblable, que quelques auteurs anticipent d'un an la date de l'arrivée de Charles en Italie, & de la mort de Mainfroi.

Quoi qu'il en soit, l'apparition de la Comète de 1265 paroît avoir effrayé Mainfroi. « Ce Prince, dit un auteur grave & contemporain, ayant appris l'arrivée de Charles à Rome, parut un peu déconcerté. Les prodiges que le Ciel, la Terre & les Eaux produisirent vers le même temps, lui occasionnèrent de sérieuses réflexions; car la Comète, laquelle cachée pendant plusieurs lustres dans la profondeur du Ciel, n'a coutume de paroître que pour transférer les Sceptres & abattre les Trônes les plus solides, étendit jusqu'à la Terre des rayons presque aussi éclatans que ceux du Soleil. » Ce sont les termes de l'auteur de la vie de Frédéric II & de ses fils, dans le I.^{er} Volume de la Collection d'Eccard & dans le dernier de l'*Italia sacra Ughelli*. Ces mêmes termes sont répétés par le Continuateur de Nicolas de Jamfilla, & par Sallas ou Sabas Malaspina, (*liv. 2, chap. 20*), au VIII.^e tome de Muratori. Le même Bernard, qui dans la vie d'Urbain IV, parle au long de la Comète de 1264, dit dans la vie de Clément IV, que la victoire de Charles sur Mainfroi fut précédée de l'apparition d'une Comète. Dans un Abrégé de l'histoire d'Italie que l'on trouve au XVI.^e volume de Muratori, il est pareillement dit, qu'en 1265, Charles vint à

Rome & que l'on vit une Comète; enfin, pour ne pas accumuler un nombre ennuyeux de passages qui ne diffèrent point essentiellement des précédens, je finis par le témoignage d'Amalri Auger, de Béliers, dont l'ouvrage intitulé, *Actes des souverains Pontifes*, se trouve au I.^{er} volume de la collection de Pistorius. Cet auteur qui écrivoit vers l'an 1321, nous a conservé des vers barbares qui furent composés au sujet de la victoire de Charles; les voici:

Carolus Athleta Christi, pro uti Cometa

Hoc præsignavit, Manfredum suppeditavit.

Plus decies centum quater, juxta Beneventum

Janitor prostravit, hinc ecclesiam roboravit.

Sanctus (annus f.) enim Christi datur isti mille ducentus

Sexagesimus quoque senus, belli finis fit.

Je n'entrepris point d'éclaircir ces vers: je ne les cite que pour appuyer l'apparition d'une Comète vers la fin de l'an 1265, avant la défaite & la mort de Mainfroi; car, quoique quelques auteurs aient regardé la Comète de 1264 comme un signe de cet événement, je me persuade néanmoins que la comparaison des témoignages que j'ai cités rendra au moins vraisemblable l'apparition de deux Comètes, de l'une en 1264 aux mois de Juillet, d'Août & de Septembre, de l'autre en 1265 au mois de Septembre & durant le reste de l'automne. Je n'ai point cité Crusius; celui-ci, outre les Comètes de 1262 & de 1264, en marque encore une sur l'an 1265; mais d'après Hermannus Ædituus, il date sa durée depuis la fête de Saint-Jacques jusqu'à celle de Saint-Michel: la Chronique de la Cava au VII.^e tome de Muratori en fait autant. Cette circonstance semble caractériser la Comète de 1264; ainsi je suppose qu'il y a ici quelque confusion.

Les Annales de Milan, au tome XVI.^e de Muratori; font paroître une Comète au temps de la mort du roi Mainfroi; elle dura trois mois, on n'en avoit jamais vu une si grande.

Mainfroi

Mainfroi fut tué le 26 de Février 1266. S'il parut alors une Comète, elle étoit sans doute distincte de celle qui avoit paru l'automne précédente; mais l'auteur de ces Annales n'a peut-être pas prétendu déterminer l'apparition de la Comète au temps précis de la mort de ce Prince. Il suffit qu'elle ait ou précédé ou suivi de quelques mois: on pourra toujours dire qu'elle a paru vers le temps de la mort de Mainfroi.

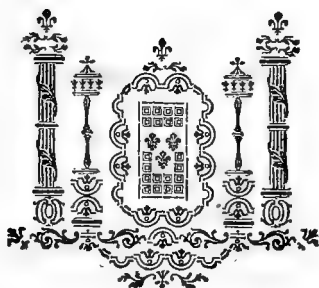
Guillaume de Nangis témoigne qu'au mois d'Août 1266, avant l'aurore, on vit en France une Comète; ses rayons, dit-il, étoient tournés du côté de l'Orient*. Cette Comète fut vue au Japon & à la Chine, selon le témoignage de Kæmpfer en son histoire du Japon, *livre 2, chapitre 5*. Voilà deux grandes autorités: je les appuie d'une troisième, de celle de Grégoras, & j'entreprends de prouver que la Comète de Grégoras ne peut être rapportée qu'à l'an 1266. Si Grégoras & Pachymère eussent daté les événemens qu'ils rapportent, il n'y auroit aucune difficulté dans la détermination du temps de cette Comète; mais ces deux auteurs n'ont pas cru cette précaution nécessaire: il faut donc les suivre dans les faits qu'ils racontent, & tirer de ces faits mêmes, & du témoignage des autres Historiens, la suite de leur Chronologie. Un habile Jésuite, nommé Pierre Possin, a éclairci & mis en ordre la Chronologie de Pachymère; j'en ai tiré quelques lumières, pour débrouiller le chaos qui enveloppe en quelque sorte l'époque de la Comète de Grégoras. Le P. Possin s'est ici malheureusement trompé dans les principales dates, mais il m'a fourni au moins les matériaux nécessaires pour en établir de plus sûres.

Pachymère rapporte l'apparition de la Comète, avant de parler de la déposition d'Arsène, Patriarche de Constantinople, & de l'élection de Germain, son successeur. Il a raison, s'il a voulu parler de la Comète de 1264, & que cette Comète ait paru dès le printemps; car Arsène accusé dès le samedi 5 Avril 1264, ne fut condamné, ou du moins chassé de son

* Il faut lire sans doute *du côté de l'occident*; une telle erreur peut facilement échapper à un Copiste.

Palais, que vers la fin de Mai, & Germain fut consacré le 8 de Juin, jour de la fête de la Pentecôte. Grégoras, au *livre 4* de son Histoire, *chapitre 4*, rapporte ces faits qui appartiennent certainement à l'an 1264. Au *chapitre 5*, après avoir raconté plusieurs faits qui appartiennent probablement à l'année suivante, il nous représente Baudouin en Italie. Celui-ci avoit été dépouillé en 1261 de l'empire de Constantinople par Michel Paléologue. Il cherchoit à se rétablir. Pour y réussir, il fit alliance avec Charles, roi d'Italie, faisant épouser à son fils la fille de ce Prince. Je demande si Charles pouvoit être appelé Roi d'Italie en 1264? il n'y étoit pas encore. En 1265, il n'y possédoit encore rien; ce ne fut qu'en Février 1266, qu'il se trouva assez puissant pour faire espérer du secours à Baudouin. « Mais, dit Grégoras, les espérances de » celui-ci s'évanouirent bien-tôt : l'empereur Michel assembla » une flotte puissante, & s'empara de toutes les îles de l'Archipel qui tenoient encore pour Baudouin. Durant ces succès, » Michel, Despote d'Étolie, se révolte une seconde fois : l'Empereur est enflammé de colère; il marche en personne contre » l'Étolien; la Comète paroît; l'Empereur épouvanté, retourne à Constantinople à bride abattue, ὄλω ῥυτῆει. » Cette suite de faits ne permet pas de placer l'apparition de la Comète avant l'an 1266. Dans le *chapitre 6*, qui est très-court, Grégoras rapporte quelques autres faits qui peuvent appartenir à la même année. Le *chapitre 7* est épisodique. Au *chapitre 8*, il parle de la démission du Patriarche Germain, arrivée certainement le 14 Septembre 1266; de l'élection de Joseph, de l'absolution accordée à l'Empereur par ce nouveau Patriarche, enfin de l'Éclipse presque totale du Soleil vue le 25 de Mai en l'année 6775 de l'ère des Grecs, c'est-à-dire, l'an 1267 de Jésus-Christ : on ne peut donc point, à ce qu'il paroît, placer la Comète de Grégoras plus tard qu'en 1266. On dit bien en marge qu'elle se rapporte à l'année 1264, mais les raisonnemens que je viens de faire ne le permettent pas; la suite des faits rapportés par Grégoras s'y oppose; enfin la description que Grégoras fait de la Comète est absolument incompatible

avec les connoissances que des auteurs graves ; éclairés & contemporains, nous ont données de la Comète de 1264 : la Comète de Grégoras n'est donc point celle de 1264 : il est plus naturel d'en déterminer l'apparition à l'an 1266, & le témoignage de cet Historien ne peut occasionner aucun doute légitime sur la théorie que j'ai donnée de l'orbite de la Comète de 1264.



O B S E R V A T I O N S
D E L'ÉCLIPSE DE LUNE

du 22 Novembre 1760.

Par M. CASSINI DE THURY.

PRÉSENTEMENT que l'on s'occupe à perfectionner les Tables de la Lune, & que nos plus grands Géomètres s'appliquent particulièrement à déduire de la théorie, toutes les inégalités que l'on a remarquées dans le mouvement de cette Planète, les éclipses de Lune, dont on ne fait plus d'usage pour les longitudes, parce que l'on a des moyens plus exacts pour les connoître, sont cependant encore intéressantes pour reconnoître jusqu'à quel point de précision les calculs faits sur les Tables corrigées, approchent de l'observation; car il ne faut point être surpris de la différence que l'on remarque entre les calculs publiés dans les Éphémérides ou dans les Almanachs, & ceux des Astronomes qui ayant fait usage des corrections découvertes en différens temps, ont fait les calculs avec la plus grande précision.

Le 21 Novembre, le Ciel qui étoit couvert à midi, se découvrit vers 5 heures du soir; j'observai à $8^h 22' 13''$, le passage au Méridien de γ du Pégase, & sa hauteur de $55^d 3' 40''$, j'attendis le passage de la Lune au Méridien, dont le premier bord passa à $11^h 21' 32''$, & le second bord à $11^h 23' 56''$, la hauteur du bord supérieur fut trouvée de $56^d 2' 15''$, & celle du bord inférieur de $55^d 28' 25''$; j'observai dans la même nuit à $19^h 57' 0''$, le passage au Méridien de β du Lion, & sa hauteur méridienne de $57^d 6' 45''$, quoique la hauteur de γ du Pégase ne différât que de $24' 55''$ de celle du bord inférieur de la Lune, & approchât plus du parallèle de la Lune que l'étoile β du Lion;

cependant l'incertitude d'une seconde de temps où j'étois sur le passage de la 1^{re} étoile, m'avoit engagé à faire l'observation de la seconde.

Le 22 Novembre, jour de l'éclipse, les deux bords du Soleil étoient cachés au moment de son passage au Méridien, mais j'observai la hauteur du bord supérieur de 21^d 11' 15", le Ciel se découvrit après midi, & je fis les observations suivantes avec une lunette de 8 pieds.

A 7^h 50' 6" temps vrai, la Pénombre est forte.

7. 52. 26 commencement de l'Éclipse.

7. 55. 56 un doigt.

8. 2. 26 deux doigts.

8. 3. 11 bord de Platon.

8. 4. 29 milieu d'Aristarque.

8. 10. 13 trois doigts.

8. 15. 41 au bord de *Mare tranquillitatis*.

8. 16. 51 quatre doigts.

8. 18. 11 l'ombre à Galilée.

8. 23. 5 à Copernic.

8. 26. 20 cinq doigts.

8. 27. 20 Copernic dans l'ombre.

8. 29. 25 l'ombre à Képler.

8. 31. 3 l'ombre à *Manilius*.

8. 32. 5 à *Menelaüs*.

8. 38. 15 au bord de *Mare crisum*.

8. 41. 55 six doigts.

8. 49. 20 fin, *Mare crisum*.

8. 52. 35 six doigts un tiers.

8. 54. 55 six doigts & demi.

9. 0. 0 six doigts trois quarts.

9. 1. 49 Képler est sorti.

9. 17. 30 six doigts.

9. 22. 32 Aristarque sorti.

9. 23. 52 Copernic fort.

9. 26. 52 Copernic sorti.

9. 31. 47 Képler hors de l'ombre.

- A 9^h 33' 2" cinq doigts.
 9. 43. 32 quatre doigts.
 9. 46. 12 *Menelaüs* forti.
 9. 51. 12 Pline forti.
 9. 53. 2 *Manilius* forti.
 9. 54. 42 trois doigts.
 9. 56. 2 Platon forti.
 10. 3. 2 deux doigts.
 10. 6. 58 commencement, *Mare crisum* fort.
 10. 10. 2 un doigt.
 10. 12. 32 fin, *Mare crisum*.
 10. 16. 58 fin incertaine de l'Éclipse à cause des nuages.
 10. 19. 18 le Ciel se découvre, on voit encore la pénombre.

Il résulte de la détermination des doigts, & de l'observation des principales taches, que le milieu de l'Éclipse est arrivé à 9^h 1' 0".

J'attendis le passage de la Lune au Méridien, dont le premier bord passa à 12^h 22' 2" $\frac{1}{2}$, & le second bord à 12^h 24' 32" $\frac{1}{2}$; la hauteur du bord supérieur fut trouvée de 61^d 14' 25", & celle du bord inférieur de 60^d 40' 25"; je déterminai le passage au Méridien de l'étoile γ du Lion, à 18^h 24' 45", & sa hauteur méridienne de 62^d 14' 40", la révolution des fixes à la pendule étoit de 23^h 57' 41". Le 23, le Soleil parut à midi, & le passage du centre arriva à 0^h 17' 54", la hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil fut trouvée de 20^d 46' 25".

Le commencement de cette Éclipse étoit annoncé dans le Livre de la Connoissance des Mouvemens Célestes, à 7^h 52', & la fin à 10^h 21', le milieu à 9^h 7', & la grandeur de 6 doigts 6 minutes.

Dans les Éphémérides de M. de la Caille, le commencement à 8^h 5', la fin à 10^h 31', le milieu à 10^h 15', & la grandeur 6 doigts 20 minutes.

On voit que le Calcul de la Connoissance des Mouvemens Célestes, diffère fort peu de l'observation dans le

commencement & la fin, que le milieu & la grandeur sont un peu différens de l'observation ; ce qui annonce une erreur dans la latitude de la Lune.

La différence entre le calcul des Éphémérides & l'observation, est bien plus considérable, puisqu'elle monte à 15' ; elle provient de ce que M. de la Caille n'a fait aucun usage dans le calcul du lieu de la Lune, des corrections que j'ai indiquées dans mes additions aux Tables ; ni dans le calcul du lieu du Soleil, de la correction au lieu de l'apogée qui monte présentement à près de 15' ; cette correction est fondée, non sur de simples conjectures, mais sur nos observations appliquées à la méthode la plus simple, pour déterminer l'apogée du Soleil, celle que mon Père appelle dans ses Éléments, la quatrième, par laquelle il a trouvé le lieu de l'apogée en 1738, de 3^e 8^d 25' ; il a également déterminé le mouvement de l'apogée de 1' 6" par an, par la comparaison des observations modernes ; j'ai employé ces deux élémens tels que mon Père les a déterminés, & je n'ai trouvé aucun autre changement à faire dans les autres élémens, & j'ose assurer que les Tables du Soleil de mon Père, ainsi corrigées, représenteront le plus souvent à 15 ou 20" près, le lieu du Soleil ; or M. de la Caille nous dit expressément (*Mém.* 1750, page 12), *on ne doit pas être surpris de trouver quelquefois 20" de différence entre l'observation & le calcul, & il seroit inutile d'entreprendre de faire des Tables qui s'accordassent mieux.*

Quoiqu'il soit possible de déterminer avec précision, par le moyen des Éclipses, la longitude de la Lune au temps de la conjonction, je crois cependant que les observations faites au Méridien, sont encore plus exactes, & que la différence entre le lieu de la Lune calculé, & le lieu déduit de l'observation, deux heures après l'Éclipse, doit être à peu près la même qu'au temps de l'Éclipse ; pour trouver le lieu de la Lune le 22 Septembre, j'ai supposé l'ascension droite de γ du Lion de 151^d 40' 40", la quantité dont haussait la lunette du quart-de-cercle de 2' 20", & après avoir fait le

288 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
calcul de l'Éclipse, selon nos Tables corrigées, je n'ai trouvé
qu'une minute de différence entre le lieu de la Lune, calculé
selon les Tables, & le lieu résultant de l'observation.

En 1724, il y eut une Éclipse correspondante à celle-ci,
mais elle n'étoit pas visible à Paris; au défaut de l'observation,
j'ai employé pour connoître l'erreur des Tables, les obser-
vations de la Lune faites au Méridien, & c'est la méthode
que j'ai suivie toutes les fois que je n'ai point trouvé
d'observations correspondantes d'une Éclipse.



M É M O I R E

SUR DES OS FOSSILES,

*Découverts le 28 Janvier 1760, dans l'intérieur
d'un rocher auprès de la ville d'Aix en Provence.*

Par M. GUETTARD.

LA découverte d'os humains, enfouis dans une terre qui n'auroit point encore été ouverte, & sur-tout mêlés avec des corps marins, seroit une des plus importantes découvertes pour l'histoire des Fossiles. Depuis long-temps, plusieurs Naturalistes ont prétendu en avoir rencontré de semblables; cependant ces os, bien examinés, se sont trouvés être des os dépendans de squelettes de poissons. La découverte, qu'on a faite depuis peu aux environs d'Aix en Provence, de quelques os qu'on attribuoit au squelette humain, ne pouvoit donc que m'intéresser beaucoup. Je desirois ardemment d'avoir, sur ces os, des connoissances plus exactes que celles qu'on en avoit données dans un Écrit public, où l'on avoit même mêlé, avec ce qu'il pouvoit y avoir de vrai, une espèce de merveilleux, dans l'idée sans doute de rendre cette découverte plus propre à piquer la curiosité des Naturalistes.

22 Mars
1760.

Les correspondances que M^{me} de Bois-Jourdain entretient dans le Royaume avec différens Naturalistes, me firent penser qu'elle pourroit me procurer, plus que toute autre personne, ce que je desirois; mon espérance ne fut pas trompée, non-seulement elle a reçu un Mémoire instructif, mais plusieurs morceaux de ces os, séparés de la pierre ou enclavés encore dans la pierre où on les a trouvés, & plus propres les uns que les autres à éclaircir le fait dont il s'agit: on doit ces éclaircissemens à M. le Baron de Gailhard - Lonjumeau.

Mém. 1760.

. D d

M.^{me} de Bois - Jourdain n'a eu rien de plus pressé que de me communiquer le tout, & persuadée qu'elle est, que les découvertes qu'on fait en Minéralogie, ne sont réellement utiles qu'autant qu'elles sont communiquées au public, & qu'elles ne sont données que pour ce qu'elles sont réellement & dépouillées de tout ce qu'on y met trop souvent de merveilleux; elle a trouvé bon que je communiquasse à l'Académie tout ce qu'elle avoit reçu, & que je tâchasse de réduire cette découverte à ce qu'elle avoit de certain, ou au moins à ce qui étoit de plus probable; je n'ai eu pour cela besoin que de me servir des réflexions qu'elle a faites elle-même sur ce qui lui a été envoyé; elle a reconnu aussi-tôt qu'on ne pouvoit regarder les corps qu'elle avoit reçus, comme des os humains: j'en dirai les raisons après avoir rapporté la relation de cette découverte, qui a été jointe à l'envoi de ces fossiles*.

L'endroit où ils ont été trouvés, est situé à cent cinquante toises de la ville d'Aix, & à cent soixante au-dessus des bains des eaux minérales; la superficie du terrain y est unie & étendue; elle est dominée à huit ou neuf cents pas au nord, par les hauteurs que l'on monte en allant à Avignon; la mer en est éloignée de cinq lieues au midi; il y a entr'elle & cet endroit, plusieurs chaînes de montagnes élevées.

Les Propriétaires du terrain, où ces os ont été découverts, s'étant proposés de faire saper un rocher qui gênoit la culture des terres, y employèrent la poudre; ce rocher étoit à la

* La mort a enlevé en 1765, M.^{me} de Boisjourdain; la Minéralogie perd en elle une personne dont le goût éclairé pour cette Science, a procuré à ceux qui la cultivent, des connoissances plus intéressantes les unes que les autres: j'y ai perdu plus qu'aucun autre; la riche collection que M.^{me} de Boisjourdain avoit faite en tout genre, m'ayant souvent fourni des lumières que je n'aurois pu trouver autre

part. On en jugera par plusieurs Mémoires insérés parmi ceux de l'Académie, & sur-tout par celui où il s'agit du Palmier marin: puisse-je, par ce foible trait de ma reconnoissance, faire connoître à la postérité une Dame dont l'amour pour les Sciences étoit une des moindres qualités & qui joignoit à cet amour, le caractère le plus uniforme, le cœur le plus droit, & l'ame la plus forte!

superficie d'une pierre grise fort dure ; elle ne formoit point de lits , & n'étoit point feuilletée , c'étoit une masse continue & entière. En rentrant dans la terre , elle se prolongoit vers le nord ; elle étoit placée au-dessous d'une couche horizontale d'une terre glaise jaunâtre , d'un pied d'épaisseur , qui étoit elle-même précédée de la terre à labourer ; après la terre glaise , on a rencontré un banc d'une terre-à-four rougeâtre , dont le lit étoit également horizontal ; il étoit suivi d'un autre , dont l'épaisseur avoit un demi-pied , & d'une glaise rouge & feuilletée. Sous ces différens bancs étoit donc placé le rocher ; il s'est trouvé être , dans son intérieur , de la nature du marbre le plus dur , & mêlé de veines jaspées & transparentes.

Après avoir , par le moyen de la poudre , pénétré à cinq pieds de profondeur dans le cœur de cette pierre , on y trouva une grande quantité d'ossements humains de toutes les parties du corps , savoir ; des mâchoires & leurs dents , des os du bras , de la cuisse , des jambes , des côtes , des rotules , & plusieurs autres mêlés confusément & dans le plus grand désordre. Les crânes entiers ou divisés en petites parties , semblent y dominer.

Outre ces ossements humains , on en a rencontré plusieurs autres par morceaux qu'on ne peut attribuer à l'homme ; ils sont dans certains endroits ramassés par pelotons , ils sont éparés dans d'autres : leur situation est horizontale , perpendiculaire ou oblique ; tous sont enclavés dans l'intérieur des pierres. Ces os n'ont point en apparence changé de nature ; leur cavité est ordinairement remplie d'une matière cristallisée & dure ; au lieu de cette matière , ce n'est quelquefois qu'une substance pierreuse , semblable à celle qui les enveloppe : cette différence ne se remarque ordinairement que dans les os qui étoient cassés par leurs extrémités & qui lui avoient ainsi donné un passage libre , lorsqu'elle étoit dans une espèce de liquidité ; la masse du rocher n'est pas pleine & unie , mais en forme de caillou-tage , remplie de cavités , parsemée de limaçons ordinaires , & composée d'un gros gravier lavé , bleuâtre , qui y forme souvent des veines plus ou moins considérables.

Lorsqu'on a eu creusé jusqu'à la profondeur de quatre pieds & demi, on a rencontré six têtes humaines dans une situation inclinée. De cinq de ces têtes, on a conservé l'occiput avec ses adhérences, à l'exception des os de la face: cet occiput étoit en partie incrusté dans la pierre, son intérieur en étoit rempli, & cette pierre en avoit pris la forme: la sixième tête est dans son entier du côté de la face, qui n'a reçu aucune altération, elle est large à proportion de sa longueur: on y distingue la forme des joues charnues; les yeux sont fermés, assez longs, mais étroits; le front est un peu large, le nez fort aplati, mais bien formé; la ligne du milieu un peu marquée, la bouche bien faite & fermée, ayant la lèvre supérieure un peu forte, relativement à l'inférieure; le menton est bien proportionné, & les muscles du total sont très-articulés: la couleur de cette tête est rougeâtre, & ressemble assez bien aux têtes des Tritons, imaginées par les Peintres; sa substance est semblable à celle de la pierre où elle a été trouvée; elle n'est, à proprement parler, que le masque de la tête naturelle: ce masque s'est moulé sur cette tête, lorsque la matière de la pierre étoit encore molle.

On voit sur la superficie de quelques débris un grand nombre de dents pointues, de différentes espèces, & dont on ne connoît pas les analogues. Il y en a une entre autres qui est ronde, crochue, recourbée plus qu'un demi-cercle, aiguë comme celle des poissons, blanche, longue d'un pouce & demi dans ce qui reste, la partie supérieure ayant été rompue; elle pourroit avoir trois pouces de longueur, si elle étoit entière; l'émail en est du plus grand poli; son intérieur, qui s'aperçoit par la partie supérieure qui est cassée, a conservé sa nature; il peut avoir deux lignes & demie de largeur.

Un autre morceau de la pierre renferme une dent différente de celle-ci: cette dent est brune & recouverte de son émail qui est très-reluisant; elle est à demi recourbée en cercle: la partie qui en est restée, a deux pouces de longueur sur quatre lignes de largeur; elle pouvoit avoir, lorsqu'elle étoit entière, cinq pouces dans la première dimension. Une troisième dent,

dont la pointe se perd dans un quartier de pierre, laisse paroître quelques lignes de sa partie inférieure; la racine en est rompue & séparée: ce qui reste est d'un pouce trois lignes en largeur; l'intérieur est d'une substance semblable à celle des dents de poisson; son émail est d'une couleur grise, tirant sur le bleuâtre. Une quatrième dent est peu crochue; elle a trois pouces une ligne de longueur, sur trois lignes de largeur; elle est arrondie sur le tranchant & moullé: son émail est de couleur minime; elle adhéroit aux autres dents qui lui étoient contiguës, & elle étoit attachée à une partie de cette pierre qui lioit un tas d'ossemens humains, brisés & dispersés sans ordre. Toutes ces dents paroissent être celles de quelque gros poisson.

A la superficie d'un autre quartier de pierre, est implantée une espèce de corne carrée, un peu courbe, couchée horizontalement & de couleur rousse; elle est couverte d'une forte d'émail, ou plutôt d'une substance de la nature de celle des cornes de cerf: il ne subsiste qu'une partie de cette corne, & ce qui est resté, a trois pouces de longueur sur un de largeur; son intérieur est percé de quatre canaux, elle a l'air de la corne de quelque poisson. La carrière où se sont trouvés ces différens os, est située dans un lieu assez élevé, où il n'y a ni sources, ni ruisseaux, ni eaux qui y filtrent, ni tuf renfermé dans la terre: ces environs ont été habités par les Romains, du temps de la République; ils sont remplis des décombres de leurs maisons & de briques rompues, sans qu'on y rencontre aucuns ossemens qui y soient mêlés. Il est constant que l'on n'a vu, parmi les os de l'intérieur de la carrière, aucune partie de briques ni de bâtisse; ce qui fait conclure que la carrière & ce qu'elle renferme, étoient, lorsqu'on l'a ouverte, dans le même état que du temps des premiers Romains qui ne l'ouvrirent pas, & conséquemment ce qu'on y trouve est d'une époque bien antérieure à eux; ce qu'on a mis au jour de cette carrière, donne tout lieu de penser qu'on y trouvera des mêmes ossemens, si on continue à y travailler.

On peut juger par le détail précédent, combien est peu

exact ce qu'on a rapporté de cette découverte dans la Gazette d'Amsterdam, du 7 Mars de cette année 1760 : « On y dit ,
 » qu'en faisant sauter une pointe de rochers près les murs d'Aix
 » en Provence, du côté des eaux de Sextius, on a trouvé à la
 » profondeur de cinq à six pieds des corps d'hommes pétrifiés ,
 » qui faisoient également corps avec le rocher : ces corps étoient
 » debout, à un pied & demi, plus ou moins, les uns des
 » autres. On a conservé beaucoup d'ossemens & six têtes, dont
 » une a les traits du visage bien marqués; le reste de la pierre,
 » dur comme marbre & brute comme la pierre ordinaire, &c.
 » On aperçoit sur quelques-uns de ces os, une enveloppe
 » rembrunie très-dure; les parties osseuses ont conservé presque
 » toute leur blancheur: en les grattant, on en enlève des parties,
 » comme on feroit à du plâtre dur; la moëlle de ces os est
 » généralement cristallisée: on a trouvé dans le même rocher
 » deux dents très-aiguës, recourbées, & longues de deux, trois,
 » quatre & cinq pouces, que l'on croit être des dents d'animaux
 » marins. Les Curieux ont fait cesser la fouille; l'on croit que
 » l'on aura de la peine à en tirer d'entiers. »

Rien n'est moins exact que ce qu'on vient de lire, comme il est prouvé par la relation précédente. En effet, il y est dit que les ossemens se sont trouvés pêle-mêle; la plupart étoient brisés. Il paroît même, par cette relation, qu'on peut très-raisonnablement douter que les prétendues têtes humaines soient des têtes, & sur-tout des têtes d'hommes. La comparaison que l'auteur de la relation fait de ces têtes avec celles des Tritons qu'ont imaginées les Peintres, donne tout lieu de penser que cette ressemblance est plutôt dûe à l'imagination, qu'à quelque chose de réel. De plus, comment concevoir que des têtes humaines se sont conservées assez long-temps recouvertes de leurs chairs & de leurs muscles, pour qu'il se moulât sur elles un masque régulier, tel que celui qui est décrit? Tout ce qu'on voit dans cette carrière, annonce qu'elle s'est formée de débris de corps qui ont été brisés, & qui ont dû être ballotés & roulés dans les flots de la mer, dans le temps que ces os se sont amoncelés; ces amas ne se faisant qu'à la longue

& n'étant sur-tout recouverts de matière pierreuse que successivement, on ne conçoit pas aisément, comment il pourroit s'être formé un masque sur la face d'une de ces têtes, les chairs n'étant pas long-temps à se corrompre, lors sur-tout que les corps sont enfévelis sous les eaux: on peut donc très-raisonnablement croire que ces prétendues têtes humaines n'en sont réellement point.

Si je n'eusse pas vu une de ces prétendues têtes, & probablement celle qui étoit la mieux conservée, j'aurois imaginé que ces corps pouvoient tenir de la figure de ces masses de grès, qui, suivant les trous où elles se forment, prennent la figure de têtes, ou de bustes humains plus ou moins réguliers. J'aurois encore pu soupçonner que ces corps étoient des noyaux moulés dans les têtes des poissons, des dents desquelles il est parlé dans la relation; j'aurois pu penser qu'il suffisoit pour cela, que la matière pierreuse, qui pouvoit s'y être introduite, eût rempli les orbites des yeux, les narines & la gueule de ces poissons, pour donner à ces noyaux une forme de tête régulière, & que la préoccupation fait prendre pour des têtes humaines.

Je n'aurois peut-être guère hésité à prendre ce sentiment, quoiqu'il soit dit dans la relation, qu'on a trouvé avec ces têtes des amas d'os humains. Il est si facile de se méprendre en faisant de ces sortes de comparaisons, qu'il ne seroit pas étonnant qu'on eût pris des os de poissons pour des os qui eussent appartenu à l'homme. Il y a même tout lieu de penser que ces os sont ceux des squelettes des poissons, dont on a trouvé les dents, & dont quelques-unes étoient enclavées dans les mêmes quartiers de pierre qui renfermoient des os qu'on dit être humains.

Il paroît que les amas d'os des environs d'Aix, sont semblables à ceux que M. Borda a fait connoître depuis quelques années, & qu'il a trouvés près de Dax en Gascogne. Les dents qu'on a découvertes à Aix, paroissent, par la description qu'on en donne, être semblables à celles qui ont été trouvées à Dax, & dont une mâchoire inférieure étoit encore garnie. On ne peut douter que cette mâchoire ne soit celle d'un gros

poisson ; elle étoit conservée dans le Cabinet d'Histoire naturelle de feu M. de Reaumur , & il a été facile de s'assurer qu'elle avoit appartenu à un poisson marin , d'une certaine grosseur : je pense donc que les os de la carrière d'Aix sont semblables à ceux qui ont été découverts à Dax ; je le crois d'autant plus volontiers , que l'examen que j'ai fait des pierres , des os , & d'une prétendue tête qui ont été envoyés à M.^{me} de Bois-jourdain , me portent à embrasser ce sentiment. Les pierres sont calcaires , légèrement rougeâtres , remplies de petits graviers , & même de petits cailloux roulés ou galets ; les os qu'elles renferment , me paroissent être pour la plupart des portions de côtes de poissons marins , plutôt que d'os de bras & de jambes humains ; c'est probablement ces portions de côtes , qui en ont imposé à ceux qui les regardent comme des os de bras & de jambes. Un de ces os qui pourroit bien être pris pour une rotule par un Observateur peu attentif , me paroît être le bout postérieur de quelques côtes.

Les os renfermés dans les pierres envoyées à M.^{me} de Bois-jourdain , sont friables , dénaturés. La matière cristalline qui remplit la cavité de quelques - uns , est de la nature du spath cristallisé en facettes ; ce spath est entièrement semblable à celui qui incruste plusieurs trous , dont les pierres sont percées ; l'un & l'autre se dissout à l'eau forte , ainsi que la pierre & même les os : les cavités longitudinales de plusieurs autres os , sont remplies d'une substance semblable à celle dont les pierres qui renferment ces os , sont formées.

Après toutes ces réflexions , je pense qu'on doit rapporter ces ossemens ; quels qu'ils soient , à des squelettes de poissons , plutôt qu'à des squelettes humains. Ce n'est pas cependant que je sois éloigné de croire , qu'on ne puisse trouver des os humains renfermés dans la terre & enclavés même dans des pierres , mais ces terres & ces pierres où l'on rencontre de semblables os , font voir des marques qui prouvent qu'on a remué ces terres , ou qu'on a travaillé ces pierres ; au lieu qu'il est constaté , par la description de la carrière d'Aix , que cette carrière étoit dans son état primitif , lorsqu'on l'a ouverte : le
gravier

gravier & les cailloux roulés qui sont dispersés dans la pierre, sont semblables au gravier & aux cailloux déposés par la mer.

Mais que doit-on penser des prétendues têtes humaines? sont-elles réellement des têtes? sont-elles des corps marins ou plutôt des noyaux pierreux, formés dans quelques corps qui aient vécu dans la mer? on éclaircira ces doutes par la description d'un de ces noyaux, qui probablement étoit regardé comme la tête la plus parfaite, puisque, comme il a été dit dans la relation, il n'y a eu qu'une de ces prétendues têtes qui a été presque conservée en son entier.

Ce corps a environ sept pouces & demi de longueur, sur trois de hauteur & quelques lignes de plus; sa forme est celle d'un globe allongé, aplati à sa base, plus gros à l'extrémité postérieure qu'à l'extrémité antérieure, divisé suivant sa largeur, & de haut en bas, par sept ou huit bandes larges depuis sept jusqu'à douze lignes: chaque bande est elle-même divisée en deux parties égales par un léger sillon; elles s'étendent depuis la base du corps jusqu'au sommet: dans cet endroit, celles d'un côté sont séparées de celles du côté opposé, par un autre sillon plus profond, & qui s'élargit insensiblement depuis la partie antérieure jusqu'à la partie postérieure.

A cette description, on ne peut reconnoître le noyau d'une tête humaine; les os de la tête de l'homme ne sont pas divisés en bandes, comme l'est le corps dont il s'agit; une tête humaine est composée de quatre os principaux, dont on ne retrouve pas la forme dans le noyau dont on a donné la description; elle n'a pas intérieurement une crête qui s'étende longitudinalement, depuis sa partie antérieure jusqu'à sa partie postérieure qui la divise en deux parties égales, & qui ait pu former le sillon tracé sur la partie supérieure du noyau pierreux.

Ces considérations me font penser que ce corps est plutôt celui d'un nautilus, que celui d'une tête humaine. En effet, il y a des nautilus qui sont séparés en bandes ou boucliers, comme ce noyau; ils ont un canal ou siphon qui règne dans la longueur de leur courbure, qui les sépare en deux & qui aura formé le sillon du noyau pierreux.

De plus, je n'ai rien remarqué dans ce noyau qui eût quelque rapport à la bouche, au nez & aux orbites des yeux d'une tête humaine; enfin, on ne peut attribuer les bandes ou boucliers de la masse pierreuse, à l'empreinte des muscles de la tête de l'homme, elle n'en renferme point; les bandes ou boucliers ne pourroient être dûs qu'à l'empreinte de la dure-mère, mais cette membrane n'est pas ainsi divisée par bandes. Quand on voudroit que le corps pierreux ne fût pas un noyau formé dans l'intérieur d'une tête, mais que ce fût un masque moulé sur l'extérieur d'une tête humaine, ce masque ne pourroit avoir les bandes dont il s'agit, les muscles de la face, le frontal, les crotaphites n'étant pas ainsi séparés: il n'y a donc aucune apparence qu'on puisse regarder ce corps fossile, comme s'étant formé dans l'intérieur d'une tête humaine, ou s'être moulé sur une semblable tête; je crois au contraire que c'est, comme je l'ai dit, une pétrification dûe à quelque espèce de nautilé ou de corne d'ammon.

Il me paroît donc qu'on doit rendre tous ces ossimens à la mer, & n'en pas attribuer une partie à des poissons & l'autre à des corps terrestres. Ces squelettes humains, trouvés entiers, selon un Écrit périodique, sont démentis par la relation que j'ai rapportée; les ossimens & les prétendues têtes bien examinées, paroissent être dûs à des poissons ou à des coquillages: le merveilleux qu'on avoit donc mis à la découverte, disparaît, ce qui doit rendre de plus en plus attentif à recevoir avec beaucoup de restrictions, ces relations annoncées précipitamment dans les papiers publics, sur-tout lorsque ces annonces sont faites d'un ton extraordinaire, & qu'elles sont dûes à des personnes qui ne se sont pas fait connoître pour être des Observateurs scrupuleux & de vrais Naturalistes.

23 Avril 1760. **M.** HÉRISANT a lû la note suivante, qui doit être ajoutée au Mémoire de M. Guettard, sur plusieurs os remplis de suc pierreux, &c.

J'ai eu occasion d'examiner plusieurs portions osseuses, semblables à celles que M. Guettard a fait voir à l'Académie le 22

Mars 1760, & qui ont été trouvées comme pétrifiées, aux environs d'Aix dans une carrière.

Il n'y a personne qui, au premier coup-d'œil, ne s'imagine que ces sortes d'ossements sont encore demeurés os, c'est-à-dire, qu'ils conservent encore en eux les différentes substances propres à ces parties; cependant pour m'assurer plus positivement de leur état actuel, j'ai cru devoir soumettre plusieurs de ces morceaux à la sorte de pierre de touche, que je regarde comme très-propre à éclaircir ce fait. Pour cela, j'en jetai dans ma liqueur acide, & sur le champ j'en ai vu sortir une quantité prodigieuse de bulles d'air très-fines, & exactement semblables à celles qu'on voit sortir en pareil cas d'un os bien calciné ou d'un morceau de craie.

Au bout de quelques heures, ces ossements se sont trouvés totalement dissous; il y a plus, c'est que toute la masse pierreuse qui les environnoit, pour ne faire ensemble qu'un seul bloc, s'est de même trouvée entièrement dissoute. Je donnerai le détail de ce phénomène, dans le Mémoire que je fournirai sur le mécanisme de la pétrification des parties osseuses des animaux.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

FIGURE 1, masse de pierre lardée de plusieurs portions d'os; la portion *a* est de quatre pouces de longueur, sur quatorze lignes de largeur dans son plus grand diamètre, & onze dans son plus petit; différence qui ne vient que de ce qu'elle est un peu comprimée latéralement: la portion *b* est de vingt lignes dans son plus grand diamètre, & de quinze dans la partie la plus large de son plus petit diamètre. La différence de celui-ci est produite par la figure de la portion d'os qui est presque triangulaire ou plutôt un ovale, dont une extrémité a ses côtés beaucoup plus rapprochés que ne sont ceux de l'autre extrémité opposée; *c*, fragment d'un petit os; *d, e, f, g*, empreintes de différentes portions d'os; *h*, taches noires formées par de petites dendrites.

Fig. 2, portion d'os gravée de grandeur naturelle; sa cavité est remplie de cristaux spatheux blancs, à facettes & à pointes de diamant.

Fig. 3, autre portion d'os, gravée de grandeur naturelle, ouverte dans sa longueur, & remplie de cristaux semblables à ceux de la portion d'os de la *figure 2*.

Fig. 4, troisième portion d'os moins gros que les précédens, cylindrique & non comprimée latéralement comme les deux précédentes,

220 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
remplie d'une substance de la nature, du grain & de la couleur de la
pierre où les os étoient enclavés.

P L A N C H E I I.

Figure 1., prétendue tête humaine, & qui n'est probablement que le
noyau de quelque espèce de nautilé; *a, b, c*, sillon formé, à ce qu'il
paroît, par le siphon de ce nautilé; *d, d, d, d, d*, bandes ou bou-
cliers dont ce corps est coupé transversalement & de haut en bas;
e, e, e, portion de la pierre dans laquelle il étoit enfermé; ce corps
est représenté environ d'un tiers moins gros qu'il n'est en nature.

Fig. 2., os qui a du rapport à cette partie des quadrupèdes que l'on
appelle communément *l'osselet*, l'extrémité *f* est arrondie, le côté *g*
est un peu concave, l'extrémité *h* est beaucoup moins épaisse que celle
qui lui est opposée, elle finit par des espèces d'apophyses pointues; le
côté *i* est arrondi, le corps de cet os est dans son milieu un peu creusé,
ou un peu moins relevé que ses bords, la surface qu'on ne voit point
dans la gravure est aplaie, cet os est représenté de grandeur naturelle.

Fig. 3., portion d'os presque cylindrique cristallisée en dedans.

Fig. 4., autre portion d'os qui approche de la figure triangulaire
également cristallisée.

Fig. 5., portion d'un autre os plus gros, dont l'intérieur est rempli
d'une substance rougeâtre semblable à celle du rocher où ces os se
sont trouvés.

Fig. 6., éclat de pierre qui renferme une dent *k*; cette dent est à
pans angulaires, profonds; l'éclat de pierre renferme encore un
caillou roulé *l*: quant à la dent, elle n'est point certainement une
dent humaine; les dents de l'homme n'étant point ainsi divisées en
plusieurs facettes ou pans, dont les angles rentrants & sortants sont
très-aigus, & leur couronne n'étant point par conséquent entourée
d'espèces de pointes formées par l'extrémité supérieure des angles
rentrants.



Pla. I.

Fig. 1.

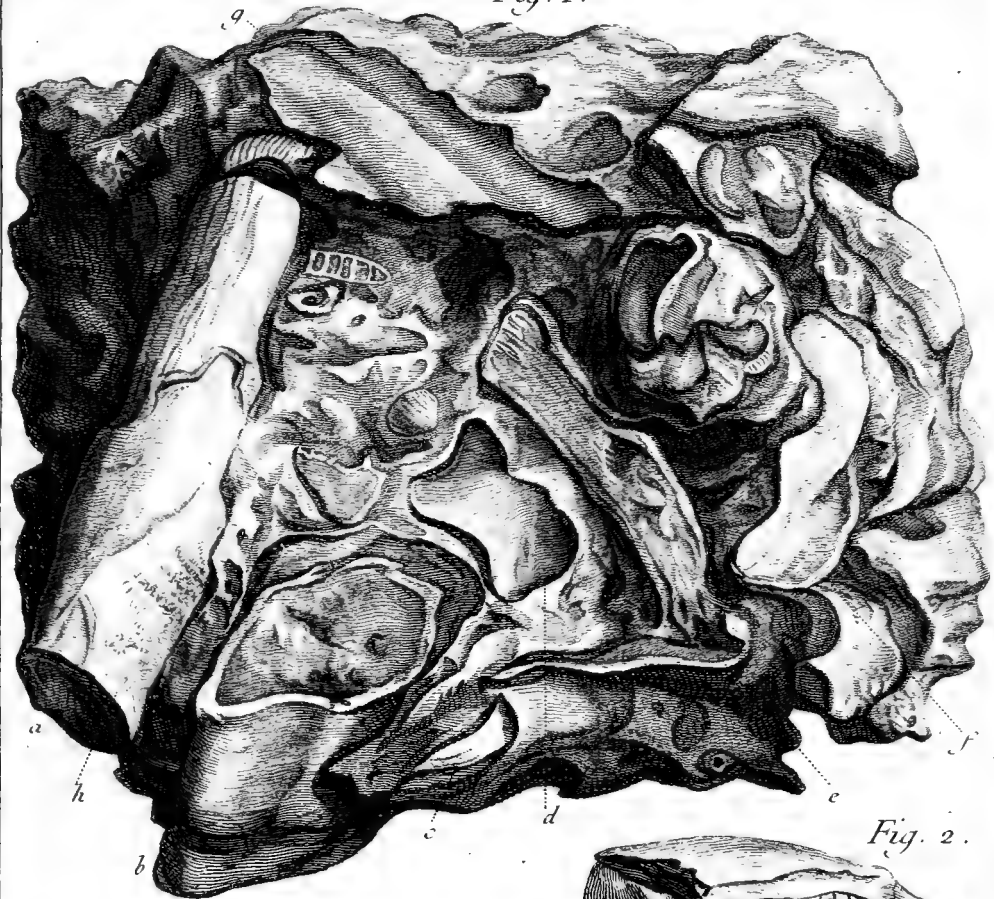


Fig. 2.

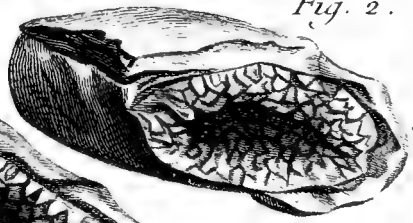


Fig. 3.

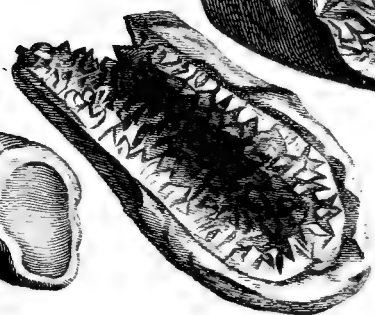


Fig. 4.





Pla. II.

Fig 1.

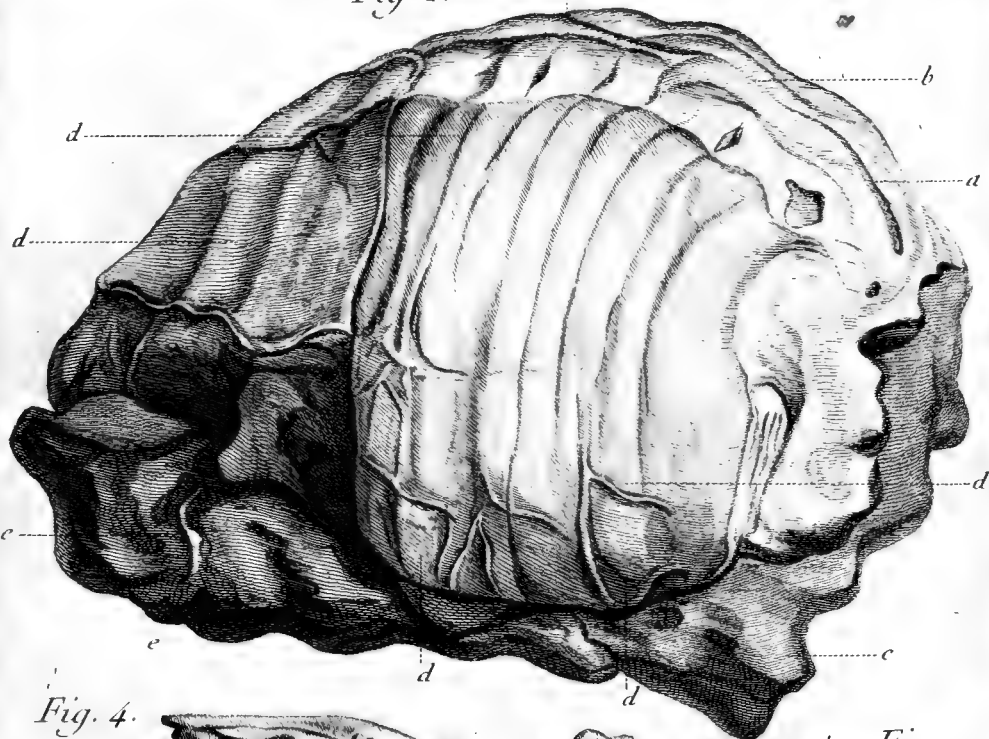


Fig. 4.



i Fig. 2.

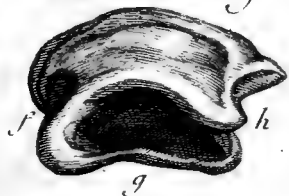


Fig.

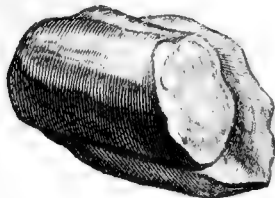
3.



Fig. 6.



Fig 5.



Echelle de 1 2 3 4 pouces.



OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE DE LUNE

Du 23 Novembre, au soir;

FAITE À L'OBSERVATOIRE ROYAL.

Par M. DE THURY.

J'AI fait cette observation avec une lunette de 8 pieds, 26 Novemb.
1760. qui avoit à son foyer un micromètre garni de réticules; à 7^h 45' on voyoit déjà la pénombre sur le bord de la Lune par où l'éclipse devoit commencer; à 7^h 50' 5", le bord de la Lune paroïssoit sombre, & j'ai douté du commencement de l'éclipse; mais à 7^h 52' l'éclipse étoit commencée: j'ai mesuré avec le micromètre la quantité des doigts éclipsés.

A 7^h 55' 56" la Lune étoit éclipsée d'un doigt.

8. 2. 31 de deux doigts.

8. 3. 16 l'ombre à Platon.

8. 10. 18 de trois doigts.

8. 17. 0 de quatre doigts.

8. 26. 21 de cinq doigts.

8. 29. 30 l'ombre, à Képler.

8. 42. 0 de six doigts.

A 9^h 2' j'ai jugé la plus grande éclipse de 6^d $\frac{3}{4}$ ou 6^d 50'.

A 9^h 1' 45" Képler est sorti de l'ombre.

9. 17. 30 l'éclipse est de six doigts.

9. 33. 30 de cinq doigts.

9. 44. 0 de quatre doigts.

9. 54. 6 de trois doigts.

9. 55. 26 Platon est sorti.

10. 2. 30 deux doigts.

10. 9. 30 un doigt.

10. 16. 58 fin de l'éclipse, incertaine à cause des nuages qui cachoient le bord de la Lune.

Ee iij

On voyoit cependant le bord de la Lune un peu obscur : la Lune a reparu à $10^{\text{h}} 0' 20''$, & on voyoit encore de l'obscurité sur le bord de la Lune ; l'ombre n'a pas paru bien terminée. Par la comparaison des phases des doigts, j'ai trouvé le milieu de l'éclipse en cette manière,

P H A S E	1 doigts	9^{h}	2'	$41''$
	2 . . . 9.		2.	28
	3 . . . 9.		2.	12
	4 . . . 9.		0.	26
	5 . . . 8.		59.	53
	6 . . . 8.		59.	41

Par un milieu 9. 1. 10

Le ciel s'étant découvert quelque temps après la fin de l'éclipse, j'ai attendu le passage de la Lune au méridien.

A $12^{\text{h}} 7' 13\frac{1}{2}''$ passage du 1^{er} bord.

$9. 43\frac{1}{2}''$ passage du 2^d bord.

La hauteur du bord supérieur a été trouvée de $61^{\text{d}} 14' 25''$, & celle du bord inférieur de $60^{\text{d}} 40' 25''$.

Comme l'étoile γ du Lion se trouvoit à peu près dans le parallèle de la Lune, j'ai fait l'observation de son passage au méridien qui est arrivé $6^{\text{h}} 2' 42'' \frac{1}{2}$ après le passage du premier bord de la Lune, à ma pendule qui donnoit la révolution des fixes de $23^{\text{d}} 57' 41''$; la hauteur de l'étoile a été trouvée de $62^{\text{d}} 14' 40''$.

Je donnerai dans la suite le calcul de cette observation, & de celle de l'éclipse de Lune dont je me propose de refaire le calcul sur les nouvelles tables.



TROISIÈME MÉMOIRE
SUR L'EXFOLIATION DES OS.

Par M. TENON.

JE m'étois proposé dans mon second Mémoire sur l'exfoliation des os, l'éclaircissement de quelques doutes concernant la méthode de Belloste. Il s'agissoit de rechercher si, comme on l'avoit pensé d'après différentes observations, il est vrai que cette méthode préserve de l'exfoliation dans certains cas, & la procure dans d'autres.

D'examiner pourquoi il croît quelquefois des bourgeons dans les trous pratiqués suivant cette méthode, tandis que dans d'autres occasions on ne voit sortir aucun bourgeon de ces mêmes trous.

De s'assurer quelle peut être la source de ces bourgeons qui croissent dans les trous, ou qui poussent à la surface des os dénudés; enfin, de déterminer, s'il est possible, à quel point, & dans quelles circonstances, l'expédient de Belloste est avantageux dans le traitement des dénudations récentes des os du crâne.

J'ai déjà satisfait à trois de ces questions; j'ai fait voir, d'après les expériences, que la perforation appliquée par Belloste aux os récemment découverts, ne les garantissoit nullement de l'exfoliation, ou d'une décomposition dont on découvre les traces sur toute l'étendue de la surface dénudée.

De plus, j'ai fait voir par rapport au second point de mes recherches, que l'on obtient constamment des bourgeons dans les trous, toutes les fois que l'on perfore jusqu'au sang; & même dans toutes les occasions où, quoiqu'il ne paroisse point de sang, la perforation a été portée jusqu'à une profondeur, où l'os n'ait point encore acquis le dernier degré de dureté, & tiennne encore un peu de l'état de cartilage.

Enfin , j'ai démontré que la source de ces bourgeons ne procède pas d'un suc moëlleux , comme le croyoit Belloste , qu'elle n'émane pas non plus du diploé , comme on le pensoit généralement ; mais qu'elle tire son origine de la substance parenchymateuse de l'os , qui , sous cet état de bourgeons , est privée de la craie , pour s'en charger de nouveau en redevenant os , à mesure que l'on s'éloigne du terme de la guérison.

Pour ce qui est du dernier objet de mes recherches ; (l'examen des avantages ou des inconvéniens que peut avoir la méthode de Belloste) je le renvoyai à un autre Mémoire ; & c'est ce Mémoire que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à la Compagnie.

Instruit par mes expériences des avantages que l'on tire de l'usage des humectans , & sur-tout de celui des humectans balsamiques & gras , dans le traitement des dénudations récentes dont ils hâtent la guérison plus qu'aucun remède que je sache , il ne me restoit plus , pour me mettre en état d'apprécier les effets de la perforation , qu'à prendre les effets des humectans pour terme de comparaison , & de les opposer à ceux de la perforation associés dans un même traitement à l'usage de ces humectans : car il est visible que si les humectans déterminoient l'exfoliation , & hâtoient le bourgeonnement & la guérison , autant & même plus que ne pourroit le faire l'expédient de Belloste employé avec les humectans , il seroit superflu de recourir à cet expédient ; mais aussi si la méthode de Belloste employée conjointement avec les humectans , hâtoit encore l'exfoliation & la crûe des bourgeons ; & si elle accéléroit la guérison , son utilité seroit démontrée , & ce seroit certainement tomber dans une négligence impardonnable , que de ne pas y avoir recours : je crus donc que ce seroit contribuer au progrès de l'art , que de lever le doute qui s'offroit à moi. Mais ce n'est pas le seul que présente la question que j'examine ; car , non-seulement la perforation pourroit être constamment inutile & dès-lors rejetée , ou constamment avantageuse & par conséquent adoptée , mais encore il pourroit se faire que cette
méthode

méthode fût seulement inutile dans certains cas, & avantageuse dans d'autres; il pourroit même arriver qu'il y eût telles circonstances, dans lesquelles il fût dangereux d'y avoir recours. Si tous ces doutes sont fondés, ils ont besoin d'être éclaircis; afin de réduire à leur juste valeur les avantages de cette méthode, en s'assurant, s'il est possible, des cas où elle seroit inutile, de ceux où elle seroit avantageuse, de ceux enfin où elle peut être dangereuse, pour, en conséquence de cet examen, se déterminer sur l'usage que l'on doit raisonnablement faire dans la pratique, de l'expédient de Belloste: les expériences & les observations me guideront dans ces recherches, ainsi qu'elles m'ont guidé dans mes travaux précédens.

Un fait à constater, duquel je pouvois tirer de grands éclaircissements, concernant la question: *Si la méthode de Belloste employée conjointement avec les humectans, accélère plus l'exfoliation, le bourgeonnement & la guérison, que ne feroient les humectans employés seuls*, étoit ce que j'avois vu dans une des expériences de mon premier Mémoire, savoir; que la partie de la dénudation qui bordoit un trou d'où il avoit poussé des bourgeons, fût plus tôt couverte que la partie correspondante de la même dénudation qui n'avoit pas été perforée; & quoique je n'eusse pas besoin d'une précision mathématique pour apprécier les effets des deux procédés que je comparois; il me parut néanmoins important de déterminer, le plus exactement qu'il étoit possible, le produit de mes expériences, pour fonder d'autant plus sûrement les raisons qu'on peut avoir d'adopter ou de rejeter l'expédient de Belloste.

C'est pourquoi, au lieu de former une dénudation sur la tête d'un chien, & une autre sur la tête d'un autre chien; de panser l'une avec des humectans, de perforer & de panser l'autre avec des humectans, je mis ces deux procédés en comparaison sur la même tête; car je perforai les os d'un seul côté de la suture sagittale, laissant le côté opposé simplement dénué, & je pansai le tout avec le même médicament humectant: j'en usai ainsi, dans la crainte que la diversité d'âge des animaux que j'aurois pu employer dans mes expériences ou quelque autre

circonstance, ne donnassent à leurs os plus ou moins de dureté, & n'offrissent des dispositions différentes pour l'exfoliation & le bourgeonnement, ce qui m'auroit trompé dans l'estimation que j'aurois faite.

Je fis donc quinze trous sur la moitié d'une dénudation; je ne perforai pas l'autre moitié, qui étoit séparée de la première par la suture sagittale, je les pansai toutes deux avec un cataplasme de plantes émollientes. Je disposai de même un autre chien, mais je pansai celui-ci avec l'onguent *basilicum*: voici le résultat de ces deux expériences.

Le sixième jour du pansement fait avec le cataplasme, il parut des bourgeons dans tous les trous; le neuvième, quelques-uns de ces bourgeons débordèrent les trous; les jours suivans, il se détacha de leur sommet une petite escarre ou exfoliation molle, semblable à celles que j'avois vu tomber de dessus des bourgeons dans d'autres expériences où je m'étois pareillement servi de cataplasme.

Malgré ce contre-temps, les bourgeons étoient, le douze, vermeils & assez solides; ils surmontoient alors les trous de plus d'une ligne: un de ces bourgeons s'étoit joint à un autre, qui avoit poussé dans les sutures; ceux de la circonférence s'étendirent vers les bords de la plaie auxquels ils touchoient, ceux du milieu étoient encore isolés; mais le seize, tous les bourgeons étoient unis & couvroient l'os du côté qui avoit été perforé: il s'étoit détaché ce jour-là, entre chacun d'eux, de fort petites lames osseuses, sous lesquelles avoit crû une substance semblable à celle des bourgeons des trous; il y avoit seulement cette différence entre ces deux substances, que celle qui avoit poussé dans les trous surmontoit d'environ une ligne & demie celle qui étoit crûe sous les petits feuillets osseux, mais cette dernière se mit en fort peu de jours, de niveau avec le sommet des bourgeons des trous.

Tandis que les choses se passoient ainsi du côté perforé, l'os étoit encore découvert & brun du côté imperforé; les bourgeons y croissoient, mais seulement à la circonférence de la dénudation, & en tendant vers le centre, ils étoient

précédés d'une portion de cercle qui étoit rouge. L'os reprit vie en rougissant un peu les jours suivans : il s'exfolia le vingt ; il y avoit sous tout le feuillet osseux qui venoit de tomber en une seule pièce, des bourgeons parenchymateux, bien moins épais que ceux du côté perforé ; car les derniers surmontoient alors les autres de plus d'une ligne, ce qui pouvoit, au premier coup d'œil, être envisagé comme un avantage considérable : mais avant d'apprécier cet avantage, si effectivement c'en est un, nous dirons qu'ils ne jouirent pas long-temps de cette prérogative ; la substance dont étoient formés ces bourgeons, du côté imperforé, crût assez en cinq jours de temps pour s'élever au niveau de celle du côté perforé, qui, pendant le même espace de temps, ne parut plus faire aucun progrès en élévation ; la cicatrice qui s'étendit ensuite sur cette substance spongieuse, s'avança d'un pas égal sur les deux côtés ; elle venoit des bords de la plaie ou plutôt les bords de la plaie s'avancèrent eux-mêmes vers le centre en s'étendant peu-à-peu sur les bourgeons. J'ai eu occasion de remarquer dans cette expérience-ci, & dans beaucoup d'autres, qu'à mesure que la cicatrice s'avance sur les bourgeons de la circonférence de la dénudation, elle les affaisse, les couche & les étend en manière de rayons, tandis que les autres bourgeons, qui sont placés au centre & sur lesquels cette cicatrice ne s'est pas encore élevée & étendue, demeurent droits, surmontent un peu les bords des lèvres de la plaie, qui pressent sur les côtés & tout autour la masse parenchymateuse crûe sur l'os ; de cette pression, qu'exercent les bords de la plaie sur la circonférence de la substance spongieuse ou bourgeonnante, résulroit une cannelure bien marquée, dans laquelle la peau, avec un peu de tissu cellulaire & quelques fibres orbiculaires qui se rencontroient dans les lèvres de la plaie, s'étoient engagés en manière de collet ; mais lorsque le bord de la cicatrice est prêt à surmonter la substance spongieuse qui forme les bourgeons du centre, la cannelure est effacée, & peu de temps après le tout est recouvert. Je n'oserois m'étendre davantage ici sur les observations que j'ai faites concernant ce qui se passe dans les cicatrices des

plaies du crâne avec dénudation, dans la crainte de trop m'éloigner de ce qui fait le principal objet de mes recherches, auquel je reviens. J'avois tenté cette expérience dans la vue de m'assurer si la perforation employée conjointement avec les humectans, accéléreroit davantage l'exfoliation, le bourgeonnement & la guérison, que ne pourroient faire les seuls humectans; elle nous a mis dans le cas d'observer que l'exfoliation s'est faite plutôt du côté perforé que du côté imperforé; la différence des deux résultats est telle que la perforation accélère dans le cas présent l'exfoliation d'un cinquième, puisqu'elle se fit le seizième jour, du côté perforé & seulement le vingtième du côté imperforé, & c'est déjà un avantage considérable qu'elle produit. Nous avons vu en outre, par rapport à la production & au développement des bourgeons, que ces bourgeons parurent plus tôt, furent formés plus promptement, & atteignirent le terme de leur croissance ou de leur élévation plus promptement du côté perforé que du côté imperforé, puisque dès le sixième jour du traitement on vit paroître des bourgeons dans tous les trous; que l'os entier en étoit couvert le seize; que les bourgeons avoient acquis toute leur élévation le vingt; au lieu qu'il n'en paroïssoit point encore le seize sur le côté imperforé, si ce n'est à la circonférence; que le vingt, ces bourgeons, du côté imperforé, étoient moins élevés d'environ une ligne que ceux du côté opposé.

Jusqu'ici les avantages de la méthode de Bellotte sont sensibles & considérables; mais ce qui paroîtra peut-être surprenant, du moins ce qui m'étonna beaucoup; ce fut de voir que le côté perforé ne parut pas conserver dans le reste de la cure les avantages dont il avoit joui jusqu'alors sur le côté imperforé, puisque cinq jours après que l'exfoliation fut tombée de dessus le côté imperforé, la substance spongieuse de ce côté se trouva élevée au niveau de celle du côté perforé; que la cicatrice qui s'étendit sur cette substance spongieuse y avança d'un pas égal, & que la guérison ne fut pas plus prompte d'un côté que de l'autre: l'expérience seule pouvoit nous faire connoître des faits aussi singuliers. Mais de ce que les bourgeons du côté

Imperforé ont atteint sur la fin de la cure ceux qui étoient crûs sur le côté perforé, & de ce que la cicatrice s'est étendue également sur un côté & sur l'autre, en sorte que les deux côtés ont été guéris en même temps, concluons-nous que la perforation n'a aucunement accéléré la guérison dans cette expérience? c'est une conséquence à laquelle je ne saurois me livrer: mais avant de la discuter, il est nécessaire de rendre compte de la seconde expérience que j'ai annoncée, dans laquelle je me suis servi du *basilicum* pour les pansemens; j'espère que le résultat nous procurera quelques lumières sur ce doute.

EXPÉRIENCE où je me suis servi du basilicum.

Le cinquième jour de cette expérience, il parut des bourgeons dans tous les trous; le sixième, les bourgeons qu'on avoit vus la veille dans tous les trous crûrent & les débordèrent. Ce jour-là, les futures bourgeonnèrent; il parut aussi des bourgeons sur le côté imperforé, mais ceux-ci se montrèrent seulement à la circonférence de la dénudation, ils étoient précédés à l'ordinaire d'une portion de cercle rouge: le sept & le huit, les bourgeons crûs dans les trous s'étendirent sur l'os, & le côté perforé en fut entièrement couvert le neuf; ils crûrent beaucoup les jours suivans jusqu'au quatorzième, où ils acquirent à peu près leur élévation.

Tandis que les choses alloient ainsi sur le côté perforé, le côté imperforé n'étoit point encore recouvert; il croissoit seulement des bourgeons à la circonférence & dans les futures: ceux des futures avançaient au-devant de ceux qui venoient de la circonférence. Tous ces bourgeons étoient moins élevés vers le milieu de cette demi-dénudation qu'à la circonférence; enfin l'os s'exfolia le seize, & tout le côté imperforé se trouva revêtu de petits bourgeons qui grossirent & s'élevèrent en cinq jours au niveau de ceux du côté perforé: alors la cicatrice gagna peu-à-peu sur les deux côtés & s'y avança d'un pas égal.

Mais desirant examiner la substance des bourgeons, avant qu'elle les eût entièrement couverts, pour m'assurer de l'état

dans lequel je la trouveroïis, tant du côté perforé que du côté imperforé, je terminai cette expérience: je disséquai la plaie, & je remarquai que la peau des lèvres de cette même plaie étoit engagée dans une rainure ou cannelure formée tout autour de la substance bourgeonnante; sous cette peau se remarquoient beaucoup de fibres blanches, orbiculaires, roides & élastiques, jointes à quelque peu de tissu cellulaire, le tout étoit pareillement engagé par son bord dans la cannelure décrite ci-dessus: ayant donc enlevé la peau, les fibres orbiculaires dont je parle, & le tissu cellulaire qui composoient les lèvres de la plaie & qui couvroient une partie de la substance spongieuse, je trouvai cette même substance spongieuse couchée, disposée en manière de rayon, & moins élevée d'une ligne que celle du centre de la dénudation, sur laquelle la cicatrice ne s'étoit pas étendue; considérant enfin la substance de ces bourgeons, après l'avoir coupée jusqu'à l'os tant d'un côté que de l'autre, je remarquai que celle du côté perforé étoit plus ferme que celle du côté imperforé: j'observai en outre que la substance de ce premier côté tiroit déjà un peu sur la nature & la couleur du cartilage près des os, ce qui ne se remarquoit point encore dans la substance spongieuse du dernier côté.

Cette expérience prouve, comme la précédente, 1.^o que la méthode de Belloste accélère l'exfoliation; car encore qu'il ne se soit pas fait d'exfoliation sensible du côté perforé, nous ne pouvons douter, d'après toutes les expériences que j'ai rapportées dans mes précédens Mémoires, qu'il ne s'en soit cependant faite une, ou une décomposition équivalente: ainsi en estimant que cette exfoliation ou cette décomposition se soit faite le neuf sur le côté perforé, jour où tout ce côté fut couvert de bourgeons, il résulteroit que la perforation auroit accéléré l'exfoliation de sept seizièmes, ne s'étant faite que le seize du côté imperforé.

2.^o Cette expérience prouve encore, en confirmation de la précédente, que la perforation a accéléré l'apparition, le développement & la crûe des bourgeons, puisqu'on commença à découvrir des bourgeons dans les trous dès le cinquième

jour du traitement, que l'os fut entièrement couvert le neuf, & que le quatorze ces bourgeons eurent pris à peu près leur croissance, au lieu qu'il en parut seulement le seize sur le côté imperforé après que l'exfoliation en eût été détachée, & ce ne fut que cinq jours après (le vingt-unième) que ces derniers atteignirent la hauteur de ceux du côté perforé, par où il est prouvé que la perforation accélère dans le cas présent la croissance des bourgeons de sept-seizièmes.

Nous avons vu enfin dans cette expérience, ainsi que dans la précédente, que les bourgeons du côté imperforé se sont élevés sur la fin du traitement au niveau des bourgeons crus sur le côté perforé, & qu'ensuite la cicatrice s'est étendue en même temps, & également sur les uns & sur les autres de ces bourgeons; circonstances qui pouvoient faire douter que la méthode de Belloste hâtoit la guérison, encore qu'elle eût accéléré l'exfoliation & le bourgeonnement: mais une observation que je fis sur la substance même des bourgeons crus sur les deux côtés, leva tout sujet de doute; car ayant fendu cette substance spongieuse jusqu'à l'os, je trouvai celle du côté perforé solide & presque cartilagineuse près des os, état par où j'ai fait voir que passoit la substance bourgeonnante avant de redevenir os, tandis que la substance crüe sur le côté imperforé étoit encore molle, & n'avoit pas encore acquis la consistance cartilagineuse; preuve bien évidente que quoique ces deux substances fussent de niveau, celle du côté perforé étoit néanmoins plus avancée & plus près du terme de la guérison que celle du côté imperforé; d'où il résulte que la perforation accélère véritablement la guérison, ainsi que nous avons vu qu'elle accélère l'exfoliation & le bourgeonnement.

Il se présente ici deux questions auxquelles je vais essayer de répondre: l'une est de savoir comment il a pu se faire que les bourgeons du côté imperforé, qui ont poussé & plus tard & plus lentement que ceux du côté perforé, ont cependant atteint ces derniers, & se sont mis de niveau avec eux?

L'autre est de savoir pourquoi nonobstant tous les avantages de la perforation, la cicatrice ne s'est pas formée plus tôt sur

le côté le plus avancé, mais s'est étendue également & en même temps sur les deux côtés ?

Je réponds à la première question, que les bourgeons du côté imperforé ont rattrapé sur la fin de leur développement ceux du côté perforé, parce que les bourgeons du côté perforé ayant une fois atteint une certaine élévation, se sont durcis, ce qui a fixé & borné leur hauteur; au lieu que les bourgeons de l'autre côté, encore susceptibles de croissance & d'expansion, se sont étendus & élevés au niveau des autres, dont les progrès étoient arrêtés, après quoi ils se sont durcis comme ceux-ci & par les mêmes raisons.

Quant à la seconde question, je réponds qu'il y a essentiellement deux choses à considérer dans une dénudation qui se recouvre; 1.^o la substance spongieuse & bourgeonnante que l'os fournit, & dont il faut procurer le développement le plus prompt & le plus avantageux; 2.^o les bords ou lèvres de la plaie, qui doivent s'étendre sur cette substance spongieuse. Or je dis que la perforation qui a été employée avec tant d'avantages dans les cas précédens, a porté ses effets sur-tout sur les os dont elle a tiré des bourgeons en donnant lieu à la substance spongieuse de se développer plus promptement, sur le côté perforé, &c. mais qu'elle n'a pu influer que de fort loin & très-faiblement sur les bords ou lèvres de la plaie, dont le mécanisme, quoique lié jusqu'à un certain point avec la crûe & le développement des bourgeons spongieux, ne laisse pas de suivre des loix étrangères à la production de ces mêmes bourgeons; d'où il résulte qu'il n'est pas surprenant que la perforation ait hâté, comme elle l'a fait, la production des bourgeons spongieux & avancé la guérison à cet égard, & que la cicatrice se soit étendue d'un pas égal sur les deux côtés, & j'ajoute que cette uniformité de marche que l'on a remarquée ici de part & d'autre dans le progrès des lèvres de la plaie, ne doit rien diminuer des avantages que nous venons de reconnoître qu'avoit produit la perforation, puisqu'il est certain que lorsqu'un os est long-temps sans se couvrir de bourgeons spongieux, la dénudation est aussi fort long-temps sans se couvrir d'une cicatrice; il est
pareillement

pareillement certain que plus tôt un os est recouvert de bourgeons spongieux, & plus tôt la cicatrice se forme sur ces bourgeons, ce qui prouve invinciblement que lorsqu'on hâte la crûe, la perfection, la maturité des bourgeons, si je puis m'exprimer ainsi, on hâte en même temps la formation de la cicatrice; on hâte en un mot la guérison par tous les côtés qui peuvent nous conduire à la procurer.

Il demeure donc pour constant, d'après les expériences précédentes, que la perforation associée à l'usage des humectans, est préférable à l'usage pur & simple de ces mêmes humectans; mais jouit-elle de ces avantages dans toutes les occasions, & n'y a-t-il pas des cas où elle est inutile? C'est ce que nous allons examiner. Puisque les bourgeons ne sont que la substance parenchymateuse des os développée, il paroît que s'il y a quelque cas où la perforation soit inutile, ce doit être dans la jeunesse, où les os étant moins durs, la substance parenchymateuse moins chargée de craie, elle est dans une disposition plus prochaine au bourgeonnement; d'après cette réflexion, je pris un gros & fort chien, mais jeune, & si jeune qu'il en étoit encore à sa première dentition, je disposai une dénudation, comme j'avois fait les précédentes, en la perforant d'un seul côté, & je la pansai avec le *basilicum*.

Dès le troisième jour du traitement, on vit paroître des bourgeons qui pouffoient de toute la surface de la dénudation, il en pouffoit aussi des sutures, mais il n'en paroissoit pas encore dans les trous; les os, qui avoient également conservé une couleur vermeille des deux côtés, furent continuellement humectés pendant les cinq ou six premiers jours par une grande quantité de matière grasse singulièrement visqueuse, qui tarit ensuite peu-à-peu à mesure qu'on approcha du terme de la guérison.

Le cinquième jour, je découvris au fond de chaque trou une substance blanche, molle, comme organisée, qui étoit couverte d'un suc visqueux & qui ne saigna point, quoique je l'eusse piquée avec une épingle; le lendemain, cette substance s'étoit élevée au niveau des trous, elle tournoit sur le rouge & donna

un peu de sang lorsque je l'eus piquée; les bourgeons qui s'étoient élevés de dessus toute la surface des os, tant du côté perforé, que du côté imperforé, avoient beaucoup profité, & les deux côtés se trouvèrent entièrement garnis; le septième jour, les bourgeons se confondirent avec ceux des sutures & avec ceux des trous; la substance spongieuse crûe sur le côté perforé ne fut jamais plus épaisse, mieux nourrie, & plus ferme que celle du côté imperforé: il est bien prouvé, au contraire, par la gradation des effets que nous venons d'observer, que la substance spongieuse crûe dans les trous est restée un peu en arrière de celle qui avoit poussé à la surface des os tant du côté perforé que du côté imperforé, puisque les bourgeons qui poussèrent dans les trous, y parurent deux jours plus tard que ceux qui sortirent de la surface des os.

Inutilement aurois-je poussé plus loin mes recherches pour déterminer les avantages que le côté imperforé pourroit avoir eu sur le côté perforé dans cette expérience; il suffit d'être instruit qu'il y a des cas où la décomposition, le bourgeonnement & la guérison se font au moins aussitôt sur le côté imperforé que sur le côté perforé, pour qu'on soit en droit de rejeter la perforation comme un procédé inutile.

Cette expérience fait donc voir que la perforation ne hâte pas toujours l'exfoliation, le bourgeonnement & la guérison au-delà de ce que le peut faire l'usage pur & simple du *basilicum* ou des humectans; par conséquent, qu'il y a des cas où cette méthode est inutile, comme il y en a où elle est avantageuse: elle est inutile, lorsque les os ont une grande disposition au bourgeonnement, comme dans la jeunesse, où ils n'ont pas encore acquis toute la dureté dont ils sont susceptibles; elle est avantageuse, lorsque les os sont fort durs, & qu'il faut aider à leur décomposition pour donner à la substance parenchymateuse la faculté de bourgeonner & de céder à l'impulsion des forces vitales, à l'action des vaisseaux & à l'affluence des liqueurs qui tendent à les dilater; ces circonstances ont lieu dans l'âge mur, & sur-tout dans l'âge avancé, & c'est alors qu'il est utile d'y avoir recours: en effet, les

os du crâne des adultes & des vieillards ont communément deux, trois & quatre lignes d'épaisseur, un peu plus ou un peu moins, selon les sujets, & même selon les différens os & les différentes parties des os.

Il y a même des sujets dont les os du crâne sont encore plus épais: je conserve des pariétaux d'un adulte très-durs & très-pesans, où l'on ne remarque point de diploé, & qui ont jusqu'à sept lignes d'épaisseur dans quelques endroits.

Or il n'est pas douteux que l'on peut dans ces différens cas y recourir sans redouter aucun inconvénient, puisque les os ont autant d'épaisseur qu'il en faut pour supporter une perforation assez profonde.

Mais il est ici de la plus grande importance de remarquer que cette dureté & cette épaisseur des os du crâne, ordinaires dans l'âge avancé, ne se trouvent pas universellement dans tous les sujets, même les plus avancés en âge, & que si malheureusement on vouloit appliquer la méthode de Belloste dans ces cas extraordinaires, on s'exposeroit, en perçant le crâne d'outre en outre, à blesser la dure-mère avec le perforatif du trépan, & à occasionner un épanchement sous le crâne.

Il y a donc aussi des circonstances où la méthode de Belloste pourroit devenir dangereuse, & c'est le dernier point qui me reste à examiner.

Je conserve dans mon cabinet, deux crânes, l'un d'un sujet de soixante-dix ans, l'autre d'une personne de cent un ans, tous deux fort légers, dont les pariétaux sont transparens, sans diploé, & n'ont qu'un quart de ligne d'épaisseur dans la plus grande partie de leur étendue: ces observations, dont je ne sache pas qu'aucun Auteur ait fait mention, ne sont peut-être pas neuves, je ne présume pas même qu'elles soient uniques; mais plus on en pourra citer de semblables, plus on donnera de poids aux réflexions suivantes.

S'il est important d'être instruit que les os du crâne des adultes peuvent être quelquefois fort minces dans quelques-unes de leurs parties, & du danger qu'il y auroit, dans le cas où une dénudation tomberoit sur une de ces parties amincies,

de recourir à la perforation, il ne le seroit pas moins de déterminer au juste dans l'homme vivant les cas où les os étant minces, il seroit dangereux de les perforer, de ceux où étant épais, on pourroit recourir en toute sûreté à cette opération; sans cette détermination, les observations précédentes seroient redouter de se servir de la méthode de Belloste, lors même que les circonstances de l'âge seroient présumer qu'elle devoit être avantageuse, parce que malgré cette présomption, il resteroit encore des circonstances possibles qui rendroient l'application de la méthode hasardeuse & imprudente.

Mais ce n'est pas seulement lorsqu'il s'agit de perforer qu'il faut être instruit si les os ne sont pas aussi peu épais que nous venons de l'observer; cette connoissance est encore nécessaire & indispensable par rapport à l'opération du trépan, dans laquelle on fait que l'on prépare la voie de la pyramide avec le perforatif, on ne manqueroit pas en pareil cas de blesser la dure-mère, non-seulement avec le perforatif, mais encore avec la pyramide, & bien-tôt après avec les dents de la couronne.

Elle est encore nécessaire, cette connoissance de l'état des os, lors même que l'on ne trépane point; mais que l'on traite une dénudation en employant les remèdes humectans. Je prie qu'on se rappelle ici que j'ai fait voir dans les Mémoires précédens, que les os dénudés s'exfolient ou se décomposent toujours dans toute l'étendue de la dénudation; il seroit à craindre que des os aussi minces que ceux dont je viens de parler, qui auroient été dénudés, venant à s'exfolier, ne s'exfoliasent ou se décomposassent dans toute leur épaisseur; cette crainte est d'autant plus fondée que j'ai vu la chose arriver dans un os bien plus épais que ceux dont je viens de parler; les deux tables furent décomposées & trouées dans deux de mes expériences, où je ne m'étois servi que d'eau tiède.

Quiconque ne seroit pas instruit des faits que nous présentent ces observations, pourroit, s'il ne pansoit soigneusement ces sortes de dénudations, blesser la dure-mère & le cerveau, après cette décomposition, en comprimant le lieu décomposé

avec le bandage ou quelques pièces de l'appareil, ou en faisant quelques recherches dans la plaie avec la sonde, que l'on enfonceroit avec sécurité, s'attendant à trouver un plancher osseux, ou bien, si le cas se présentoit, en cautérisant des bourgeons fongueux que l'on auroit cru placés sur les os, & qui seroient appliqués à la dure-mère; l'omission de ces connoissances pourroit faire prendre une tumeur formée par le cerveau & la dure-mère, qui seroit saillie à travers la partie décomposée de l'os, pour une tumeur crûe sur les os, & ne point rendre assez circonspects dans le choix & l'application des moyens auxquels on auroit recours pour l'attaquer. L'avertissement que nous donnons ici pourra mettre en garde contre de si grands malheurs, & les signes ou caractères suivans nous feront distinguer avant que l'on perfore, les cas où les os sont minces de ceux où ils sont épais, afin de se dispenser de perforer s'ils sont minces, & de perforer en toute sûreté s'ils sont épais; voici quels sont ces signes.

Les os qui sont minces dans une partie de leur étendue, sont déprimés extérieurement dans le lieu où est l'amincissement. SIGNES.

J'ai remarqué, par rapport à cette dépression, qu'elle ne se fait pas sentir à la table interne, qui n'est aucunement bombée en dedans, mais qu'elle dépend seulement de ce que ne se rencontrant pas de diploé dans le lieu aminci, la table externe s'enfonce & s'unit à la table interne, tandis qu'y ayant beaucoup de diploé à toute la circonférence de cet amincissement, les bords en sont fort élevés.

Les os amincis & déprimés sont lisses & unis extérieurement dans toute l'étendue de la dépression; le péricrâne n'y est pas plus adhérent qu'ailleurs; on ne remarque point de cicatrice à la peau qui recouvre le lieu déprimé: ces signes feront distinguer une dépression de cette espèce d'avec une dépression survenue à l'occasion d'une plaie ou d'une dénudation dans lesquelles on rencontre toujours une cicatrice, une adhérence intime de la cicatrice à l'os, & où le lieu déprimé n'est plus lisse, mais inégal & raboteux.

Les os fort minces, tels que ceux-ci, sont bruns dans le

lieu de l'amincissement, & blancs à la circonférence, parce qu'étant transparens là où ils sont fort mincés, ils participent à la couleur des parties qui sont dessous; ce que les autres, qui sont plus épais, ne sauroient faire.

Lorsque l'on frappe la partie amincie de ces os avec un instrument de fer ou d'argent, elle rend un son beaucoup plus foible & plus obscur que quand on frappe sur la partie plus épaisse.

Instruit par ces signes, si les os sont minces ou épais, il n'y aura plus à hésiter ni à redouter l'usage de la méthode de Belloste; on rejettera cet expédient comme dangereux lorsque les os seront fort minces.

On l'adoptera comme avantageux & d'une pratique sûre dans l'âge avancé lorsqu'ils seront fort épais; enfin cessant d'être livré à une espèce d'empyrisme & de hasard, la pratique de cette méthode ne nous offrira plus qu'un traitement raisonné moins effrayant pour le Chirurgien, plus sûr pour le malade, & réduit en général à peu-près à sa juste valeur.

Je résume en peu de mots; j'ai discuté dans ce Mémoire les avantages & les inconvéniens de la méthode de Belloste, comparés à l'usage des seuls humectans, & j'ai fait voir que cette méthode ne sauroit être proscrire ou adoptée généralement, mais qu'il y a des cas où elle est inutile, d'autres où elle est avantageuse, d'autres enfin où elle est dangereuse; j'ai déterminé les uns & les autres de ces cas, & j'ai donné des signes pour connoître les circonstances où il est dangereux de perforer; enfin j'ai indiqué certaines attentions qu'il faut avoir dans le traitement des dénudations où les os seroient fort minces, & dont l'omission pourroit être très-préjudiciable aux malades.

Je suis fort éloigné de croire que j'aie tout vu & tout dit sur cette importante matière; je m'estimerai fort heureux si j'ai pu suggérer à quelqu'un le desir de la remanier, de corriger mes erreurs, & de l'approfondir davantage, ce que je ne crois pas impossible.



R E C H E R C H E S
S U R L A
P A R A L L A X E D E L A L U N E.

Par M. DE THURY.

J'En'ai différé jusqu'à présent de rendre compte des observations de la Lune, correspondantes à celles qui ont été faites au cap de Bonne - espérance, que dans l'attente où j'étois que M. de la Caille qui a donné d'excellens Mémoires sur plusieurs parties de l'Astronomie, publieroit quelque chose sur un des élémens des plus importans dans la Théorie de la Lune, sa parallaxe, dont la recherche a été un des objets du voyage de cet Astronome. 26 Juillet
1760.

Je desirois avec d'autant plus de raison que M. de la Caille nous donnât quelques éclaircissémens sur cette matière, qu'ayant reconnu, par la comparaison de ses observations avec les nôtres, qu'il falloit supposer quelques erreurs de chiffres dans les observations de cet Astronome; j'ai été obligé d'entreprendre de longs calculs pour reconnoître une erreur dont il eût facilement découvert le principe, en consultant le registre de ses observations*.

La méthode que nous avons suivie de faire nos observations avec deux instrumens différens, ne nous permettoit pas de douter de leur exactitude, mais d'un autre côté la confiance que j'ai dans l'exactitude des observations de M. de la Caille m'avoit engagé à discuter avec le plus grand soin ses observations faites de part & d'autre; je vais donc rendre compte à cette assemblée, des observations qui ont été faites à l'Observatoire de Paris, correspondantes à celles de cet Astronome, j'ai

* M. de la Caille a donné l'*errata* dans les Mémoires de 1761, où il a comparé ses observations avec celles de divers Astronomes.

240 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
 divisé ce Mémoire en deux Parties; dans la première, j'ex-
 poserai les observations telles qu'elles ont été faites & avec
 toutes les circonstances qui peuvent en assurer la précision;
 dans la seconde, je ferai la comparaison des observations faites
 de part & d'autres, d'où je déduirai la vraie parallaxe de la
 Lune correspondante à chaque observation.

P R E M I È R E P A R T I E.

Nous nous sommes servis pour les observations de la Lune
 & des Étoiles, des deux instrumens de six pieds de rayon,
 dont j'ai donné la description dans différens Ouvrages; les
 observations ont été faites par feu mon Père, M.^{rs} Maraldi,
 le Gentil & moi; les hauteurs de la Lune & des Étoiles ont
 été estimées au mural sur les transversales, & ont été prises
 au quart-de-cercle mobile, tantôt avec la lunette horizontale,
 tantôt avec la lunette du milieu, en mesurant les hauteurs
 avec le micromètre; dans toutes les observations on faisoit
 en sorte que le fil du micromètre fût une tangente exacte du
 bord éclairé de la Lune.

I.^{ere}
 Observation.

Le 12 Mai 1751, à 14^h 2' 21", heure du passage du centre
 de la Lune au méridien, la hauteur du bord boréal de la Lune
 a été observée au quart-de-cercle mural de 18^d 16' 20", &
 celle de l'étoile δ η , de 19^d 23' 45", plus grande de 1^d 7'
 25"; la différence de hauteur entre la Lune & la même Étoile
 a été observée au Cap de 0^d 5' 34" (en supposant que M.
 de la Caille s'est trompé de 20').

II.^{me}
 Observation.

Le 9 Juin à 12^h 45' 55", heure du passage du centre
 de la Lune au méridien, on a observé la hauteur de cette
 Planète avec la lunette horizontale du quart-de-cercle mobile
 de 18^d 39' 7"; la hauteur de l'étoile δ η a été trouvée de
 19^d 19' 49", plus grande de 0^d 40' 42"; la hauteur de la
 Lune a été observée au mural de 18^d 43' 10", & celle de
 l'Étoile de 19^d 23' 49", plus grande de 0^d 40' 39"; la
 différence de hauteur entre la Lune & la même Étoile a
 été observée au Cap de 0^d 19' 39".

Le

Le 2 Août à 8^h 26' 14", heure du passage de la Lune au méridien, on a observé avec la lunette horizontale la hauteur de la Lune de 18^d 18' 19", celle de l'étoile $\pi \rightarrow$ de 19^d 49' 38", plus grande de 1^d 31' 19"; la hauteur de la Lune a été observée au mural de 18^d 22' 35", & celle de l'étoile de 19^d 54' 0", plus grande de 1^d 31' 25"; au Cap, la différence de hauteur entre la Lune & l'étoile a été observée de 0^d 28' 59".

III.
Observation.

Le 2 Septembre à 9^h 42' 31", heure du passage du centre de la Lune au méridien, on a observé la hauteur du bord boréal de la Lune, de 25^d 53' 57", & celle de l'étoile β de 25^d 40' 10", plus petite de 13' 47", la hauteur de la Lune a été observée au mural de 25^d 58' 20", & celle de l'étoile de 25^d 44' 45", plus petite de 13' 35"; M. de la Caille a observé la hauteur du bord austral de la Lune, & a trouvé une différence entre ce bord & l'étoile de 0^d 41' 43", le diamètre de la Lune a été observé à Paris de 30' 43".

IV.
Observation.

Le 3 Octobre à 10^h 57' 54", heure du passage du centre de la Lune au méridien, on a observé la hauteur du bord de la Lune avec la lunette horizontale de 43^d 20' 48", celle de l'étoile γ de la Baleine de 43^d 22' 18", plus grande de 1' 30": la hauteur de la Lune a été observée au mural de 43^d 25' 25", & celle de l'étoile de 43^d 26' 55", plus grande de 1' 30"; au Cap, la différence de hauteur entre le même bord de la Lune & l'étoile a été trouvée de 1^d 2' 40".

V.
Observation.

Le 3 Novembre à 12^h 28' 54", heure du passage du centre de la Lune au méridien, on a observé la hauteur du bord de la Lune avec la lunette du milieu du quart-de-cercle mobile, de 19^d 7' 43", & celle de l'étoile $\gamma \Upsilon$ de 18^d 40' 13", plus petite de 0^d 27' 30"; la hauteur de la Lune a été observée au mural de 59^d 47' 10", & celle de l'étoile de 59^d 19' 45", plus petite de 0^d 27' 25"; au Cap, la différence de hauteur entre le même bord de la Lune & l'étoile a été trouvée de 1^d 39' 8".

VI.
Observation.

Le 4 Novembre à 13^h 31' 29", heure du passage du centre de la Lune au méridien; on a observé la hauteur du bord de

VII.
Observation.

la Lune avec la lunette du milieu, de $21^{\text{d}} 24' 48''$, celle de l'étoile $\xi 8$ de $21^{\text{d}} 33' 47''$, plus grande de $8' 59''$; la hauteur de la Lune a été observée au mural, de $63^{\text{d}} 4' 25''$, & celle de l'étoile de $63^{\text{d}} 13' 20''$, plus grande de $8' 55''$; au Cap, la différence de $1^{\text{d}} 5' 3''$, mais il y a une minute d'erreur dans l'observation faite au Cap; ainsi la vraie différence doit être de $1^{\text{d}} 6' 3''$.

VIII.^e
Observation.

Le 2 Décembre à $12^{\text{h}} 5' 58''$, heure du passage du centre de la Lune au méridien, on a observé la hauteur du bord boréal de la Lune avec la lunette du milieu, de $21^{\text{d}} 19' 40''$, celle de l'étoile de $21^{\text{d}} 33' 58''$, plus grande de $14' 18''$; la hauteur de la Lune a été observée au mural & a été trouvée de $61^{\text{d}} 59' 10''$, & celle de l'étoile de $62^{\text{d}} 13' 20''$, plus grande de $14' 10''$; au Cap, la différence de hauteur entre le même bord de la Lune & l'étoile a été trouvée de $1^{\text{d}} 3' 16''$.

IX.^e
Observation.

Le 3 Décembre à $13^{\text{h}} 10' 7''$, heure du passage du centre de la Lune au méridien, on a observé avec la lunette du milieu, la hauteur du bord de la Lune de $21^{\text{d}} 7' 14''$, & celle de l'étoile $\xi 8$ de $21^{\text{d}} 30' 26''$, plus grande de $23' 12''$; la hauteur du bord de la Lune observée au mural a été trouvée de $61^{\text{d}} 46' 36''$, & celle de l'étoile de $62^{\text{d}} 9' 50''$, plus grande de $23' 15''$; au Cap, la différence a été trouvée de $0^{\text{d}} 58' 54''$.

X.^e
Observation.

Le 29 Décembre à $9^{\text{h}} 30' 21''$, heure du passage du centre de la Lune au méridien, on a observé avec la lunette du milieu la hauteur du bord de la Lune de $20^{\text{d}} 40' 39''$, & celle de l'étoile $\xi 8$ de $21^{\text{d}} 33' 51''$, plus grande de $0^{\text{d}} 53' 12''$; la hauteur du même bord de la Lune a été observée au mural de $61^{\text{d}} 20' 5''$, & celle de l'étoile de $62^{\text{d}} 13' 0''$, plus grande de $52' 55''$; au Cap, la différence de hauteur a été observée de $21' 16''$.

XI.^e
Observation.

Le 25 Janvier 1752 à $7^{\text{h}} 6' 50''$, heure du passage du centre de la Lune au méridien, on a observé avec la lunette du milieu la hauteur du bord de la Lune de $19^{\text{d}} 42' 50''$ & celle de l'étoile $\xi 8$ de $21^{\text{d}} 33' 53''$, plus grande de $1^{\text{d}} 51' 4''$; la hauteur de la Lune observée au mural a été

trouvée de $60^{\text{d}} 22' 10''$, & celle de l'étoile de $62^{\text{d}} 13' 5''$, plus grande de $1^{\text{d}} 50' 55''$; au Cap, la différence de hauteur a été observée de $0^{\text{d}} 39' 20''$.

Le 30 Janvier à $12^{\text{h}} 3' 54''$, heure du passage du centre de la Lune au méridien, on a observé avec la lunette du milieu la hauteur du bord de la Lune de $12^{\text{d}} 37' 19''$, & celle de l'étoile α ϑ $13^{\text{d}} 23' 56''$, plus grande de $0^{\text{d}} 46' 37''$; la hauteur de la Lune observée au mural a été trouvée de $53^{\text{d}} 16' 25''$, & celle de l'étoile de $54^{\text{d}} 3' 10''$, plus grande de $0^{\text{d}} 46' 45''$; au Cap, la différence de hauteur a été observée de $44' 47''$.

Je pourrois rapporter ici un plus grand nombre d'observations de la Lune & des étoiles, faites pendant l'intervalle de temps que M. de la Caille a séjourné au Cap & aux jours que cet Astronome avoit indiqués, car je n'ai manqué aucunes de celles que le temps a permis de faire; j'ai resté constamment à l'Observatoire, tandis que mon Père & M. Maraldi continuoient les mêmes observations au château de Thury en Picardie, mais j'ai cru ne devoir rendre compte que des observations correspondantes, d'autant plus que l'on trouvera le détail de toutes les observations de la Lune pendant les années 1751 & 1752, dans mes additions aux Tables astronomiques de mon Père.

SECONDE PARTIE.

IL nous reste présentement à faire usage de nos observations pour en déduire la parallaxe de la Lune, mais avant de les réduire & de les comparer, il est bon d'examiner le degré de précision que l'on en peut attendre: malgré tous les soins que nous avons pris pour apporter la plus grande précision dans nos observations, j'ai souvent remarqué combien il étoit difficile de déterminer exactement la hauteur de la Lune lorsque ses bords sont ondoyans, j'ai observé plusieurs jours de suite la hauteur méridienne de l'étoile à laquelle on avoit comparé le bord de la Lune, souvent j'ai trouvé des différences de deux à trois secondes dans la hauteur de la

244 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

même étoile observée deux ou trois jours de suite, en vain l'on se flatteroit d'atteindre à une plus grande précision; que l'on consulte les Observations des Astronomes les plus exacts, on remarquera que la hauteur de l'étoile $\xi 8$, observée au Cap le 29 Décembre 1751, de $54^d 51' 42''$, par M. de la Caille, a été trouvée le 30 de $54^d 51' 39''$, avec une différence de $3''$; que la hauteur de ξH observée le 5 Novembre de $54^d 48' 18''$ a été trouvée le 6 de $54^d 48' 15''$; que la différence de hauteur entre l'étoile $\xi 8$ & ξH a été trouvée le 4 Novembre de $3' 24''$, & le 5 de $3' 21'' \frac{9}{10}$, avec une différence de $3''$: Que l'on examine de même les observations de M. Bradley *, on y remarquera des différences à peu-près telles que je les ai évaluées, on trouve les distances au zénith de λ du Verseau, observées le 23 Décembre de $60^d 20' 35''$ & le 1.^{er} Octobre de $60^d 20' 38'' \frac{1}{2}$, plus grandes de $3'' \frac{1}{2}$; la hauteur de χ du Verseau observée le 1.^{er} Octobre de $60^d 31' 35''$, & le 2 du même mois de $60^d 31' & 32''$, il suffit d'observer, de comparer les observations, d'examiner leurs résultats, pour reconnoître les petites erreurs inévitables dans les observations.

* *Mém. Acad.*
année 1748,
P. 605.

Je n'expliquerai point ici les différentes méthodes que l'on peut suivre pour déduire de nos observations la parallaxe de la Lune, elles sont connues de tous les Astronomes; j'ai calculé, suivant les principes de M. Bouguer, & selon la méthode expliquée dans son Traité de la figure de la Terre, en supposant le diamètre de l'équateur de 6562026, & l'axe de 6525377 l'angle que la verticale de Paris & du cap fait avec le rayon tiré de Paris & du Cap au centre de la Terre que j'ai trouvé pour la latitude de Paris de $19' 37''$, & pour celle du Cap de $16' 27''$, j'ai trouvé la distance de Paris au centre de la Terre de 3271602 dont le logarithme est 65147634, & la distance du Cap au centre de la Terre de 3276135 dont le logarithme est 65153618, j'ai supposé la longitude du Cap de $1^h 4' 45''$.

Pour réduire au même instant, les hauteurs méridiennes de la Lune, observées à Paris & au Cap, à des heures diffé-

rentes, j'ai calculé le mouvement de la Lune en déclinaison dans l'intervalle de $1^h 4' 45''$. J'aurois pu, pour éviter de longs calculs, faire usage des Tables de mon Père, & des lieux déjà calculés dans mes additions, car il est certain que quelle que soit l'exactitude des Tables, elles ne peuvent différer sensiblement pour représenter le mouvement de la Lune en déclinaison dans l'intervalle d'une heure; mais j'ai cru qu'il seroit avantageux de comparer les résultats de plusieurs Tables, & je me suis servi de celles de M. Mayer, dont le calcul est fort simple, & dont l'exactitude est surprenante, l'Auteur les annonce telles, fondé sur un grand nombre d'observations qu'il a examinées, & particulièrement sur celles que j'ai publiées qu'il a pris la peine de calculer, & qui s'accordent parfaitement bien avec son calcul; d'où il conclut que ses Tables représentent à une minute près toutes les observations; il me semble que pour bien constater l'exactitude des Tables, il faudroit les comparer avec des observations faites dans les points critiques, ce sont ceux que j'ai indiqués dans mes additions, & où les Tables de mon Père s'éloignent de l'observation d'une quantité qui va à 18 minutes, celles de M. Halley diffèrent de 5 à 6 minutes, celles de M.^{rs} d'Alembert & Clairaut, les plus exactes qui aient encore paru, s'écartent jusqu'à près de 5 minutes, comme dans les observations du 16 Juin 1737, du 1.^{er} Avril 1738, du 3 Mai 1740, du 8 Mars 1742 & du 14 Janvier 1746.

Je rapporte dans la Table suivante, la longitude, la latitude & la déclinaison de la Lune, calculées selon les Tables de M. Mayer pour le temps des hauteurs de cette planète, observées à Paris & au Cap, on trouvera dans mes additions les lieux observés.

246 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

	<i>Temps moyen.</i>	<i>Longitude.</i>	<i>Latitude.</i>	<i>Déclinaison.</i>
12 Mai..	{ 13 ^h 58' 16"	8 ^r 20 ^d 46' 53"	0 ^d 44' 15" B.	22 ^d 25' 40"
	{ 12. 53. 21	8. 20. 14. 41	0. 41. 23 B.	22. 25. 5
9 Juin..	{ 12. 44. 31	8. 29. 12. 6	1. 30. 4 B.	22. 0. 56
	{ 11. 39. 46	8. 28. 39. 25	1. 27. 9 B.	21. 58. 17
2 Août	{ 8. 31. 44	8. 19. 52. 9	0. 46. 16 A.	22. 19. 26
	{ 7. 27. 4	8. 19. 19. 48	0. 43. 26 A.	22. 19. 7
2 Sept.	{ 9. 41. 43	10. 5. 49. 35	4. 14. 18 B.	14. 43. 58
	{ 8. 36. 58	10. 5. 14. 43	4. 12. 38 B.	14. 53. 54
3 Oct..	{ 10. 46. 53	11. 25. 29. 53	4. 46. 38 B.	2. 35. 31
	{ 9. 42. 8	11. 24. 51. 5	4. 47. 48 B.	2. 21. 16
3 Nov.	{ 12. 12. 43	1. 18. 54. 39	1. 20. 35 B.	18. 45. 41
	{ 11. 7. 57	1. 18. 13. 50	1. 24. 10 B.	18. 37. 50
4 Nov.	{ 13. 15. 29	2. 4. 41. 33	0. 5. 46 A.	21. 0. 45
	{ 12. 10. 44	2. 4. 0. 41	0. 1. 56 A.	20. 56. 58
2 Dec.	{ 11. 56. 2	2. 11. 52. 8	0. 45. 31 A.	21. 29. 32
	{ 10. 51. 17	2. 11. 10. 59	0. 41. 43 A.	21. 27. 45
3 Dec.	{ 13. 0. 37	2. 27. 46. 21	2. 10. 4 A.	21. 20. 0
	{ 11. 55. 52	2. 27. 5. 36	2. 6. 36 A.	21. 17. 21
29 Dec.	{ 9. 33. 14	2. 3. 18. 20	0. 0. 18 A.	20. 50. 42
	{ 8. 28. 29	2. 2. 37. 58	0. 3. 36 B.	20. 46. 35
25 Janv.	{ 7. 19. 52	1. 26. 50. 36	0. 24. 42 B.	19. 52. 52
	{ 6. 15. 7	1. 26. 12. 7	0. 28. 15 B.	19. 47. 20
30 Janv.	{ 12. 17. 58	4. 12. 58. 41	4. 47. 31 A.	12. 20. 44
	{ 11. 13. 13	4. 12. 19. 33	4. 46. 28 A.	12. 32. 28

Après ces calculs, il est facile de trouver l'angle parallaxique & la parallaxe de la Lune.

RÉSULTAT
de la 1.^{ci}
Observation.

On a trouvé à Paris la différence de hauteur entre le bord boréal de la Lune & l'étoile de 1^d 7' 25", & au Cap de

$0^d 5' 34''$; mais comme la Lune & l'étoile paroissent à des hauteurs différentes à Paris & au Cap, il faut avoir égard à la différence de réfraction pour $18^d 16'$, & $19^d 24'$ qui est de $12''$, & on aura la vraie différence de déclinaison à Paris de $1^d 7' 37''$, il faut y ajouter le mouvement de la Lune en déclinaison dans l'intervalle de $1^h 4' 45''$, que l'on a trouvé de 35 secondes pour avoir la différence de déclinaison entre la Lune & l'étoile à l'heure de l'observation du Cap de $1^d 8' 12''$; au Cap, la hauteur de la Lune & de l'étoile étoient à peu-près la même, elles ne différoient que de $5' 34''$ qu'il faut retrancher de $1^d 8' 12''$ pour avoir l'angle parallactique de $1^d 2' 38''$.

On retranchera de la distance de la Lune au zénith de Paris, trouvée de $71^d 47' 9''$, l'angle que le rayon fait avec la verticale, déterminé ci-dessus de $19' 37''$; de même, de la distance de la Lune au zénith du Cap $11^d 56' 8''$, l'angle de la verticale $16' 24''$, on ajoutera le sinus de ces deux angles aux logarithmes constants de la distance de Paris & du Cap au centre de la Terre, & l'on trouvera deux nombres dont la somme est au premier nombre comme l'angle parallactique est à un quatrième nombre auquel il faut ajouter l'unité, & en retrancher le sinus de la distance de la Lune au zénith de Paris pour trouver la parallaxe horizontale de la Lune de $54' 26''$.

On a trouvé à Paris le 9 Juin, la différence de hauteur entre le bord boréal de la Lune & l'étoile δ m de $0^d 40' 42''$, la Lune paroissoit à la hauteur de $18^d 40'$, & l'étoile à celle de $19^d 10'$: or la différence de réfraction pour ces deux hauteurs est de 7 secondes qu'il faut ajouter à $0^d 40' 42''$, le mouvement de la Lune en déclinaison a été trouvé de $2' 39''$, ainsi la vraie différence de déclinaison à Paris étoit de $0^d 43' 28''$; au Cap, la hauteur de la Lune & de l'étoile étoient à peu-près la même & ne différoient que de $19' 39''$ qu'il faut ajouter à $0^d 43' 28''$, pour avoir l'angle parallactique de $1^d 3' 7''$, avec lequel on trouvera la parallaxe de la Lune de $54' 37''$.

RÉSULTAT
de la 11.^e
Observation.

RÉSULTAT
de la III.^e
Observation.

Le 2 Août, la différence de déclinaison entre le bord boréal de la Lune & l'étoile π a été observée de $1^{\text{d}} 31' 39''$, la Lune paroïssoit à la hauteur de $18^{\text{d}} 18'$, & l'étoile à celle de $19^{\text{d}} 50'$: or la différence de réfraction pour ces deux hauteurs est de 27 secondes, le mouvement de la Lune en déclinaison a été calculé de 19 secondes, d'où l'on trouvera la vraie différence de hauteur entre la Lune & l'étoile de $1^{\text{d}} 32' 5''$; au Cap il n'y avoit point de différence de réfraction, il faut donc retrancher $28' 59''$ de $1^{\text{d}} 32' 5''$ pour avoir l'angle parallactique de $1^{\text{d}} 3' 6''$, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de $54' 46''$.

RÉSULTAT
de la IV.^e
Observation.

Le 2 Septembre, la différence de hauteur entre le bord boréal de la Lune & l'étoile β a été trouvée de $13' 47''$, il faut y ajouter 1 seconde pour la différence de réfraction, comme M. de la Caille a observé au Cap la hauteur du bord austral de la Lune, il faut retrancher du diamètre de la Lune observé à Paris de $30' 43''$, $13' 48''$, & y ajouter $9' 56''$ pour le mouvement de la Lune en déclinaison, & on aura la vraie différence de hauteur à Paris de $26' 51''$; au Cap, la différence a été trouvée de $41' 43''$ qu'il faut ajouter à $26' 51''$ pour avoir l'angle parallactique de $1^{\text{d}} 8' 34''$, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de $56' 2''$.

RÉSULTAT
de la V.^e
Observation.

Le 3 Octobre, on a observé à Paris la différence de hauteur entre le bord boréal de la Lune & γ de la Baleine, de $1' 30''$ qui est la véritable; au Cap, la différence de hauteur a été observée de $1^{\text{d}} 2' 40''$, il faut y ajouter 2 secondes pour la différence de réfraction à 36 & 37 degrés de distance au zénith, le mouvement de la Lune en déclinaison a été calculé de $14' 15''$ qu'il faut ajouter à $1' 30''$, & on aura la vraie différence de déclinaison à Paris de $15' 45''$ qu'il faut ajouter à $1^{\text{d}} 2' 42''$ pour avoir l'angle parallactique de $1^{\text{d}} 18' 27''$, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de $59' 7''$.

RÉSULTAT
de la VI.^e
Observation.

Le 3 Novembre, la différence de hauteur entre le bord boréal de la Lune & l'étoile γ a été trouvée de $0^{\text{d}} 27' 30''$, il faut y ajouter 1 seconde pour la différence de réfraction à la

à la hauteur de $59^{\text{d}} 15'$ & $59^{\text{d}} 42'$, & on aura la vraie différence de hauteur de $0^{\text{d}} 27' 31''$; le mouvement de la Lune en déclinaison a été calculé de $7' 51''$ qu'il faut retrancher de $27' 31''$ pour avoir la vraie différence de hauteur à Paris de $19' 40''$; au Cap, la différence de hauteur apparente a été trouvée de $1^{\text{d}} 39' 8''$, il faut y ajouter 4 secondes pour la différence de réfraction à 52 & $53^{\text{d}} 40'$ de distance au zénith, & on aura la vraie différence de déclinaison de $1^{\text{d}} 39' 12''$, dont il faut retrancher $19' 41''$ pour avoir l'angle parallactique de $1^{\text{d}} 19' 32''$, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de $60' 55''$.

On a trouvé le 4 Novembre, la différence de hauteur entre le bord boréal de la Lune & l'étoile $\xi 8$ de $8' 55''$ qui est la véritable, il faut y ajouter $3' 47''$ pour le mouvement de la Lune en déclinaison, & on aura la vraie différence de déclinaison de $12' 42''$; au Cap, la différence de hauteur apparente a été trouvée de $1^{\text{d}} 6' 3''$, il faut y ajouter 4 secondes pour la différence de réfraction, pour avoir la vraie différence de déclinaison au Cap de $1^{\text{d}} 6' 7''$ qu'il faut ajouter à $12' 42''$ pour avoir l'angle parallactique de $1^{\text{d}} 18' 49''$, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de $60' 57''$.

RÉSULTAT
de la VII.^e
Observation.

Le 2 Décembre, on a trouvé à Paris la différence de déclinaison entre le bord austral de la Lune & l'étoile $\xi 8$ de $14' 19''$, il faut y ajouter $1' 47''$ pour le mouvement de la Lune en déclinaison, & on aura la vraie différence de déclinaison de $16' 5''$; au Cap, la différence de déclinaison apparente a été trouvée de $1^{\text{d}} 3' 16''$, il faut y ajouter 4 secondes pour la différence de réfraction à la hauteur de $55^{\text{d}} 54'$ & $54^{\text{d}} 52'$, & on aura la vraie différence de hauteur de $1^{\text{d}} 3' 20''$ qu'il faut ajouter à $16' 5''$ pour avoir l'angle parallactique de $1^{\text{d}} 19' 25''$, avec lequel on trouvera la parallaxe de la Lune de $61' 24''$.

RÉSULTAT
de la VIII.^e
Observation.

Le 3 Décembre, la différence de déclinaison apparente entre le bord austral de la Lune & l'étoile ξH a été trouvée de $23' 12''$, il faut y ajouter 1 seconde pour la différence de réfraction à la hauteur de $61^{\text{d}} 41'$ & à celle de $62^{\text{d}} 4'$,

RÉSULTAT
de la IX.^e
Observation.

il en faut retrancher $2' 40''$ pour le mouvement de la Lune en déclinaison, & on aura la vraie différence de $20' 33''$; au Cap, la différence de hauteur a été observée de $0^d 58' 54''$, il faut y ajouter 4 secondes pour la différence de réfraction à la hauteur de $55^d 47'$, & on aura la vraie différence de hauteur de $58' 58''$ qu'il faut ajouter à $20' 33''$ pour avoir l'angle parallactique de $1^d 19' 31''$, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de $61' 26''$.

RÉSULTAT
de la X.^e
Observation.

Le 29 Décembre, on a trouvé la différence de déclinaison entre le bord austral de la Lune & $\xi 8$ de $0^d 53' 12''$, il faut y ajouter 2 secondes pour la différence de réfraction à la hauteur de $62^d 7'$ & $61^d 14'$, & on aura la vraie différence de déclinaison de $53' 14''$; il faut y ajouter le mouvement de la Lune en déclinaison, trouvé de $4' 7''$, & on aura la vraie différence de déclinaison de $57' 21''$; au Cap, la différence de hauteur a été observée de $22' 16''$, il faut y ajouter 1 seconde pour la différence de réfraction à la distance de $55' 12''$ & $54' 51''$ du zénith, & on trouvera la vraie différence de $21' 17''$ qu'il faut ajouter à $57' 21''$ pour avoir l'angle parallactique de $1^d 18' 38''$, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de $60' 37''$.

RÉSULTAT
de la XI.^e
Observation.

Le 25 Janvier 1752, on a trouvé à Paris la différence de déclinaison apparente entre le bord de la Lune & $\xi 8$ de $1^d 51' 4''$, il faut y ajouter 3 secondes pour la différence de réfraction à la hauteur de $60' 16''$ & $62' 8''$, & on aura la vraie différence de hauteur de $1^d 51' 7''$, à laquelle il faut ajouter $5' 32''$ pour le mouvement de la Lune en déclinaison, & on aura la vraie différence de déclinaison de $1^d 56' 39''$; au Cap, la différence de hauteur apparente a été observée de $0^d 39' 20''$, il faut y ajouter 2 secondes pour la différence de réfraction à la distance de $54^d 12'$ & $54^d 52'$, & on aura la vraie différence de $0^d 39' 22''$ qu'il faut retrancher de $1^d 56' 39''$ pour avoir l'angle parallactique de $1^d 17' 17''$, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de $59' 21''$.

Le 30 Janvier, on a trouvé à Paris la différence de hauteur

apparente entre le bord boréal de la Lune & l'étoile α de $0^d 46' 37''$, il faut y ajouter 2 secondes pour la différence de réfraction, & on aura la vraie différence de hauteur de $0^d 46' 39''$, dont il faut retrancher $11' 44''$ pour le mouvement de la Lune en déclinaison, & on aura la vraie différence de hauteur de $34' 55''$; au Cap, la différence de hauteur a été trouvée de $44' 47''$, il faut y ajouter 2 secondes pour la différence de réfraction, & on aura la vraie différence de hauteur de $44' 49''$, laquelle étant ajoutée à $34' 55''$, donne l'angle parallactique de $1^d 19' 44''$, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de $60' 6''$.

RÉSULTAT
de la XII.^e
Observation.

Il nous reste présentement à comparer la parallaxe résultante des douze observations avec celles que donnent les Tables astronomiques publiées par différens Astronomes; & pour rendre cette comparaison plus sensible, j'ai dressé la Table suivante.

Parallaxe de la Lune.

PARALLAXE observée.	TABLES de MAYER.		TABLES de HALLEY.		TABLES de CASSINI.	
	M.	S.	M.	S.	M.	S.
54. 26.	54.	24.	53.	55.	54.	56.
54. 37.	54.	41.	54.	11.	55.	15.
54. 46.	54.	50.	54.	17.	55.	9.
56. 2.	56.	18.	56.	10.	57.	12.
59. 7.	59.	24.	58.	53.	59.	53.
60. 55.	61.	15.	60.	48.	61.	45.
60. 55.	61.	14.	60.	45.	61.	36.
61. 24.	61.	32.	61.	0.	62.	4.
61. 26.	61.	17.	60.	46.	61.	52.
60. 37.	60.	34.	60.	29.	61.	21.
59. 21.	59.	43.	59.	9.	59.	52.
60. 6.	59.	47.	59.	19.	60.	18.

On voit par cette Table que la parallaxe observée est moyenne entre la parallaxe des Tables de mon Père & celles de M. Halley, & s'accorde très-bien avec les Tables de M. Mayer.

Avant que d'entreprendre le calcul de tous les lieux de la Lune rapportés dans mes additions, j'avois examiné toutes les recherches qui ont été faites par différens Astronomes pour déterminer la parallaxe de la Lune, élément qui entre nécessairement dans le calcul de la déclinaison de cette planète; mais les variétés que j'avois remarquées dans les résultats des observations, bien loin de me tirer de l'incertitude où j'étois, sur la parallaxe que je devois adopter, m'avoient engagé à ne prendre aucun parti, & à suivre les Tables de mon Père; nous voyons que M. Euler, dans ses premières Tables de la Lune, suppose la plus grande parallaxe de $61' 59''$, & qu'il l'a diminuée de $44''$ en 1750: j'ai examiné les observations qui sont rapportées dans les Mémoires de l'Académie, mais elles ne m'ont pas paru d'une précision suffisante; en effet, la méthode que l'on a employée, fondée sur les différences d'ascension droite entre la Lune & une Étoile observée avant & après le passage de cette planète au Méridien, suppose beaucoup de précautions & des circonstances rares; d'un côté, les observations les plus éloignées du Méridien sont les plus avantageuses, parce qu'alors l'argument de la parallaxe est plus grand; mais d'un autre côté on doit craindre l'effet de la réfraction qui est fort sensible lorsque les hauteurs sont petites; nous l'avons remarqué dans les observations du 29 Novembre 1737 & du 2 Janvier 1738, dont mon Père a rendu compte dans les Mémoires de l'Académie de 1739 (page 220); nous avons trouvé la parallaxe de la Lune, sans tenir compte de la réfraction de $55' 55''$ dans l'observation du 29 Décembre 1737, & après la correction, elle n'étoit plus que de $55' 10''$; ainsi à la hauteur de 6 degrés, il y a eu une différence de 48 secondes; les observations proches du méridien sont exemptes, à la vérité, de la réfraction, mais elles ne sont pas si avantageuses. Mon Père en a rapporté trois qui donnent la parallaxe de la Lune le même jour de $55' 39''$, $32''$ & $21''$; dans l'observation du 2 Janvier 1738, on a trouvé la parallaxe de la Lune par trois observations de $54' 12''$, $17''$ & $3''$, plus petite que selon les Tables de mon

Père; enfin toutes les observations que j'ai calculées donnent la parallaxe plus petite que selon nos Tables.

Nous ne pouvons plus douter présentement que la parallaxe de M. Halley ne soit trop petite & celle des Tables de mon Père trop grande, puisque quand même on supposeroit l'erreur possible dans les observations, que j'ai évaluée à 3 secondes, il n'en résulteroit qu'une pareille erreur dans la parallaxe observée, qui diffère souvent de plus de 30 secondes de celles de M. Halley & de mon Père; j'ose assurer que les observations que j'ai rapportées sont aussi exactes qu'il est possible de les faire, ayant rejeté toutes celles où j'ai soupçonné quelque défaut. Pour me convaincre de l'exactitude de celles que j'ai employées, je les ai comparées avec celles de M.^{rs} Bradley & de la Lande; je me suis engagé dans un travail long & pénible par le grand nombre de calculs qu'il a fallu faire pour réduire des observations faites à des heures différentes à un même temps, & par l'attention qu'il a fallu avoir pour ne pas se tromper; mais j'en ai été dédommagé par la satisfaction que j'ai eue de trouver un accord parfait entre toutes ces observations.



O B S E R V A T I O N
 SUR LA MALADIE DU MAÏS
 OU BLÉ DE TURQUIE*.

Par M. TILLET.

SI l'on peut espérer de parvenir à la connoissance des maladies des grains, & à l'application des remèdes qui leur sont convenables, c'est sans doute en étudiant chacune de ces maladies en particulier, en remarquant avec soin les symptômes qui leur sont propres, & en ne confondant jamais les accidens extérieurs dont elles sont suivies, quelque ressemblance qu'on y trouve au premier coup d'œil.

Ces précautions deviennent sur-tout nécessaires, lorsqu'il est question d'examiner des plantes d'une utilité générale & qui servent à la nourriture des hommes. Je conviens que le Maïs ou blé de Turquie, dont je vais décrire la maladie, n'est quelquefois cultivé que pour les animaux: mais il arrive souvent que la disette ou la pauvreté forcent le Paysan d'y chercher sa propre nourriture; & n'est-ce pas un nouveau motif de veiller à la conservation de cette espèce de grain, puisqu'il contribue à la subsistance d'une portion d'hommes

* La partie de ce Mémoire qui n'a pour objet que la simple description de la maladie du *Maïs*, fut lûe à l'Académie le 8 Mai 1761, & auroit dû naturellement se trouver insérée dans le Recueil de nos Mémoires pour cette même année; mais je me proposai alors de faire quelques expériences qui pussent me donner des lumières sur la cause de cette maladie, & il étoit assez convenable qu'elles ne fussent pas séparées de mon observation. Les expériences que j'ai

tentées en effet depuis cette époque, & dont le détail est à la suite de ce Mémoire, n'ont été communiquées à l'Académie qu'après l'impression du Volume de 1761: n'y ayant donc plus lieu de faire rentrer mon observation dans l'ordre de sa date, en y joignant le résultat de mes expériences, on a tout réuni dans le Volume de 1760, qui se trouve publié postérieurement à celui de 1761 par les raisons dont le Public est instruit,

que l'État a tant d'intérêt lui-même à conserver? Ce motif devient encore plus pressant, lorsqu'on réfléchit que nous devons à ces mêmes hommes la culture pénible du froment; que peu d'entr'eux, dans certaines Provinces, osent en consommer une partie; & qu'après nous l'avoir abandonné comme trop précieux pour eux, ils cherchent dans le blé de Turquie joint au seigle & à l'orge, une nourriture simple & qui tiennent toujours de leur extrême économie. Peut-être ne parviendrons-nous pas au but utile que nous nous proposons; mais au moins prouverons-nous à ces hommes laborieux que leurs intérêts nous touchent, & que nous voudrions garantir de tout accident le grain qu'ils se sont réservé, en reconnaissance d'un autre plus essentiel que nous devons à leur travail.

Pendant le séjour que je fis l'année dernière * dans l'An- * 1760. goumois, & après le départ de M. Duhamel, j'eus souvent occasion de considérer la maladie spéciale du Maïs & d'en examiner tous les symptômes. Ce n'est guère que vers la fin du mois d'Août ou au commencement de Septembre, qu'elle se déclare d'une manière sensible: sans doute qu'elle s'annonce plus tôt & qu'on pourroit la remarquer, dès que la plante a acquis une certaine force: mais nous nous rendimes trop tard dans l'Angoumois, M. Duhamel & moi, l'année dernière, pour en observer les commencemens; peut-être sont-ils difficiles à saisir, quand on ne les a pas long-temps étudiés; & d'ailleurs nous avions un objet plus important qui nous occupoit. Nous allons être plus à portée de suivre les progrès de cette maladie, & d'y chercher un remède. En attendant, je prie l'Académie de trouver bon que je mette sous ses yeux différentes parties du Maïs attaquées de ce mal, & que je supplée, par une courte description, à ce qui n'est plus sensible, ou à ce qui a changé de forme par le dépérissement de la plante.

On a confondu jusqu'ici cette maladie avec celle du froment & de quelques autres grains, sous le nom vague de *nielle* ou de *pourriture*; mais pour peu qu'on y fasse attention, on voit bien qu'elle demande une classe à part, & ne dégénère en poussière noirâtre, qu'après des effets particuliers & que je n'ai vus que dans le Maïs.

Il est constant d'abord que la maladie de cette plante se déclare par une protubérance plus ou moins forte dans la partie attaquée; qu'il y a visiblement une surabondance de sucs, un engorgement considérable dans les utricules ou tissu cellulaire; & que les parties voisines de l'endroit où le mal s'est montré, sont altérées, maigres & quelquefois desséchées. L'excroissance accidentelle que cette maladie occasionne dans le Maïs, est souvent de la grosseur d'une pomme de reinette, & même plus forte; elle est blanche, charnue, & aussi adhérente à la plante que l'est une loupe au corps humain. A mesure que le mal vient à son point, cette excroissance devient spongieuse; elle est tachée intérieurement de petits points noirs; il en suinte, lorsqu'on la presse, une liqueur limpide & d'une odeur désagréable, mais bien différente de celle qu'exhalent les grains de froment cariés. La corruption s'étend insensiblement dans la partie affectée, & son dernier effet consiste à convertir cette excroissance en une poussière noirâtre & assez semblable à celle qui sort du *lycoperdon* ou *vesse de loup*.

Cette maladie attaque tantôt la tige du Maïs, tantôt les feuilles, communément l'épi & quelquefois les étamines: un épi est en partie sain & en partie malade; souvent le mal se borne à la pourriture de quelques grains; souvent aussi l'épi est entièrement corrompu, tandis que les balles qui l'enveloppent sont parfaitement conservées: lorsque l'excroissance a lieu sur la tige & qu'elle y est considérable, il s'y fait un étranglement; la tige se ploie dans l'endroit affecté, & la protubérance charnue y est sur-tout remarquable: lorsque cet accident tombe sur les fleurs mâles de la plante, il a encore un caractère plus singulier; quelquefois le mal se borne à une ou deux petites excroissances sur les étamines; quelquefois aussi la plus grande partie de ces mêmes étamines sont dans un état de monstruosité, & forment au haut de la tige une masse charnue qui a deux pouces ou environ de diamètre, & fait plier l'extrémité de la tige par sa pesanteur.

Les symptômes de cette maladie sont, comme on voit, tout-à-fait différens de ceux que présentent les accidens auxquels

le froment, l'orge, l'avoine & quelques autres plantes sont sujettes. L'*ergot*, maladie du seigle, auroit en apparence plus de rapport avec celle dont je viens de donner la description; mais bien considérées l'une & l'autre, elles ont des différences qui les séparent totalement, & ne laissent pas soupçonner qu'elles aient la même cause. Il suffira de dire dans ce moment-ci, que l'*ergot* est un accident particulier au grain, tant du seigle & du froment, que de plusieurs *gramen*, & sur-tout du *gramen loliaceum*; au lieu que la maladie du Maïs se montre sur toutes les parties de cette plante, & dégénère enfin en une poussière noirâtre, tandis que l'*ergot* conserve toujours de la consistance & la blancheur intérieure qu'il a d'abord eue.

Je n'ai pas été à portée d'examiner si cette maladie du Maïs est contagieuse, & si la poussière noire, qui en est le dernier effet, contient, comme celle du froment carié, un *virus* funeste au grain le plus sain. Peut-être serai-je mieux instruit cette année, & pourrai-je donner sur ce point une observation précise. Dans la supposition où le mal se perpétuerait par voie de communication, il y auroit un remède à espérer; l'on pourroit arrêter des ravages qui, s'étendant quelquefois sur toutes les pièces de Maïs d'une province, y causent un déchet considérable sur la récolte; & de cette récolte dépend la subsistance d'une foule de malheureux. Le remède seroit d'autant plus à souhaiter, que j'ai eu lieu d'observer, en comparant plusieurs pièces de Maïs, que les pieds les plus vigoureux sont plus souvent frappés de cette maladie, que les pieds foibles & dont la tige est peu élevée. J'espère qu'à la faveur de quelques expériences, j'aurai des détails plus intéressans à présenter à l'Académie, & qu'au moins cet accident sera mieux connu, si je ne suis pas assez heureux pour en découvrir le remède. Il m'a paru nécessaire d'abord d'en bien établir les symptômes principaux, & d'empêcher par-là qu'on ne s'écarte du vrai moyen de la traiter, s'il y en a un à attendre, en ne la distinguant pas de quelques autres qui, selon toute apparence, n'ont pas la même cause que celle dont il s'agit.

Quelqu'occupés que nous fussions, M. Duhamel & moi,

Mém. 1760.

• K k

dans le séjour que nous fîmes à la Rochefoucault en 1761; pour y étudier, sur les épis naissans de l'orge & du blé, les premiers développemens de l'insecte qui ravage les moissons de l'Angoumois, je ne perdis point de vue la maladie du Maïs; je profitai du temps où il est d'usage de le semer, tant pour suivre les progrès de sa végétation en pleine campagne, que pour en semer moi-même quelques grains qui étoient plus ou moins sains à l'extérieur, & que j'avois différemment préparés.

De la maison où je logeois à la Rochefoucault, dépendoit un jardin assez vaste, très-bien exposé, dont le sol étoit bon, & où il y avoit une petite pièce de beau froment, tandis qu'un autre canton donnoit des légumes ou portoit des arbres fruitiers. Je me bornai à un petit espace dans un coin de ce jardin, pour y faire les expériences que je projetois: je le partageai en trois planches, qui avoient chacune six pieds de largeur sur dix-huit ou environ de longueur; elles étoient séparées par un sentier large de deux pieds; chacune de ces planches étoit divisée sur sa longueur en sept rayons, & conséquemment ils étoient à un pied l'un de l'autre.

Je ne semai dans la première planche & dans les quatre premiers rayons de la seconde, que des grains de Maïs que j'avois conservés long-temps dans la poussière noirâtre, en laquelle se convertit l'excroissance plus ou moins considérable qui est l'effet de la maladie de cette plante: ces grains étoient assez couverts de cette poussière, lorsque je les semai, pour qu'il s'en détachât une partie, à mesure que les grains tombaient, & qu'elle se trouvât au fond du rayon où le germe devoit se développer.

Les trois derniers rayons de la seconde planche & le premier de la troisième, contenoient des grains de Maïs qui d'abord avoient été ainsi noircis, mais que je lavai, avant que de les semer, dans une eau de lessive où j'avois fait fondre de la chaux, comme il est d'usage de le pratiquer aujourd'hui, pour la préparation du froment.

J'avois observé qu'il se rencontroit quelquefois sur des épis

de Maïs des grains dont le bout étoit noir, & sembloit être un commencement de corruption. Je recueillis une petite quantité de ces grains altérés, & je les femai dans le second rayon de la troisième planche; les troisième, quatrième & cinquième rayons ne reçurent que du grain sain, auquel je n'avois donné aucune préparation; je mis enfin dans les sixième & septième rayons de la troisième planche, des grains qui provenoient d'épis, en partie sains & en partie gâtés.

Lorsqu'on ensemence une pièce de Maïs, on y répand toujours plus de grains qu'il n'en faut pour qu'ils soient à une distance convenable & que les pieds deviennent vigoureux: lorsque les plantes se sont annoncées par-tout & ont jeté leurs premières feuilles, on laboure la terre qui est autour d'elles; l'on arrache celles qui sont trop près les unes des autres; & suivant la force du terrain, il est assez d'usage dans l'Angoumois de laisser entre elles un pied ou un pied & demi de distance.

Je crus devoir profiter un jour du sacrifice que je vis faire d'une assez grande quantité de jeunes plantes de Maïs, pour examiner si celles qui me paroissoient les plus foibles, ou qui portoient un feuillage d'une couleur plus foncée que d'autres, étant transplantées dans le jardin de la maison que j'habitois, auroient quelque disposition à la maladie que je cherchois à connoître, & n'en déceleroient pas les commencemens, par les symptômes extérieurs qui me les faisoient distinguer d'avec les autres plantes de la même espèce dont les champs étoient couverts. Je recueillis en conséquence parmi ces plantes nouvellement arrachées, celles qui me parurent suspectes, d'après un coup d'œil général sur toute la pièce de Maïs d'où elles partoient, & je les transplantai aussi-tôt dans le petit canton, où étoient les trois planches dont on a vu la distribution: au moyen de quelques arrosemens, elles y eurent bientôt pris racine, & leur accroissement suivit de près celui des plantes de cette espèce qui étoient en plein champ.

Voilà où se bornèrent les préparatifs que je fis pour remonter, s'il étoit possible, à la cause de la maladie du Maïs,

ou au moins pour être en droit d'écartier tout ce qui n'en est pas l'origine, & à quoi néanmoins on seroit tenté de l'attribuer par analogie à ce que d'autres plantes donnent lieu d'observer constamment.

J'avois sans cesse les yeux sur les plantes qui étoient la matière de mon expérience, & j'avois lieu tous les jours, au retour de mes courses en pleine campagne, de les comparer avec celles que j'y avois examinées. Je remarquois avec soin, en visitant scrupuleusement chacune des plantes, les moindres altérations, la plus légère tache qui s'y trouvoient, dans l'espérance que quelques-unes d'entr'elles pourroient me servir à reconnoître les commencemens de la maladie, & à me faire recueillir toute mon attention sur le point essentiel; mais toutes les précautions que j'avois prises pour faire naître, s'il étoit possible, la maladie dans un endroit limité de mon petit canton d'expérience, n'aboutirent à aucun effet sensible; je n'aperçus pas la plus légère protubérance dans le grand nombre de plantes que mes trois planches contenoient: une seule, parmi celles que j'avois transplantées, portoit à la nervure d'une de ses feuilles, un commencement de maladie; je crus d'abord que cet accident seroit suivi d'une protubérance considérable, de la nature de celles que j'avois déjà observées en pleine campagne; mais l'accident resta toujours borné à une légère excroissance qui avoit une ou deux lignes d'épaisseur, & s'étendoit de la longueur de neuf à dix lignes sur la nervure de la feuille.

Il paroît donc constant par ces expériences, que la poussière noirâtre en laquelle se convertissent ces excroissances accidentelles du Maïs, n'a rien de contagieux; que les grains de cette plante où il y a un commencement d'altération & dont le bout est noir, ne renferment point le principe de la maladie: il paroît encore, d'après le résultat que m'ont donné les pieds de Maïs que j'avois transplantés, que la feuillage de cette plante qui a une couleur plus ou moins foncée & quelque chose de bleuâtre, qu'un certain état languissant dans tout son port extérieur n'annoncent pas cette maladie

singulière, & conduiroient même à une conclusion opposée. J'ai observé plus d'une fois en effet, que cette excroissance charnue se montroit communément sur des pieds vigoureux, & qui étoient garnis de plusieurs épis; il étoit rare que je la remarquasse dans un champ, où les plantes étoient foibles & ne portoient qu'un ou deux épis médiocres. Il sembleroit dès-lors que cette protubérance ne seroit, comme nous l'avons déjà insinué, que les suites d'une trop grande abondance de la sève, laquelle dans un terrain vigoureux se porteroit vers certaines parties de la plante avec plus de force que ne le demanderoit la texture naturelle de ses parties, & occasionneroit une dilatation excessive dans les utricules ou tissu cellulaire du parenchyme. Il n'y a guère d'apparence que cet accident soit dû à la piqure de quelque insecte. La pellicule fine qui enveloppe ces excroissances du Maïs, est blanche, transparente, & ne paroît pas avoir reçu la plus légère atteinte. D'ailleurs, j'ai ouvert un grand nombre de ces excroissances, & de toutes les grosseurs; je les ai prises à différens degrés de maturité, je n'y ai aperçu aucun indice de l'attaque d'un insecte; & dans les excroissances nouvelles, l'espèce de chair dont elles sont composées, étoit aussi saine en apparence que celle du meilleur fruit.

Quoi qu'il en soit de la cause de la maladie du Maïs, sur laquelle mes expériences ne m'ont rien appris de positif, je puis au moins assurer, d'après ces mêmes expériences & beaucoup d'observations dont on a vu les principales, que cette maladie n'a rien de contagieux: je conviens qu'il ne résulte pas un avantage direct d'avoir jeté sur cela quelques lumières; mais il est bon que si les Agriculteurs redoutent à juste titre la contagion, lorsqu'il s'agit de la grande maladie du froment; ils n'aient aucune inquiétude sur la communication de celle-ci, & ne voient pas dans une année où le mal est considérable; un sujet de craindre que l'année suivante il ne soit beaucoup plus étendu.



ÉCLIPSE DU SOLEIL,
DU 13 JUIN 1760.
OBSERVÉE À CHAUMONTEL
AU NORD DE MAREUIL, PROCHE LUZARCHES

Avec la Lunette d'un quart-de-cercle de 2 pieds de rayon, le même qui a servi plusieurs jours de suite à régler la Pendule pour les hauteurs égales du Soleil du côté de l'orient & de l'occident, communiquée.

Par M. LE MONNIER.

LA latitude du lieu a été trouvée de $0^{\text{d}} 15' 00''$, précisément au nord de l'Observatoire de Paris.

Réduisant au mérid. de Paris.

A $6^{\text{h}} 42' 34^{\circ}\frac{1}{2}$, commencement de l'Éclipse. $6^{\text{h}} 42' 16''$
 8. 22. $24^{\circ}\frac{1}{2}$, fin. 8. 22. 6

A Paris, dans l'île Notre-Dame, avec un télescope de 30 pouces de diamètre, faisant l'effet d'une lunette de 15 pieds.

A $6^{\text{h}} 41' 43''$, commencement de l'Éclipse.
 8. 21. 58. fin.

* Voy. *Mém. de l'Acad.* 1764. Je rendrai compte * des différences en déclinaison entre le bord supérieur de la Lune & le bord supérieur du Soleil, prises avec le même télescope garni d'un nouveau micromètre ou objectif coupé en deux, l'instrument d'ailleurs étoit monté sur une machine parallactique. Elle étoit à $7^{\text{h}} 29' 1''$ de $0^{\text{d}} 16' 18''$, & à $7^{\text{h}} 33' 15''$ de $0^{\text{d}} 15' 43''$: on a estimé le milieu de l'Éclipse à $7^{\text{h}} 31' 51''$, & le diamètre du Soleil $31' 41''$, dont il faudra ôter 2 à 3 secondes pour le temps perdu de la vis de ce micromètre.



M É M O I R E

SUR LE TIRAGE DES CHEVAUX.

PAR M. DE PARCIEUX.

ON fait que le principal but de la Mécanique-pratique, est de chercher à tirer, dans tous les cas, le meilleur parti possible de la force de l'agent qu'on emploie.

La force des animaux, & sur-tout des Chevaux, est sans contredit celle dont on fait le plus d'usage; on peut l'avoir par-tout & à toute heure, & c'est de la manière de les faire tirer dont il sera question dans ce Mémoire.

L'examen des moyens propres à faire travailler, avec plus d'aisance, les animaux que l'industrie humaine a soumis à son service, soit pour leur faire faire plus d'ouvrage, soit pour les soulager dans celui qu'ils font, & les rendre par-là capables de résister plus long-temps, non-seulement pour le tirage des voitures & des bateaux, mais aussi pour le labour, qui nous est d'une utilité plus indispensable; cet examen, dis-je, m'a paru un objet des plus dignes de l'attention de l'Académie.

De tous ceux qui ont écrit sur la force des animaux, il ne faut compter que M. de la Hire & M. de Camus, Gentilhomme Lorrain; tous les autres parmi ceux qui sont venus à ma connoissance, n'ont fait que répéter, sans examen, ce que ces deux-là ont dit.

M. de la Hire n'a proprement parlé que de la force dont un homme est capable dans toutes les différentes manières, suivant lesquelles il peut agir, toutes ces différentes forces considérées absolument en elles-mêmes.

Tout ce que M. de la Hire dit sur la force de l'homme, est fondé sur l'expérience & sur le raisonnement, autant

que la matière le comporte ; il dit encore que la force de l'homme est plus avantageusement employée à porter qu'à tirer , au lieu que celle du cheval est plus avantageusement employée à tirer qu'à porter , parce , dit-il , que toutes les parties sont plus favorablement disposées pour cet effet , que celles de l'homme ; & tout cela est vrai : il ajoute , *que la force des chevaux ne dépend pas absolument de leur pesanteur , comme celle des hommes , mais principalement des muscles de leur corps & de la disposition générale de leurs parties , qui ont un très-grand avantage pour pousser en avant ; il ajoute encore , ce n'est pas qu'étant chargés ils peuvent tirer un peu plus.*

M. de la Hire a raison dans tout ce qu'il dit , si on l'interprète bien ; mais on l'a mal entendu ; il est vrai que ce savant Académicien auroit pu s'étendre davantage sur ce qui regarde la force des chevaux ; il n'a d'ailleurs rien dit de la manière de l'employer , quoique ce fût-là l'article le plus important , & qu'il fût plus en état que personne de le discuter.

De ce que M. de la Hire a dit , que la force des chevaux ne dépend pas absolument de leur pesanteur , comme celle des hommes , mais principalement des muscles de leur corps , &c. on a entendu que c'est la force des muscles qui fait la traction ; je ferai voir que la force des muscles ne sert qu'à pousser la masse du cheval en avant , plus ou moins vigoureusement ; mais que c'est toujours la pesanteur ou partie de la pesanteur de cette masse qui fait la traction ; que tous les mouvemens du cheval , comme ceux de l'homme , lors même qu'ils y mettent le plus de force , ne tendent qu'à augmenter le bras de levier de leur propre masse , & à diminuer celui de la résistance (j'avertis que j'entends toujours par résistance , le poids qui est tiré , soit qu'il résiste ou qu'il cède) ; je ferai voir enfin que s'il étoit possible qu'un cheval n'eût aucune pesanteur , il auroit beau avoir des muscles aussi forts qu'on voudra les supposer , il ne seroit capable d'aucune traction.

M. de Camus, Gentilhomme Lorrain, est le premier qui ait parlé de la position des traits ; il dit dans son *Traité des Forces mouvantes* (page 387), après plusieurs remarques utiles sur les perfections & les défauts des voitures, qu'il faut toujours mettre le palonnier à la hauteur du poitrail des chevaux, disant que quand ils tirent avec des traits inclinés, cela leur appesantit les jarrets, parce, dit-il, qu'ils soulevent & portent un peu la voiture, & que le cheval n'est pas si propre à porter qu'à tirer ; ce sont-là toutes les raisons qu'on donne en faveur des traits parallèles au chemin : on pourroit demander si des chevaux qui portent entièrement, soit un Cavalier, soit une charge, ont les jarrets plus appesantis que ceux qui tirent les charrettes, & en supposant pour un moment que cela fût (ce qu'on ne voit pas), qu'importe-t-il qu'un cheval destiné pour toute sa vie à tirer, ait les jarrets appesantis ou non, pourvu qu'il soit soulagé dans son travail, ou qu'il en fasse davantage ?

Il est bien vrai, comme l'a remarqué M. de la Hire, que les chevaux sont plus propres à tirer qu'à porter ; mais il ne s'ensuit pas de-là que ce soit par la force absolue de leurs muscles qu'ils tirent, ni qu'il faille mettre les palonniers à la hauteur du poitrail des chevaux, de crainte de les charger ou de les faire porter en partie ; je pense au contraire que ce que l'inclinaison convenable des traits leur fait porter, est plus favorable au tirage que nuisible, puisque cela fait le même effet que si on les chargeoit d'un fort petit poids, sans qu'ils en soient réellement embarrassés, leur laissant toujours toute leur liberté.

Pour démontrer que les traits inclinés au chemin, sont plus favorables à l'action du cheval ou de quelqu'autre agent animé que ce soit, il faut que je fasse voir auparavant qu'ils ne tirent tous que par leur pesanteur ; je commence par l'homme, quoiqu'on ne le conteste pas ; ce que je dirai sur sa manière d'agir en tirant, contribuera à rendre plus intelligible ce que j'ai à dire pour le cheval.

Il est aisé de voir que l'homme *AP*, que je suppose tirer

un 'eau d'eau d'un puits, ne le fait monter qu'autant qu'en se penchant il appuie le poids de son corps contre la bretelle AB , en s'exposant à se laisser tomber si la corde venoit à casser; on voit que le centre de gravité C où l'on doit supposer tout le poids de l'homme réuni, tend à s'approcher du centre de la terre, en suivant l'arc CG qui a pour centre le pied P qui porte à terre, & ce qui arriveroit infailliblement si l'autre pied E ne venoit au secours faire un nouveau point d'appui, & en tendant le jarret peu à peu, tenir le centre de gravité de la masse de l'homme, toujours à la même hauteur ou à peu près suivant le besoin.

Il est bien évident que cet homme ne tire que par sa pesanteur, car si la résistance ne cédoit pas lorsqu'il s'appuie contre la bretelle, la masse se trouveroit portée ou soutenue par le pied P qui fait le point d'appui, & par le trait ou corde BL ou MQ que nous supposons ne pas céder, soit que l'autre pied soit levé, soit qu'il semble porter à terre; car dans ce dernier cas, s'il touche à terre, il n'y appuie pas, il n'est-là tout machinalement que pour soutenir le corps en cas d'accident, & faire un nouveau point d'appui quand l'autre jambe sera entièrement tendue; mais tant que la résistance ne cède pas, le poids de l'homme est porté par le point d'appui P où est son pied, & par la corde BL ou MQ de la résistance, comme le seroit une poutre ainsi inclinée.

Tous ceux qui ont étudié les premiers principes de la Mécanique, savent qu'à chaque instant de l'action on peut prendre pour bras de levier les perpendiculaires abaissées du point d'appui aux directions, suivant lesquelles agissent les poids ou les puissances; ainsi dans la position de l'homme que nous avons supposée, le bras de levier de sa masse est la ligne PD perpendiculaire à la direction CD , suivant laquelle le centre de gravité de l'homme tend à chaque instant à s'approcher du centre de la terre, le bras de levier de la résistance seroit PM , si l'homme tiroit par un trait horizontal, & il ne seroit que PF tirant par un trait incliné.

Si cet homme se baïsse ou s'incline plus qu'il n'est, il se procurera deux avantages; son centre de gravité venant par exemple en I , la direction LK de la résistance sera descendue au-dessous de la première position, qu'elle soit descendue en LN par ce mouvement, le bras du levier PF se raccourcit & devient PO ; la résistance restant la même, & agissant ou résistant maintenant par un bras de levier plus court, elle a perdu de son avantage, tandis que le poids de l'homme agissant par un bras de levier PH plus long que le premier, PD en a gagné.

Si dans la première position l'homme ne faisoit que tendre ses muscles sans se baïsser, il alongeroit tout simplement la ligne PK menée du point d'appui P au point K , où se coupent les deux directions; si le poids L ne cédoit pas, le point K décriroit un arc de cercle en montant autour du centre L , & le point D s'approcheroit du point d'appui P , le bras de levier PD de la masse de l'homme diminueroit, celui de la résistance augmenteroit, & l'homme perdrait de son avantage au lieu d'en gagner: ce n'est donc pas la force des muscles, en s'étendant, qui fait la traction; mais cette même force, aidée du jeu des muscles, met le poids de l'homme en état de vaincre la résistance, si elle peut l'être par un homme.

La force des muscles qui agissent dans un homme qui tire en avançant & continuant sa route, ne sert qu'à lui faire porter continuellement son centre de gravité en avant, & pour le dire en deux mots & distinguer l'effet de la cause, le poids de l'homme fait la traction, le jeu & la force des muscles en font la continuité.

Si de deux hommes également grands & également pesans, l'un tire plus que l'autre, cela vient bien de la vigueur de ses muscles, mais non en agissant comme celle d'un arc qui banderoit plus fortement la corde; c'est parce qu'ils lui fournissent le moyen de se pencher davantage, & par-là d'augmenter son bras de levier, & diminuer celui de la résistance, le plus de vigueur dans les muscles, fait que cet

homme peut incliner davantage la ligne menée de son centre de gravité au point d'appui, & l'allonger à mesure que la résistance cède, & enfin à faire résister l'homme plus longtemps; mais c'est toujours, comme on doit le voir par tout ce que j'ai dit, le poids de l'homme, plus ou moins penché suivant le besoin, qui fait céder la résistance si elle peut être vaincue.

On voit par-là, qu'un homme qui est grand & gros à proportion, & aussi agissant qu'un homme de moindre taille, doit tirer un poids beaucoup plus pesant qu'un homme plus petit, quoique ce dernier puisse porter autant que le grand, & même davantage.

Les parties du cheval, ainsi que de tous les autres quadrupèdes, sont tellement disposées, que les jambes de devant en portent la plus grande partie; l'office des muscles des jambes de derrière d'un cheval qui tire, est de pousser sa masse en avant, en inclinant les piliers qui en portent le plus; & la mettre en état de tomber, si les traits venoient à casser.

Dans un tirage ordinaire & modéré, la masse du cheval a deux points d'appui bien marqués, l'un aux pieds de derrière; & l'autre aux pieds de devant; mais dans tous les cas, le plus marqué est celui des pieds de derrière; car lorsqu'un cheval tire avec effort, les jambes de devant portent très-peu à terre; la masse du cheval est alors soutenue par les traits & par les pieds de derrière, s'il a les muscles des reins; des hanches & des jarrets assez vigoureux pour cela.

Si on avoit de la peine à sentir que les jambes de devant portent une bien moindre partie de la masse du cheval quand il tire, que quand il ne tire pas; on pourroit s'en assurer par une expérience: qu'on mette un cheval sur un plancher fait avec des madriers, soutenus par les deux bouts seulement; afin qu'ils puissent faire ressort par le milieu; que le cheval ait ses deux pieds de devant sur un madrier, & ceux de derrière sur un autre; qu'on tire par-derrière le palonnier du cheval, pour lui faire faire la même action que s'il tiroit, on verra dans le moment le madrier de devant s'élever, & celui

de derrière s'abaïffer ; on verra la même chose en mettant le cheval dans un petit bateau, ce qui montrera sensiblement que les jambes de devant portent moins quand le cheval tire que quand il ne tire pas ; ce qu'elles portent de moins est un poids qui tend à tomber en tournant autour du point d'appui qui est aux pieds de derrière , & c'est l'action de ce poids tendant à tomber , qui fait la traction ; la force des muscles des jambes de derrière & autres , ne sert qu'à pousser la masse en avant , & mettre le poids en état d'agir continuellement comme à l'homme ; car si on veut se représenter pour un moment un cheval sans pesanteur , avec des muscles aussi forts qu'on voudra les supposer , il ne sera capable d'aucune traction , les muscles agissant comme des ressorts qui tendroient à se redresser , la partie antérieure du cheval s'éleveroit en quittant terre ; ce qui arriveroit à un cheval qui n'auroit aucune pesanteur , arriveroit à un cheval ordinaire , quelle que fût la force de ses muscles , si la résistance étoit plus grande que celle que le poids du cheval est capable de vaincre ; mais s'il a la totalité de ses muscles assez forts , on pourroit lui faire surmonter la résistance en le chargeant de quelque poids , comme le dit M. de la Hire ; il seroit néanmoins dangereux de le faire , les harnois , tels qu'ils sont , sont toujours un poids suffisant .

La peine que j'ai éprouvée à faire entendre à quelques personnes , que ce n'est pas la force des muscles qui fait la traction , mais la pesanteur de l'agent , me porte à mettre encore ici une comparaison qui ne sera peut-être pas inutile .

On ne peut pas disconvenir que l'homme posé sur ses deux pieds , ou sur un seulement , s'appuyant contre la bretelle , ne tire par le poids de sa masse tendante à tomber ; si la résistance est grande , l'homme se baïssera davantage , mais qu'il soit plus ou moins baïssé , c'est toujours par l'effet de sa pesanteur qu'il agit ; cet homme pourroit tant se baïsser , qu'à la fin ses mains toucheroient à terre ; ce seroit toujours la même action , je veux dire celle de la pesanteur ; elle seroit alors beaucoup plus d'effet , & c'est-là le cas du cheval .

Cette position naturelle au cheval, indépendamment de l'inégalité des masses, est le principal avantage que le cheval a sur l'homme pour tirer; par sa position naturelle, sa masse est baissée autant qu'elle peut l'être, ou à peu près; elle est appuyée sur un ou sur deux piliers mobiles, par-là, moins exposée à tomber; les muscles des jambes de derrière ne font qu'appuyer cette masse contre le collier, plus ou moins vigoureusement, selon que la résistance est plus ou moins grande, & ils l'appuient quelquefois si fortement, que les jambes de devant ne portent plus rien; c'est l'appui de derrière & les traits qui portent tout, & c'est-là le plus grand effort que le cheval puisse faire; s'il s'est baissé autant qu'il le peut, & que la résistance ne cède pas, le cheval aura beau tendre & bander ses muscles tant qu'il pourra, il se cabrera & perdra de son avantage, comme l'homme dont j'ai parlé ci-devant, au lieu d'en acquérir.

Je crois que j'ai suffisamment montré que c'est la pesanteur ou partie de la pesanteur de la masse du cheval qui fait la traction; cela prouvé, il en doit être de sa manière de tirer comme de celle de l'homme; que les traits inclinés rendent le bras de levier de la résistance, ou la perpendiculaire qui leur est menée du point d'appui, moindre que ne font les traits parallèles au chemin, il suffit pour cela de jeter les yeux sur la figure, & c'est-là ce que je voulois prouver.

Pour mieux sentir ce que je viens de dire, qu'on examine le cheval en action; a-t-il un fort coup de collier à donner, il se baisse le plus qu'il peut, tant pour augmenter le bras de levier de sa masse, que pour diminuer celui de la résistance, ce qu'il fait beaucoup plus hardiment sur terre que sur le pavé, parce que pinçant mieux par ses pieds de derrière, qui se font un appui un peu incliné, il craint moins de glisser & de s'abattre.

Or, par ce mouvement aussi naturel & machinal à l'homme qu'au cheval, outre l'avantage que procurent les traits inclinés, en rendant le bras de levier de la résistance plus court que ne font les traits parallèles, il arrive encore que de quelque

quantité que le cheval se baïsse pour vaincre la résistance, il gagne davantage par des traits inclinés que par des traits parallèles; car en se baïssant, il diminue presque de la même quantité les perpendiculaires qui seroient menées du point d'appui à l'une & à l'autre de ces deux positions de traits; mais cette diminution est une plus grande partie de la perpendiculaire abaïssée au trait incliné, puisqu'elle est plus courte qu'elle n'est de l'autre perpendiculaire, qui est plus longue, & par cette raison dans les momens où il faut donner un fort coup de collier, le cheval n'a pas besoin de se baïsser autant en tirant par des traits inclinés au chemin, qu'en tirant par des traits parallèles, & par-là il est moins exposé à glisser, avantage qui mérite attention pour la conservation d'un animal aussi utile.

Enfin, dans tous les cas du tirage ordinaire, tant en plaine qu'en montant, il faut que le cheval s'incline & tende davantage ses muscles en tirant par des traits parallèles au chemin, qu'en tirant par des traits inclinés; autre raison pour qu'il soit plus fatigué en tirant par les premiers que par les derniers.

Pour m'assurer, par l'expérience, de ce qui me paroïssoit évident par le raisonnement, j'ai pris moi-même la bretelle d'un Batelier, & j'ai remonté un batelet presque depuis Croissy jusqu'à Chatou, dans un espace de quatre à cinq cents toises, où l'on marche, tantôt sur la grève & tantôt sur la berge à différentes hauteurs, je trouvois une différence sensible par le plus de facilité que j'avois à tirer, lorsque je marchois sur la berge médiocrement haute, le batelet restant à la même distance de la berge ou à peu près.

On dira peut-être que les Bateliers qui remontent les batelets de Sèves à Paris, mettent une perche au devant de leur batelet, du haut de laquelle part la corde qui va à la bretelle, ce qui en élève le tirage, & qu'il faut croire qu'ils y trouvent leur avantage pour tirer plus facilement; on peut se penser d'abord, on trouvera même des Bateliers qui le diront sans y avoir réfléchi; mais les Bateliers de bon sens, disent, & on le sent d'avance; que c'est afin que la corde passe par-dessus les obstacles.

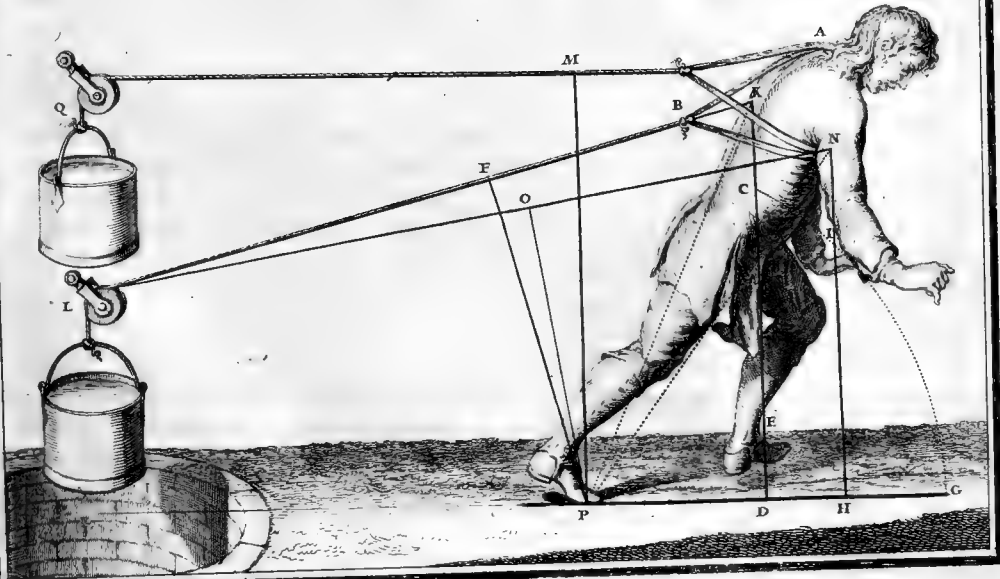
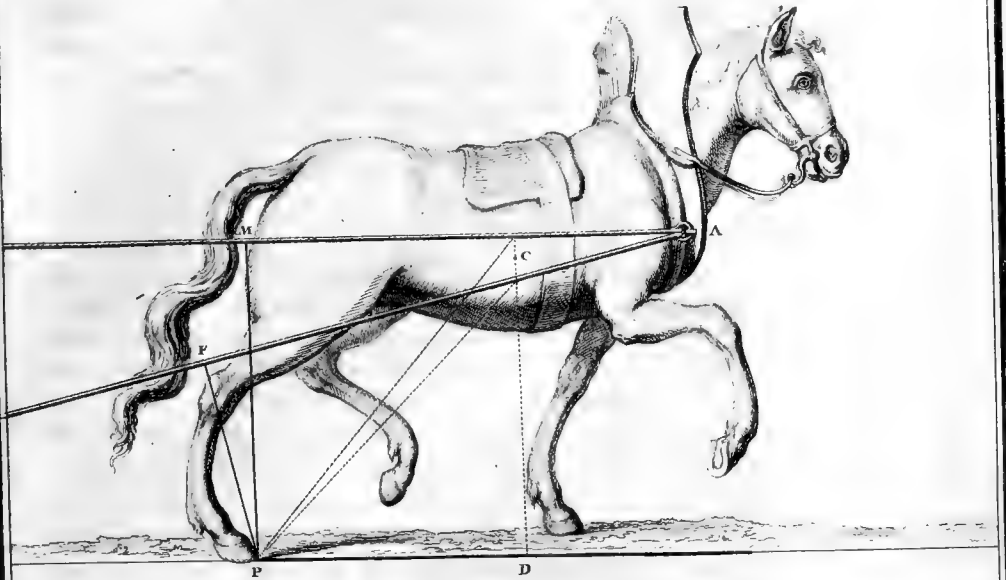
Pour examiner le mieux que je pourrois la même chose ; pour le tirage des chevaux , j'ai fait ajuster une pièce de fer au bout du levier d'un manège de pompe ; j'ai fait tirer le cheval pendant des temps égaux , après s'être reposé en plaçant le palonnier à différentes hauteurs , pour voir à laquelle il me paroîtroit avoir le moins de peine , & qui seroit en même-temps la moins sujette à inconvénient , car il faut tout considérer : il m'a paru que les traits étant inclinés de quatorze à quinze degrés , le cheval alloit avec le plus d'aisance & le plus commodément , ce qui met le palonnier à la moitié de la hauteur du poitrail ou environ , pourvu que les traits n'aient que la longueur nécessaire pour que le palonnier ne batte pas contre les jarrets du cheval.

Plusieurs personnes ont écrit en faveur du tirage haut ou parallèle au chemin , quoique ce précepte n'ait pas encore fait de grands progrès , pouvant faire voir qu'il est contraire à tout principe , j'ai cru qu'on me sauroit quelque gré d'éclaircir cette question , dont les applications sont très-intéressantes dans l'économie journalière.

Mais en montrant l'avantage du tirage bas ou incliné au chemin , je suis bien éloigné de vouloir insinuer de diminuer les roues du devant des carrosses & chariots ; il y a plusieurs bonnes raisons en faveur des grandes roues , qu'on peut voir dans le Traité des Forces Mouvantes de M. de Camus , dont j'ai déjà parlé.

Je ne répondrai point à ceux qui croient que c'est un défaut de faire les roues de devant un peu grandes , disant que les chevaux ont plus de peine à retenir la voiture dans les descentes ; c'est avouer qu'elles facilitent le tirage en plaine & en montant ; car c'est à l'avantage que procurent les grandes roues de devant , qu'on doit attribuer la facilité que les chevaux ont à tirer les voitures où l'on a tant élevé le tirage , & non à cette élévation de tirage ; quand aux descentes , on rémédiera au trop de facilité qu'on y trouve , avec raison , en enrayant.

Il seroit à souhaiter qu'on pût mettre le tirage des charrettes à deux roues , aussi bas qu'aux charrues & aux carrosses , sans





En diminuer les roues ; mais j'avoue que je n'en vois point de moyens sans inconvénient, car ce qu'on pourroit mettre au-dessous des limons & de l'effieu, pour y attacher les traits, formeroit un bras de levier au bas duquel agiroit la force du cheval, qui tendroit à faire renverser la charrette en arrière, & à mettre le limonnier hors de force, en plaine & dans les montées, sans le soulager dans les descentes.

Il seroit bien à souhaiter encore pour les chevaux & pour les chemins, qu'on ne fît usage que de voitures à quatre roues, comme on l'a tant de fois ordonné, sur-tout pour les grandes voitures de rouliers; le fardeau étant partagé sur quatre points, au lieu de deux, chacun en porteroit une moindre partie, & les chemins ne seroient ni détruits ni rompus; & quant aux chevaux, on mettroit le palonnier à la hauteur la plus avantageuse pour le tirage, les limonniers ne seroient point chargés à dos en descendant, ni soulevés & mis hors de force en montant; ils n'auroient point les flancs continuellement battus, comme ils les ont à chaque cahos grands & petits.

Il n'est, je crois, pas inutile d'avertir qu'en mettant le palonnier à la moitié de la hauteur du poitrail, comme plus avantageusement placé que plus haut, il faut avoir soin quand on met quatre chevaux ou davantage, sur un carrosse ou autre voiture, de faire tirer ceux de devant par une volée placée au bout du timon, & non sur les traits mêmes des deux chevaux du cocher, parce que l'effort des chevaux de devant tendant à mettre en ligne droite la totalité des traits, charge trop à dos les deux chevaux du cocher, outre que dans tous les cas ces traits les gênent & les fatiguent beaucoup.



R E C H E R C H E S
S U R L A
N A T U R E D E L A B A S E D E L ' A L U N .

Par M. B A R O N .

16 Avril
1760.

LA connoissance des Sels, est sans contredit une des plus intéressante qu'il y ait pour la Physique & pour la société; si quelqu'un pouvoit douter de cette vérité, il lui seroit facile de s'en convaincre en jetant seulement les yeux sur les travaux des différens Arts & Métiers. Il seroit bientôt agréablement surpris de voir, qu'il n'y en a qu'un assez petit nombre dans lesquels on ne fasse point d'usage d'un ou même de plusieurs sels. L'alun en particulier est un de ceux dont l'usage est le plus général & le plus commun, sur-tout dans l'art de la Teinture, qui ne peut absolument pas s'en passer, & auquel il est indispensablement nécessaire pour augmenter l'éclat & la vivacité de plusieurs couleurs, pour assurer la solidité de quelques autres & pour les rendre ce que l'on appelle des couleurs de bon teint. Il est étonnant qu'un sel, dont il importe si fort de connoître la véritable composition, tant afin de l'employer plus avantageusement, que pour découvrir la véritable cause physique de ses différens effets, n'ait été examiné, avant ces derniers temps, qu'assez superficiellement par les plus habiles Chimistes; ils se bornent tous à répéter, les uns d'après les autres, que l'alun est un sel neutre composé de l'acide vitriolique combiné & corporifié avec une terre absorbante de la nature de la chaux ou de la craie: il est vrai que l'expérience confirme cette assertion par rapport à l'acide vitriolique, & tout le monde est d'accord sur ce point; mais elle dépose absolument le contraire au sujet de la terre calcaire ou crétacée que l'on donne pour base à l'acide de l'alun. M. Margraf, sçavant Chimiste de Berlin, ne s'est point laissé entraîner au

torrent, il a le premier entrepris sur l'alun un travail suivi, dont il a fait imprimer le détail, il y a quelques années, dans les Mémoires de l'Académie de Berlin : la meilleure méthode dont ce Chimiste se soit servi pour découvrir ce qu'il cherchoit, & j'ose même dire la seule dont on puisse se promettre quelque succès, a été de se procurer une grande quantité de la base de l'alun, en décomposant ce sel par les voies connues ou de la calcination ou de la précipitation, après quoi il a fait un grand nombre de combinaisons de cette terre bien édulcorée, avec plusieurs sortes de substances différentes, & il est enfin parvenu à faire voir que la terre en question n'a absolument aucune des propriétés de la chaux ni de la craie, en sorte que le résultat de toutes ses expériences, se borne à nous apprendre que la terre de l'alun n'est point ce qu'on a cru qu'elle étoit, sans faire connoître ce qu'elle est positivement.

Je ne me flatte pas d'avoir mieux réussi que M. Margraf; ce que j'ai à proposer de nouveau à ce sujet, quoique fondé en partie sur l'expérience, est encore trop informe : ce n'est qu'une espèce d'induction qui pourra mettre sur la voie d'autres Chimistes plus heureux ou plus ingénieux que moi, & je me contenterai de la gloire de leur avoir servi de précurseur; mais avant d'exposer ce que des faits nouveaux me font soupçonner sur la nature de la base de l'alun, il est à propos de démontrer l'importance dont il est, & en même temps la difficulté qu'il y a d'avoir cette base dans toute sa pureté; c'est-à-dire absolument exempte du plus léger vestige d'acide vitriolique, afin de la soumettre à des expériences sur lesquelles on ne puisse plus former aucun doute.

Comme j'ai répété la plupart des expériences de M. Margraf, lorsque j'en vins à celle de la décomposition du sel ammoniac par l'intermède de la base de l'alun bien édulcorée, je ne fus pas moins surpris que l'avoit été ce Chimiste, de voir que cette prétendue terre, au lieu de dégager l'alkali volatil, faisoit élever au contraire de véritables vapeurs d'esprit de sel; j'étois bien assuré d'avoir pris toutes les précautions que recommande

M. Margraf pour bien édulcorer la base de l'alun : précipitation,

calcination, ébullitions répétées dans de nouvelle eau à chaque fois; rien n'avoit été négligé: d'où pouvoit donc venir dans une terre pure une propriété si singulière & dont la Chimie ne connoît point d'exemple? seroit-il possible qu'une terre qui ne contiendroit pas le moindre atome d'acide vitriolique, & qui d'ailleurs se combine aisément avec l'esprit de sel, comme on le verra dans la suite de ce Mémoire, fût capable de chasser cet acide de sa base volatile? je flottois encore dans l'incertitude sur la cause d'un phénomène si bizarre, lorsque je m'avisai de répéter, d'après M. Margraf, la décomposition du nitre & celle du sel marin par le même intermède de la base de l'alun édulcorée comme il a été dit plus haut, & je fus tout aussi étonné que je l'avois été ci-devant de la réussite des expériences, c'est-à-dire de voir que l'acide nitreux & l'acide marin reprenoient leur liberté à la faveur de l'union que l'intermède contractoit avec leur base alcaline.

J'avois cru jusqu'alors, avec M. Margraf, que les moyens que j'avois employés d'après lui avoient dû être plus que suffisans pour amener la base de l'alun à son plus haut degré de pureté possible, mais je commençai à me persuader que nous étions, mon garant & moi, l'un & l'autre dans l'erreur; j'en fus tout-à-fait convaincu après que j'eus mis en usage la véritable pierre de touche, qui ne trompe jamais en pareil cas, c'est-à-dire après que j'eus poussé au feu un mélange de parties égales de la base de l'alun & de la poussière de charbon, car je reconnus aussitôt l'odeur fétide du foie de soufre, qui dénote infailliblement la présence de l'acide vitriolique: il n'étoit donc plus possible de douter que la base de l'alun purifiée par la méthode ordinaire retient opiniâtement une portion d'acide; mais pour une plus parfaite conviction, je crus qu'il seroit encore mieux de trouver un moyen de porter la purification de la base de l'alun jusqu'au point que cette base n'eût plus aucune action de décomposition sur les sels neutres qui ont pour acides l'esprit de nitre ou l'esprit de sel; l'embaras étoit de le trouver, ce moyen; aussi ne fut-ce qu'après bien des réflexions en pure perte que je conçus enfin le projet d'une expérience bien

simple, mais bien décisive, dont le succès a été aussi complet que je pouvois le desirer : voici mon procédé.

Je prends de la base de l'alun qui a été précipitée par l'alkali fixe, & déjà bien édulcorée, suivant la méthode de M. Margraf, je fais bouillir ce précipité pendant une bonne heure au moins dans une forte lessive de cendres gravelées ou de potasse ; je laisse ensuite déposer le précipité, & après avoir décanté la lessive qui le surnage, je le lave à grande eau & je le fais bouillir de nouveau dans de l'eau pure ; je verse la liqueur toute trouble & encore bouillante sur un filtre, & à mesure que l'eau s'écoule, j'en reverse de nouvelle, toujours chaude, jusqu'à cinq ou six reprises différentes, afin d'entraîner tout ce qui pourroit être resté d'alkali fixe dans le sédiment ; je laisse ensuite dessécher mon précipité qui forme une masse blanche que je réduits en poudre dans un mortier de marbre & que je passe ensuite sous la molette pour la rendre plus fine & plus atténuée ; la base de l'alun réduite en cet état, est si parfaitement dépouillée de tout acide vitriolique, qu'étant soumise aux expériences rapportées ci-dessus, elle ne décompose plus ni le sel ammoniac, ni le nitre, ni le sel marin ; le premier de ces sels se dégage en entier de son mélange & se sublime en fleurs, & chacun des deux autres sels poussés séparément au feu avec cette base, lui reste confondu sans en avoir reçu la moindre altération & sans lui en avoir causé aucune.

Je passe pour le présent sous silence différentes combinaisons que j'ai faites avec cette terre & qui ne m'ont rien offert qui soit digne de remarque, pour parler de la combinaison avec différens acides ; en général la base de l'alun se dissout dans tous les acides & forme avec eux des composés salins, les uns secs, les autres déliquesceus, mais elle se dissout plus aisément dans les acides minéraux & forme avec eux des sels vraiment alumineux, c'est-à-dire des sels astringens styptiques qui se boursoffent sur les charbons ardents comme l'alun ordinaire, & qui affectent une cristallisation régulière, sur quoi je crois devoir rappeler ici une observation que j'ai déjà faite dans une des notes que j'ai ajoutée à la Chimie de Lémery au sujet

de l'alun régénéré par l'acide marin, savoir, que cet alun est semblable en tout à l'alun ordinaire ou vitriolique, même pour la configuration de ses cristaux, phénomène qui me paroît unique de son espèce & qui mérite, selon moi, la plus grande attention de la part des Chimistes ; car je suppose pour un moment, ce qui n'est pas impossible, que la Nature dans quelqu'un de ses laboratoires ait formé de cette espèce d'alun, qui n'est encore connu que pour artificiel, & que le hasard fasse tomber un jour entre les mains de quelque Chimiste un échantillon d'un pareil sel, ce Chimiste ne manqueroit pas tôt ou tard de reconnoître, par l'usage qu'il en feroit dans ses travaux, que l'acide de cet alun est l'acide marin & non pas l'acide vitriolique : en conséquence il pourroit se croire fondé à annoncer la découverte du véritable acide de l'alun & à contrarier là-dessus les notions les plus universellement reçues ; cependant il n'en seroit pas moins vrai que l'alun ordinaire ne contient pas d'autre acide que le vitriolique ; mais la dispute seroit bien-tôt terminée ou la difficulté résolue, par ce que je fais observer ici, tant il est vrai qu'on ne sauroit être trop réservé dans les conséquences que l'on tire des expériences.

Avant d'aller plus loin, je me crois encore obligé de dire deux mots de la forme des cristaux de l'alun, qui ne me paroît pas avoir été décrite par personne, telle qu'elle est lorsqu'elle a toute la régularité dont elle est susceptible ; je sais que la cristallisation de l'alun, ainsi que celle de tous les autres sels, est sujette à une multitude de variations presque sans nombre ; mais je fais aussi, comme tout le monde, que chaque espèce de sel, lorsque des circonstances particulières ne dérangent point l'ordre établi par la Nature pour l'arrangement de ses molécules, prend une forme constante & régulière qui lui est propre ; or, il m'a paru que la figure qu'on a attribuée jusqu'ici comme constante à l'alun, est la figure octaèdre, c'est celle que M. Geoffroy lui donne dans sa matière médicale, & il a été suivi en cela, par tous les Chimistes qui ont écrit depuis lui : cependant, si l'on examine la chose de plus près, on verra que cette figure n'est qu'une variété & une exception

à la règle, & que la figure constante de l'alun, parfaitement cristallisé, est celle d'un polyèdre terminé par quatorze faces, dont deux grandes parallèles entr'elles sont hexagones, disposées de façon que les angles de chacune débordent les côtés de l'autre, & que l'épaisseur qu'elles laissent dans leur parallélisme, est bornée par douze petites facettes triangulaires équilatérales, inclinées alternativement en sens contraire, & dont le sommet est l'angle de chaque grande face, & la base un des côtés de la face opposée.

Il est temps présentement de passer à l'exposé des faits qui m'ont fait naître de nouvelles conjectures sur la nature de la base de l'alun, & afin de ne pas tenir le Lecteur trop long-temps en suspens, je commence par dire que je crois cette base de nature métallique; je me fonde d'abord sur ce que cette base n'a presque aucune propriété commune avec les différentes espèces de terre connues; en second lieu, sur l'analogie qu'elle a avec les terres métalliques, qui toutes contractent, avec les acides, un goût astringent vitriolique, que ne prennent pas les autres terres absorbantes proprement dites, qui au contraire acquièrent, par cette union, une saveur plus ou moins amère que n'a point l'alun; en troisième lieu, sur le rapport marqué qu'il y a entre l'alun & les vitriols, avec lesquels il se trouve communément confondu dans la même mine; mais voici quelque chose de plus positif & de bien remarquable par sa nouveauté, dont le hasard seul m'a procuré la découverte; je conservois de l'alun régénéré avec l'acide nitreux, dans une simple enveloppe de papier, je m'aperçus quelque temps après que ce papier, quoique tenu dans un air sec en apparence, s'étoit humecté, & que mon alun étoit humide; je le changeai de papier, & je jetai l'ancienne enveloppe au feu; mais je remarquai qu'elle eut beaucoup de peine à se dessécher avant de prendre feu, & que la flamme qui s'en éleva étoit d'une belle couleur verte; je laisse à penser quel dut être mon étonnement de retrouver ici le principe colorant qui est une des propriétés essentielles du sel sédatif; on n'aura pas de peine à croire combien ma curiosité s'aug-

menta à l'aspect d'un phénomène si peu attendu ; je réitérai l'expérience plusieurs fois, & j'eus toujours le même succès ; je la tentai pareillement sur toutes les espèces d'alun régénérées, sur chacune desquelles je fis digérer de l'esprit-de-vin, & toutes ces différentes portions d'esprit-de-vin, donnèrent constamment une flamme verte en brûlant : les différentes réflexions que je fis sur cette expérience, me rappelèrent bien-tôt dans l'idée le sentiment plus que vraisemblable d'un grand nombre de Chimistes qui prétendent que toutes les couleurs réelles de la Nature sont dûes à des particules extrêmement divisées, & je me crus par-là suffisamment autorisé à soupçonner que la base de l'alun contient un pareil principe métallique, & qu'elle est peut-être elle-même de nature absolument métallique : si j'avois été assez heureux pour opérer la réduction de la base de l'alun en un métal ou demi-métal quelconque, tout auroit été dit, & ce qui n'est aujourd'hui que conjecture, se trouveroit parfaitement démontré ; mais j'avoue que mes tentatives à ce sujet ont été jusqu'ici sans succès : je suis cependant bien éloigné de regarder la chose comme impossible, car si l'on fait attention que l'on a cru de tout temps que les fleurs d'antimoine étoient irréductibles, quoiqu'il n'y ait rien de si facile que de leur rendre l'éclat métallique, comme l'a démontré depuis peu M. Rohault, Médecin d'Amiens, parent du célèbre Rohault ; si l'on considère de plus qu'il n'y a pas un si grand nombre d'années que M. Pott, en nous faisant connoître que la base du vitriol blanc de Goslar, inconnue jusqu'alors, étoit du zinc, nous a appris en même-temps que les fleurs de ce demi-métal, qu'on avoit regardées avant lui comme irréductibles, peuvent aisément se revivifier ; je ne pense pas que ce soit faire une proposition trop hardie d'avancer qu'un jour viendra que la nature métallique de la base de l'alun sera prouvée par des expériences incontestables ; mais en attendant que cette découverte se réalise, voici une autre expérience qui n'a pas moins le mérite de la nouveauté que celle que j'ai rapportée en dernier lieu, & qui par la liaison qu'elle a avec elle, peut servir

servir à faire voir que la base de l'alun est peut-être bien aussi celle du sel sédatif, jusqu'ici inconnue, malgré tant d'efforts que l'on a fait en dernier lieu pour la découvrir.

Lorsque je travaillois sur le borax, je projetai un jour, dans un creuset rongé au feu, parties égales de ce sel & de salpêtre raffiné, le mélange se gonfla sans produire aucune détonation ; mais à peine eus-je ajouté de la poudre de charbon, qu'il se fit une violente fulguration, dont le spectacle étoit de la plus grande beauté ; car comme le borax avoit formé à la surface du mélange, une espèce de croûte fort épaisse, le nitre placé au-dessous de cette croûte, sous laquelle il étoit en fusion, faisant effort pour détoner, avec la poudre de charbon, perçoit enfin & se faisoit jour à travers cette croûte de borax, & lançoit avec impétuosité des traits de flamme d'un éclat & d'une vivacité admirables, qui représentoient les serpenteaux du plus beau feu d'artifice ; je continuai de jeter de la poussière de charbon, jusqu'à ce qu'il ne se fit plus de fulguration ; je poussai encore le mélange à grand feu pendant long-temps, & ayant laissé refroidir le creuset, je trouvai une masse qui avoit une fausse apparence de verre ; elle étoit fort dure & composée de couches bleuâtres de différentes nuances ; elle avoit une saveur caustique des plus brûlantes ; j'en fis la dissolution dans de l'eau commune, & j'aperçus après un très-long-temps, que cette dissolution avoit déposé une matière charbonneuse mêlée d'une grande quantité d'une terre blanche ; ce dépôt ou précipité formoit des masses friables entre les doigts, & tout-à-fait insipides ; je voulus essayer quel effet les acides produiroient sur cette terre, & j'eus tout lieu d'être satisfait de ma curiosité, car ayant versé de l'acide vitriolique sur ce précipité, il s'excita d'abord une violente effervescence, qui ne cessa que lorsque j'eus saisi le point de saturation ; je goûtai alors le mélange, & ce ne fut pas sans étonnement que je lui trouvai la véritable saveur de l'alun ; je fus obligé d'étendre la liqueur de beaucoup d'eau, parce qu'elle étoit devenue épaisse & gluante : l'ayant ensuite versée sur un filtre, il en passa d'abord très-peu par le filtre, à cause de la viscosité

de la matière qui s'étant appliquée aux parois du filtre, en bouche les pores ; cependant à force de l'étendre d'eau, il en a passé davantage ; la liqueur qui a passé étoit jaune, & contenoit une grande quantité d'une matière gélatineuse, tremblante & transparente, qui avoit une saveur styptique & alumineuse très-marquée, qu'elle a déposé sur le filtre ; je mis la liqueur filtrée en évaporation pour la faire cristalliser, & elle m'a donné des cristaux assez irréguliers, mais qui avoient la saveur styptique de l'alun, & qui posés sur un charbon ardent, s'y sont gonflés comme fait l'alun, & ont laissé une terre insipide : plus on réfléchit attentivement sur cette expérience, plus il paroît difficile de pouvoir en conclure autre chose, sinon que la terre alumineuse que l'on y retrouve, est une suite de la décomposition qui s'est faite d'une partie du sel sédatif contenu essentiellement dans le borax ; car il est de fait que dans l'opération ordinaire du nitre fixé, ni les charbons, ni le nitre, ne fournissent point une pareille terre alumineuse ; & ce qui ajoute encore un degré de vraisemblance de plus à cette opinion, c'est la propriété commune au borax & à l'alun de boursoffler l'un comme l'autre sur les charbons ardents, à raison sans doute de la base alumineuse qu'ils contiennent tous deux, & qui dans le borax ne peut avoir d'autre place que dans le sel sédatif, puisque son autre principe constitutif, savoir la base du sel marin ne participe en rien de la terre de l'alun. Au reste, tout ceci demanderoit une plus ample discussion que les limites prescrites à une Assemblée publique, ne permettent pas de pousser plus loin ; je terminerai donc ici ce Mémoire, & je m'estimerai trop heureux, si les nouvelles vues que je viens de proposer, peuvent contribuer à faire connoître par la suite la véritable composition du borax, que l'on ne tire qu'à grands frais de l'Étranger, chez lequel il forme une branche de commerce considérable, qu'il seroit bien à souhaiter que la France pût s'approprier, par la voie aussi légitime qu'honorable de la découverte d'une fabrique de la plus grande utilité pour les Arts.



R E M A R Q U E

Sur les Séries infinies, dont tous les numérateurs sont égaux, & qui ont pour dénominateurs les nombres naturels, soit simples, soit élevés à une puissance quelconque, de quarrés, de cubes, &c. & de la somme desquelles il s'agit d'avoir le rapport à la somme de leurs partielles, ou des séries formées par leurs termes pris alternativement, de deux en deux, de trois en trois, &c. des lieux pairs ou impairs.

Par M. DE MAIRAN.

SOIT la série des quarrés,

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \frac{1}{25} + \&c.$$

23 Décemb.
1760.

dont il sera aisé de faire l'application à toutes les autres.

On demande quel est le rapport de la somme de cette série à la somme de ses termes pris de deux en deux aux lieux

pairs, $\frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{36} + \frac{1}{64} + \&c.$ ou de trois en

trois aux impairs, $\frac{1}{9} + \frac{1}{36} + \frac{1}{81} + \frac{1}{144} + \&c.$?

ou de quatre en quatre, aux lieux parement impairs, &c. ce qui donne autant de séries infinies, c'est-à-dire, d'une infinité de termes,

$$A \dots \frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \frac{1}{25} + \&c.$$

$$B \dots \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{36} + \frac{1}{64} + \&c.$$

$$C \dots \frac{1}{9} + \frac{1}{36} + \frac{1}{81} + \frac{1}{144} + \&c.$$

$$D \dots \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \frac{1}{144} + \frac{1}{256} + \&c.$$

& ainsi de suite, d'autant de quantièmes qu'on voudra.

N n ij

Je dis que les sommes de toutes ces séries, $A, B, C, D, &c.$ seront entr'elles, comme leurs premiers termes, $\frac{1}{1}, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}, &c.$ en tant que chacun de ces termes fractionnaires exprime le rapport du dénominateur au numérateur.

L'occasion que j'eus dernièrement de faire usage de ce Problème sur un sujet de Physique, m'ayant conduit à cette solution, & à la démonstration qu'on en va voir, l'une & l'autre me parurent si simples & si directes, que je ne présurai pas être le premier qui les eut aperçues. J'eus cependant la curiosité d'ouvrir les Livres que je croyois en devoir faire mention, & sur-tout l'excellent Traité de *Seriebus infinitis*, de M. Jacques Bernoulli, imprimé à la fin de son *Art de conjecturer*, ouvrage posthume de ce grand Géomètre. C'est-là en effet que je trouvai tout ce que j'ai vu de plus positif sur ce sujet, & cette proposition, « qu'en toute série infinie, » dont les numérateurs sont égaux, & qui ont pour dénominateurs les nombres naturels, ou les quarrés, ou les cubes; » ou telle autre puissance de ces nombres, la somme de tous » les termes qui y occupent les lieux impairs, est à la somme » de ceux des lieux pairs, comme une semblable puissance du binaire moins l'unité est à l'unité ».

C'est-à-dire, que dans le cas des quarrés, où le second terme de la série A , est $\frac{1}{4}$, la somme de tous les termes des lieux impairs, est à celle des lieux pairs comme $4 - 1$; ou 3 est à 1 , & par conséquent, la toute à la partielle, en raison de 4 à 1 , comme il suit aussi de ma proposition générale.

Mais ce qu'il est encore important de remarquer, c'est que M. Bernoulli n'arrive à la démonstration de ce rapport dans l'application de sa théorie aux quarrés, que par le circuit de la série des impairs décomposée en une infinité de progressions géométriques, où chaque terme des lieux impairs fait le premier terme, telles que

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \&c. = \frac{4}{3 \times 1},$$

$$\frac{1}{9} + \frac{1}{36} + \frac{1}{144} + \frac{1}{576} + \&c. = \frac{4}{3 \times 9},$$

$$\frac{1}{25} + \frac{1}{100} + \frac{1}{400} + \frac{1}{1600} + \&c. = \frac{4}{3 \times 25},$$

$$\frac{1}{49} + \frac{1}{196} + \frac{1}{784} + \frac{1}{3136} + \&c. = \frac{4}{3 \times 49},$$

où il suffit, à la vérité, de ces quatre exemples, pour en conclure le rapport dont il s'agit, de 3 à 1; d'après le Corollaire dont M. *Bernoulli* les a fait précéder, « qu'en toute progression géométrique, le premier terme est au second comme la somme de tous ses termes, moins le dernier, est à la somme de tous ses termes moins le premier ».

Quoi qu'il en soit, & sans prétendre déroger à la méthode de M. *Bernoulli*, qui sent par-tout le grand maître, non plus qu'aux préliminaires qu'il y a joints, voici la démonstration de la mienne.

Elle ne consiste que dans la comparaison, l'apposition, la multiplication, ou, ce qui revient au même, la simple division de la série totale par chacun des termes de la série partielle, tout de suite & terme à terme.

Car soit, comme dans l'exemple proposé, la totale,

$$A. \dots \frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \&c.$$

la partielle,

$$B. \dots \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{36} + \frac{1}{64} + \&c.$$

Divisant chacun des termes de la première par chacun de ceux de la seconde, terme à terme, on aura

$$\frac{\frac{1}{1}}{\frac{1}{4}} = 4, \quad \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{16}} = 4, \quad \frac{\frac{1}{9}}{\frac{1}{36}} = 4, \quad \frac{\frac{1}{16}}{\frac{1}{64}} = \&c.$$

d'où résulte visiblement le rapport de la toute à la partielle :: 4 . 1, & A — B à B, ou la somme des impairs à celle des pairs :: 3 . 1; la raison d'un tout à un autre tout n'étant autre chose que celles de leurs parties homologues.

Il en fera de même de la série des termes de A , pris de trois en trois, savoir, $C. . . \frac{1}{9} + \frac{1}{36} + \frac{1}{81} + \frac{1}{144} + \&c.$

Car divisant ceux de la première par ceux de la seconde; on aura $\frac{A}{C} = \frac{1}{1} \times \frac{9}{1} + \frac{1}{4} \times \frac{36}{1} + \frac{1}{9} \times \frac{81}{1} + \frac{1}{16} \times \frac{144}{1} + \&c. = \frac{9}{1} + \frac{36}{4} + \frac{81}{9} + \frac{144}{16} + \&c. = \frac{9}{1} + \frac{9}{1} + \frac{9}{1} + \&c.$ qui donne visiblement le rapport de la totale à la partielle :: $9 . 1$, & ainsi de toutes les autres puissances, ou des termes de A pris de quatre en quatre, de cinq en cinq, &c.

Donc les sommes de toutes ces séries, $A, B, C, D, \&c.$ sont entr'elles comme leurs premiers termes, $\frac{1}{1}, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \&c. C. Q. F. D.$



*DESCRIPTION ANATOMIQUE
DE DEUX LIGAMENS DE LA MATRICE,
NOUVELLEMENT OBSERVÉS.*

Par M. PETIT.

IL y a long-temps que les Anatomistes connoissent les ligamens qui s'attachent à la matrice en devant & sur les côtés : ils ont donné aux premiers le nom de *ligamens ronds*, ce sont ceux que M. Winslow appelle *ligamens vasculaires* ; les autres ont été nommés *ligamens larges*. 16 Juillet
1760.

La structure de ces parties est bien décrite : on fait que les ligamens larges ne sont qu'une duplication du péritoine, dont les lames sont collées par le moyen d'un tissu cellulaire, & entre lesquelles rampent les vaisseaux, qui vont se rendre à la matrice, aux ovaires, aux trompes de Fallope & au vagin ; on fait aussi que la membrane, qui couvre la matrice en devant & en arrière, se continue sur les côtés, pour donner naissance à ces ligamens, & qu'ils vont finir à la partie latérale & un peu postérieure du petit bassin ; il est évident que ces ligamens soutiennent les vaisseaux sanguins & lymphatiques qui vont à la matrice ou qui en reviennent : peut-être servent-ils aussi à fixer cet organe à peu près dans le milieu du petit bassin, & à l'empêcher de se jeter trop à droite ou à gauche.

Les ligamens ronds sont formés de même par une duplication de la membrane extérieure de la matrice, qui vient du péritoine ; M. Winslow ne les a nommés *vasculaires*, que parce qu'entre leurs deux lames, il a cru découvrir un petit lacis de vaisseaux sanguins ; il n'y a personne qui ne sache que ces ligamens partent en devant de la partie supérieure & latérale de la matrice, & qu'en faisant une courbure assez marquée, ils vont gagner les anneaux des muscles obliques externes du bas-ventre, par lesquels ils se rendent à l'aîne, où ils se terminent :

il est assez naturel de penser que la Nature les a destinés à retenir le fond de la matrice , & à l'empêcher de se porter trop en arrière.

A ces quatre ligamens connus jusqu'à ce jour , il me paroît qu'on en doit ajouter deux autres , que je pense avoir démontrés le premier , & que j'ai cru devoir nommer les *ligamens ronds postérieurs* de la matrice , parce qu'en effet ils sont ronds & placés à la partie postérieure de cet organe : ces ligamens nouveaux sont deux cordons arrondis & couverts d'une production du péritoine , semblable à celle qui forme ou qui couvre les autres ligamens ; ils sont un peu plus gros que les ligamens ronds antérieurs , ou les anciens ligamens ronds ; ils sont un peu moins rouges qu'eux ; on les voit à la partie postérieure de la matrice , du milieu de laquelle ils paroissent naître sur le côté ; ils descendent ensuite jusqu'au col de ce viscère , puis se réfléchissent en se courbant , pour gagner la partie postérieure du petit bassin , vers laquelle ils montent jusqu'au haut de l'os *sacrum* , où ils semblent se terminer ; leur structure ne paroît guère différente de celle des ligamens ronds antérieurs , & la principale différence qu'à cet égard j'ai pu observer entr'eux , consiste en ce que les ligamens ronds postérieurs ne sont presque point vasculaires , au lieu que les antérieurs le sont beaucoup ; ce qui fait que leur manière de se terminer n'est pas la même , les antérieurs formant à leur terminaison dans l'aîne une espèce de patte-d'oie , qui se perd dans le tissu cellulaire , tandis qu'on ne voit rien de semblable à l'insertion des ligamens ronds postérieurs , vers la partie la plus élevée du *sacrum*.

Quoiqu'il n'y ait aucun sujet féminin dans lequel ces ligamens ne puissent se voir très-distinctement , cependant ils sont en général plus saillans dans les personnes qui n'ont point eu d'enfans , ou qui en ont eu peu , & qui sont toujours accouchées sans difficulté.

Quand en soulevant le fond de la matrice on la tire en devant , on aperçoit les deux ligamens ronds postérieurs , qui sont comme deux croissans , dont les concavités se regardent

&

& font une grande ouverture ovale, qui conduit à la cavité que chacun fait être entre le vagin & l'intestin *rectum*, & qui descend fort bas; les pointes de ces deux croissans sont, l'une en devant sur le côté du col de la matrice à sa face postérieure, les autres sont sur la partie la plus élevée de l'os *sacrum*: quand l'intestin *rectum* est fort gonflé, il paroît comme embrassé & serré par les deux ligamens en question.

Il y a quelqu'apparence que les parties, dont je viens de donner la description, ont pour usage de soutenir la matrice dans les premiers temps de la grossesse, & de l'empêcher de se trop enfoncer dans le petit bassin; je soupçonnerois aussi assez volontiers, qu'ils peuvent servir à fixer un peu en arrière le col de ce viscère, afin que dans le moment de la génération, son orifice interne soit placé de manière à recevoir directement le jet de la semence de l'homme; quoi qu'il en soit de ces idées que je ne propose que comme de simples conjectures, il me paroît certain que ces douleurs de reins, dont les femmes se plaignent si souvent dans les derniers temps de leur grossesse, proviennent du tiraillement des ligamens ronds postérieurs, comme les douleurs des aines naissent incontestablement de celui des ligamens ronds antérieurs; avant cette découverte, la véritable cause de ces douleurs n'étoit pas bien connue, & les explications qu'on en donnoit, n'étoient en aucune manière satisfaisantes.

On peut encore, d'après cette exposition, dire pourquoi toutes les femmes chez qui la matrice est oblique, ont dans le travail de l'accouchement des douleurs si vives dans les reins: il ne m'a pas paru que jusqu'à présent ce phénomène ait été bien expliqué; c'est la chose la plus essentielle en Médecine, de découvrir les vraies causes des maux, on se met en état par-là d'en trouver certainement les remèdes.



O B S E R V A T I O N
DE L'ÉCLIPSE DU SOLEIL
DU 13 JUIN 1760.

Par M. CASSINI DE THURY.

J'AI employé pour cette Observation une lunette de 8 pieds qui avoit au foyer commun de ses verres un micro-mètre à réticules garni de ses fils, dont douze comprenoient exactement l'image du Soleil.

- A 6^h 41' 17" commencement de l'Éclipse très-exactement.
6. 46. 30 un doigt.
6. 52. 56 deux doigts.
6. 58. 57 trois doigts.
7. 6. 12 quatre doigts.
7. 15. 47 cinq doigts.
7. 30. 37. cinq doigts & demi, qui est la plus grande phase que j'aie aperçue.
7. 43. 30 cinq doigts.
7. 53. 26 quatre doigts.
8. 1. 14 trois doigts.
8. 8. 17 deux doigts.
8. 14. 34 un doigt.
8. 21. 43 fin de l'Éclipse.

Il nous a été difficile de déterminer avec précision le milieu de l'Éclipse, dont la quantité ne varioit pas sensiblement dans l'espace de quelques minutes; mais par les observations correspondantes des doigts, nous l'avons trouvé à 7^h 30' $\frac{1}{2}$, en employant les phases où l'augmentation, de même que la diminution de l'Éclipse est plus sensible.

Le bord de la Lune a paru pendant toute l'Éclipse bien terminé sans aucune inégalité sensible.



P H A S E S
DE L'ÉCLIPSE DE SOLEIL
DU 12 JUIN 1760.

Par M. PINGRÉ.

COMMENCEMENT de l'Éclipse ou plutôt Éclipse déjà commencée, mais depuis très-peu de secondes à 18^h 41' 16"
Fin bien juste à 20. 21. 55 $\frac{1}{2}$

14 Juin
1760.

Ces deux phases ont été observées avec un télescope Grégorien de 6 pieds.

M. Bouin, qui observoit avec une lunette de 17 pieds, a déterminé la fin une seconde au plus avant moi.

J'ai déjà averti que mon Observatoire étoit de 3 secondes de temps plus oriental que l'Observatoire royal.

J'ai fait les observations suivantes avec la lunette d'un quart-de-cercle de 2 pieds; sa connexion avec le quart-de-cercle me gênoit, comme on peut se l'imaginer, voulant prendre directement avec le micromètre la largeur de la partie claire du Soleil; aussi je ne prétends pas donner ces Observations pour absolument précises.

3 $\frac{1}{2}$ doigts	19 ^h 3' 41".	19 ^h 58' 5"
4	19. 7. 54	19. 53. 5
4 $\frac{1}{2}$	19. 12. 13 $\frac{1}{2}$	19. 48. 0
5	19. 16. 37	19. 42. 50
5 $\frac{1}{2}$	19. 22. 29	19. 36. 50
5. 32' vers	19. 29.	



R E C H E R C H E
D E L A P A R A L L A X E D E M A R S
E T D E V É N U S ,

*Par les Observations correspondantes faites au Cap
de Bonne-espérance & à l'Observatoire de Paris.*

Par M. CASSINI DE THURY.

9 Août
1760.

UN des principaux objets du voyage de Cayenne, exécuté en 1672 par ordre de l'Académie, avoit été la recherche des Parallaxes du Soleil, de Vénus & de Mars; quoique M. Richer ait rempli les vues de l'Académie dans tous les points, nous ne voyons pas que l'on ait fait usage de ses Observations pour la parallaxe de Vénus; cependant cette Planète devoit se trouver vers son péricée dans le mois de Mai & passer à peu-près dans le parallèle d'Arcturus, dont elle n'étoit éloignée le 15 Mai 1673 que de $1^{\text{d}} 13' 5''$, & le 19 du même mois que de $1^{\text{d}} 34' 58''$; M. Richer a profité de cette occasion, & il auroit été à désirer que l'on eût fait à Paris des Observations correspondantes, pour en déduire très-exactement la parallaxe de Vénus.

Il n'en est pas de même des observations qui avoient rapport à la parallaxe de Mars & du Soleil. mon Grand-père en a fait usage dans ses *Éléments d'Astronomie vérifiés*; il en conclut la parallaxe horizontale de Mars de $25'' \frac{1}{3}$.

Je n'insisterai point ici sur les détails des observations faites de part & d'autre, je ferai seulement remarquer que la parallaxe déterminée étoit fondée sur une différence des parallaxes de 15 secondes, quantité trop petite pour être déterminée très-exactement avec des instrumens qui n'avoient point l'avantage des nôtres, d'être armé d'un micromètre avec lequel on peut mesurer très-exactement des différences aussi légères, & nous

dévon à l'attention, je dis plus, à l'adresse des Observateurs qui ont eu part à ces observations, une détermination si exacte qu'elle a été confirmée par toutes celles qui ont été faites dans la suite.

Mon Grand-père, indépendamment des observations de M. Richer, chercha la parallaxe de Mars par la méthode qu'il avoit employée à l'occasion de la Comète de 1680; cette méthode, entièrement fondée sur le temps, suppose que dans quatre Observations nécessaires pour trouver l'argument de la parallaxe, on ne se trompe pas d'une, ou au plus de deux secondes de temps, & ce n'est qu'en répétant les observations qu'on peut s'assurer que les différences que l'on trouve appartiennent à la parallaxe & non au défaut des observations.

Le résultat de ces différentes méthodes n'a presque rien changé au premier résultat; les observations de 1704, 1713, 1721, 1736, toutes faites dans les circonstances les plus favorables, se sont presque toutes accordées à donner la parallaxe de Mars de $25''\frac{1}{3}$, & celle du Soleil de $10''$.

A l'égard de la parallaxe de Vénus, il semble que l'attente d'une occasion aussi favorable que celle du passage de Vénus sur le Soleil ait arrêté les efforts des Astronomes pour parvenir à la connoître par d'autres voies. Nous n'avons que trop d'exemples que les observations uniques nous échappent par l'inconstance du temps, même dans les plus belles saisons: nous trouvons cependant quelques observations faites dans ce dessein; mon Grand-père & M. Picard ont observé en 1681 Vénus dans le parallèle du Soleil pour en conclure la parallaxe; M. Bianchini, en 1716, a cherché la parallaxe de Vénus; feu M. Maraldi a tenté la même recherche en 1722; mais on ne pouvoit rien conclure de certain de toutes les recherches dont il est fait mention dans les Mémoires de l'Académie.

M. de la Caille, qui dans le plan de ses observations avoit embrassé toutes celles qui pouvoient le plus contribuer au progrès de l'Astronomie, nous ayant averti du temps où il observeroit Vénus & Mars, & des Étoiles auxquelles il se proposoit de rapporter ces deux Planètes, nous n'avons

294 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
manqué aucune des observations que le temps nous a permis
de faire.

L'instrument dont s'est servi M. de la Caille étant construit dans la même grandeur & dans la même forme à peu-près que le quart-de-cercle mobile de l'Observatoire, on doit attendre la plus grande précision de la comparaison des observations avec ces deux instrumens ; M. de la Caille rapporte dix observations de Vénus : nous en avons fait autant à l'Observatoire, parmi lesquelles il ne s'en trouve que trois correspondantes, savoir, celles des 25, 27 Octobre & du 17 Novembre ; les observations de Mars faites au Cap sont au nombre de dix-neuf. Dans le grand nombre de celles que nous avons faites à l'Observatoire, il ne s'en trouve que neuf faites avec les deux quarts-de-cercle & sept correspondantes ; M. de la Caille, dans les observations de Vénus, a pris tantôt le bord boréal & tantôt le bord austral de cette Planète ; c'est ce qui nous a engagé à déterminer plusieurs fois le diamètre de ces Planètes, & j'ai trouvé le diamètre de Vénus de 1' 2", & celui de Mars de 3 2" : j'ai souvent remarqué en observant Vénus une espèce de tremouffement qui faisoit paroître le bord de cette Planète tantôt toucher le fil, & tantôt s'en écarter à l'heure de son passage au méridien.

Les hauteurs des Étoiles n'ont pas toujours été prises le même jour que celle de la Planète, parce que souvent le temps ne le permettoit pas ; mais nous avons déterminé très-exactement la hauteur de la même Étoile par des observations répétées ; la hauteur moyenne étoit celle à laquelle il falloit comparer la Planète.

La différence des méridiens entre l'Observatoire & le Cap exigeoit que l'on tint compte du mouvement de la Planète en déclinaison, que j'ai calculé selon les Tables de feu mon Père.

I.^o RECHERCHE DE LA PARALLAXE DE VÉNUS,

Par les Observations correspondantes du 25 Octobre.

Par les observations des 25 & 26 Octobre, nous avons

trouvé la hauteur de $\beta \approx$ de $19^{\text{d}} 46' 21'' 25'''$, & de $19^{\text{d}} 46' 24'' 44'''$; & par un milieu, nous la supposérons de $19^{\text{d}} 46' 23'' 4'''$. La hauteur du bord supérieur de Vénus a été trouvée le 25 Octobre de $19^{\text{d}} 38' 57'' 18'''$, il en faut retrancher 3 secondes pour le demi-diamètre du fil, & on aura la hauteur de Vénus de $19^{\text{d}} 38' 54'' 18'''$; la différence est $7' 28'' 46'''$: mais le mouvement de Vénus en déclinaison a été de 45 secondes additives; on aura donc la différence de déclinaison entre Vénus & l'Étoile, réduite au Cap, de $8' 13'' 46'''$; elle a été observée de $7' 26''$: donc argument de la parallaxe $0' 47'' 46'''$; donc $42''$ parallaxe horizontale de Vénus.

II.^{me} RECHERCHE,

Par l'Observation du 27 Octobre.

La hauteur de Vénus a été trouvée le 27 Octobre, de $20^{\text{d}} 15' 8'' 27'''$; celle de β du Lièvre de $20^{\text{d}} 14' 56'' 51'''$, avec une différence de $11'' 36'''$, dont il faut retrancher $3''$ à cause de l'épaisseur du fil, & l'on aura $8'' 36'''$ pour la vraie différence; le mouvement de Vénus en déclinaison dans l'espace de $1^{\text{h}} 5'$, a été de $53''$, dont retranchant $8'' 36'''$, on aura la vraie différence réduite au Cap, de $45'' 24'''$; elle a été observée au Cap de $3''$: donc argument de parallaxe $42''$; donc parallaxe horizontale de Vénus $37''$.

III.^{me} RECHERCHE,

Par l'Observation du 17 Novembre.

Le 17 Novembre, la hauteur de ϵ de la Baleine a été observée de $28^{\text{d}} 16' 12'' 8'''$; le 15, elle a été trouvée de $28^{\text{d}} 16' 11'' 9'''$, & par un milieu, nous la supposérons de $28^{\text{d}} 16' 11'' 38'''$; la hauteur du bord austral de Vénus a été observée de $28^{\text{d}} 7' 56'' 58'''$, avec une différence de $8' 14'' 40'''$, dont il faut retrancher $3''$ pour l'épaisseur du fil: mais le mouvement de la planète en déclinaison a été de $48''$; donc

on aura la vraie différence pour l'heure de l'observation du Cap, de $8' 59'' 40'''$: elle a été observée de $8' 17''$; donc argument de parallaxe $42'' 40'''$, & parallaxe de Vénus $34'' \frac{1}{2}$.

Pour déterminer la parallaxe de Mars, nous avons choisi quatre observations correspondantes, des 13, 14, 24 Septembre & du 8 Octobre.

I.^{re} RECHERCHE DE MARS,

Par l'Observation du 13 Septembre.

Le 13 Septembre, la hauteur du bord supérieur de Mars a été trouvée de $32^d 50' 0'' 0'''$, il en faut retrancher $3''$ épaisseur du fil, pour avoir la hauteur corrigée de $32^d 49' 57'' 0'''$. La hauteur de Rigel a été observée les 14 & 15 Septembre, de $32^d 41' 46'' 48'''$, avec une différence de $8' 10'' 12'''$: le mouvement de Mars en déclinaison dans l'intervalle de $1^h 5'$, a été de $11''$; donc la différence réduite au Cap étoit de $8' 21'' 12'''$; elle a été observée de $8^h 51' \frac{1}{2}$, l'argument de parallaxe est donc de $30' 30''$, & la parallaxe horizontale de $24''$. M. de la Caille remarque * que cette observation a le même défaut que la précédente, c'est-à-dire que le micromètre étoit vers la fin de son ressort.

* *Mém. Acad.
année 1748,
p. 610.*

II.^{me} RECHERCHE,

Par l'Observation du 14 Septembre.

Le 14 Septembre, la hauteur du bord supérieur de Mars a été observée de $32^d 45' 50'' 14'''$: la hauteur de Rigel a été trouvée la même que le jour précédent ; donc différence de déclinaison $4' 3'' 26'''$, dont il faut retrancher $3''$ pour l'épaisseur du fil, & l'on aura la différence de $4' 0'' 26'''$: le mouvement de Mars en déclinaison a été de $11''$; donc la différence réduite au Cap est de $4' 11'' 26'''$: elle a été observée de $4' 43'' 20'''$; donc l'argument de la parallaxe étoit de $32'' \frac{1}{3}$, & la parallaxe horizontale de $25' \frac{1}{2}$; M. de la Caille remarque que cette observation est exacte.

III.^{me} RECHERCHE,

III.^{me} RECHERCHE,*Par l'Observation du 24 Septembre.*

Cette observation doit paroître moins exacte que les autres ; par la grande différence que l'on remarque entre les observations faites avec les deux instrumens ; l'Étoile à laquelle on a comparé la Planète, étoit λ du Verseau, nous avons observé plusieurs fois sa hauteur, & par un milieu, nous l'avons supposée de $32^{\text{d}} 18' 52'' 0'''$; la hauteur du bord supérieur de Mars a été observée de $32^{\text{d}} 16' 32'' 42'''$ ou $32^{\text{d}} 16' 29'' 42'''$, ayant égard à l'épaisseur du fil ; la différence est de $2' 22'' 18'''$: le mouvement de Mars en déclinaison a été de $4''$, donc la différence réduite au Cap étoit de $2' 18'' 18'''$; elle a été observée $1' 39'' 35'''$; donc argument de la parallaxe $38'' 43'''$, & parallaxe horizontale $31'' \frac{2}{3}$.

IV.^{me} RECHERCHE,*Par l'Observation du 8 Octobre.*

Le 8 Octobre, la hauteur du bord supérieur de Mars a été observée de $32^{\text{d}} 23' 45'' 32'''$, & celle de λ \approx de $32^{\text{d}} 18' 55'' 0'''$; comme cette hauteur est grande, nous la supposons telle que nous l'avons déduite, d'un milieu entre plusieurs observations, de $32^{\text{d}} 18' 52''$; la hauteur corrigée par l'épaisseur du fil étant de $32^{\text{d}} 23' 42'' 32'''$, & comparée à celle de l'Étoile, donne une différence de $4' 50'' 32'''$: le mouvement de Mars en déclinaison a été de $7''$; donc la différence réduite au Cap étoit de $4' 43'' 32'''$; elle a été observée de $5' 8'' 35'''$, avec une différence de $25''$ pour l'argument de la parallaxe, d'où l'on trouve la parallaxe horizontale de $23''$. Je dois faire remarquer que M. de la Caille a supposé cette parallaxe plus grande, en partant de nos observations ; cette différence provient de ce qu'il a supposé la hauteur de l'Étoile telle qu'elle a été observée ce jour-là, qui est la plus grande qui ait été observée, tandis que le 24 Septembre

298 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
il l'a supposée de 4" plus petite ; j'ai cru qu'il étoit plus exact
de prendre un milieu entre les observations répétées de cette
Étoile.

Pour m'assurer de l'exactitude de l'observation de cette
Étoile, j'ai comparé les observations de M. Bradley, de la
hauteur de Rigel & de λ du Verseau, avec celles que nous
avons faites à Paris ; par les observations de M. Bradley, la
distance de Rigel au zénith a été observée de $59^{\text{d}} 57' 37''$;
celle de λ du \approx de $60^{\text{d}} 20' 35''$, avec une différence de
 $22' 58''$.

Par nos observations à Paris, nous avons trouvé la hauteur
de Rigel de $32^{\text{d}} 41' 47''$; celle de λ telle que je l'ai supposée
de $32^{\text{d}} 18' 52''$, avec une différence de $22' 55''$, à 3" près
de la détermination de M. Halley : j'aurois trouvé une plus
grande différence, si j'avois supposé la hauteur de $\lambda \approx$ de
 $32^{\text{d}} 18' 55''$.

Par la comparaison de nos observations & de nos calculs,
nous établissons par un milieu la parallaxe du Soleil de $10''$.

OBSERVATIONS DE VÉNUS.

Première Observation, 24 Octobre.

PASSAGE au MÉRIDIEN.	HAUTEURS OBSERVÉES au Quart-de-cercle mobile.	HAUTEURS OBSERVÉES au Quart-de-cercle mural.
0 ^h 7' 1" ϱ	19 ^d 22' 47" 0"	19 ^d 27' 47"
8. 44. 2 $\frac{1}{2}$ β	19. 46. 21. 25.	19. 51. 20
	<u>23' 34"</u>	<u>23' 33"</u>

Deuxième Observation, 25 Octobre.

12 ^h 1' 6 $\frac{1}{2}$ " ϱ	19 ^d 38' 57" 0"	19 ^d 43' 55"
8. 39. 59 $\frac{1}{2}$ β Lièvre.	19. 46. 21. 25.	19. 51. 20
	<u>7' 26"</u>	<u>7' 25"</u>

Troisième Observation, 26 Octobre.

ϱ	19 ^d 56' 18" 0"	20 ^d 1' 17"
8 ^h 35' 57 $\frac{1}{2}$ " β Lièvre.	19. 46. 24. 44.	19. 51. 20
	<u>9' 57"</u>	<u>9' 57"</u>

Quatrième Observation, 27 Octobre.

β Lièvre.	20 ^d 14' 57" 0"	20 ^d 19' 50"
ϱ	20. 15. 8. 0.	0. 19. 55
	<u>0' 11"</u>	<u>0' 5"</u>

Cinquième Observation, 1.^{re} Novembre.

11 ^h 18' 14 $\frac{1}{2}$ " ϱ	22 ^d 3' 25" 0"	22 ^d 8' 17"
9. 32. 40. β Baleine	21. 52. 0. 33.	21. 56. 50
	<u>11' 23"</u>	<u>11' 27"</u>

Suite des OBSERVATIONS DE VÉNUS.

Sixième Observation, 2 Novembre.

PASSAGE au MÉRIDIEN.	HAUTEURS OBSERVÉES au Quart-de-cercle mobile.	HAUTEURS OBSERVÉES au Quart-de-cercle mural.
11 ^h 12' 5 ¹ / ₂ q..... 8. 28. 38 β Baleine	22 ^d 27' 26" 0" 21. 52. 0. 33. <hr/> 35' 24"	22 ^d 32' 10" 21. 56. 50 <hr/> 35' 20"

Septième Observation, 11 Novembre.

10 ^h 20' 3" q..... 7. 27. 10 ↓ ∞.....	26 ^d 7' 16" 0" 26. 24. 20. 0. <hr/> 17' 4"	26 ^d 12' 15" 26. 29. 15 <hr/> 17' 0"
-----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

Huitième Observation, 13 Novembre.

10 ^h 9' 43" q..... ↓ ∞.....	26 ^d 51' 29" 0" 26. 24. 20. 0. <hr/> 27' 9"	26 ^h 56' 40" 26. 29. 15 <hr/> 27' 25"
-------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

Neuvième Observation, 16 Novembre.

9 ^h 55' 16" q..... 11. 46. 15 ¹ / ₂ y en d.	27 ^d 51' 12" 0" 26. 58. 38. 0. <hr/> 52' 34"	27 ^d 56' 2 ¹ / ₂ " 27. 3. 35 <hr/> 52' 27"
---------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Dixième & dernière Observation, 17 Novembre.

10 ^h 50' 46 ¹ / ₂ q..... 10. 23. 30 ε Baleine	28 ^d 8' 59" 0" 28. 16. 11. 39. <hr/> 7' 13"	28 ^d 14' 0" 0. 21. 7 <hr/> 7' 7"
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

OBSERVATIONS DE MARS.

Première Observation, 13 Septembre.

PASSAGE AU MÉRIDIEN.		HAUTEURS OBSERVÉES, bord inférieur, Quart-de-cercle mobile.	HAUTEURS OBSERVÉES, bord inférieur, Quart-de-cercle mural.
TEMPS APPARENT.	TEMPS VRAI.		
11 ^h 57' 53" ♂.....	12 ^h 12' 49"	32 ^d 50' 0" 0"	32 ^d 54' 35"
17. 20. 44 ¹ / ₂ Rigel...	.....	32. 41. 47. 0	32. 46. 17
		8' 13"	8' 13"

Deuxième Observation, 15 Septembre.

11 ^h 52' 44 ¹ / ₂ ♂.....	12 ^h 8' 5"	32 ^d 45' 50" 14"	32 ^d 50' 35"
17. 16. 43 Rigel...	.....	32. 41. 46. 48	32. 46. 25
		4' 3"	4' 10"

Troisième Observation, 16 Septembre.

11 ^h 42' 29 ¹ / ₂ ♂.....	.....	32 ^d 38' 7" 14"	32 ^d 42' 40"
Rigel...	.....	32. 41. 46. 48	32. 46. 25
		3' 40"	3' 45"

Quatrième Observation, 18 Septembre.

11 ^h 32' 17 ¹ / ₂ ♂.....	.....	32 ^d 31' 17" 0"	32 ^d 35' 47"
Rigel...	.....	32. 41. 47. 0	32. 46. 25
		10' 30"	10' 38"

Cinquième Observation, 24 Septembre.

10 ^h 14' 42" λ.....	.....	32 ^d 16' 32" 42"	32 ^d 23' 10"
11. 1. 53 ♂.....	11 ^h 21' 29"	32. 18. 51. 0	32. 21. 5
		2' 19"	2' 5"

Suite des OBSERVATIONS DE MARS.

Sixième Observation, 25 Septembre.

PASSAGE AU MÉRIDIEN.		HAUTEURS OBSERVÉES, bord inférieur, Quart-de-cercle mobile.	HAUTEURS OBSERVÉES, bord inférieur, Quart-de-cercle mural.
TEMPS APPARENT.	TEMPS VRAI.		
10 ^h 56' 55" δ	32 ^d 18' 51" 0" 32. 15. 16. 0 <u>3' 35"</u>	32 ^d 23' 15" 32. 19. 45 <u>3' 30"</u>

Septième Observation, 26 Septembre.

10 ^h 6' 41" λ \approx.....	.....	32 ^d 18' 55" 0" 32. 14. 1. 0 <u>4' 54"</u>	32 ^d 23' 10" 32. 18. 12 <u>4' 58"</u>
10. 51. 59 δ.....	.....	

Huitième Observation, 3 Octobre.

9 ^h 38' 41" λ \approx.....	.....	32 ^d 18' 50" 0" 32. 14. 14. 0 <u>4' 36"</u>	32 ^d 23' 25" 32. 18. 55 <u>4' 30"</u>
10. 18. 31 δ.....	.....	

Neuvième Observation, 8 Octobre.

9 ^h 18' 38" $\frac{1}{2}$ λ.....	.....	32 ^d 18' 55" 0" 32. 8. 0. 0 32. 23. 45. 32 <u>4' 50"</u>	32 ^d 23' 25" 32. 12. 35 32. 28. 15 <u>4' 50"</u>
42. 54 $\frac{1}{2}$ χ.....	.....	
55. 53 $\frac{1}{2}$ δ.....	.....	
entre λ & δ.....	.....	15. 45	15. 40
entre χ & δ.....	.....	

COMPARAISON

DES OBSERVATIONS DES ÉTOILES,
avec celles de M. Bradley.

	DISTANCE AU ZÉNITH À GREENWICK.	HAUTEURS À PARIS.
3 Oct.	$\lambda \approx \dots 60^d 20' 35'' \dots$	$32^d 18' 52''$
	$\chi \approx \dots 60. 31. 32 \dots$	$32. 8. 0$
	Diff. $\dots 10' 57'' \dots$	$10' 52''$
3 Oct.	<i>Rigel.</i> $59^d 57' 37'' \dots$	$32^d 41' 47''$
	$\lambda \approx \dots 60. 20. 25 \dots$	$32. 18. 52$
	Diff. $\dots 22' 58'' \dots$	$22' 55''$
<i>COMPARAISON DES OBSERVATIONS DE MARS.</i>		
13 Sept.	$\dots 59^d 49' 46''$	$32^d 50' 0''$
14 Sept.	$\dots 59. 53. 52$	$32. 45. 50$
16 Sept.	$\dots 60. 1. 38$	$32. 38. 7$

Comme la hauteur des Étoiles ne change pas sensiblement d'un jour à l'autre, & que les différentes observations de la hauteur d'une même Étoile ne donnent pas toujours la même quantité, à une ou deux secondes près, il faut alors prendre un milieu entre les observations pour en déduire la hauteur moyenne; ainsi la hauteur de $\lambda \approx$ ayant été observée le 24 Septembre de $32^d 18' 50'' 41''$; le 3 Octobre de $32^d 18' 51'' 0''$, & le 8 Octobre de $32^d 18' 55'' 0''$, le milieu entre ces trois observations donne $32^d 18' 52''$, hauteur moyenne à laquelle il faudra comparer les observations de Mars: à l'égard de la hauteur de Rigel, elle a été prise deux fois sans qu'on y ait remarqué la moindre différence; elle a été trouvée de $32^d 41' 46'' 48''$, c'est à cette hauteur qu'il faudra comparer Mars.



O B S E R V A T I O N
DE L'ÉCLIPSE DE SOLEIL
DU 13 JUIN 1760,

Faite à Paris, au Palais du Luxembourg.

*Avec le résultat de cette Observation pour déterminer
l'erreur des Tables, ayant égard à l'aplatissement de
la Terre.*

Par M. DE LA LANDE.

14 Juin
1760.

J'OBSERVAI hier matin le commencement de l'éclipse de Soleil avec une lunette de 9 pieds, à 6^h 41' 15", & la fin de l'éclipse à 8^h 21' 41".

La partie éclairée du Soleil, mesurée plusieurs fois vers 7^h 30', étoit de 16' 43", avec un excellent micromètre adapté à une lunette de 6 pieds.

Avec un héliomètre de 18 pieds, j'ai trouvé que
la partie éclipsée du Soleil a été exactement de } 6^h 47' 26"
3 minutes à..... } 8. 14. 36.
Supposant le diamètre du Soleil de..... 31. 34.

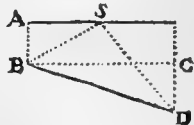
Ces observations ont été faites avec beaucoup de soin, je m'en suis servi pour déterminer l'erreur des Tables, & y appliquer la méthode & les Tables de parallaxe dans le sphéroïde aplati, que j'ai donné dans la Connoissance des Temps de cette année: voici les élémens que je suppose connus par un calcul préliminaire.

Hauteur de la Lune au commencement de l'Éclipse. 23^d 55' 40"
à la fin de l'Éclipse..... 40. 37. 28.
Angle du vertical avec le cercle de latitude... } 41. 53. 50.
Parallaxe } 41. 32. 40.

demi-diamètres ou les distances entre les centres de la Lune

& du Soleil $\left\{ \begin{array}{l} 32' 34''^8 = SD \\ 32. 39,2 = SB \end{array} \right\}$ ce sont les deux côtés d'un

triangle BSD , dont le mouvement apparent BD est le troisième côté; on trouvera donc l'angle $SB D = 34^d 17'$, dont on ôtera CBD , & il restera l'angle SBC égal à $BSA = 20^d 51'$. Or dans le triangle BSA , connoissant



$BS = 32' 39'',2$, & l'angle adjacent, on aura AS distance de la Lune à la conjonction apparente vers l'orient $30' 31''$, & BA latitude apparente $11' 37'',3$ vers le sud; mais la parallaxe en longitude de la Lune par rapport au Soleil étoit alors de $31' 12'',2$, & la parallaxe en latitude de $34' 46'',2$; donc la distance de la Lune à sa conjonction vraie étoit de 41 secondes à l'occident, & sa latitude de $23' 9''$ au nord; ainsi la conjonction vraie a dû arriver à $8^h 22' 51''$, la longitude du Soleil & de la Lune étant de $2^f 22^d 37' 21''$, & sa latitude $23' 11''$. Les Tables de M. Mayer dont je m'étois servi pour les calculs de la Connoissance des Temps, donnoient $38''$ de moins pour la longitude, & $13''$ de plus pour la latitude: aussi la durée, suivant mon calcul, n'a été que de $9''$ au de-là de l'observation, & le moment de l'entrée observée a précédé le calcul de $1' 17''$ seulement. J'ai mesuré plusieurs fois pendant la durée de l'éclipse la grandeur de la partie éclairée du Soleil, ou celle de la ligne des cornes avec le micromètre; mais ces observations ne me paroissant pas susceptibles d'une aussi grande précision que les cinq observations dont je viens de rendre compte, je n'ai pas cru devoir en augmenter ce Mémoire.



O B S E R V A T I O N
DE L'ÉCLIPSE DE SOLEIL,
DU 13 JUIN 1760.

Faite à l'Observatoire Royal de Paris.

Par M. l'abbé CHAPPE D'AUTEROCHE.

J'AI fait cette Observation avec une lunette de 7 pieds; ^{14 Juin} passablement bonne, l'oculaire avoit à son foyer de 2 ^{1760.} pouces 2 lignes, un réticule contenant treize fils parallèles qui divisoient le diamètre du Soleil en douze parties égales.

La Pendule, réglée par des hauteurs correspondantes; retardoit le 13 à midi de $5' 58'' \frac{3}{4}$, & avançoit dans vingt-quatre heures de $8'' \frac{1}{2}$.

A 6^h 41' 21" $\frac{3}{4}$ du matin, temps vrai, j'ai vu l'éclipse commencée.

- 6. 46. 29 un doigt.
- 6. 52. 20 deux doigts.
- 6. 58. 50 trois doigts.
- 7. 6. 5 quatre doigts.
- 7. 15. 31 cinq doigts.

J'ai ensuite abandonné ma lunette pour déterminer avec un quart-de-cercle, les différences d'ascension droite entre la Lune & le Soleil; mais le vent étoit si considérable qu'il ne m'a pas été possible de faire des observations assez exactes pour pouvoir en faire usage.

A 7^h 43' 25" cinq doigts.

- 8. 1. 21 trois doigts.
- 8. 8. 48 deux doigts.
- 8. 14. 51 un doigt.
- 8. 21. 43 fin de l'Éclipse.

L'éclipse pouvoit être commencée de 4 ou 5 secondes quand j'ai observé l'entrée de la Lune sur le disque du Soleil; j'ai vu très-exactement à $8^h 21' 43''$, que le bord de la Lune quittoit le disque du Soleil: si dans cet instant une personne en passant, n'avoit pas touché ma lunette, peut-être aurois-je vu la fin 2 ou 3 secondes plus tard.

Il résulte de mes observations du commencement & de la fin, que le milieu de l'éclipse a été à $7^h 31' 33''$, & la durée de $1^h 40' 21'' \frac{1}{4}$.



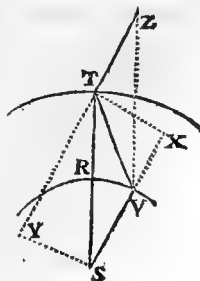
C A L C U L
DES INÉGALITÉS DE VÉNUS,
PAR L'ATTRACTION DE LA TERRE.

Par M. DE LA LANDE.

LES observations auxquelles on se prépare pour le célèbre 16 Juillet
1760. passage de Vénus devant le disque du Soleil, & dans lesquelles il sera nécessaire de bien connoître la théorie de cette Planète, ont été l'occasion des calculs dont je vais rendre compte; le résultat fera voir des inégalités qui vont jusqu'à une demi-minute, en plus & en moins, beaucoup plus grandes par conséquent que celle de l'aberration & de la nutation que les Astronomes emploient dans leurs calculs; ce seroit donc renoncer d'une manière inconséquente à toute la précision de nos recherches, que de négliger les inégalités qui résultent de l'attraction mutuelle des Planètes les unes sur les autres.

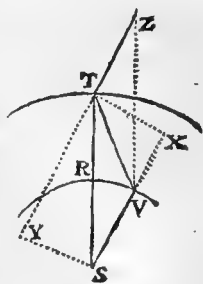
Parmi le grand nombre de termes qui se rencontrent dans l'expression des forces perturbatrices, & dont on doit évidemment négliger la plupart, parce que l'effet n'en sauroit être sensible; j'ai choisi les plus considérables, & je les ai réduits sous des formules, dont l'application devient extrêmement facile, même dans d'autres cas & pour d'autres Planètes.

I. Soit *S* le Soleil, *T* la Terre, & *V* la Planète de Vénus; dont les orbites sont concentriques; la force que la Terre exerce sur Vénus, suivant la ligne *VT*, qui les joint, étant en raison directe de la masse, & en raison inverse du carré de la distance, sera $\frac{T}{VT^2}$, en supposant que *T* exprime la masse de la Terre; si l'on considère *VT* comme la diagonale d'un parallélogramme *ZTSV*, on



Q q iij

verra que la force agissant de V en T équivaut à deux forces qui agiroient de V en S & de V en Z , qui seroient entr'elles comme VS est à VZ , & qui seroient à la force qui agit de V en T , comme VS & VZ sont à VT .



Ainsi, à la place de la force agissante de V en T , on en aura deux autres; l'une de V en Z , ou, ce qui revient au même, de S en T , puisque VZ est parallèle à ST ,

qui fera $\frac{T}{VT^2} \cdot \frac{TS}{VT}$, & qui tend à

éloigner Vénus du Soleil; l'autre de V en S , qui fera $\frac{T}{VT^2}$

$\cdot \frac{SV}{VT}$, & qui tend à rapprocher Vénus du Soleil; la

première doit être retranchée de la force de la Terre sur le Soleil, parce que la Terre ne peut causer d'altération dans le mouvement de Vénus, qu'en tant qu'elle agit plus ou moins sur le Soleil que sur Vénus, & il n'y auroit aucune inégalité; si l'action étoit égale sur le Soleil & sur Vénus, rien ne pourroit alors changer la situation respective de Vénus par rapport au Soleil, & son mouvement seroit le même que s'il n'y avoit eu aucune force perturbatrice.

Ainsi la force perturbatrice est $\frac{T}{VT^2} \cdot \frac{TS}{VT} - \frac{T}{ST^2}$,

considérée suivant la direction ST ; si du point T on abaisse une perpendiculaire sur le rayon vecteur prolongé SV , & qu'on achève le parallélogramme $TXSY$, la force de S en T pourra se décomposer en deux autres, l'une de S en X , l'autre de S en Y ou, ce qui revient au même, de X en T ; mais comme TX est perpendiculaire sur SX , TX fera le sinus de l'angle TSV , & SX en fera le cosinus; ainsi la

force de X en T fera $(\frac{T}{VT^2} \cdot \frac{TS}{VT} - \frac{T}{ST^2}) \sin. TSV$, qui tend à diminuer la vitesse de Vénus dans son orbite, & la

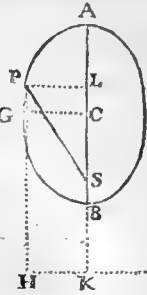
force de S en V fera $(+\frac{T}{VT^2} \cdot \frac{TS}{VT} - \frac{T}{ST^2}) \cos. TSV$, qui tend à éloigner Vénus du Soleil; mais nous avons déjà eu ci-devant une autre force suivant VS , $\frac{T}{VT^2} \cdot \frac{SV}{VT}$, qui tendoit à rapprocher Vénus du Soleil, il ne faudra prendre que la différence des deux, & l'on aura $\frac{T}{VT^2} \cdot \frac{SV}{VT} - (\frac{T}{VT^2} \cdot \frac{TS}{VT} - \frac{T}{ST^2}) \cos. TSV$ pour la force qui agit suivant le rayon vecteur, qui tend à rapprocher Vénus du Soleil & qui augmente par conséquent la force centrale du Soleil.

Nous avons donc la force perturbatrice totale décomposée en deux parties, dont l'une agit suivant le rayon vecteur de Vénus, & l'autre perpendiculairement à ce même rayon; la première, que M. Clairaut appelle ϕ , & qui n'affecte que la force centrale; la seconde, qu'il appelle π , & qui affecte la vitesse; si l'on suppose que la distance VS de Vénus au Soleil soit r , la distance TS de la Terre f , l'angle de commutation $TSV = t$, & la distance TV de la Terre à Vénus $= s$, on aura $\phi = T \frac{r}{s^3} - T (\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2}) \cos. t$ & $\pi = -T (\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2}) \sin. t$: celle-ci a le signe — parce qu'elle tend à diminuer les aires décrites par la Planète de R en V ; elle auroit le signe + si la Planète troublante étoit plus près du Soleil que la Planète troublée; quant à la force ϕ , elle a toujours les mêmes signes.

I I. Lorsqu'une Planète tourne autour du Soleil sans éprouver aucune force étrangère, elle décrit une ellipse parfaite; si l'on nomme p le demi-paramètre du grand axe, a le demi-grand axe, e la distance entre le centre & le foyer, r le rayon vecteur, u l'anomalie vraie, on aura cette équation $\frac{p}{r} = 1 - e \cos. u$.

En effet, soit SP le rayon vecteur dans l'ellipse APB ,
 CS l'excentricité, ASP l'anomalie vraie,

$CL = x$, $PL = y$; soit fait $CK = \frac{aa}{e}$;

KL sera $\frac{aa}{e} + x = \frac{aa + ex}{e} = PH$, 

$SK = \frac{aa}{e} - e = \frac{aa - ee}{e}$; CG étant

le petit axe de l'ellipse, on a $CG^2 = aa$

$- ee$; par la propriété générale de l'ellipse,

$CG^2 : PL^2 :: a^2 : aa - xx$, ou $aa - ee : y^2 :: a^2$

$: aa - xx$, $y^2 = \frac{(2a - ee)(aa - xx)}{a^2}$.

Donc $SP^2 = \frac{a^2 e^2 + 2a^2 ex + a^2 x^2 + a^4 - a^2 e^2 - a^2 x^2 + e^2 x^2}{a^2}$;

$SP = \frac{a^2 + ex}{a} = a + \frac{ex}{a}$; ainsi $SP : PH ::$

$\frac{a^2 + ex}{a} : \frac{aa + ex}{e} :: e : a$; mais $PH = SL + SK$

$= r \cos. u + \frac{aa - ee}{e}$; donc $r : r \cos. u + \frac{aa - ee}{e}$

$:: e : a$; donc $r = \frac{er \cos. u + aa - ee}{a}$, $ar - er \cos. u =$

$aa - ee$, $\frac{aa - ee}{r} = a - e \cos. u$; mais $p = \frac{a^2 - ee}{a}$;

donc $\frac{p}{r} = 1 - \frac{e}{a} \cos. u$, ou bien $\frac{1}{r} = \frac{1}{p} - \frac{e}{p} \cos. u$,

en mettant au lieu de $\frac{e}{a}$ la lettre c , qui exprimera une fraction de la distance moyenne CA .

* Voy. *Mém. de l'Acad.* 1748, p. 437.

M. Clairaut a démontré * que par l'effet des forces perturbatrices, on aura $\frac{p}{r} = 1 - c \cos. u + \sin. u \int \Omega du \cos. u$

$- \cos. u \int \Omega du \sin. u$, Ω étant égal à $\frac{1}{M(1 + 2 \int \frac{\pi r^3 du}{pM})}$

$(\varphi r r + \pi \frac{r dr}{du} - 2 \int \frac{\pi r^3 du}{p})$, M est la somme des masses du Soleil & de la Planète troublée.

III. Si la valeur de Ω est exprimée dans cette forme $\text{cof. } mu$, M. Clairaut a trouvé que la quantité $\int \text{cof. } u \, \Omega \, du$ se réduit alors aux deux termes suivans $\frac{1}{m-1} \text{cof. } u - \frac{1}{m+1} \text{cof. } mu$; comme il n'a point donné la démonstration de ce lemme, on sera bien aisé de la trouver ici.

Puisque $\Omega = \text{cof. } mu$, $\Omega \text{cof. } u = \text{cof. } u \text{cof. } mu = \frac{1}{2} \text{cof. } (m+1)u + \frac{1}{2} \text{cof. } (m-1)u$, $\int \Omega \, du \text{cof. } u = \frac{1}{2} \text{cof. } (m+1)u + \frac{1}{2} \text{cof. } (m-1)u$; $\int \Omega \, du \text{cof. } u = \frac{1}{2(m+1)} \text{fin. } (m+1)u + \frac{1}{2(m-1)} \text{fin. } (m-1)u$, de même $\Omega \text{fin. } u \, du = \text{cof. } mu \text{fin. } u \, du = \frac{1}{2} \text{fin. } (m+1)u \, du - \frac{1}{2} \text{fin. } (m-1)u \, du$, $\int \Omega \text{fin. } u \, du = \frac{1}{2(m+1)} \text{cof. } (m+1)u - \frac{1}{2(m-1)} \text{cof. } (m-1)u$. Pour compléter cette intégrale, il faut faire $u = 0$; alors, comme le cof. de zéro est $= 1$, on aura $\frac{1}{2(m-1)} + \frac{1}{2(m-1)} = \frac{1}{m-1} = -\frac{1}{1-m}$; ainsi l'intégrale complète est $\frac{1}{2(m+1)} \text{cof. } (m+1)u + \frac{1}{2(m-1)} \text{cof. } (m-1)u - \frac{1}{m-1} = -\frac{1}{m-1} \text{cof. } u + \int \Omega \text{fin. } u \, du = -\frac{1}{2(m+1)} \text{cof. } (m+1)u \text{cof. } u - \frac{1}{2(m-1)} \text{cof. } (m-1)u \text{cof. } u + \frac{\text{cof. } u}{m-1}$; $\int \Omega \text{cof. } u \, du = \frac{1}{2(m-1)} \text{fin. } (m+1)u \text{fin. } u + \frac{1}{2(m-1)} \text{fin. } (m-1)u \text{fin. } u$; ces deux termes, pris ensemble, renferment le produit des sinus moins le produit des cosinus, ce qui équivaut au cosinus de la différence pris en moins;

$$\frac{1}{2(m+1)} \sin. (m+1) u \sin. u - \frac{1}{2(m+1)} \cos. (m+1) u \cos. u = \frac{1}{2(m+1)} \cos. m u$$

$$\frac{1}{2(m-1)} \sin. (m-1) u \sin. u - \frac{1}{2(m-1)} \cos. (m-1) u \cos. u = -\frac{1}{2(m-1)} \cos. m u;$$

ainsi l'expression proposée $\sin. u \int \Omega du \cos. u - \cos. u \int \Omega du$

$\sin. u$ sera $\frac{1}{2(m+1)} \cos. m u - \frac{1}{2(m-1)} \cos. m u + \frac{\cos. u}{m^2-1}$;

mais $\frac{1}{2(m+1)} - \frac{1}{2(m-1)} = \frac{-1}{m^2-1}$; donc on aura

enfin $\frac{1}{m^2-1} \cos. u - \frac{1}{m^2-1} \cos. m u$. Tout se réduit

donc à exprimer Ω en termes qui aient tous cette forme $\cos. m u$; comme Ω est composé de ϕ & de π , que ϕ & π sont composés principalement des quantités t & s , il faut exprimer t & s sous une forme qui ne contienne que $\cos. m u$.

IV. On sait que dans un triangle obtusangle STV , dont on connoît deux côtés f , r , & l'angle compris t , le troisième

côté $s = \sqrt{(f^2 + r^2 - 2fr \cos. t)}$; donc $\frac{1}{s^3} = 2f^{-\frac{1}{2}}$

$(\frac{1}{2f} + \frac{f}{2} - \cos. t)^{-\frac{1}{2}}$, en supposant $r = 1$.

Cette valeur renferme, comme on le voit, l'angle t qui change très-inégalement, & de plus elle renferme la puissance $-\frac{3}{2}$ d'un binôme, dont le premier terme $\frac{1}{2}f + \frac{f}{2}$ approche trop de l'unité, pour qu'on puisse espérer de convertir ce binôme en une série convergente; il faudroit en prendre une multitude énorme de termes, & encore ne seroit-on pas rassuré sur les autres; il est donc nécessaire de trouver par un artifice de calcul, quelque moyen d'évaluer ce binôme, sans recourir à la formule ordinaire.

M. Euler se tira de cette difficulté d'une manière très-ingénieuse, dans la Pièce sur les inégalités de Saturne, qui remporta le Prix de l'Académie en 1748.

Voici une autre méthode très-élégante & très-simple, de M. Clairaut, qu'il n'a démontrée nulle part; je vais donc,

avant d'en faire l'application, en expliquer, avec un certain détail, toute la théorie.

Supposons un binome indéterminé $(h - \text{cof. } t)^m$, dont il faut trouver la valeur, en supposant que h & m soient données, & que l'angle t ait passé par tous les degrés possibles; supposons cette valeur égale à la série suivante,

$$A + B \text{ cof. } t + C \text{ cof. } 2t + D \text{ cof. } 3t + C \text{ cof. } 4t, \&c.$$

La question se réduira à trouver la valeur des quantités $A, B, C, D, \&c.$ pour la trouver, imaginons une courbe dont t soit l'abscisse, & l'ordonnée $(h - \text{cof. } t)^m$; multiplions l'ordonnée par dt , pour avoir l'élément de cette courbe, & nous aurons $\int (h - \text{cof. } t)^m dt = \int (A dt + B \text{ cof. } t dt + C \text{ cof. } 2t dt) \&c.$

En intégrant tous les termes du second membre, on aura $A t + B \text{ sin. } t + \frac{1}{2} C \text{ sin. } 2t, \&c.$

Et lorsque t vaudra deux angles droits (ce que nous exprimerons par $2q$), comme tous les sinus s'évanouiront, la formule se réduira à $2qA$.

Donc alors $A = \frac{\int (h - \text{cof. } t)^m dt}{2q \text{ ou } 180^\circ}$; tel est l'artifice dont

on se sert pour avoir une valeur de A exprimée par la quadrature d'une courbe, dont on peut avoir autant d'ordonnées qu'on voudra; on le verra bien-tôt par des exemples.

Pour avoir la valeur de B , on considère que dans la série $A + B \text{ cof. } t + C \text{ cof. } 2t + D \text{ cof. } 3t, \&c.$ Si l'on multiplie tout par $\text{cof. } t$, le terme $B \text{ cof. } t$ sera le seul qui donnera un terme dégagé de sinus, parce que $\text{cof. } t \cdot \text{cof. } t = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \text{ cof. } 2t$; or $\frac{1}{2} B dt$ a pour intégrale $\frac{1}{2} B t$, & lorsque t sera $= 2q$, ce terme sera Bq , tous les autres s'évanouiront;

Et l'on aura $\int dt \text{ cof. } t (h - \text{cof. } t)^m = B \cdot 90^\circ$

$$\frac{\int dt \text{ cof. } t (h - \text{cof. } t)^m}{t} = B;$$

Si l'on multiplioit de même la série par $\text{cof. } 2t$, ce seroit le terme $C \text{ cof. } 2t$, qui donneroit un terme dégagé de sinus,

lequel resteroit seul en faisant $t = 2q$, en sorte que $C =$

$$\frac{\int dr \operatorname{cof.} 2t (h - \operatorname{cof.} t)^m}{q}$$

De même $D = \frac{\int dr \operatorname{cof.} 3t (h - \operatorname{cof.} t)^m}{q}$, &c. mais nous allons voir que connoissant les deux premiers A & B , on n'a pas besoin des quadratures pour trouver les autres C , D , &c. ils suivent une progression uniforme, dont voici la démonstration.

V. Supposons qu'on ait la valeur de

$$\int (h - \operatorname{cof.} t)^m \operatorname{cof.} p t dt = X$$

$$\text{ \& celle de } \int (h - \operatorname{cof.} t)^m \operatorname{cof.} (p+1) t dt = X'$$

on demande la valeur de $\int (h - \operatorname{cof.} t)^m \operatorname{cof.} (p+2) t dt = X''$

Soit $(h - \operatorname{cof.} t)^{m+1} \operatorname{fin.} (p+1) t = y$; en prenant la différentielle de cette équation, on aura $dy = (m+1)$

$$(h - \operatorname{cof.} t)^m \operatorname{fin.} t dt \cdot \operatorname{fin.} p+1 t + (h - \operatorname{cof.} t)^{m+1}$$

$$(p+1) dt \operatorname{cof.} p+1 t = (m+1) (h - \operatorname{cof.} t)^m$$

$$\operatorname{fin.} p+1 t \operatorname{fin.} t dt + h (p+1) \operatorname{cof.} p+1 t$$

$$(h - \operatorname{cof.} t)^m dt - (p+1) \operatorname{cof.} t \operatorname{cof.} p+1 t$$

$$(h - \operatorname{cof.} t)^m dt; \text{ mais } \operatorname{fin.} p+1 t \operatorname{fin.} t = \frac{1}{2} \operatorname{cof.} p t$$

$$- \frac{1}{2} \operatorname{cof.} (p+2) t, \text{ \& } \operatorname{cof.} t \operatorname{cof.} p+1 t = \frac{1}{2} \operatorname{cof.}$$

$$(p+2) t + \frac{1}{2} \operatorname{cof.} p t; \text{ donc } dy = \frac{m+1}{2} (h - \operatorname{cof.} t)^m$$

$$\operatorname{cof.} p t dt - \frac{m+1}{2} (h - \operatorname{cof.} t)^m \operatorname{cof.} (p+2) t dt$$

$$+ h (p+1) \operatorname{cof.} p+1 t (h - \operatorname{cof.} t)^m dt -$$

$$\frac{p+1}{2} (h - \operatorname{cof.} t)^m \operatorname{cof.} (p+2) t dt - \frac{p+1}{2},$$

$$(h - \operatorname{cof.} t)^m \operatorname{cof.} p t dt;$$

$$\text{ Donc } y = \frac{m+1}{2} X - \frac{m+1}{2} X'' + h (p+1) X'$$

$$- \frac{p+1}{2} X'' - \frac{p+1}{2} X = \frac{m-p}{2} X$$

$$+ h (p+1) X' - \frac{m+p+2}{2} X'';$$

Donc $X'' = \frac{2h(p+1)X' + (m-p)X - 2y}{2+p+m}$;

Mais si $x = 180^d$, y fera nul parce qu'il renferme un sinus, donc $X'' = \frac{2h(p+1)X' + (m-p)X}{2+p+m}$, formule générale.

Ainsi étant donné $A = \frac{\int dt (h - \text{cof. } t)^m}{2q}$ & $B = \frac{\int dt \text{cof. } t (h - \text{cof. } t)^m}{q}$, on aura $p = 0$ dans la formule

générale, $X = 2Aq$, $X' = Bq$, $X'' = Cq$;

donc $C = \frac{2Bh + 2Am}{2+m}$.

VI. Étant donnés B & C , on fera $p = 1$ dans la formule générale, & l'on aura $X'' = \frac{4hX' + (m-1)X}{m+3}$, $X = Bq$, $X' = Cq$, $X'' = Dq$;

Donc $D = \frac{4hC + (m-1)B}{m+3}$;

On aura de même $E = \frac{6hD + (m-2)C}{m+4}$

$F = \frac{8hE + (m-3)D}{m+5}$

$G = \frac{10hF + (m-4)E}{m+6}$

$H = \frac{12hG + (m-5)F}{m+7}$

$I = \frac{14hH + (m-6)G}{m+8}$.

Si dans ces expressions, l'on fait $m = -\frac{3}{2}$ qui est le cas particulier (*Art. IV*) dont j'ai besoin dans ce Mémoire; on aura

$$\left. \begin{aligned} C &= 4 Bh - 6 A \\ D &= \frac{8 CH - 5 B}{3} \\ E &= \frac{12 Dh - 7 C}{5} \end{aligned} \right\} \text{\&c.}$$

$$\left. \begin{aligned}
 F &= \frac{16 E h - 9 D}{7} \\
 G &= \frac{20 F h - 11 E}{9} \\
 H &= \frac{24 G h - 13 F}{11} \\
 I &= \frac{28 H h - 15 G}{13} \\
 K &= \frac{32 I h - 17 H}{15}
 \end{aligned} \right\} \&c.$$

VII. Pour connoître la valeur entière de la série $A + B \cos. t + C \cos. 2t$, &c. il suffira donc de chercher par les quadratures, les valeurs de A & de B ; c'est ce que nous allons entreprendre.

Puisque $A = \frac{f(h - \cos. t)^{-\frac{1}{2}} dt}{2g}$, il faudra prendre, par exemple, dt pour un degré, & supposant à t toutes les valeurs depuis zéro jusqu'à cent quatre-vingt degrés, on calculera pour ces cent quatre-vingt-une suppositions, la valeur $(h - \cos. t)^{-\frac{1}{2}}$, & l'on aura toutes les ordonnées de la courbe dont la quadrature, c'est-à-dire la surface, exprimera la valeur de A .

La valeur de h est $\frac{1}{2f} + \frac{f}{2}$ (*art. IV*) f est la distance moyenne de la Terre au Soleil, en supposant celle de Vénus égale à l'unité; ainsi $f = 1,382495$, $\frac{1}{2f} = 0,361665$; donc $\frac{1}{2f} + \frac{f}{2} = 1,052912 = h$.

Supposons d'abord $t = 0$, alors $\cos. t = 1$, $h - \cos. t = 0,052912$, si l'on en prend le logarithme, qu'on y ajoute la moitié & qu'on en prenne ensuite le complément, on aura pour la valeur de $(h - \cos. t)^{-\frac{1}{2}}$ le nombre qui sera la première ordonnée de la courbe indiquée *art. IV*.

log. 0,0529	8,7235542
moitié	9,3617771
somme	8,0853313
complément	1,9146687
auquel répond.....	82,1616

Telle est la première des cent quatre-vingt-une ordonnées que nous avons à chercher. Pour avoir la seconde ordonnée, t étant = 1 degré, & le cosinus de 1 degré = 0,999848 ;

on aura $h - \text{cos. } t = 0,053064$, & $(h - \text{cos. } t)^{-\frac{1}{2}} = 81,8088$ pour la seconde ordonnée, & ainsi de toutes les autres, sur quoi il faut observer que quand t surpassera 90 degrés, les cosinus changeront de signe, & qu'il faudra les ajouter avec 1,052912, pour avoir $h - \text{cos. } t$.

VIII. Lorsqu'on a plusieurs ordonnées d'une courbe, dont l'intervalle est l'unité, & qu'on veut trouver la surface comprise par ces ordonnées ; il faut supposer une courbe parabolique qui passe par toutes ces ordonnées. Soient a, b, c, d , &c. les ordonnées dont il s'agit, l'équation des lignes paraboliques est $y = m + nx + px^2 + qx^3$, &c. si on la dispose de manière qu'à l'abscisse 0 réponde a , à l'abscisse 1 réponde b , à l'abscisse 2 réponde c , &c ; on trouvera $y = a + (b - a)x + (\frac{a}{2} - b + \frac{c}{2})x(x - 1)$; pour avoir l'aire, il faut intégrer $y dx = a dx + (b - a)x dx + (\frac{a}{2} - b + \frac{c}{2})(x^2 dx - x dx)$,

$$\int y dx = ax + \frac{b-a}{2}x^2 + (\frac{a}{2} - b + \frac{c}{2})(\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2}), \text{ formule générale.}$$

Si l'on a trois ordonnées, il faut dans cette formule générale, substituer 2 à la place de x , & l'on aura pour la surface $\frac{1}{3}a + \frac{4}{3}b + \frac{1}{3}c$. Par la même raison, la surface comprise par les ordonnées c, d, e fera $\frac{1}{3}c + \frac{4}{3}d + \frac{1}{3}e$,

& celle qui est comprise par les ordonnées e, f, g fera $\frac{1}{3}e + \frac{4}{3}f + \frac{1}{3}g$, ainsi des autres; rassemblant donc toutes ces portions de surfaces, on aura $\frac{1}{3}a + \frac{4}{3}b + \frac{2}{3}c + \frac{4}{3}d + \frac{2}{3}e + \frac{4}{3}f + \frac{1}{3}g$, c'est-à-dire, que pour avoir la surface de la courbe entière, il faut prendre le tiers des extrêmes, les $\frac{4}{3}$ de tous les termes pairs, & les $\frac{2}{3}$ de tous les termes impairs.

IX. Par exemple, soient les ordonnées de dix en dix degrés, depuis $t = 90^d$, jusqu'à $t = 180^d$.

DEGRÉS.		DEGRÉS.	
90	0,9257	140	0,4076
100	0,7361	150	0,3762
110	0,6070	160	0,3555
120	0,5168	170	0,3438
130	0,4529	180	0,3400

Et qu'on propose de trouver la surface de la courbe qui joint toutes ces ordonnées, on aura pour le tiers des extrêmes, 4,219, les $\frac{4}{3}$ des termes pairs, c'est-à-dire qui répondent à 100, 120, &c. 2,6881, & les $\frac{2}{3}$ des termes impairs 110, 130, &c. = 1,1866, dont la somme 4,2966 est l'aire totale, en supposant l'unité 10 degrés; mais comme il faut que l'unité soit 1 degré, & que le résultat soit divisé par 180 degrés, on divisera cette aire par 18, & l'on aura 0,2387 pour l'aire cherchée; on trouveroit ainsi par parties toutes les portions dont est composée la surface qui exprime la valeur de A ; on demandera peut-être pourquoi l'unité doit être ici 1 degré, & pourquoi j'ai divisé par 18; la raison en est évidente, lorsqu'on fait attention que pour avoir la valeur de A (*art. IV*) nous avons supposé $t = 1$ degré, & par conséquent un degré pour l'unité; donc en supposant ici 10^d pour l'unité, j'ai eu une surface dix fois trop petite, qu'il falloit par conséquent multiplier par dix, en même temps

temps que la surface de la courbe $A = \frac{f(h - \text{cof. } t) dt}{180^d}$

doit être divisée par 180 degrés (*art. IV*) ; il suffisoit donc pour faire les deux opérations ensemble, de diviser par 18.

X. C'est ainsi que par de simples additions, au moyen des cent quatre-vingt-une ordonnées, que j'ai toutes calculées, je suis parvenu à trouver la valeur totale de A , elle est 8,702 ; la valeur de B exige un calcul semblable, avec cette différence que tous les termes y doivent être multipliés par $\text{cof. } t$, & le total divisé, non pas par 180 degrés, mais par 90 degrés ; car la formule (*art. IV*) est $\frac{f dt \text{ cof. } t (h - \text{cof. } t)^m}{2} = B$.

Par exemple, t étant égal à un degré, on aura $(h - \text{cof. } t)^{-\frac{1}{2}} = 81,8081$, qui, multiplié par $\text{cof. } t$, dont le logarithme est 9,9999338, donne 81,7956 ; pour la seconde ordonnée, on aura ainsi 181 ordonnées, en observant que $\text{cof. } t$ change de signe lorsque t surpasse 90 degrés, & qu'alors il doit être ajouté avec h ; on prendra le tiers de la première qui répond à $t = 0$, & de la dernière qui répond à 180 degrés, les quatre tiers de la seconde qui répond à un degré de la quatrième, &c. jusqu'à la cent quatre-vingtième inclusivement, qui répond à 180 degrés ; enfin les deux tiers des impairs, c'est-à-dire de la troisième qui répond à deux degrés de la cinquième, &c. jusqu'à la cent soixante-dix-neuvième inclusivement, qui répond à 178 degrés de l'angle t , & ces trois sommes ajoutées ensemble, donneront la valeur de $B = 15,4666$. Connoissant ainsi les valeurs de A & de B , on en conclura par les formules qui sont à la fin de l'article VI, $C = 12,9235$, $D = 10,5061$, $E = 8,4541$;

Ainsi l'on aura (*art. IV*) $(\frac{1}{2f} + \frac{f}{2} - \text{cof. } t)^{-\frac{1}{2}} = 8,702 + 15,4666 \text{ cof. } t + 12,9235 \text{ cof. } 2t + 10,5061 \text{ cof. } 3t + 8,4541 \text{ cof. } 4t$, &c. Pour en conclure la valeur de $\frac{1}{s^3}$, il faut multiplier tous ces termes

par $(2f)^{-\frac{1}{2}}$ (*art. IV*) dont le logarithme est 9,3374598, *Mém. 1760.*

& l'on aura enfin $\frac{1}{s^3} = 1,8926 + 3,3639 \text{ cos.}$
 $+ 2,8108 \text{ cos. } 2t + 2,285 \text{ cos. } 3t + 1,7973$
 $\text{cos. } 4t$; ce sont ces derniers nombres que nous appellerons
A, B, &c. dans l'article *XVI* ci-après; nous n'aurons pas
 besoin des termes ultérieurs, à beaucoup près.

XI. Pour passer à l'expression des forces ϕ & π , on
 se rappellera que sur la fin de l'article *I.^{er}* nous avons eu
 $\phi = T \frac{1}{s^3} - T \left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2} \right) \text{cos. } t$, & $\pi = -T$
 $\left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2} \right) \text{sin. } t$; pour réduire en nombres ces deux
 valeurs, on a $\frac{1}{s^3} = 0,523$; $\frac{f}{s^3} = 2,094 + 4,651$
 $\text{cos. } t + 3,886 \text{ cos. } 2t + 3,159 \text{ cos. } 3t$
 $\left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2} \right) \text{cos. } t = 1,943 \text{ cos. } t + 1,579 \text{ cos. } 2t$;
 car il faut se rappeler que $\text{cos. } t \cdot \text{cos. } t = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \text{cos. } 2t$,
 (toutes les formules des produits de sinus & de cosinus, qu'il
 faut avoir très-familières dans ces sortes de calculs, sont
 rapportées dans mon *Mémoire sur les inégalités de Mars,*
Mém. de l'Acad. pour 1758, p. 18); on aura donc la quantité
 $\frac{1}{s^3} - \left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2} \right) \text{cos. } t = -0,673 \text{ cos. } t -$
 $1,093 \text{ cos. } 2t$, qui étant multipliée par T , c'est-à-dire par
 la masse de la Planète troublante, donnera la valeur de ϕ ;
 on trouvera de même $-\left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2} \right) \text{sin. } t = -$
 $0,151 \text{ sin. } t - 0,746 \text{ sin. } 2t$,

$$\text{Ainsi } \begin{cases} \phi = -T (0,673 \text{ cos. } t + 1,093 \text{ cos. } 2t) \\ \pi = -T (0,151 \text{ sin. } t + 0,746 \text{ sin. } 2t). \end{cases}$$

XII. Pour avoir la valeur de Ω , c'est-à-dire de

$$\frac{1}{M(1+2) \int \frac{\pi r^3 du}{pM}} \left(\phi r r + \frac{\pi r dr}{du} - 2 \int \frac{\pi r^3 du}{p} \right)$$

on observe d'abord que le diviseur $\frac{\int \pi r^3 du}{p M}$ ne renfermant

que des termes extrêmement petits, qui multiplient des termes aussi petits qu'eux, il n'en résultera que des termes d'un ordre inférieur ; ainsi l'on peut en toute sûreté le négliger :

on observera secondement , que $\frac{\pi r dr}{du}$ peut se négliger,

parce que l'excentricité de Vénus est si petite, qu'on doit la supposer nulle dans les recherches dont il s'agit ; ainsi r sera constamment égale à l'unité, & dr n'aura pas lieu dans les calculs : les quantités constantes n'ont point de différentielles ;

il ne reste donc pour la valeur de Ω que $\frac{1}{M} (\varphi - 2 \int \pi du)$,

M exprimant la somme des masses du Soleil & de la Planète perturbatrice, en sorte que $\frac{T}{M}$ soit $= \frac{1}{16928}$, & u l'angle

décrit autour du Soleil par la Planète troublée, que nous supposons aussi uniforme, à cause du peu d'excentricité de Vénus, en sorte que $p = r = 1$.

XIII. Soit 1 le mouvement de Vénus, $1 - n$ le mouvement de la Terre ; en sorte que quand Vénus aura décrit autour du Soleil un angle u , la Terre ait fait $u - nu$, & qu'alors leur distance vue du Soleil, c'est-à-dire l'angle de commutation soit nu , le même que nous avons appelé t dans les articles précédens ; le logarithme du mouvement annuel de la Terre en secondes, est 6,1123165, & celui du mouvement de Vénus, 6,3233032 ; ainsi $1 - n = 0,615196$, $n = 0,384804$,

$$\pi du = - T (+ 0,151 \sin. nu du + 0,746 \sin. 2 nu du),$$

$$\int \pi du = + T (0,3924 \cos. nu + 0,9693 \cos. 2 nu);$$

$$\text{donc } \Omega = - \frac{T}{M} (1,458 \cos. nu - 3,032 \cos. 2 nu)$$

divisant le premier terme par $1 - nu = 0,8519$, le second par $1 - 4 nu = - 0,4077$; on aura la valeur des

termes ajoutés à l'équation $\frac{p}{r} = 1 - c \cos. u$, par l'effet des forces ϕ & π (*art. II*) ; nous appellerons Z ces derniers termes ; nous n'avons pas besoin de considérer les autres , parce que l'inégalité elliptique de Vénus est représentée dans les Tables ordinaires ,

$$Z = \frac{T}{M} (1,711 \cos. nu + 7,437 \cos. 2 nu).$$

XIV. Connoissant l'équation de l'orbite , il s'agit de trouver l'expression du temps ou de la longitude moyenne ; M. Clairaut a démontré que l'élément de la longitude moyenne est $= \frac{rr du}{\sqrt{(f^2 + 2 f \pi r^3 du)}}$; ainsi connoissant la valeur de r dans l'expression de l'article précédent , on en peut conclure celle de la longitude moyenne.

Puisque $\frac{1}{r} = 1 - c \cos. u + Z$, on aura à peu près $r^2 = 1 - 2 Z$, en négligeant les termes affectés de l'excentricité , ou des puissances de Z , de même $\frac{1}{\sqrt{(f^2 + 2 f \pi r^3 du)}}$ $= f - \int \pi r^3 du$, en négligeant les puissances du second terme qui n'est qu'une fraction très-petite ;

donc $\int \frac{rr du}{\sqrt{(f^2 + 2 f \pi r^3 du)}} = - (2 Z + \int \pi r^3 du) du$; or nous avons eu dans les articles précédens , les valeurs de Z & de $\int \pi r^3 du$, ou simplement πdu , car $r^3 = 1$, il suffira donc de multiplier par du , & d'intégrer pour avoir l'expression du temps ,

$$(2 Z + \int \pi r^3 du) du = - \frac{T}{M} (3,030 \cos. nu + 13,905 \cos. 2 nu) du ;$$

or pour intégrer $\cos. nu du$, il suffit d'écrire $\frac{\sin. nu}{n}$; ainsi l'on aura l'intégrale qu'il faudra multiplier par $\frac{T}{M}$, & de plus par le nombre de secondes auquel la longueur du rayon

est égale, parce que tout le calcul précédent ne donne les quantités cherchées qu'en parties décimales du rayon ; ces parties se réduisent en secondes par l'addition du logarithme 5,3144251.

3,030	cosin. nu	logar.	0,48144
	ôtez logar. n		-9,58523
	ajoutez logar. $\frac{T}{M}$		4,77139
	ajoutez logar. 57 ^d , &c.		<u>5,31442</u>
+ 9 ⁿ ,6	sin. nu	résultat.	0,98202
13,905	cos. 2 nu	logar.	1,14333
	ôtez logar. 2 n		9,88626
	ajoutez logar. $\frac{T}{M}$		4,77139
	ajoutez logar. 57 ^d , &c.		<u>5,31442</u>
+ 22 ⁿ ,0	sin. 2 nu	résultat.	1,34288

Ayant ainsi l'expression de la longitude moyenne en longitude vraie, il faut renverser la question pour trouver la longitude vraie exprimée en longitude moyenne.

XV. Soit, par exemple, en général $x = u + a \sin. mu$, & que l'on veuille avoir u exprimé en x , le coefficient a étant supposé très-petit, on peut d'abord supposer grossièrement u égal à x dans le terme qui est fort petit, l'on aura donc $u = x - a \sin. mx$, $mu = mx - ma \sin. mx$, $\sin. mu = \sin. mx \cos. (ma \sin. mx) - \cos. mx \sin. (ma \sin. mx) = \sin. mx - \frac{1}{2} ma \sin. 2mx$, en supposant égal à l'unité le cosinus d'une quantité $ma \sin. mx$, qui est supposée très-petite ; ainsi $a \sin. mu = a \sin. mx - \frac{1}{2} m a^2 \sin. 2mx$ $u = x - a \sin. mx + \frac{1}{2} m a^2 \sin. 2mx$ $mu = mx - a m \sin. mx + \frac{1}{2} m^2 a^2 \sin. 2mx$ $\sin. mu = \sin. mx \cos. (a m \sin. mx - \frac{1}{2} m^2 a^2 \sin. 2mx) - \cos. mx (a m \sin. mx - \frac{1}{2} m^2 a^2 \sin. 2mx)$ mais le cosinus d'un arc u est $1 - \frac{1}{2} u^2$ à peu-près ; ainsi le cosinus de $a m \sin. mx$ fera $1 - \frac{1}{2} a^2 m^2 \sin. mx^2 = 1 - \frac{1}{4} a^2 m^2 + \frac{1}{4} a^2 m^2 \cos. 2mx$; donc $\sin. mu$

$$= \sin. m x \left(1 - \frac{1}{4} \alpha^2 m^2 + \frac{1}{4} \alpha^2 m^2 \cos. 2 m x \right)$$

$$+ \frac{1}{4} \alpha^2 m^3 \sin. 3 m x - \frac{1}{2} \alpha m \sin. 2 m x + \frac{1}{4} \alpha^2 m^2 \sin. m x;$$
 on néglige les termes α^3 qui doivent être encore incomparablement plus petits.

Donc $\sin. m u = \sin. m x - \frac{1}{4} \alpha^2 m^2 \sin. m x - \frac{1}{2} \alpha m \sin. 2 m x + \frac{1}{4} \alpha^2 m^2 \sin. 3 m x$

$$- \frac{1}{8} \alpha^2 m^2 \sin. m x + \frac{1}{4} \alpha^2 m^2 \sin. m x$$

$$= \left(1 - \frac{1}{4} \alpha^2 m^2 \right) \sin. m x - \frac{1}{2} \alpha m \sin. 2 m x + \frac{1}{4} \alpha^2 m^2 \sin. 3 m x$$

Ainsi la valeur cherchée de u , exprimée en x , sera $x - \alpha \left(1 - \frac{1}{8} \alpha^2 m^2 \right) \sin. m x + \frac{1}{2} \alpha^2 m \sin. 2 m x - \frac{3}{8} \alpha^3 m^3 \sin. 3 m x$; on peut voir le résultat de ces sortes d'expressions dans la Pièce de M. Clairaut qui remporta le prix à Pétersbourg en 1751: comme dans l'expression précédente, on ne voit que des termes affectés de α^2 qui doivent devenir extrêmement petits par rapport à α , puisque α lui-même est une fraction extrêmement petite, on aura dans le cas présent $u = x - \alpha \sin. m x$, c'est-à-dire qu'il suffira de changer les signes des équations trouvées dans l'article précédent pour avoir celles qu'on doit appliquer à la longitude moyenne lorsqu'on veut chercher la longitude vraie, & comme par uu & $2uu$ nous avons entendu ci-devant l'angle t , c'est-à-dire l'angle au Soleil ou l'angle de commutation, nous aurons les équations suivantes:

$$- 9'',6 \sin. t - 22'',0 \sin. 2t,$$

l'angle t étant ce qui reste après qu'on a retranché la longitude héliocentrique de la Terre de la longitude héliocentrique de Vénus.

XVI. Comme pour parvenir au résultat précédent, nous avons négligé une multitude de termes, quelquefois sans donner les raisons qui prouvent que ces termes doivent se négliger, nous allons reprendre l'expression algébrique & la conduire jusqu'au résultat sans y appliquer les nombres; par-là nous arriverons à une formule générale, où l'on verra d'un coup d'œil tout ce qui a été employé, & par conséquent tout ce qui a été négligé.

$$\frac{1}{s^2} = A + B \cos. t + C \cos. 2t + D \cos. 3t$$

$$\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2} = fA - \frac{1}{f^2} + fB \operatorname{cof.} t + fC \operatorname{cof.} 2t + fD \operatorname{cof.} 3t$$

$$\left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2}\right) \operatorname{cof.} t = \left(fA - \frac{1}{f^2}\right) \operatorname{cof.} t + fB \operatorname{cof.} t^2 + fC \operatorname{cof.} t \operatorname{cof.} 2t + fD \operatorname{cof.} 3t \operatorname{cof.} t$$

$$= \left(fA - \frac{1}{f^2} + \frac{fC}{2}\right) \operatorname{cof.} t + \frac{fB}{2} + \frac{fD}{2} \operatorname{cof.} 2t.$$

Nous négligeons ici les termes $3t$, $4t$ &c. parce que, comme on le verra ci-après, il faudra diviser plusieurs fois chaque terme par le carré de ce coefficient de t , qui seroit 9, 16, &c. pour les termes $3t$, $4t$, &c. ce qui les réduiroit à rien en comparaison des précédens.

Nous négligeons aussi les termes qui ne renferment point l'angle t , parce que ces termes-là ne donneront point d'inégalités périodiques, telles que nous les cherchons ici.

XVII. Cette expression de la distance nous donne celle des forces :

$$\varphi = \frac{T}{s^3} - T \left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2}\right) \operatorname{cof.} t = T \left(B - fA - \frac{1}{f^2} - \frac{fC}{2}\right) \operatorname{cof.} t$$

$$+ T \left(C - \frac{fB}{2} - \frac{fD}{2}\right) \operatorname{cof.} 2t$$

$$\left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2}\right) \sin. t = \left(fA - \frac{1}{f^2}\right) \sin. t + fB \operatorname{cof.} t \sin. t + fC \operatorname{cof.} 2t \sin. t + fD \operatorname{cof.} 3t \sin. t$$

$$\pi = -T \left(fA - \frac{1}{f^2} - \frac{fC}{2}\right) \sin. t - T \left(\frac{fB}{2} - \frac{fD}{2}\right) \sin. 2t$$

$$\int \frac{\pi du}{M} = -\frac{T}{M} \int \left(fA - \frac{1}{f^2} - \frac{fC}{2}\right) \sin. nu du - \frac{T}{M} \int \left(\frac{fB}{2} - \frac{fD}{2}\right) \sin. 2nu du$$

$$= \frac{T}{M} \left(\frac{fA}{n} - \frac{1}{nf^2} - \frac{fC}{2n}\right) \operatorname{cof.} nu + \frac{T}{M} \left(\frac{fB}{4n} - \frac{fD}{4n}\right) \operatorname{cof.} 2nu$$

Car on fait que pour intégrer $a \sin. nu du$, il suffit d'écrire $-\frac{a}{n} \operatorname{cof.} nu$.

$$\omega = \frac{\varphi}{M} - 2 \int \frac{\pi du}{M} = \frac{T}{M} \left(B - fA + \frac{1}{f^2} - \frac{fC}{2} - \frac{2fA}{n} + \frac{2}{nf^2} + \frac{2fC}{2n}\right) \operatorname{cof.} nu$$

$$+ \frac{T}{M} \left(C - \frac{fB}{2} - \frac{fD}{2} - \frac{fB}{2n} + \frac{fD}{2n}\right) \operatorname{cof.} 2nu$$

$$Z = \frac{T}{M} \cdot \frac{1}{1-nn} \left(B - fA + \frac{1}{f^2} - \frac{fC}{2} - \frac{2fA}{n} + \frac{2}{nf^2} + \frac{2fC}{2n}\right) \operatorname{cof.} nu$$

$$+ \frac{T}{M} \cdot \frac{1}{1-4nn} \left(C - \frac{fB}{2} - \frac{fD}{2} - \frac{fB}{2n} + \frac{fD}{2n}\right) \operatorname{cof.} 2nu$$

Donc $f(2Z + \int \frac{\pi du}{M}) du$ qui est l'équat. cherchée =

$$\left[\frac{2T}{M(1-4nn)^2} (B - fA + \frac{1}{f^2} - \frac{fC}{2} + \frac{fC}{n} + \frac{2}{nf^2} - \frac{2fA}{n}) \right. \\ \left. + \frac{T}{M} \left(\frac{fA}{n^2} - \frac{1}{n^2 f^2} - \frac{fC}{2n^2} \right) \right] \sin. nu \\ + \left[\frac{2T}{M(1-4nn)^2} (C - \frac{fB}{2} - \frac{fD}{2} + \frac{fD}{2n} - \frac{fB}{2n}) \right. \\ \left. + \frac{T}{M} \left(\frac{fB}{8nn} - \frac{fD}{8nn} \right) \right] \sin. 2nu.$$

Telle est la valeur générale des équations qui ont été trouvées (*art. XIV*), & que l'on retrouvera exactement si l'on prend la peine de réduire cette formule en nombres, & de la convertir en secondes suivant la remarque de l'article XIV.

Les détails que je viens de donner, se trouveront expliqués d'une manière encore plus élémentaire & plus détaillée dans le *XXII.^e* Livre de mon *Astronomie* *.

XVIII. Si l'on veut savoir dans quel cas ces deux inégalités donneront un *maximum*, on égalera à zéro la différentielle de $9''{,}6 \sin. t - 22'' \sin. t$, l'on aura $9''{,}6 \cos. t = 44'' \cos. 2t$, c'est-à-dire qu'il faut que le cosinus de l'élongation simple soit au cosinus du double comme 440 est à 96, ou enfin que t soit environ de $49^d 10'$; de-là on tire une conséquence, la plus grande digression de Vénus arrive lorsque l'angle de commutation est d'environ $43^d \frac{2}{3}$, & l'on a toujours eu soin d'éviter ces sortes d'observations lorsqu'on a voulu déterminer les élémens de l'orbite de Vénus: il y a donc lieu de croire que les élémens des Tables ne seront pas affectés de toute cette erreur; cependant comme à 30 degrés de commutation, qui répond à 19 degrés d'élongation, l'équation est encore de 24 secondes, & que c'est à peu-près là un des points les plus favorables pour les observations, il est clair qu'on devra nécessairement y faire usage des inégalités que nous venons de trouver.

* Depuis la lecture de ce Mémoire, ce *Traité d'Astronomie* a paru, en deux Volumes in-4.^o à Paris, chez Desaint & Saillant, rue Saint-Jean-de-Beauvais & rue du Foin.

Les deux équations précédentes $10''$ fin. t — $22''$ fin. $2t$ sont contenues dans la Table qui suit, dont l'argument est la *Longitude moyenne héliocentrique de Vénus moins la Longitude moyenne du Soleil, vue de la Terre.*

*TABLE DES INÉGALITÉS DE VÉNUS,
produites par l'action de la Terre.*

ARGUMENT. Longitude héliocentrique de Vénus — la longitude moyenne du Soleil.

Longitude héliocentr. de Vénus — longit. du Soleil.	O.	I.	II.	III.	IV.	V.	
	ôtez	ôtez	ôtez	ajoutez	ajoutez	ajoutez	
Degrés.	Secondes	Secondes	Secondes	Secondes	Secondes	Secondes	
0.	0.	14.	10.	10.	28.	24.	30.
5.	3.	15.	8.	14.	29.	21.	25.
10.	6.	16.	5.	18.	30.	17.	20.
15.	8.	15.	2.	20.	29.	14.	15.
20.	11.	14.	2.	23.	28.	10.	10.
25.	13.	13.	6.	26.	27.	5.	5.
30.	14.	10.	10.	28.	24.	0.	0.
	ajoutez	ajoutez	ôtez	ôtez	ôtez	ôtez	Longitude héliocentr. de Vénus — longit. du Soleil.
	XI.	X.	IX.	VIII.	VII.	VI.	

On observera que les signes de cette Table, *ajoutez, ôtez*, ont lieu lorsqu'il s'agit de convertir la longitude moyenne héliocentrique de Vénus en apparente; il faudroit faire le contraire de ce qui y est indiqué, si l'on vouloit convertir la longitude héliocentrique apparente déduite de l'observation, en longitude moyenne.

Il faut aussi observer que le trait qui divise la colonne de III^l ou de IX^l, indique un changement de signe; par exemple, pour IX^l 10^d, on a 2" à ôter; mais pour IX^l 25^d, il y a 8" à ajouter, parce qu'ayant passé le trait, il faut changer de dénomination.

L'argument de cette Table est, comme on l'a dit, la longitude moyenne héliocentrique de Vénus, moins la longitude géocentrique du Soleil; mais pour éviter à ceux qui pourroient faire usage de cette Table, la peine d'en calculer l'argument, nous allons placer à la suite de la Table, tant les époques principales, que le mouvement d'année en année qui sert à conclure toutes les autres époques.

Les mêmes formules pour la valeur de Z (*art. XVII*), donneroient aisément les variations que l'attraction de la Terre doit causer dans les distances de Vénus au Soleil: ces inégalités entraînent aussi des différences dans l'élongation de Vénus vue de la Terre, & par conséquent dans sa longitude géocentrique; mais ces inégalités de la distance sont aisées à calculer d'après les valeurs que j'ai données ci-dessus. Je réserve ces détails pour un autre Mémoire, il me suffit d'avoir montré dans celui-ci que les inégalités les plus considérables dans la longitude de Vénus ne sont pas sensibles lorsqu'elle paroît sur le Soleil: le Passage que nous attendons pour 1761, a été le principal objet des calculs que je viens de rapporter; or l'on voit bien que dans ces passages, l'angle z & son multiple $2z$ s'évanouissent, & qu'ainsi les deux équations sont nulles. Au reste, quand on aura calculé les inégalités de la distance, la Table suivante servira aussi à en trouver l'argument, qui sera toujours la différence entre la longitude héliocentrique de Vénus & le lieu du Soleil.

TABLE de la Longitude moyenne héliocentrique de Vénus — celle du Soleil,
 & du Mouvement de Vénus — celui du Soleil.

ANNÉES.	LONGITUDE.	ANNÉES complètes.	MOUVEMENT.	JOURS complets.	MOUVEMENT.
B. 1664.	6 ^r 22 ^d 22'	1.	7 ^r 15 ^d 1'	8.	4 ^r 56 ^d
B. 1672.	6. 23. 51	2.	3. 0. 4	9.	5. 33.
B. 1680.	6. 25. 19	3.	10. 15. 5	10.	6. 10.
B. 1688.	6. 26. 48	B. 4.	6. 0. 44	11.	6. 47.
B. 1696.	6. 28. 17	5.	1. 15. 46	12.	7. 24.
C. 1700.	0. 27. 25	6.	9. 0. 48	13.	8. 1.
B. 1708.	0. 29. 53	7.	4. 15. 49	14.	8. 38.
B. 1716.	1. 1. 21			15.	9. 15.
B. 1724.	1. 2. 50	Mois compl.	Mouvement	16.	9. 52.
B. 1732.	1. 4. 18	Janvier.	0. 19. 7	18.	10. 29.
B. 1740.	1. 5. 47	Février.	1. 6. 23	19.	11. 6.
B. 1748.	1. 6. 15	Mars.	1. 25. 30	20.	11. 43.
B. 1756.	1. 7. 43	Avril.	2. 13. 59	21.	12. 20.
B. 1760.	7. 8. 28	Mai.	3. 3. 6	22.	13. 34.
C. 1761.	2. 23. 30	Juin.	3. 21. 36	23.	14. 11.
C. 1762.	10. 8. 31	Juillet.	4. 10. 43	24.	14. 48.
C. 1763.	5. 23. 33	Août.	4. 29. 49	25.	15. 25.
B. 1764.	1. 9. 12	Septembre	5. 17. 19	26.	16. 2.
C. 1765.	8. 24. 14	Octobre.	6. 7. 26	27.	16. 39.
C. 1766.	4. 9. 16	Novembre	6. 25. 55	28.	17. 16.
C. 1767.	11. 24. 17	Décembre.	7. 15. 2	29.	17. 53.
B. 1768.	7. 9. 57			30.	18. 30.
C. 1769.	5. 24. 58	Jours compl.	Mouvement.	31.	19. 7.
C. 1770.	10. 10. 0	1.	0 ^r 37 ^d		
C. 1771.	4. 25. 2	2.	1. 14.		
B. 1772.	1. 10. 41	3.	1. 51.		
C. 1773.	8. 25. 42	4.	2. 28.		
C. 1774.	4. 10. 44	5.	3. 5.		
C. 1775.	11. 25. 46	6.	3. 42.		
B. 1776.	7. 11. 25	7.	4. 19.		

Dans les années Bissextiles, on retranche un jour de la date proposée, parce que dans ces années-là les époques sont pour le 1.^{er} Janvier à midi; au lieu que dans les autres années elles sont pour la veille.

De la Masse de la Terre.

Suivant les premiers principes de la gravitation, 1.^o la force que la Terre exerce sur la Lune, est à la force qu'elle exerceroit si la Lune étoit aussi éloignée que le Soleil, comme le carré de la distance du Soleil est au carré de la distance de la Lune; 2.^o la force du Soleil sur la Terre est à la force de la Terre sur la Lune, comme les distances divisées par le carré des temps périodiques.

Si donc l'on appelle T le temps périodique de la Terre, & t celui de la Lune, D la distance du Soleil à la Terre, d celle de la Lune à la Terre, & qu'on appelle 1 la force du Soleil, celle de la Terre pour une même distance, ou, ce qui revient au même, la masse de la Terre sera $\frac{D^3}{D^3} \cdot \frac{T^2}{t^2}$; si l'on suppose donc le temps périodique 13,368 pour la Lune, la parallaxe moyenne 57' 43", & celle du Soleil 10", on aura $\frac{1}{232400}$ pour la masse de la Terre, ce qui ne fait qu'environ les $\frac{3}{4}$ de celle que Newton établit, car il la suppose $\frac{1}{169282}$; il est vrai que Newton a supposé la parallaxe du Soleil de 10" $\frac{1}{2}$, & celle de la Lune beaucoup plus petite que moi; mais comme une seule seconde sur la parallaxe du Soleil peut faire toute cette différence de trois à quatre, je n'ai pas cru devoir changer la détermination de Newton, connue de tous les Astronomes; il faudroit d'ailleurs y faire entrer le calcul des perturbations, que Newton a négligé, & ces recherches sont superflues, jusqu'à ce que l'on connoisse mieux la parallaxe du Soleil; on pourroit entreprendre, il est vrai, de déterminer ces inégalités, par des observations très-exactes, pour vérifier par elles la parallaxe du Soleil; mais comme les inégalités de Mars sont beaucoup plus considérables, elles seront aussi beaucoup plus propres à remplir cet objet; car une seconde sur la

parallaxe du Soleil, en produira dans certains cas plus de quarante sur la différence en longitude de Mars, pourvu que l'on choisisse deux positions telles que je les indiquerai en déterminant les inégalités de cette Planète.

Nota. Depuis la lecture de ce Mémoire, le Calcul des inégalités de Mars, produites par l'action de la Terre, m'a fait trouver des équations de 28", de 30", de 68", dont la combinaison pourra servir à vérifier la parallaxe du Soleil (*Voy. les Mém. de 1761, p. 259*). On trouvera aussi dans le même Écrit la suite des formules nécessaires pour le calcul des attractions planétaires, dont je n'ai pas eu besoin dans ce Mémoire, à cause du peu d'excentricité de Vénus; Mars étant au contraire parmi toutes les Planètes l'une des plus excentriques, m'a donné lieu de développer de nouvelles considérations & d'éclaircir de nouvelles difficultés dans ces fortes de Calculs. Il reste encore à faire tant d'applications utiles des mêmes recherches & des mêmes formules, que j'ai cru les devoir exposer avec une espèce de prolixité, encore ai-je supprimé bien des éclaircissemens qui auroient peut-être paru trop élémentaires dans nos Mémoires, mais qui se trouvent dans mon *Astronomie*, de même que la démonstration du théorème fondamental que j'ai supposé ci-dessus, *art. II.*



O B S E R V A T I O N S
 B O T A N I C O - M É T É O R O L O G I Q U E S ,
*Faites au château de Denainvilliers, proche Pithiviers
 en Gâtinois, pendant l'année 1759.*

Par M. DU HAMEL.

A V E R T I S S E M E N T.

LES Observations météorologiques sont divisées en sept colonnes, de même que les années précédentes. On s'est toujours servi du thermomètre de M. de Reaumur, & on part du point zéro, ou du terme de la glace: la barre à côté du chiffre indique que le degré du thermomètre étoit au-dessous de zéro; quand les degrés sont au-dessus, il n'y a point de barre; o désigne que la température de l'air étoit précisément au terme de la congélation.

Il est bon d'être prévenu que dans l'Automne, quand il a fait chaud plusieurs jours de suite, il gèle, quoique le thermomètre, placé en dehors & à l'air libre, marque 3 & quelquefois 4 degrés au-dessus de zéro; ce qui vient de ce que le mur & la boîte du thermomètre ont conservé une certaine chaleur; c'est pourquoi on a mis dans la septième colonne, *Gelée*.

Les Observations ont été faites à huit heures du matin, à deux heures après midi, & à onze heures du soir.

JANVIER.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.	
		Degrés.	Degrés.	Degrés			
1	S.	2	4	5	27.	5	couvert & bruine.
2	S.	6	4	4	27.	2½	pluvieux.
3	S. O.	4	6	6	27.	6	idem.
4	S. O.	8	9½	7	27.	6	pluvieux & venteux.
5	S.	6	8	4	27.	3	pluvieux & grand vent.
6	O.	3	4	0	27.	8	beau avec nuages.
7	S. E.	2	-3	3½	27.	10	beau & couvert.
8	S.	6	4	5	27.	10	couvert.
9	S.	1½	7	7½	27.	9	pluvieux.
10	S.	7	9	6½	27.	11	idem.
11	S.	7	8	7	27.	9	couvert.
12	S.	3	6	2½	27.	7	brouillard le matin, couvert après-midi.
13	S. O.	0	5	1	27.	10	beau & couvert.
14	S.	0	-2½	-1	27.	10½	gelée blanche, grand brouillard.
15	S.	0	0	-2	28.	"	grand brouillard.
16	S.	-2	3	0	28.	6	idem.
17	E.	-2½	-1½	-1	28.	"	brouillard & givre.
18	E.	-2	-½	-1½	27.	9½	
19	S. E.	-½	2½	1	27.	8	beau & variable, brouillard.
20	N. E.	-2½	-½	-2	27.	10	
21	N. E.	-2½	-½	-2	27.	11	
22	N. E.	-2½	0	2	27.	11	beau temps.
23	E.	-3	3	0	27.	10	
24	E.	-2	4	1½	27.	10	
25	S. E.	2	8	2	27.	10	
26	E.	-2	7	2	27.	10	beau temps, brouillard.
27	E.	-1	7	1	27.	10	
28	S. E.	-2	-6	0	27.	10½	beau temps.
29	E.	1	7	2	27.	11	couvert.
30	S. E.	0	-4	0	27.	11	brouillard.
31	S. E.	-2½	4	0	27.	9½	beau temps.

Le commencement de ce mois a été chaud & humide; la fin froide & sèche, & on a profité des intervalles de la gelée pour donner les labours qu'on appelle *d'enure - hiver* & pour parer les vignes.

Les perce-neiges & l'ellebore jaune ont fleuri vers la fin du mois, & on voyoit aux endroits abrités des boutons de violette prêts à s'ouvrir.

DES SCIENCES. 337
FÉVRIER.

Jours du mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc. lign.	
1	S. O.	1	6	0	27. 11	pluvieux.
2	O.	-1 $\frac{1}{2}$	-4	2 $\frac{1}{2}$	27. 10 $\frac{1}{2}$	beau & brouillard.
3	S. O.	3	6 $\frac{1}{2}$	4	27. 11	couvert & bruine.
4	S. O.	0	6	1	28. 2	} couvert.
5	S.	1	4	2	27. 11	
6	S. O.	3	6	4	27. 10 $\frac{1}{2}$	
7	N.	4	7	5	27. 11 $\frac{1}{2}$	
8	N. E.	5	7	5	28. "	
9	E.	4	6	3	27. 11	
10	N. E.	$\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	1	27. 11	beau temps & brouillard.
11	N. E.	0	-9	3	28. "	beau fixe.
12	N. E.	0	5	0	28. "	beau avec nuages.
13	N. E.	0	6	1	28. "	beau temps & brouillard.
14	N. E.	3	9 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	28. "	idem.
15	N. E.	0	10	3 $\frac{1}{2}$	27. 11 $\frac{1}{2}$	beau avec nuages.
16	N. E.	1	10	2 $\frac{1}{2}$	28. "	beau temps & brouillard.
17	N. E.	0	9	2 $\frac{1}{2}$	28. "	idem.
18	N. E.	2	5	2	27. 11	beau avec nuages.
19	N. E.	0	5	1	27. 9	petite gelée blanche, couvert & vent.
20	N. E.	- $\frac{1}{2}$	6	1	27. 8	beau temps.
21	E.	-1	10	7	27. 8 $\frac{1}{2}$	beau temps, avec du vent.
22	S.	6	9	7 $\frac{1}{2}$	27. 7	couvert & bruine.
23	S.	6	9	1	27. 6 $\frac{1}{2}$	beau avec nuages.
24	S.	1	10	7	27. " $\frac{1}{2}$	pluvieux.
25	S.	8	9	7	27. "	idem.
26	S.	7	10	7	27. 1	couvert.
27	S.	7	11	6 $\frac{1}{2}$	27. 3	couvert avec des ondées.
28	S.	7 $\frac{1}{2}$	9	6	27. 4 $\frac{1}{2}$	couvert & variable.

Quoiqu'il ait gelé une partie du mois, il ne peut pas passer pour froid; il a peu tombé d'eau; néanmoins il a été variable étant entremêlé de brouillards & de beau temps.

Il n'a pas tombé assez de neige pour couvrir les blés, cependant comme la gelée n'a pas été forte, ils se sont entretenus bien verts.

Vers la fin du mois, la sève s'étant mis en mouvement on a commencé à tailler la vigne; les boutons à fruits étoient fort gros, & on a vu quelques abricotiers & quelques pêchers en fleurs.

Les perdrix étoient appareillées à la fin du mois.

M A R S.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.			
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	S. O.	2	3	4	27.	4	beau avec nuages.
2	S.	5	9	6	27.	3	beau temps & brouillard.
3	S.	4	6	3	27.	5	beau avec nuages.
4	S.	3	8	3	27.	5 $\frac{1}{2}$	<i>idem.</i>
5	S.	3	6	6 $\frac{1}{2}$	27.	" $\frac{1}{2}$	couvert & pluvieux.
6	S. O.	6	8	2 $\frac{1}{2}$	27.	4	variable.
7	S. O.	6	9 $\frac{1}{2}$	5	27.	2	variable & pluvieux.
8	S. O.	$\frac{1}{2}$	3	5	27.	"	gelée blanc. variab. avec pluie & vent.
9	S.	4	8 $\frac{1}{2}$	5	26.	9 $\frac{1}{2}$	pluvieux & le vent orageux.
10	S. O.	5	6	1 $\frac{1}{2}$	27.	*	vent de tempête pendant la nuit.
11	S. O.	2 $\frac{1}{2}$	5	1	27.	4 $\frac{1}{2}$	couvert & variable.
12	S. O.	1	5	1 $\frac{1}{2}$	27.	8	} beau temps , gelée blanche.
13	O.	$\frac{1}{2}$	9	3	27.	10 $\frac{1}{2}$	
14	S. O.	$\frac{1}{2}$	10	4	27.	10	} variable.
15	S.	6	6 $\frac{1}{2}$	4	27.	9	
16	S.	6	6	7	27.	6	couvert & venteux.
17	O.	3	4 $\frac{1}{2}$	2	27.	6 $\frac{1}{2}$	giboulées de pluie & grêle.
18	N. O.	3	3 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	27.	9	<i>idem.</i>
19	S. O.	1	7	3	27.	7	couvert & variable.
20	O.	6	8	5	27.	6	variable.
21	N. O.	4	7	2	27.	9	<i>idem.</i>
22	N. E.	1	8	2	27.	11 $\frac{1}{2}$	beau temps , gelée blanche.
23	N.	3	10	6	27.	11	<i>idem.</i>
24	N.	6	8	6	27.	11	beau temps.
25	N.	3	7 $\frac{1}{2}$	2	27.	11	<i>idem.</i>
26	N.	3	8	6	27.	10	} couvert.
27	S.	6	8	6	27.	10	
28	S.	6	8	6	27.	8	
29	O.	6	8	3 $\frac{1}{2}$	27.	3 $\frac{1}{2}$	beau , variable & froid.
30	E.	5	5 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	27.	6	pluvieux.
31	N. E.	3	8	3 $\frac{1}{2}$	27.	7	beau temps.

* matin, 26^P 7 $\frac{1}{2}$.

Ce mois a encore été variable, quoiqu'il n'ait pas tombé beaucoup d'eau; cependant la terre a toujours été fraîche & le temps favorable pour les semailles des avoines qui, à la fin du mois, étoient avancées.

Les arbres fruitiers qui avoient commencé à fleurir à la fin de Février, étoient en pleine fleur le 10, ainsi que les narcisses doubles & les jacinthes.

Le 22, il fit une gelée blanche assez forte pour gâter plusieurs bourres de vignes qui étoient plus avancées que les autres.

Le 25, on vit les premiers scarabées.

A V R I L.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.	
1	N.	2 $\frac{1}{2}$	10	4 $\frac{1}{2}$	27.	8	beau temps, gelée blanche.
2	N. E.	5	10	6 $\frac{1}{2}$	27.	5 $\frac{1}{2}$	beau temps.
3	S. E.	6	11	8 $\frac{1}{2}$	27.	4	couvert.
4	S.	7	10	7	27.	6	beau & couvert.
5	S.	8	12	7	27.	6 $\frac{1}{2}$	<i>idem.</i>
6	S. O.	10	9	3 $\frac{1}{2}$	27.	8	variable avec pluie & vent.
7	S. O.	4	11	5	27.	9	beau temps, gelée blanche.
8	S. O.	4	13	6	27.	7	<i>idem.</i>
9	S.	9	15	9	27.	5	variable, pluie & tonnerre.
10	S. O.	7	11	4	27.	6 $\frac{1}{2}$	variable avec pluie.
11	S. O.	7	13	8 $\frac{1}{2}$	27.	4 $\frac{1}{2}$	pluvieux.
12	S. O.	8	15 $\frac{1}{2}$	9	27.	6 $\frac{1}{2}$	} beau avec nuages.
13	S. O.	10	16	9 $\frac{1}{2}$	27.	7	
14	S. O.	10	16	9 $\frac{1}{2}$	27.	7	} beau temps avec tonnerre.
15	N.	4	10	4	27.	6	
16	N.	7	6 $\frac{1}{2}$	2	27.	9	beau avec nuages, grand vent froid.
17	S. O.	4	10	7	27.	6	beau temps, gelée à glace & vent.
18	N.	3	11	4	27.	9 $\frac{1}{2}$	beau temps avec nuages & vent.
19	N.	3 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$	5	27.	10 $\frac{1}{2}$	beau temps, gelée blanche.
20	N.	5	12	6	27.	10	} beau avec nuages.
21	N.	9	13 $\frac{1}{2}$	8	27.	9	
22	N.	8	15	9 $\frac{1}{2}$	27.	8	} beau temps.
23	N. E.	9	15	7 $\frac{1}{2}$	27.	8	
24	N. E.	7	14	8 $\frac{1}{2}$	27.	6	} beau & chaud avec de gros nuages.
25	S.	7 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$	12	27.	3	
26	S.	12	15	9	27.	4	beau avec nuages & petite pluie.
27	S.	9 $\frac{1}{2}$	11	8	27.	4	variable avec petite pluie.
28	S. E.	7	12	7	27.	4 $\frac{1}{2}$	beau avec nuages.
29	E.	8	16	11	27.	3	variable avec petite pluie & vent.
30	N. E.	12	15	11 $\frac{1}{2}$	27.	1	beau avec nuages.

Ce mois a été fort sec, tantôt chaud & tantôt froid. Il y a eu beaucoup de fleurs de poiriers & de pomniers gelées en boutons, ainsi que celles des noyers.

Les blés qui étoient fort verts au commencement du mois ont été fatigués par les vents qui ont fait jaunir la pointe des feuilles qui sembloient être rouillées.

On avoit grand besoin d'eau pour les avoines & pour labourer dans les terres fortes où la charrue ne pouvoit plus piquer à cause de la sécheresse.

Le 2, on vit les premières hirondelles.

Le 3, les pruniers commençoient à fleurir.

Le 9, on entendit chanter le rossignol.

Le 13, le coucou.

Les pruniers étoient en pleine fleur & les cerisiers commençoient à fleurir.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.	
		Degrés.	Degrés.	Degrés.			
1	N. E.	10	15	13	27.	0	couvert & variable.
2	S.	11	15	9 $\frac{1}{2}$	27.	3	couvert & pluvieux.
3	S. E.	10	16	9 $\frac{1}{2}$	27.	4 $\frac{1}{2}$	variable avec nuages.
4	S. E.	11	15	9 $\frac{1}{2}$	27.	2 $\frac{1}{2}$	variable avec pluie.
5	S. E.	8	14 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	27.	4	beau avec nuages.
6	E.	11	14	9	27.	6 $\frac{1}{2}$	beau & disposé à l'orage.
7	S. O.	12	18	11	27.	6	variab. avec pluie & tonn. il y a rosée.
8	S. O.	10	15	10	27.	7 $\frac{1}{2}$	} beau avec nuages
9	N. O.	10	17	11 $\frac{1}{2}$	27.	6 $\frac{1}{2}$	
10	O.	9	12	8 $\frac{1}{2}$	27.	6 $\frac{1}{2}$	} variable.
11	O.	9	14	11	27.	7	} beau avec nuages, rosée la nuit.
12	N. O.	10	15	9	27.	9	
13	S. O.	11 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$	13	27.	8	} beau avec nuages.
14	N. O.	12 $\frac{1}{2}$	16	9	27.	9	
15	O.	9 $\frac{1}{2}$	14	9	27.	10	} beau temps, gelée blanche.
16	N. O.	10 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$	13	27.	8 $\frac{1}{2}$	
17	N. O.	8	20	9	27.	8 $\frac{1}{2}$	} beau temps.
18	N.	8	14	7 $\frac{1}{2}$	27.	10	} beau temps, gelée.
19	N.	7	14	8	27.	11 $\frac{1}{2}$	
20	N.	8 $\frac{1}{2}$	15	10	27.	11	} beau temps avec grand vent.
21	N.	12	18	11	27.	10	
22	N.	10	14	9	27.	10 $\frac{1}{2}$	} beau temps.
23	N. E.	9	14	8 $\frac{1}{2}$	27.	10	} couvert.
24	N. E.	9	14	10	27.	9	
25	N. E.	10	16	12	27.	8	} beau temps.
26	N. E.	13	21	11	27.	8	beau avec vent.
27	N. E.	9	15	8 $\frac{1}{2}$	27.	7	beau temps.
28	N. O.	9	18	11	27.	5	beau temps, gelée blanche.
29	N. O.	10	18	10	27.	2 $\frac{1}{2}$	beau avec vent.
30	E.	8	14	7 $\frac{1}{2}$	27.	4 $\frac{1}{2}$	beau temps, vent froid & dur.
31	S.	12	22	11	27.	1	variable avec pluie & tonnerre.

Le vent ayant toujours été au nord, ce mois a été froid & sec. Il a gelé presque tous les matins, mais la terre étoit si sèche que les vignes n'en ont point été endommagées.

Le 28, il fit une gelée qui causa quelque dommage aux vignes qui avoient été fumées ou nouvellement labourées.

Les blés ont peu profité pendant ce mois, ils se rouilloient ; & ceux qui étoient semés dans des terres légères devenoient jaunes : les avoines étoient encore vertes, mais très-basses, & les premières semées commençoient à monter en tuyaux pour épier au raz de terre.

La terre étoit si sèche qu'elle se fendoit comme au mois d'Août, ce qui a été cause que plusieurs terres à mars n'ont point été ensémençées : cette sécheresse faisoit que les orges devenoient à rien, ainsi que les pois, les vesces & les menus grains. Les seigles étoient fort beaux, parce qu'ils étoient montés en tuyaux & avoient épié avant la sécheresse.

Le 1.^{er} on entendit chanter le loriot.

Le 10, les poiriers à fleur double étoient en pleine fleur ; il y en avoit même qui commençoient à défleurer, cette espèce est ordinairement plus tardive.

Le 15, les abeilles commencèrent à jeter, mais on appréhendoit qu'elles ne périssent toutes, parce qu'il n'y avoit point d'herbes dans les blés, point de pois ni de vesces, & qu'elles n'avoient pas eu le temps de faire d'abondantes récoltes sur les sainfoins qu'on a coupés vers le 25.

J U I N.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.	
1	S.	Degrés. 12 $\frac{1}{2}$	Degrés. 19 $\frac{1}{2}$	Degrés. 11 $\frac{1}{2}$	27.	1 $\frac{1}{2}$	variable & petite pluie.
2	S. O.	12	15	9	27.	2 $\frac{1}{2}$	variable avec pluie & tonnerre.
3	S. O.	10	13 $\frac{1}{2}$	10	27.	3	<i>idem</i> , avec pluie & vent.
4	S. O.	11 $\frac{1}{2}$	14	7	27.	6	pluvieux par ondées.
5	S. O.	10	14	16	27.	5	variable avec petite pluie par ondées.
6	S. O.	15	16	11	27.	3 $\frac{1}{2}$	<i>idem</i> , avec ondées de pluie.
7	S. O.	15	16	11	27.	7	beau avec nuages.
8	N. E.	12	17	11 $\frac{1}{2}$	27.	10	} beau temps.
9	N.	12 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$	13	27.	8 $\frac{1}{2}$	
10	S.	14	21 $\frac{1}{2}$	15	27.	6	beau & couvert.
11	S.	12 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	10	27.	3	variable avec pluie & vent.
12	S. O.	11	16 $\frac{1}{2}$	14	27.	5 $\frac{1}{2}$	<i>idem</i> , & venteux.
13	S. O.	10	15	11	27.	6	pluvieux & couvert.
14	S. O.	11	16	9	27.	8 $\frac{1}{2}$	beau avec nuages,
15	O.	11	18	13	27.	10	beau temps.
16	O.	13 $\frac{1}{2}$	21	14	27.	10 $\frac{1}{2}$	couvert,
17	N. O.	14 $\frac{1}{2}$	20 $\frac{1}{2}$	14	27.	10 $\frac{1}{2}$	} beau temps.
18	N. E.	15 $\frac{1}{2}$	20	17	27.	10 $\frac{1}{2}$	
19	N. E.	16	24	17	27.	10	} beau avec nuages.
20	E.	18	26 $\frac{1}{2}$	19	27.	8 $\frac{1}{2}$	
21	S.	17	21	15	27.	8	tonnerre & averse d'eau.
22	S.	15	17 $\frac{3}{4}$	16	27.	6 $\frac{1}{2}$	couvert & tonnerre.
23	O.	15	16	11	27.	4	grande pluie le matin.
24	N. O.	14	17	12	27.	11	variable avec pluie.
25	O.	13	17	14	27.	10 $\frac{1}{2}$	} beau avec nuages,
26	N.	14 $\frac{1}{2}$	19	16 $\frac{1}{2}$	27.	10	
27	S. E.	17	21	15	27.	6	variable avec nuages, tonnerre & rosée.
28	S. O.	12	14	12 $\frac{1}{2}$	27.	7	pluie & tonnerre la nuit.
29	S. O.	12	14	12 $\frac{1}{2}$	27.	7	pluvieux.
30	S. O.	12	13	12	27.	9	<i>idem</i> .

Le commencement de ce mois jusqu'au 20 a encore été extrêmement sec : tous les grains avoient grand besoin d'eau , sur-tout les avoines & les menus grains qui souffroient beaucoup, excepté dans quelques endroits où il étoit tombé des pluies d'orages.

Depuis le 23 jusqu'à la fin du mois, il tomba assez d'eau pour remplir les mares qui étoient desséchées.

Pendant ce mois, la vigne entra en fleur ; mais comme les fleurs ne se détachent point des verjus on appréhendoit la coulure : la terre avoit été si sèche qu'il y avoit des endroits où on n'avoit pas pu piquer les échelas.

Les premiers sainfoins qui ont été ferrés avant la pluie étoient bas, mais bien garnis du pied, & de bonne qualité ; mais ceux qui ont été fauchés entre fleur & graine ont été mouillés.

Les fromens n'étoient pas hauts, mais assez beaux, leurs feuilles d'en bas étoient jaunes & sèches : depuis les pluies il s'en étoit développé d'autres qui étoient vertes.

Les seigles étoient jaunes à la fin du mois & on comptoit les moissonner bien-tôt.

JUILLET.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.		
1	S. O.	Degrés. 12	Degrés. 16 $\frac{1}{2}$	Degrés. 12 $\frac{1}{2}$	pouc. ligne 27. 5 $\frac{1}{2}$	variable avec pluie & tonnerre.
2	S. O.	13	14	11	27. 9	couvert & brume.
3	O.	13	17	13 $\frac{1}{2}$	27. 10	beau temps, avec gros nuages noirs.
4	O.	13	18	12	28. 6	} beau temps.
5	N. E.	12 $\frac{1}{2}$	19	13	28. 1	
6	N. E.	13 $\frac{1}{2}$	20 $\frac{1}{2}$	17	27. 11 $\frac{1}{2}$	
7	E.	16	24 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	27. 9	
8	S. E.	18	25 $\frac{1}{2}$	20	27. 19	
9	E.	19	27	20	27. 8	
10	S.	19	26 $\frac{1}{2}$	20	27. 7 $\frac{1}{2}$	beau avec nuages.
11	S.	16	22 $\frac{1}{2}$	19	27. 9	variable avec nuages.
12	S.	16	22 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$	27. 9	} beau temps.
13	N.	17 $\frac{1}{2}$	25	18	27. 9	
14	N.	18	25	18	27. 9	
15	N. E.	18	26	19 $\frac{1}{2}$	27. 7	} beau temps & tonnerre au loin.
16	S.	17	24	18	27. 8 $\frac{1}{2}$	
17	N.	16 $\frac{1}{2}$	21	15	27. 9 $\frac{1}{2}$	variable avec pluie & tonnerre.
18	N. E.	15	20	14	27. 11	beau avec nuages.
19	N. E.	16	22	17	27. 10	} beau temps.
20	N.	18	25	18 $\frac{1}{2}$	27. 9 $\frac{1}{2}$	
21	N.	17	25	18 $\frac{1}{2}$	27. 9 $\frac{1}{4}$	
22	N.	18	26 $\frac{1}{2}$	19	27. 8 $\frac{1}{2}$	
23	N.	13 $\frac{1}{2}$	26	20	27. 7	} variable avec nuages; il éclaire le soir.
24	N. E.	18	27	21	27. 6 $\frac{1}{4}$	
25	N.	18 $\frac{1}{2}$	25	17 $\frac{1}{2}$	27. 6	beau temps.
26	N.	18	24	18	27. 5	variable & tonnerre sans pluie.
27	N.	18 $\frac{1}{2}$	24	17	27. 5	pluie & tonnerre.
28	N.	14	20	14	27. 7	} beau avec nuages.
29	N.	17	23	15	27. 7	
30	N. E.	15	21	18	27. 6	
31	S.	16	20	15	27. 4 $\frac{3}{4}$	variable & venteux.

Ce mois a été sec & chaud, il n'est tombé que quelques petites averse d'eau.

On a commencé la moisson des fromens le 15, & à la fin du mois elle étoit faite aux trois quarts. Le blé étoit très-sec, bien net des mauvaises herbes, menu, mais de la meilleure qualité.

Les raisins étoient fort beaux, & on a vu des grappes tournées le 20 du mois.

Il y a eu beaucoup de cerises, & on en a mangé jusqu'à la fin du mois, mais elles n'ont pas été grosses.

A O U S T.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.	
1	S.	Degrés. 15	Degrés. 20	Degrés. 15	27.	7	beau avec vent & nuages.
2	S.	15	19	13	27.	7	variable avec pluie.
3	S. O.	12	17	12 $\frac{1}{2}$	27.	9	<i>idem</i> , avec nuages.
4	S. O.	12	19	14	27.	8	beau avec nuages.
5	O.	15	19 $\frac{1}{2}$	15	27.	8	variable & pluvieux.
6	S. O.	14 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$	12	27.	8 $\frac{1}{2}$	pluvieux.
7	S. O.	13 $\frac{1}{2}$	19	16	27.	10	couvert.
8	S. O.	16	24	16	27.	8 $\frac{1}{2}$	beau avec nuages.
9	S. O.	16 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	27.	7	variable avec vent & brouillard.
10	S. O.	16	22 $\frac{1}{2}$	17	27.	7	beau & venteux.
11	S. O.	16 $\frac{1}{2}$	25	15	27.	7 $\frac{1}{2}$	beau temps.
12	N.	20	26 $\frac{1}{2}$	20	27.	8	beau avec nuages.
13	N.	15	19	14	27.	9	pluie & vent.
14	N.	15	21	16	27.	7	variable.
15	O.	15 $\frac{1}{2}$	19	14	27.	7 $\frac{1}{2}$	variable avec brouillard.
16	N.	13 $\frac{1}{2}$	19	14	27.	10	couvert.
17	N.	15	20	16	27.	9 $\frac{1}{2}$	beau temps.
18	N.	14 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$	27.	9	couvert & brouillard.
19	N. O.	12 $\frac{1}{2}$	19	13	27.	8	variable.
20	S.	12 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	11	27.	5	variable avec pluie.
21	S. O.	13 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$	13	27.	4	pluie & tonnerre.
22	S.	11 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	1	27.	5	variable & tonnerre.
23	S. O.	10	14	12 $\frac{1}{2}$	27.	6 $\frac{1}{2}$	<i>idem</i> , avec pluie.
24	S. O.	12	17 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	27.	6	beau avec nuages.
25	S.	12	18	12	27.	4 $\frac{1}{2}$	couvert.
26	S.	11	14	11 $\frac{1}{2}$	27.	5	pluvieux tout le jour.
27	S.	13	16 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	27.	5	} <i>idem</i> , & tonnerre.
28	N. O.	13	18	11 $\frac{1}{2}$	27.	7	
29	S. O.	12	17	12	27.	7 $\frac{1}{2}$	couvert.
30	N. O.	12	16	9 $\frac{1}{2}$	27.	9	} beau avec nuages.
31	S. O.	10	13	11	27.	8	

Le commencement de ce mois a été assez chaud & sec ; mais depuis le milieu du mois les nuits ont été fraîches , & il est tombé quelques averse d'eau qui ont humecté la terre.

La moisson des fromens a été achevée dans les dix premiers jours du mois. Comme on attendoit de la pluie pour enlever les avoines elle n'ont été serrées qu'à la fin du mois.

Une partie des raisins étoit tournée, mais parce qu'ils avoient resté long-temps en fleur, une autre partie étoit en verjus.

On a servi des figues dans les premiers jours du mois , & successivement les petites pêches jaunes ou alberges & la pêche Magdeleine, ont mûri. Malgré la sécheresse de l'été, les melons ont presque tous été mauvais.

SEPTEMBRE.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.	
1	O.	Degrés. 9 $\frac{1}{2}$	Degrés. 15	Degrés. 10	pouc. 27.	lign. 7 $\frac{1}{2}$	beau avec nuages.
2	S. O.	11	18 $\frac{1}{2}$	13	27.	6	beau temps.
3	S. O.	12 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	27.	7	pluie & tonnerre.
4	S. O.	11 $\frac{1}{2}$	17	13	27.	9	beau avec nuages.
5	S.	12	13	15	27.	7	pluvieux.
6	S. O.	15	18 $\frac{1}{2}$	15	27.	9	beau avec nuages & vent.
7	S. O.	15	18 $\frac{1}{2}$	15	27.	10	beau avec nuages.
8	S. O.	15	22	15 $\frac{1}{2}$	27.	9	} beau temps.
9	E.	14	21 $\frac{3}{4}$	15	27.	8	
10	E.	13 $\frac{1}{2}$	23	18	27.	7	
11	O.	14	20	15	27.	9	variable avec brouillard.
12	N. E.	14	19 $\frac{1}{2}$	14	27.	9	} couvert & beau.
13	S.	12 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{2}$	17	27.	8	
14	S. O.	16	23 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$	27.	8 $\frac{1}{2}$	
15	N.	13	17	11	27.	9 $\frac{1}{2}$	grêle & tonnerre la nuit.
16	N. E.	10	15 $\frac{1}{2}$	10	27.	10 $\frac{1}{2}$	beau temps; il gèle.
17	N. E.	9	16	11	27.	9	} beau temps.
18	N. E.	8 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	11	27.	8 $\frac{1}{2}$	
19	N. E.	10	15	10	27.	8	
20	N. E.	9	16	11	27.	6	} beau & venteux.
21	N. E.	9	15	10	27.	3	
22	N.	8 $\frac{1}{2}$	15	11	27.	5 $\frac{1}{2}$	
23	N.	8	12	9	26.	6 $\frac{1}{2}$	beau & vent froid.
24	N. O.	10	14	9 $\frac{1}{2}$	27.	7	couvert de gros nuages.
25	O.	9	15	12	27.	7	variable sans pluie.
26	O.	11	14 $\frac{1}{2}$	10	27.	8	<i>idem</i> ,
27	E.	12	15 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	27.	7	beau avec nuages.
28	N. E.	8	17	12	27.	6 $\frac{1}{2}$	beau temps & brouillard.
29	N.	9	18	12 $\frac{1}{2}$	27.	7	} beau temps.
30	N.	10	15 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	27.	7	

Ce mois a été fort beau & très-sec, & quoique les matinées fussent fraîches, il faisoit fort chaud à midi.

On a commencé la vendange le 20, & après l'avoir laissé bouillir dix jours dans les cuves on l'a tirée, elle a bien bouilli & jeté une écume fort rouge : cependant il y avoit quelques grappes qui n'étoient pas parfaitement mûres, parce que la vigne a été plus d'un mois à déffleurir.

Vers la fin du mois, on a commencé à voir quelques fleurs de safran, & on n'aperçoit plus d'hirondelles.

OCTOBRE.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.			
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	N. E.	8	14 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	27.	7	beau temps, gelée blanche.
2	N. E.	4	12	8 $\frac{1}{2}$	27.	8 $\frac{1}{2}$	<i>idem</i> , grand brouillard.
3	S.	6	16	11	27.	8	brouillard & pluie.
4	S.	13	16 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	27.	8	pluvieux.
5	N.	7	14	9	27.	10	beau temps.
6	N. E.	6 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	27.	10	<i>idem</i> , grand brouillard.
7	N. E.	7 $\frac{1}{2}$	17	11 $\frac{1}{2}$	27.	10	} beau temps.
8	N. E.	9	8	11	27.	9 $\frac{1}{2}$	
9	N. E.	10	19	13	27.	8	
10	S. O.	9	18	11	27.	9 $\frac{1}{2}$	} couvert.
11	S.	11 $\frac{1}{2}$	16	14	27.	5 $\frac{1}{2}$	
12	S.	12	17	14	27.	3	grand vent.
13	S.	12	13 $\frac{1}{2}$	10	27.	3	variable & venteux.
14	S.	7	12 $\frac{1}{2}$	8	27.	4	variable.
15	S.	8	13 $\frac{1}{2}$	8	27.	8	couvert.
16	S.	6	12	10	27.	8 $\frac{1}{2}$	beau & variable.
17	S. O.	12	15	12 $\frac{1}{2}$	27.	6 $\frac{1}{2}$	couvert & variable.
18	E.	8	14	12	27.	1	pluvieux.
19	N. E.	5	8	7	27.	5	variable avec bruine.
20	N. E.	4	7 $\frac{1}{2}$	5	27.	8	variable.
21	N.	3 $\frac{1}{2}$	11	6	27.	8	beau temps.
22	S.	7	13	9	27.	8 $\frac{1}{2}$	couvert & bruine.
23	S. O.	10	12	7 $\frac{1}{2}$	27.	7	} couvert.
24	N. E.	2 $\frac{1}{2}$	11	8 $\frac{1}{2}$	27.	6	
25	S. E.	9	13 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	27.	5	variable ; il éclaire le soir.
26	S.	8	11	3	27.	6	variable avec brouillard.
27	S. E.	8	14	10	27.	1	beau avec nuages.
28	E.	8	9	9 $\frac{1}{2}$	27.	2	pluvieux & couvert.
29	S.	10	12	10	27.	7	brouillard & pluie.
30	S.	9	10 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	27.	9 $\frac{1}{2}$	couvert & pluvieux.
31	N. E.	4 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	2	27.	10	beau temps.

Ce mois a été doux & variable.

Les blés ont été semés par un temps très-favorable & n'ont pas été plus de dix jours en terre sans lever, parce que la superficie de la terre avoit été humectée par les pluies & les brouillards du commencement du mois.

NOVEMBRE.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.	
		Degrés.	Degrés.	Degrés.			
1	E.	0	6	2 $\frac{1}{2}$	28.	0	beau temps, gelée blanche à glace.
2	E.	0	6 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	28.	$\frac{1}{2}$	
3	N. E.	-1 $\frac{1}{2}$	7	1	28.	$\frac{1}{2}$	
4	E.	-1	10	3	27.	11 $\frac{1}{2}$	beau temps.
5	E.	2	11	5 $\frac{1}{2}$	27.	10	
6	S. O.	5	6	4	27.	7	pluvieux.
7	S. O.	3	6	7	27.	2	
8	S. O.	3	4 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	27.	6	variable.
9	S.	4	6 $\frac{1}{2}$	7	27.	5	couvert & pluvieux.
10	O.	10	11	4 $\frac{1}{2}$	27.	4	grande pluie & vent.
11	S. O.	4	7	3	27.	5	beau temps.
12	S. O.	3	4 $\frac{1}{2}$	2	27.	3	grande pluie, vent & tonnerre.
13	S. O.	3	5	2	27.	5	pluie & grêle.
14	N. O.	2	4	1 $\frac{1}{2}$	27.	5	variable avec pluie.
15	N. O.	0	4 $\frac{1}{2}$	1	27.	6 $\frac{1}{2}$	beau temps, gelée blanche à glace.
16	N.	1 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{3}{4}$	0	27.	8		idem, il gèle.
17	N. O.	-1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	27.	8 $\frac{1}{2}$	beau temps, gelée à glace.
18	E.	-2 $\frac{1}{2}$	1	-1 $\frac{1}{2}$	27.	8		idem, gelée à glace.
19	E.	-4	$\frac{1}{2}$	3	27.	6*	pluvieux.
20	E.	-5	2	3	26.	1 $\frac{1}{2}$	
21	S. O.	$\frac{1}{2}$	4	2	27.	1 $\frac{1}{2}$	couvert.
22	N.	-1	1	0	27.	3 $\frac{1}{2}$	
23	N.	-2	0	-2 $\frac{1}{2}$	27.	3 $\frac{1}{2}$	petite neige.
24	N. E.	-1	1	-3	27.	6 $\frac{1}{2}$	couvert.
25	N. E.	-5	1	-2	27.	9 $\frac{1}{2}$	beau temps.
26	S.	-1	4	3 $\frac{1}{2}$	27.	9	couvert.
27	S.	4	6 $\frac{1}{2}$	4	27.	9	brouillard & bruine.
28	S.	5	7	6 $\frac{1}{2}$	27.	7	couvert.
29	O.	2	5	1	27.	9	beau temps.
30	N.	-1	2	-2 $\frac{1}{2}$	27.	10 $\frac{1}{2}$	

* le soir, 26^P 11 $\frac{1}{2}$.

Ce mois a été frais pour la saison, & il est tombé peu d'eau; néanmoins on a achevé de semer les blés qui ont levé promptement.

D É C E M B R E.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.		
1	N. É.	0	2	$\frac{1}{2}$	27. 9 $\frac{1}{2}$	couvert & brouillard.
2	S.	0	1	3	27. 3	
3	N. E.	2	4	3	27. 3	idem, & bruine.
4	N. E.	0	1 $\frac{1}{2}$	-1	27. 2 $\frac{1}{2}$	variable.
5	E.	-1	1	0	27. 1	idem, avec pluie & vent.
6	N. E.	0	2	- $\frac{1}{2}$	27. 3 $\frac{1}{2}$	couvert & grêlots.
7	N. E.	-1	1 $\frac{1}{2}$	-1	27. 3	
8	N. E.	-1	2	-1	27. 3 $\frac{1}{2}$	idem, avec neige & pluie froide.
9	N. E.	-2	-0	-3	27. 6	couvert.
10	N.	-3	-1	-3	27. 6	
11	N. E.	0	-1 $\frac{1}{2}$	-3	27. 2	couvert & grand vent froid.
12	N. E.	-2 $\frac{1}{2}$	- $\frac{1}{2}$	-1 $\frac{1}{2}$	27. 3	
13	N. E.	-2 $\frac{1}{2}$	-1	-2 $\frac{1}{2}$	27. 2	variable & vent froid.
14	N. E.	-2	- $\frac{1}{2}$	-2	27. 2	couvert & venteux.
15	N. E.	-5	-1 $\frac{1}{2}$	-5	- 1 $\frac{1}{2}$	beau & venteux.
16	N. E.	-5	-1	3	27. 3	idem, & couvert.
17	N. E.	-3	0	- $\frac{1}{2}$	27. 2 $\frac{1}{2}$	couvert & verglas.
18	N. E.	0	3	- $\frac{1}{2}$	27. 2 $\frac{1}{2}$	brouillard.
19	N. E.	0	2	2	27. 2	couvert & bruine.
20	N. E.	2	6	2	27. 2	brouillard.
21	N. E.	0	4	0	27. 4 $\frac{1}{2}$	beau avec nuages.
22	N. E.	0	4	-1	27. 4 $\frac{1}{2}$	beau temps.
23	N. É.	-1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	-1	26. 11	
24	S.	3	5	3	27. "	couvert & bruine.
25	S.	3	7	4	27. 4 $\frac{1}{2}$	couvert.
26	S.	7	8	6	27. 1 $\frac{1}{2}$	variable.
27	S. O.	4	5	1	27. 6	beau temps.
28	E.	4	5	4	27. 2	variable.
29	S. É.	3	7	6	26. 11	couvert & variable.
30	S. O.	4	7	7	26. 11	idem, & vent de tempête.
31	O.	5	7 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	27. 2	variable; il tonne au nord.

Ce mois a été froid, le ciel a toujours été couvert avec du brouillard & de petites pluies qui ont tellement amolli la terre que les chemins sont devenus impraticables & les travaux ont été suspendus, quoiqu'il ne soit pas tombé beaucoup d'eau.

*IDÉE GÉNÉRALE DES PRODUCTIONS DE LA TERRE,
pendant l'année 1759.*

F R O M E N S.

La récolte des blés a été assez abondante & le grain de très-bonne qualité, quoique menu; mais comme les moissons ont été faites par un temps très-sec, le grain tomboit de la gerbe pour peu qu'on la secouât, ce qui a occasionné un déchet assez considérable, aussi a-t-il fallu dix-huit gerbes pour faire une mine qui est le tiers du setier de Paris, & la récolte peut être estimée au plus à deux tiers d'année. Le prix du beau blé a toujours été entre 17 & 18 livres le setier.

A V O I N E S E T O R G E S.

La récolte de l'avoine a été foible, elles ont été basses, le grain léger & de mauvaise qualité; elle a toujours valu 6 à 7 livres le setier de Paris.

L'orge a manqué entièrement.

P O I S, V E S C E S E T L E N T I L L E S.

Il n'y a point eu de vesces, de pois, de fèves ni de lentilles: toutes ces graines sont très-chères; les lentilles valent 48 livres le septier.

C H A N V R E S.

Les chanvres ont bien réussi dans les terrains gras & frais; mais ils ont été petits dans les courtils secs; en général, la filasse est de bonne qualité.

V I N S.

On a commencé la vendange de bonne heure; mais quoiqu'elle ait été faite par un beau temps, & que l'automne ait été chaude & sèche, les vins n'ont pas autant de force qu'on auroit pu l'espérer, parce que les raisins n'ont mûri que tard en automne. Ils ont bien bouilli & ont jeté une écume fort rouge, les vins ont une belle couleur & un peu de qualité, & ils seront probablement de garde. La récolte peut être regardée, comme année commune, à raison de six pièces l'arpent.

F R U I T S.

Il y a eu une grande quantité de cerises, peu de prunes; point d'abricots, très-peu de pêches, point de poires, mais beaucoup de pommes; c'est presque le seul fruit qui soit de bonne qualité.

A B E I L L E S.

Les abeilles ont beaucoup souffert pendant l'hiver 1758; celles qui l'ont passé ont donné de bon miel & de beaux essains, mais toutes les ruches qu'on a changées ont péri faute de nourriture.

S A F R A N S.

Il y a eu beaucoup de safran, la récolte a duré depuis le 15 jusqu'au 14 Octobre, avec une si grande abondance qu'il y en a eu beaucoup de perdu, faute de monde pour l'éplucher. On a payé depuis 30 sous jusqu'à 3 livres pour faire éplucher une livre de safran verd, ce qui fait 7¹ 10^s pour livre de safran sec. Il ne s'est vendu que 15 à 16^s la livre.

G I B I E R.

Il y a eu beaucoup de nids de perdrix, mais les mères les ayant abandonné à cause de la sécheresse de la terre, plusieurs des petits perdreaux sont morts de soif. Les grives ont paru

366 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
en abondance pendant la vendange. On a vu aussi quelques
cailles, mais peu de beccassés.

MALADIES.

Il a régné pendant les mois de Janvier & de Février ;
des fièvres putrides très-dangereuses, & qui sont devenues épi-
démiques ; elles n'ont cédé qu'aux saignées multipliées &
à l'émétique.

I N S E C T E S.

On n'a vu ni chenilles, ni grillons, presque point de hannetons,
peu de cantharides, mais une grande quantité de mouches-
guêpes, de la teigne du blé, des rats & des souris, &
des mulots pendant l'automne.



M É M O I R E
SUR LES
ESSAIS DES MATIÈRES
D'OR ET D'ARGENT.

Par M. TILLET.

S'IL y a en Chimie une opération délicate & digne, par 20 Decemb.
 le but où elle tend, de toute l'attention dont un homme 1760.
 est capable, c'est sans doute l'essai des matières d'or & d'argent, ce travail généralement connu, par lequel on constate leur titre, & l'on indique d'une manière assez précise quelle est la portion d'alliage dont l'un ou l'autre de ces métaux se trouve chargé. Dès qu'on s'y applique en effet & qu'on y porte l'œil du Physicien, on sent qu'il a des difficultés qui échappent à la routine de l'artiste; on s'aperçoit qu'une précision rigoureuse & cependant nécessaire, ne s'obtient dans ce travail que par des soins qui doivent aller jusqu'au scrupule; & encore, après avoir pris en apparence toutes les précautions qu'il exige, est-on quelquefois surpris de ne pas se trouver d'accord avec soi-même dans des rapports qui ne devroient jamais varier.

D'un autre côté, si l'on considère les suites essentielles qu'a cette opération, je veux dire la détermination fixe du *fin* que contiennent les matières essayées, la marque authentique qui décide de la valeur intrinsèque des ouvrages d'orfèvrerie, la confiance que cette opération fait naître dans le cours des espèces monnoyées; en un mot, cette espèce de sceau imprimé sur la chose même pour en assurer le prix, tout concourt à faire regarder l'essai des matières d'or & d'argent comme un travail de la plus grande conséquence dans son objet.

Ce que j'avance ici sur le défaut de précision attaché au
Mém. 1760.

; Z z

moyen connu de fixer le titre des matières, se trouve confirmé par un fait que je ne balance pas de donner pour constant, & qui jusqu'à présent n'a pas été mûrement considéré; c'est que les essais de l'or, & sur-tout ceux de l'argent, sont toujours rapportés au-dessous du titre réel, du degré de *fin* intrinsèque de ces matières, lors même que l'opération a été suivie avec soin, & que l'essayeur a pris de son côté toutes les précautions que les plus habiles Chimistes ont indiquées.

Ce rapport, constamment au-dessous du titre réel, quelque intelligent que soit l'artiste, paroîtra peut-être surprenant. On seroit plus disposé à croire que les matières dont on a fait essai, ne sont pas parvenues par cette opération au dernier degré d'affinage dont elles sont susceptibles, que de les regarder comme établies sur le pied d'un titre inférieur à celui qu'elles avoient intrinsèquement avant qu'on les essayât. Mais la surprise cesse quand on fait attention que les matières d'argent perdent toujours un peu de leur matière propre dans l'opération de l'essai, à quelque degré de *finesse* qu'elles soient parvenues auparavant; quand on considère que la petite portion de matière affinée, connue sous le nom de bouton d'essai, diminue de poids, chaque fois qu'on lui fait subir cette opération, & disparoît enfin totalement si l'on réitère l'essai autant de fois qu'il est nécessaire pour en venir à cette extrémité.

Si une portion d'argent très-épurée, & telle qu'on doit la concevoir, après qu'elle a subi plusieurs fois une opération qui est regardée comme propre à l'affiner parfaitement dès la première fois, si dis-je, cette portion d'argent pur ne cesse point de diminuer de poids à mesure qu'on l'essaye, il est naturel de conclure qu'elle a perdu aussi une partie de sa matière propre dès le moment qu'on en a enlevé l'alliage par le premier essai; & l'on doit regarder comme certain que le moyen même dont on s'est servi pour en bannir l'impureté a porté une légère atteinte au métal précieux qu'on a eu pour but d'affiner. Comment seroit-il possible, en effet, qu'une matière d'argent alliée, dans quelque proportion que ce soit, ne souffrît pas alors une légère diminution, quant au métal essentiel, puisque

réduite à la plus parfaite pureté, cette matière éprouve un déchet sensible & ne résiste point à l'opération vive qu'on lui fait subir ?

Cette observation, dont on voit toute la conséquence, & que je développerai bien-tôt, est appuyée sur des expériences que j'ai suivies long-temps avec beaucoup de soin & qui concourent à l'établir d'une manière invariable. Je peux même aller plus loin, par rapport à ce fait important; en assurant contre l'opinion commune, d'après des épreuves que j'ai faites attentivement, que l'argent le plus pur, étant exposé seul à toute l'action d'un feu violent, peut perdre quelque chose de sa masse, & en perdre une quantité assez sensible lorsqu'il est réuni à une autre matière très-propre à se volatiliser. Il est certain, en effet, qu'en exposant un bouton d'essai pendant deux heures à un feu très-vif, je lui ai fait perdre la 24.^e partie de son poids, sans qu'on puisse attribuer ce déchet à un pétilllement ni à quelqu'autre cause différente d'un feu violent & bien soutenu. Dans cette expérience, j'avois couvert la petite coupelle qui contenoit le bouton d'essai d'un autre coupelle de la même grandeur: la surface intérieure de celle-ci étoit parsemée de petites particules d'argent qui n'étoient sensibles qu'à la loupe, & qui s'y étoient rassemblées à mesure que la vivacité du feu avoit occasionné dans le bouton d'essai en fusion une espèce de sublimation. Peut-être a-t-on douté jusqu'ici que l'argent pur éprouvât quelque diminution dans le feu, parce qu'elle étoit légère & n'avoit pas été appréciée aussi rigoureusement que je l'ai fait. Je ne l'ai considérée, il est vrai, cette diminution, que sur de petites masses, mais la moindre de leurs parties ne pouvoit pas échapper à mes yeux; & j'ai tenu compte des résultats avec des balances que la 128.^e partie d'un grain, poids de marc, fait incliner. Si nonobstant les épreuves réitérées que je peux rapporter sur cette diminution de l'argent pur exposé à un feu très-vif, on refuse de se prêter aux inductions qu'il semble naturel d'en tirer, je demande pourquoi l'argent pur étant supposé inaltérable, la petite portion de cette matière, à laquelle je fais

364 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
subir plusieurs fois l'opération de l'essai, dispa-
roit enfin tota-
lement.

Je conviens qu'il y a lieu de présumer que quelques particules d'argent s'imbibent dans la coupelle pendant que le plomb la pénètre & entraîne avec lui les métaux impurs. Mais il n'est pas encore prouvé que la perte totale du *fin* qui résulte de chaque essai soit une suite de cette imbibition seule. J'ai remarqué en effet, que les coupelles les plus poreuses, telles qu'on les compose avec des cendres lessivées, donnent, toute égalité observée d'ailleurs, un bouton d'essai qui ne diffère guère en pesanteur de celui qu'on obtient avec des coupelles plus compactes & formées d'os de mouton calcinés. Comment ne se trouveroit-il pas une différence notable dans le poids des boutons d'essai par l'usage des coupelles plus ou moins poreuses, s'il étoit constant que la perte du *fin* des matières n'eût lieu que parce qu'il s'y imbibe à mesure que la litharge les pénètre, & nullement par la raison qu'il s'en volatilise quelques particules? J'ai déjà dit qu'à l'aide d'un feu très-vif, j'avois perdu sur un bouton d'essai la 24.^e partie de son poids. Une petite portion d'argent pur exposée à une chaleur violente & soutenue, faisoit, comme on voit, tout le fond de l'expérience: je n'y avois point employé de plomb afin qu'on ne pût pas soupçonner que la litharge, en s'imbibant, avoit entraîné la partie du *fin* qui manquoit; & je ne laissois d'autre conclusion à tirer sur cette diminution du *fin* que celle où l'on étoit conduit naturellement, en considérant l'état favorable à la sublimation auquel le bouton d'argent fin avoit été long-temps exposé.

Quoi qu'il en soit de la manière dont l'argent pur exposé à un feu très-vif souffre une diminution, il est toujours certain que dans l'opération de l'essai, & chaque fois qu'on la répète, le métal perd quelque chose de sa masse & souffre un déchet plus ou moins considérable suivant le degré de chaleur qu'on lui donne & la quantité de plomb qu'on emploie pour l'affiner.

Un de ces deux points essentiels vient de donner lieu à

une discussion sérieuse entre l'Essayeur général des monnoies de France & l'Essayeur particulier de la monnoie de Paris. L'un & l'autre ont essayé un même lingot d'argent, en ont fait plusieurs reprises & ne se sont point trouvés d'accord sur le titre. La contestation a été portée à la Cour des Monnoies qui a jugé que la différence des rapports venoit sans doute de la manière différente dont les deux Essayeurs opéroient & a rendu un Arrêt par lequel elle nomme M. Hellot & moi pour faire des expériences sur la meilleure méthode de constater le titre des matières d'argent.

Cette commission m'a rappelé à un travail que des occupations d'une toute autre nature m'avoient fait perdre de vue. J'ai vérifié de nouveau quelques expériences importantes que j'avois suivies avec soin, il y a plusieurs années, & que je me dispoisois à mettre sous les yeux de l'Académie: elles tiennent intimement au fond de la contestation qui s'est élevée entre les Essayeurs général & particulier de la monnoie de Paris, & jetteront quelque lumière tant sur le moyen de juger invariablement du degré de chaleur du fourneau d'essai, que sur la quantité fixe de plomb qu'il faut employer dans l'opération, en ayant égard à la portion plus ou moins considérable d'alliage que les matières contiennent.

Plusieurs causes influent dans l'inégalité du rapport des essayeurs: une imperfection, même légère, soit dans leurs balances, soit dans leurs poids fait naître des erreurs sensibles: si les matières qu'ils essayent ont été mal fondues; si le mélange n'y est pas parfait, le titre du lingot ne sera pas le même dans toutes ses parties, & conduira nécessairement plusieurs Essayeurs & un seul même, à différens rapports. Leurs coupelles composées de parties trop grossières, pourront ne pas s'imbiber du plomb à mesure qu'il se vitrifiera; ou n'étant pas assez sèches occasionneront peut-être des pétillemens: le degré du feu, & ceci est un point délicat, pourra n'être pas fait dans le juste milieu qui convient aux essais, 1.° à l'égard du moment où il faut mettre le plomb dans la coupelle, & 2.° par rapport aux ménagemens dans la chaleur graduée qu'exige toute l'opération.

Cette circonspection avec laquelle on doit conduire le feu en essayant des matières d'or & d'argent, m'a toujours paru si nécessaire & si difficile à observer lorsqu'on n'y est pas formé par le grand usage, que je cherchai, il y a quelques années, un moyen simple de parvenir à ce but & de le trouver infailliblement en tout temps, quelque peu habitué que l'on fût à ce genre de travail. Je conçus que le thermomètre pouvoit être appliqué d'une manière éloignée au fourneau d'essai; & qu'il suffisoit que cet instrument annonçât une chaleur relative, mais toujours constante dans son rapport, pour que j'en tirasse un moyen sûr de régler mon travail.

Le parquet de la moufle (*Voy. la Planche C, fig. 1, 2 & 4*), espèce de creuset aplati d'un côté, dans lequel les coupelles sont placées, est l'endroit essentiel du fourneau dont il importe de bien connoître la chaleur: celle que reçoivent les coupelles répond à la chaleur de ce parquet; & une fois bien étudiée dans l'intérieur de la moufle elle sert de règle sans qu'on ait besoin de s'en occuper d'ailleurs.

J'ai donc, par une suite de cette idée, imaginé un instrument simple & à la portée de l'artiste le moins intelligent. J'ai fait couder en forme d'équerre un petit barreau de fer carré en tout sens & de cinq lignes d'épaisseur *E* (*fig. 1 & 4*), la branche de cette équerre, destinée à entrer dans la moufle & à s'appliquer immédiatement sur le parquet, a six pouces & demi de longueur & une épaisseur égale dans toute son étendue: l'autre branche de l'équerre qui est hors du fourneau & règne le long de la tablette *D* (*fig. 1, 3 & 4*) placée au devant de la moufle, n'a que cinq pouces & demi de longueur; elle est, comme la première, d'une épaisseur égale, à l'exception qu'on a ménagé assez de matière dans son extrémité pour y former une sorte de petit vase propre à recevoir la boule d'un thermomètre *F* (*fig. 1 & 3*).

Lorsqu'on veut faire usage de cette espèce de piromètre, on a soin que la branche de l'équerre qui doit entrer dans la moufle s'applique exactement sur le parquet sans toucher aucune partie du fourneau, & que l'autre branche ne porte que

sur un ou deux points isolés, & non sur la surface de la tablette. On a la précaution encore de mettre un peu de limaille de fer, tant au fond de la petite cavité destinée à recevoir la boule du thermomètre que dans le peu de vide que cette boule laisse autour d'elle lorsqu'on l'a une fois placée. D'ailleurs le thermomètre lui-même est garanti (*a, a, a, a, fig. 1 & 3. Voyez la description*), autant qu'il est possible, de toute chaleur étrangère à celle qu'il reçoit par le canal de l'équerre de fer; & ce qu'il en éprouve d'un autre côté se perd bien-tôt dans l'intensité de celle qui lui vient de l'intérieur même de la moufle.

Lorsque les essayeurs ont mis le feu à leur fourneau, & que les coupelles ont commencé à y rougir, ils sont dans l'usage de tenir ouverts les registres du devant de la moufle, & de garnir son embouchure de charbons un peu longs, afin qu'elle prenne plus tôt le degré de chaleur que le plomb exige pour se mettre sur le champ en fusion, & ne pas tarder à se découvrir; ils sont encore dans l'habitude, lorsque les coupelles ont été chargées & pendant que les essais travaillent, de laisser un ou deux charbons bien embrasés à l'embouchure de la moufle, dans la crainte qu'elle ne se refroidît s'il entroit par son ouverture plus d'air que les essais n'en demandent pour que la matière circule avec une certaine activité, & pour que la litharge annonce par ses fumées qu'elle s'imbibe dans les coupelles sans y trop languir.

On voit, par la *figure 4*, que la branche du pyromètre *E* qui entre dans la moufle, passe aussi nécessairement dans l'ouverture qui la précède, & que la partie coudée de l'instrument qui est portée sur la tablette, se trouve vis-à-vis de cette même ouverture. Les charbons embrasés, dont on la suppose garnie ne manqueraient pas d'échauffer cette branche du pyromètre s'ils portoient immédiatement sur elle; ils lui donneroient un degré de chaleur étranger à celui de la moufle; & le thermomètre n'indiqueroit plus alors une chaleur relative à celle que les coupelles éprouveroient dans l'intérieur du fourneau: mais cet inconvénient qui, s'il avoit lieu, ôteroit

à l'opération ce qu'elle a d'utile pour guider l'essayeur, se trouve écarté par une précaution assez simple, que voici. On garantit du contact des charbons la partie de cette branche du pyromètre qui passe dans l'ouverture, au moyen d'une espèce de petite chape ou enveloppe de tole *R* (*fig. 1 & 4*), qui a la figure d'une équerre, & couvre tant le dessus que les deux côtés de cette partie sans les toucher; il y a entre elle & la branche du pyromètre un vide de trois lignes ou environ: à la faveur d'une petite soupape *S*, qui est attachée au milieu du bord supérieur de cette chape, du côté de la tablette, & qu'on soulève lorsqu'on le veut; il est facile, sans ôter les charbons qui ferment l'embouchure de la moufle, de juger du degré de chaleur qu'elle a, & conséquemment de celui qu'elle communique au pyromètre.

Les essayeurs observent tous les jours qu'en mettant le plomb dans les coupelles avant qu'elles aient acquis un degré de chaleur convenable, il en résulte un inconvénient: le plomb se convertit en une espèce de gale, il s'hérissé & demande, pour revenir à un état de fusion complète, une chaleur plus vive que les essais ne l'exigent; mais cette augmentation de chaleur peut occasionner quelque déchet extraordinaire dans l'opération, & donner lieu dès-lors à une incertitude sur le titre du bouton d'essai qui en proviendra.

Cet inconvénient n'est plus à craindre avec le secours du pyromètre que je propose. Plusieurs expériences m'ont conduit à regarder le terme de 120 degrés du thermomètre de *M. de Reaumur*, comme le point fixe de chaleur relative qu'on devoit saisir pour mettre le plomb dans les coupelles; j'éprouve tous les jours en effet qu'à ce même degré de chaleur le plomb entre en fusion tout d'un coup, se découvre promptement & acquiert la fluidité nécessaire pour dissoudre les matières d'or & d'argent, & entrer dans cette circulation bien soutenue que connoissent les essayeurs.

Il y a plus encore: dans le moment où les essais travaillent, le feu peut se ralentir à un certain point par un défaut d'attention
de la

de la part de l'artiste; l'essai peut se noyer, c'est-à-dire se couvrir d'une pellicule rougeâtre & ne plus circuler. Alors on redouble le feu; mais combien ne faut-il pas qu'il soit vif pour faire reprendre à la matière sa première fluidité? & quel soupçon ne doit-on pas avoir sur le déchet extraordinaire que cette augmentation de chaleur est capable d'occasionner?

On ne s'expose point encore à ce second inconvénient, d'une plus grande conséquence que le premier, si l'on emploie le pyromètre dont il s'agit, avec l'attention seule de garnir de charbons le fourneau d'essai lorsque le thermomètre marque 120 degrés; on ne doit plus s'en occuper dans la suite. L'accroissement de la chaleur se fait insensiblement; le travail des essais est soutenu, sans être trop vif; la circulation est constante, l'imbibition du plomb entière, l'éclair subit, & l'on remarque que le terme de 135 degrés ou à peu près, pour les essais dans lesquels on a employé deux gros de plomb, est celui qui annonce la fin de l'opération.

On peut juger, par cette exposition, que le terme de 120 degrés une fois obtenu, & le fourneau d'essai étant garni suffisamment de charbons, l'essayeur n'est plus exposé aux alternatives d'une chaleur trop ralentie, ou poussée tout-à-coup vivement. Le défaut d'exercice ou même d'expérience ne le jette plus dans l'erreur sur le véritable degré de chaleur qu'ont les coupelles; il a sous ses yeux un guide de comparaison dont la marche est invariable; & il est toujours le maître, quand il a éprouvé des matières, d'en renouveler les essais avec la précision rigoureuse & le même art à conduire le feu qu'il a employé la première fois qu'il les a faits.

Avec les avantages que cet instrument simple procure, on peut à la vérité rendre la méthode usitée de faire les essais moins incertaine & moins dépendante de la capacité de l'artiste, mais on n'obvie pas à ce qu'elle a de défectueux considérée en elle-même & par une suite de l'action puissante du feu, qui en est le fondement essentiel. Peut-être n'aurons-nous jamais de meilleure ressource pour désunir par la voie sèche des métaux fondus exactement l'un dans l'autre, & dont la séparation est opérée par

un troisième, qui perd lui-même son phlogistique en détruisant tout ce qui n'a pas la consistance de l'or & de l'argent; mais d'un autre côté il seroit difficile que dans une opération dont les effets sont si violens, ces métaux précieux n'éprouvassent pas une légère altération & ne perdissent pas quelques particules de leur matière propre pendant la destruction de ceux qui leur étoient alliés, & qui, comme moins parfaits, cèdent enfin à l'action du feu.

Et c'est précisément ce que l'expérience nous montre, sur-tout à l'égard de l'argent, quoique cette vérité n'ait point été considérée jusqu'ici sous le point de vue que je la présente, & comme une conséquence naturelle du résultat ordinaire des essais.

Je n'hésite donc point à donner comme un principe certain, 1.^o que les matières d'argent dont on fait essai sont constamment & par elles-mêmes à un titre supérieur à celui qui est indiqué par l'essayeur, quelque exactitude qu'il ait portée à son opération, & que cette erreur est nécessairement attachée à la méthode que nous employons: il y auroit peut-être un moyen de fixer exactement & avec une précision rigoureuse le titre des matières qu'on essaye; ce seroit d'examiner combien l'argent pur, un bouton d'essai par exemple, perd au feu dans l'opération; d'ajouter au titre des matières essayées le montant de cette perte, comme y ayant existé avant l'action du feu, & ayant dû se trouver dans les matières alliées avant qu'on les essayât, ainsi qu'il étoit dans les matières affinées avant qu'elles subissent une seconde opération.

Il est de la même certitude, en second lieu, qu'un bouton d'essai, à quelque degré d'affinage qu'il soit parvenu, perdra toujours une partie de sa masse à mesure qu'on lui fera subir l'opération de l'essai, & qu'il disparaîtra enfin totalement si l'on réitère cette opération autant de fois qu'elle sera nécessaire pour la dissipation entière de cette portion d'argent fin.

3.^o Il est hors de doute que plus on emploie de plomb en essayant des matières d'argent qui contiennent peu d'alliage, plus il en résulte de déchet sur le bouton d'essai par la longueur

inévitable de l'opération, & plus on s'éloigne du titre réel, du degré de *fin* intrinsèque de ces matières dans le rapport qui en est fait. Cette observation devient essentielle aujourd'hui, parce qu'elle tient au fond de la contestation qui s'est élevée entre les Essayeurs général & particulier de la monnoie de Paris, & influera dans le règlement auquel pourront conduire les expériences dont M. Hellot & moi sommes chargés.

4.^o Des épreuves réitérées m'ont convaincu qu'un bouton d'essai mis dans une coupelle neuve & placée à l'ordinaire dans le fond d'une moufle, perd, sans l'intermède du plomb, sans éprouver aucun pétilllement, une partie de sa matière propre, si on l'expose à un feu vif & continu. La diminution du poids peut aller jusqu'à un vingtième ou environ sur cette petite portion d'argent pur, lorsque la chaleur se soutient également pendant deux heures; il m'est arrivé en effet de faire descendre au titre de onze deniers un quart de grain, par cette épreuve violente, un bouton d'essai que j'avois trouvé d'abord à onze deniers treize grains trois quarts. J'avois recouvert la coupelle qui le contenoit d'une autre coupelle neuve & très-nette; il s'y fit, selon toute apparence, pendant le travail une espèce de sublimation, car le fond de cette coupelle supérieure étoit parsemé d'une grande quantité de petits globules brillans; je les reconnus à la loupe pour être des particules d'argent condensées sous le petit dôme que je leur avois ménagé, afin de retrouver la portion de matière que devoit perdre le bouton d'essai.

Cette sublimation, si elle est bien constante, n'est opérée, comme on voit, que par le feu seul; il ne s'y est joint aucun intermède. De quelque manière qu'on l'envisage, après les faits que j'ai rapportés, au moins est-il certain que l'argent est capable de se volatiliser, & qu'il s'en sublime une partie lorsqu'on le pousse au feu avec le salpêtre. Un ancien Directeur de la monnoie de Nantes, qui n'employoit que ce dernier moyen pour épurer ses matières, a retrouvé dans la suie des cheminées de ses fourneaux une partie des déchets qu'il avoit essuyés, & ses pertes seront un sûr garant de la sublimation que l'argent peut éprouver à l'aide d'un intermède actif, d'un feu ouvert, d'un travail en

grand, & toutes les fois que les matières présenteront au feu une surface considérable.

5.° Enfin quoiqu'il y ait tout lieu de croire que les coupelles d'essai absorbent quelques particules d'argent fin à mesure que le plomb s'y imbibe, il faut cependant convenir que nous n'avons point encore assez d'expériences sur cet article pour assurer positivement que la perte entière qu'éprouvent constamment les boutons d'essais pourroit être rétablie, si après avoir réduit en poudre les coupelles qui ont servi aux essayeurs, & avoir revivifié la litharge qu'elles contiennent, on parvenoit à rassembler les particules d'argent qui peuvent y être éparées. Ce seroit, je l'avoue, en rapprochant ainsi du bouton d'essai ce qu'il a perdu dans le travail qu'on commenceroit à écarter toute idée de sublimation dans l'opération de l'essai, & à réduire les choses à un effet simple & très-connu *; mais il resteroit toujours à expliquer pourquoi l'argent le plus pur, exposé seul pendant deux heures à un feu vif & soutenu, éprouve une perte très-sensible, sans qu'on puisse soupçonner qu'elle est la suite de quelque léger pétilllement, ou que la coupelle dans laquelle l'argent est contenu, ait absorbé les parties qui constituent le déchet: j'ai rendu compte de cette expérience, & l'on a vu qu'elle étoit bien propre à persuader que l'argent, s'il ne cède pas à toute action du feu, n'a pas aussi toute la fixité qu'on lui attribue.

Le point principal de la discussion dont il s'agit entre les Essayeurs général & particulier de la Monnoie de Paris, porte sur la quantité de plomb qu'il faut employer dans les essais;

* Lorsque je lus ce Mémoire à l'Académie, j'ignorois que la petite quantité de fin qui manque constamment au bouton d'essai étoit contenue toute entière dans la coupelle qui avoit servi à l'affiner; je n'avois pas encore fait les expériences qui ont mis ce point important dans toute l'évidence dont il est susceptible, & qui ont été insérées dans les Volumes de l'Académie pour les années 1762 & 1763. Celui de

1760 n'étant publié que postérieurement à ces deux autres, par des raisons qui ont été exposées à la tête du volume de 1757, je profite de cette circonstance pour prévenir le Lecteur sur les lumières que j'ai tirées des expériences dont je viens de parler, & je le prie de rapprocher ce Mémoire-ci de ceux où elles sont rapportées, afin de mieux juger de ce qu'il y a de positif sur ce point délicat des essais.

l'un soutient qu'il est essentiel de la proportionner à la quantité d'alliage dont les matières sont chargées; & l'autre, paroissant persuadé qu'il n'y a point d'excès à craindre dans la quantité de plomb dont on se sert pour affiner l'argent, ne la règle pas sur la nature des matières, & n'a point égard au plus ou moins d'alliage qu'elles contiennent; il reconnoît bien que l'argent bas, tel que le billon, exige une plus grande quantité de plomb que celui qui est à haut titre, tel que la matière de la vaisselle & des écus, mais il néglige l'intervalle considérable que laissent entre eux ces titres différens, & se borne communément à huit ou à seize parties de plomb, égales chacune à la partie d'argent essayée, suivant le degré de *fin* auquel il la porte par estimation. Cet essayeur part sans doute du principe que l'argent étant supposé une fois inaltérable au feu, il n'y peut devenir que plus pur, s'il y reste long-temps exposé avec une matière propre à entraîner avec elle, en se vitrifiant, l'alliage qui lui étoit uni.

Ce que j'ai dit jusqu'ici commence à jeter du jour sur cette difficulté, & annonce qu'il n'est pas indifférent de faire usage d'une quantité de plomb trop considérable dans les essais d'argent; je dois même prévenir l'Académie qu'en attendant que M. Hellot & moi puissions travailler sous les yeux de la Cour des Monnoies, j'ai fait en particulier des épreuves par lesquelles j'ai reconnu qu'il résulteroit une diminution constante sur les boutons d'essai à mesure que j'employois une plus grande quantité de plomb*.

Le lingot d'argent qui a donné lieu à l'Arrêt de la Cour des Monnoies, étoit destiné à des ouvrages d'orfèvrerie, & roule sur le titre de onze deniers dix grains ou environ; n'ayant pas la liberté encore de constater par moi-même le titre de ce

* Ce principe que j'ai établi plus haut, & sur lequel j'insiste encore ici, ne doit point cependant être adopté dans toute son étendue; j'ai observé en effet que lorsque la quantité de plomb qu'on emploie excède de beaucoup les bornes ordinaires, qu'elle est, par exemple, trente ou

quarante fois plus considérable que la portion d'argent qu'on essaye; j'ai remarqué, dis-je, que le déchet sur le bouton d'essai n'est pas proportionnel à la grande quantité de plomb qu'on a employée: la perte ne va guère qu'à celle que ce bouton éprouveroit avec seize ou vingt

lingot, j'ai fait essai de quelques jetons d'argent qui sont, ainsi que la vaisselle, à onze deniers dix grains de fin, & je l'ai fait quadruple en mettant dix parties de plomb contre une d'argent dans la première coupelle, huit parties de plomb dans la seconde, six dans la troisième & quatre dans la quatrième.

Les boutons d'essai se sont trouvés moins pesans en proportion de la plus grande quantité de plomb que j'avois employée, & suivant le degré de chaleur dans lequel j'avois entretenu le fourneau. La différence du premier bouton au quatrième alloit jusqu'à un grain ou même un grain & demi de fin, c'est-à-dire que six parties de plomb qu'il y avoit eu de plus dans l'affinage du premier bouton avoient enlevé un grain & demi de fin, tandis que le quatrième n'avoit pas souffert cette perte, par la raison que l'affinage en avoit été fait avec une petite quantité de plomb. J'ai répété cette opération en suivant les proportions que j'ai indiquées, & il en est toujours résulté qu'une plus grande quantité de plomb influe sur le titre des matières qu'on essaye, & le fait descendre plus bas qu'il n'est réellement.

Pourrions-nous espérer que le tâtonnement & des expériences faites avec soin nous conduiront à connoître quelle est la quantité précise de plomb qu'il faut employer relativement à celle de l'alliage, & saisirons-nous le point où cette quantité sera telle qu'en suffisant pour absorber totalement l'alliage, elle ne portera aucune atteinte à l'argent? Peut-être, de quelque précaution qu'on use, n'obtiendra-t-on pas cet avantage, mais au moins sera-t-il possible d'apprécier la perte nécessaire qui résultera de l'opération la mieux faite; & dès-lors, en la rétablissant dans le calcul, on donnera avec exactitude le titre des matières.

parties de plomb. Dès-lors il paroît que l'argent ne souffre presque aucune diminution pendant qu'il nage dans une grande quantité de litharge & que le déchet ne commence qu'à un certain point du mélange; ce fait, que je crois avoir reconnu pour

constant, tient à une vérité que je développerai dans la suite: elle ne pourroit être présentée dans ce moment-ci qu'après le détail de plusieurs expériences que j'ai faites sur cette matière, & qui seront le sujet d'un autre Mémoire.

On a vu, par quelques endroits de ce Mémoire, que je peux, dans mes opérations, régler la chaleur suivant les circonstances, & lui donner un degré de vivacité qu'on n'applique pas communément aux fourneaux d'essais. Je ne fais point usage des soufflets pour y augmenter l'action du feu; je conserve à cette espèce de fourneau l'avantage qu'il a de ne recevoir la chaleur que par l'embrasement des charbons qu'anime simplement un courant d'air: elle y est plus égale & mieux distribuée. Je trouve en outre une ressource dans ce même courant d'air tantôt ralenti & tantôt très-acceléré pour n'avoir qu'une chaleur modérée, ou me la procurer très-vive, & tenir l'or pur en fusion dans les coupelles. On conçoit que l'action du feu ne se portant pas immédiatement sur ces coupelles, parce qu'on les met toujours dans des mouffes, il doit être violent pour que l'or, qui en est assez éloigné, reste toujours en fusion; c'est cependant un avantage que j'obtiens aisément sans quitter l'or de vue, comme on y est forcé en le fondant à l'ordinaire dans des creusets qui sont recouverts avec soin & environnés de charbon.

Les fourneaux d'essais ordinaires n'ayant qu'un seul cendrier *B* (*fig. 1 & 3*), ne tirent d'air principalement que par les ouvertures qu'on a pratiquées dans les côtés de ce cendrier & par l'embouchure de la mouffe; il n'y agit donc que d'une manière modérée & telle que l'opération commune des essais l'exige: mais pour les cas extraordinaires j'ai ménagé au fond du cendrier de mon fourneau une ouverture de cinq pouces en carré & propre à recevoir dans le besoin une grille de fer *G*, (*fig. 2 & 5*): je suis toujours libre de fermer cette ouverture & de remettre par-là mon fourneau dans son premier état.

Lorsque je veux donner au feu un peu plus d'action que les essais ne le demandent, je ne laisse au cendrier d'autre ouverture que celle du fond dont je viens de parler; je place le fourneau sur un autre cendrier *H* (*fig. 1, 2 & 3*), composé de terre cuite, haut de sept à huit pouces, & qui, outre les trois ouvertures ordinaires, en a encore une à son fond de

cinq à six pouces en carré: si j'ai besoin d'une augmentation de chaleur, je transporte le fourneau d'essai & le second cendrier sur l'embouchure d'un fourneau à vent *J, J* (*fig. 1*), lequel tire l'air de l'endroit où il est construit par une ventouse ordinaire *L* (*fig. 1*); un long tuyau adapté outre cela à l'ouverture du haut du fourneau d'essai établit un courant d'air plus rapide & procure un surcroît de chaleur.

Mais ce n'est pas encore le degré le plus violent où je la porte; le feu doit-il être de la plus grande vivacité; je laisse le fourneau d'essai dans la dernière position où nous l'avons vu, c'est-à-dire placé sur l'embouchure du fourneau & garni d'un long tuyau; je bouche la ventouse du fourneau à vent au moyen d'une porte à coulisse *M* (*fig. 1*), & je tire l'air d'une longue ventouse particulière qui a sa grande ouverture sur la rue & aboutit par la plus petite au cendrier du fourneau à vent *T* (*fig. 3*). On juge que l'air du dehors plus condensé que celui de l'intérieur du laboratoire, & n'ayant avec lui aucune communication, doit entrer dans la ventouse avec impétuosité, se répandre dans le corps du fourneau à vent, passer rapidement dans le fourneau d'essais, y animer sans cesse les charbons, & entraîner avec activité la flamme dans le tuyau qui s'y trouve adapté.

Et ceci montre combien les fourneaux à vent sont capables de produire une grande chaleur lorsque l'air est tiré du dehors & n'a aucune communication avec celui du laboratoire; la force avec laquelle il se déploie est en raison de sa densité: si, en suivant l'usage, on le tire de l'endroit même où le fourneau est construit, il y aura déjà éprouvé un peu de dilatation par la chaleur même que le fourneau communique au laboratoire; dès lors il aura moins de ressort en se développant, & animera moins le charbon en s'échappant au travers du fourneau.

On n'a plus besoin de soufflets, même pour donner à l'or la fusion la plus complète, si l'on emploie de pareils fourneaux; & l'expérience que j'en ai faite pendant plusieurs années, pour des travaux en grand, prouvera mieux que le raisonnement combien l'usage en est avantageux. Je n'insiste pas même sur
l'avantage

L'avantage particulier qui est attaché aux fourneaux à vent, quelque chaleur qu'ils donnent, & duquel j'ai déjà dit un mot; la chaleur y est soutenue & distribuée avec une sorte d'égalité; les creusets y sont ménagés: tandis que dans les fourneaux auxquels on adapte un soufflet, la principale action du feu est du côté de la tuyère; le charbon s'y embrase trop promptement, & les parois du creuset tournés de ce même côté, souffrent une altération notable, & quelquefois une vitrification.

*DESCRIPTION D'UN FOURNEAU D'ESSAIS,
dont on peut connoître la chaleur relative par le moyen
d'un Thermomètre à mercure.*

LA figure 1.^{re} représente ce Fourneau vu de face, & auquel le thermomètre est appliqué avec tout l'appareil qui en dépend.

On suppose que ce fourneau est construit, suivant l'usage, en tôle forte, de l'épaisseur d'une ligne ou environ, qu'il est garni intérieurement d'une terre pareille à celle qu'on emploie pour les creusets, & qu'il est composé de deux parties *A* & *B*.

Au bas de la partie *A* est la principale ouverture qu'on peut entièrement fermer ou réduire simplement au point où le travail l'exige, au moyen de deux registres ou portes à coulisses (1 & 2) qu'on écarte ou qu'on rapproche avec facilité l'une de l'autre, en les faisant glisser dans les rainures qui les maintiennent.

Vis-à-vis de cette ouverture, & dans l'intérieur du fourneau, se trouve placée la moufle *C* (fig. 1 & 2, & fig. 4 pour le plancher simplement de cette moufle) où les coupelles sont rangées: deux petits talons pratiqués dans le fourneau, ou deux barreaux de fer soutiennent cette moufle.

On voit au-devant de cette ouverture une tablette *D* (fig. 1, 3 & 4) sur laquelle la branche extérieure du pyromètre *E* & le thermomètre *F* sont établis; la graduation de ce thermomètre est tracée sur une lame mince de cuivre jaune, laquelle est appliquée derrière le tube, & y tient par trois fils de fer mis à quelque distance les uns des autres.

On a eu pour but de représenter par *a, a, a, a*, fig. 1 & 3, comment le thermomètre est à l'abri de la chaleur extérieure du fourneau; cet abri est procuré par une bande de tôle forte, large de quatre pouces ou environ, un peu plus longue que le thermomètre, pliée en forme d'équerre sur sa longueur, & ayant à son

extrémité supérieure, une sorte de chapiteau aussi de tôle, & qui est terminé par une languette *b*, creusée en forme de gouttière : le bout du tube du thermomètre passe à travers ce chapiteau, & s'appuie sur le fond de la languette : par cette précaution, le thermomètre se trouve assujéti perpendiculairement & dans une position toujours sûre : l'extrémité inférieure de cette bande de tôle est coudée en devant, & s'applique par-là sur la tablette *D* : on l'y attache solidement à l'aide d'une vis à tête plate qui passe au travers, tant de la partie coudée de la bande de tôle, que de la tablette, & maintient le tout au moyen d'un écrou qu'on aperçoit au-dessous de cette même tablette; *fig. 3.*

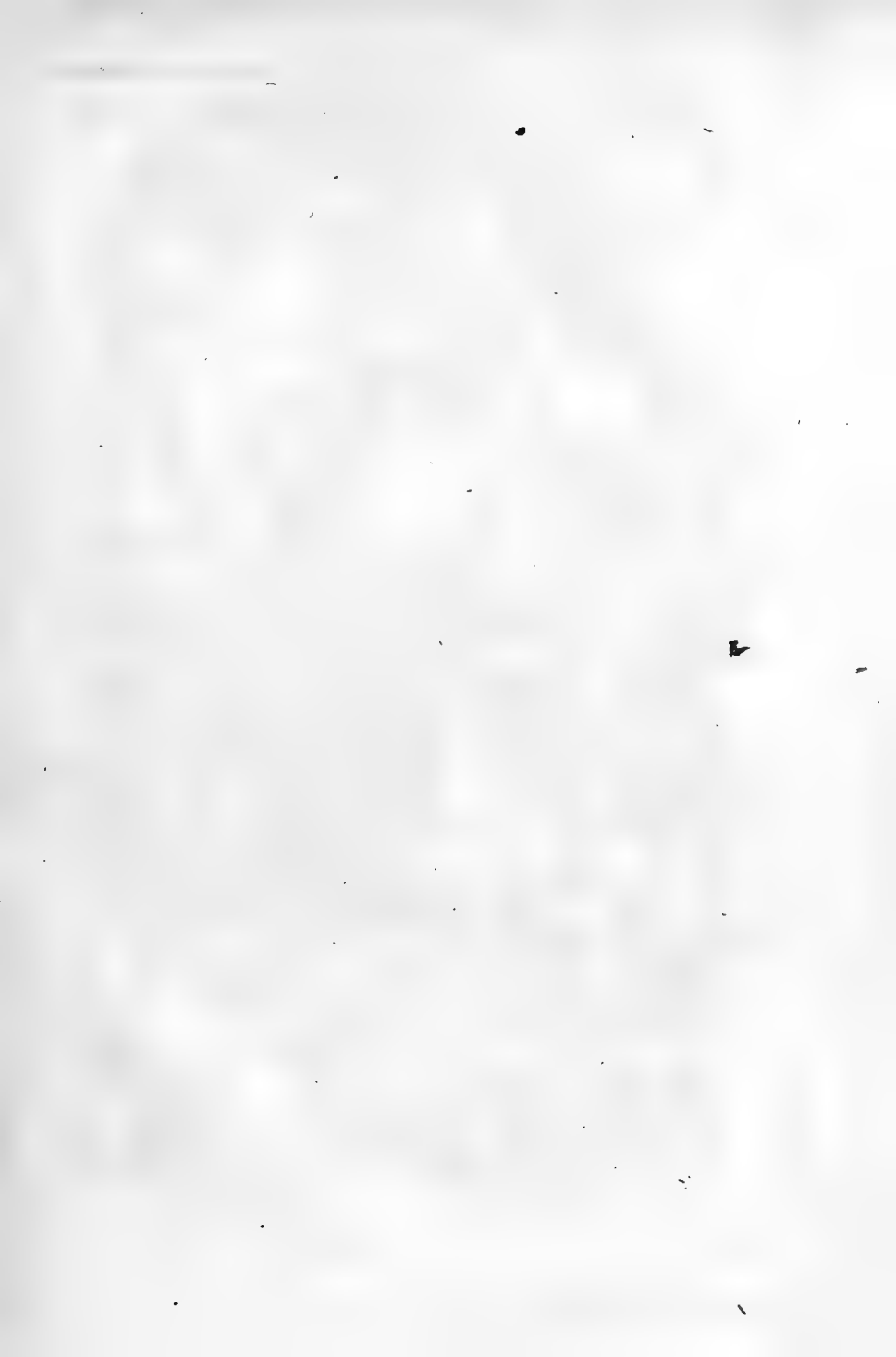
La partie *B* est le cendrier ordinaire du fourneau : il a trois ouvertures; l'une en devant qui est la principale, & les autres sur les côtés: ces ouvertures ont chacune leurs portes à coulisses qu'on ferme lorsqu'on veut faire tomber la chaleur : outre cela, le fond même du cendrier est percé, ce qui n'est pas ordinaire. Il y a sur cette quatrième ouverture une grille de fer *G* (*fig. 2 & 5*) dont les barreaux ont six lignes de grosseur ou environ, & sont à la distance l'un de l'autre d'un demi-pouce ou à peu près; les deux portes en face de cette partie *B* (*fig. 1*) & celles qui sont à gauche (*fig. 3*) donnent presque entièrement les ouvertures de ces deux endroits du cendrier.

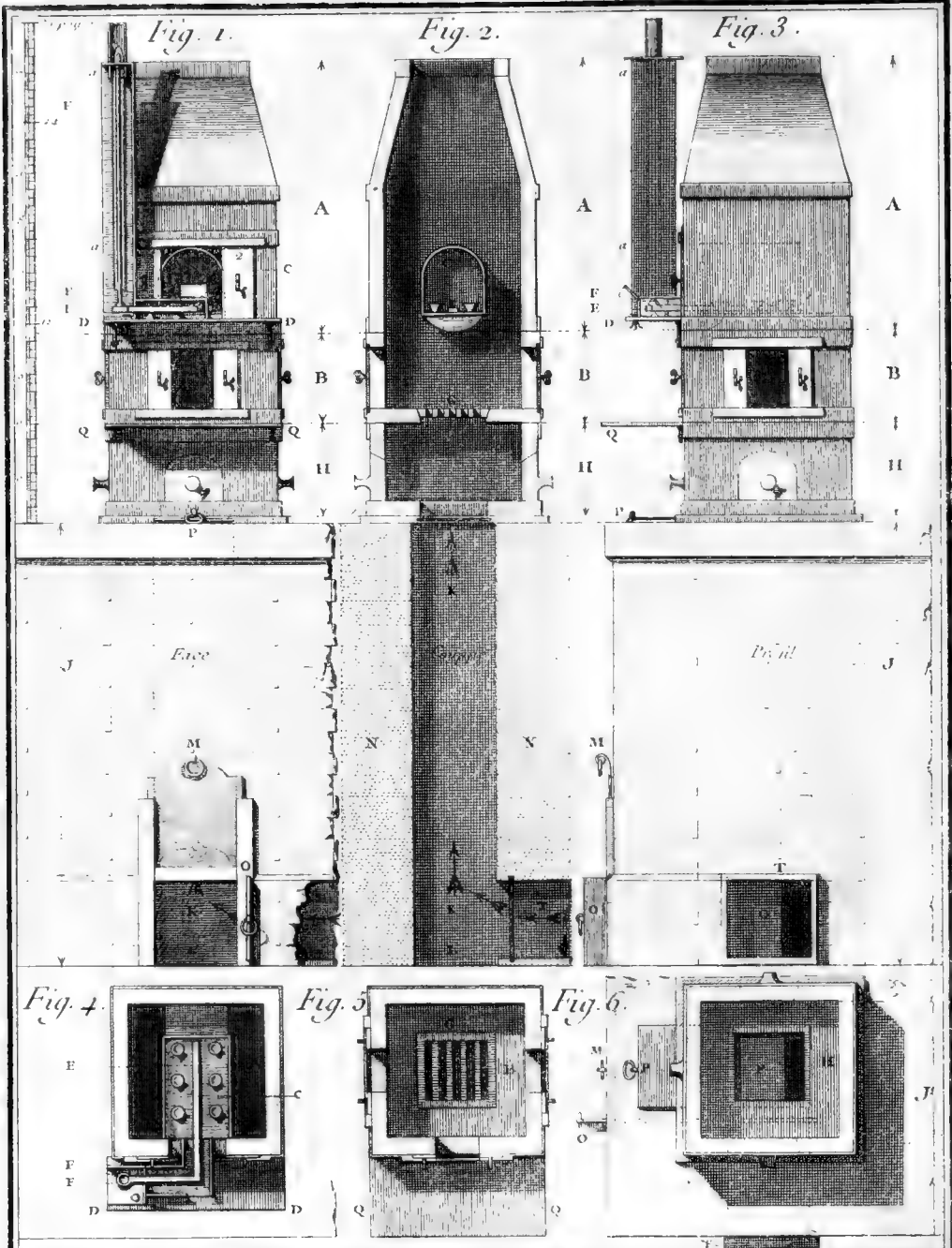
On a représenté ce fourneau au-dessus d'un second cendrier *H*, qui est simplement de terre cuite, auquel on a donné les mêmes dimensions qu'au premier, & qui a les quatre ouvertures dont on vient de parler: l'air que ce second cendrier procure, passe à travers le fond du premier, & anime les charbons embrasés qui sont sur la grille de fer *G*, immédiatement au-dessous de la moufle.

JJ, fourneau à vent ordinaire, construit en briques & sur la partie vide duquel *KK* on suppose le fourneau d'essais établi, afin qu'il reçoive un courant d'air plus considérable par le moyen d'une ventouse *L* qui le tire de la chambre où le fourneau est construit : on peut tenir cette ventouse ouverte, au moyen d'une porte à coulisse *M* garnie d'un anneau qu'on lève verticalement.

Au-dessous de la *fig. 2*, on voit représentée par la coupe de *NN* ce même fourneau à vent, dans l'intérieur duquel des flèches indiquent le courant d'air qui est tiré de la rue, au lieu de l'être de la chambre, lorsque les opérations demandent qu'il soit plus fort, & qui va se rendre dans le fourneau d'essais.

Par le moyen d'une coulisse *O*, où il y a un anneau, on ôte quand on le veut, cette communication extérieure de l'air; & en fermant l'autre porte à coulisse *M*, on ne laisse au fourneau





Plan de la partie A.

Plan de la partie B.

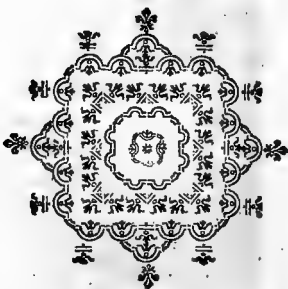
Plan de la partie H et S.

d'essais d'autre air que celui qu'il tire de l'intérieur du fourneau à vent *NN*.

Il y a au-dessous du second cendrier *H*, une plaque de fer *P* à laquelle tient un anneau ; elle glisse horizontalement & avec justesse dans des rainures, & est destinée à couvrir dans le besoin l'embouchure du fourneau à vent, & à intercepter par-là tout d'un coup, tant le courant d'air dont il étoit le canal, & qui étoit fourni par la rue, que celui qui venoit de ce même fourneau à vent : on a représenté dans les *fig. 1, 3 & 6*, cette plaque de fer *P* un peu tirée en devant, & laissant à l'air une libre communication.

Sur le devant du fourneau d'essais, entre les deux cendriers, on a représenté une tablette ou support *Q* (*fig. 1, 3 & 5*) dont la destination est de soutenir les charbons un peu longs qu'on met dessus la grille *G*, pour augmenter la chaleur de la moufle.

On voit au bas du fourneau à vent, représenté sous la *fig. 3*, l'ouverture *T* par laquelle l'air tiré de la rue au moyen d'un tuyau de cinq à six pouces de diamètre, s'introduit dans le corps de ce fourneau, passe à travers les deux cendriers du fourneau d'essais, & après avoir animé le feu, entraîne avec lui la flamme dans un long tuyau qu'on adapte dans le besoin au sommet de ce dernier fourneau.



SUR LA COMÈTE DE 1759,
OU
LE RETOUR DE CELLE DE 1682.

Par M. DE L'ISLE.

L'ACADÉMIE est suffisamment informée du travail que j'ai fait sur cette Comète long-temps avant son retour, & depuis qu'elle a commencé à reparoître, ainsi que de la nouvelle méthode que j'ai inventée pour la découvrir dans le Ciel aussi-tôt qu'elle pourroit être visible aux lunettes. Cette méthode m'a réussi, M. Messier ayant pu apercevoir la Comète, & l'observer long-temps avant que les autres Astronomes aient pu le faire par leurs méthodes particulières. Il a composé une relation historique, non-seulement de ma méthode, mais encore de toutes les observations qu'il a faites de cette Comète dans l'observatoire de la Marine à l'hôtel de Clugny, & des conséquences qu'il en a tirées. Pour accélérer l'impression de cette relation, j'ai l'honneur de la communiquer à l'Académie, pour être imprimée en son entier dans ses Mémoires : elle me paroît pouvoir servir de suite au recueil des Observations de cette Comète, rapportées dans le volume de 1759 : la voici.

HISTOIRE & OBSERVATIONS du retour de la Comète de 1682, découverte à l'observatoire de la Marine à Paris, le 21 Janvier 1759, vers les six heures du soir, dans la constellation des Poissons, observée jusqu'au 3 Juin. Par M. MESSIER, attaché au Dépôt des Plans de la Marine, des Académies d'Angleterre, de Hollande & d'Italie.

LA Comète de 1682, prédite depuis plus de cinquante

ans par M. Halley, pour la fin de l'année 1758, ou pour le commencement de 1759, vient enfin de paroître, & son apparition est une des plus intéressantes pour la connoissance du vrai systême du monde *. Tout ce que les Astronomes ont pu faire depuis les plus anciens-temps jusqu'à présent, dans les recherches des Loix des mouvemens célestes, ne leur a fait découvrir que celle des anciennes Planètes: il étoit réservé à notre siècle d'avoir une connoissance également certaine de ces corps errans qui ne paroissent que dans des temps indéterminés, & dont les Anciens ignoroient entièrement les vrais mouvemens, la plupart doutant même que ce fussent des corps célestes. L'on sait que ce n'est que depuis les recherches du grand Newton sur les véritables loix des mouvemens célestes, & l'usage que le célèbre Halley en a fait dans la détermination du mouvement des Comètes, que l'on en connoît la véritable théorie, & qu'on en peut déterminer certainement le cours. Ces deux grands hommes étoient si sûrs d'en avoir acquis la véritable connoissance, que M. Halley osa prédire le retour d'une Comète qu'il avoit reconnue pour la même dans les trois apparitions des années 1531, 1607 & 1682; mais pour le prouver par l'expérience, à ceux qui n'étoient pas en état de comprendre les raisons qu'il en avoit, il falloit attendre plus de cinquante ans l'accomplissement de cette prédiction. Quel honneur & quelle satisfaction auroit à présent ce grand Astronome, s'il eût survécu au succès de sa prédiction, dont nous avons eu l'avantage d'être témoins!

Je ne rapporterai pas ici tout ce que l'on a dit depuis M. Halley, pour ou contre sa prédiction; je ne me propose que de dire, quel a été le succès, de quelle manière je me suis préparé, & comment j'ai réussi à vérifier cette prédiction par l'observation. M. Halley avoit annoncé, comme je l'ai déjà dit, le retour de cette Comète pour la fin de l'année 1758, ou pour le commencement de la suivante 1759:

* Je ne fais que rapporter ici ce que M. de l'Isle a déjà publié dans le Journal des Savans, Juin, 1.^{er} volume, & Août 1759, & dans le 1.^{er} Mercure de Juillet de la même année.

quelques Astronomes, peu convaincus apparemment de la solidité des raisons de M. Halley, ou se fondant sur d'autres principes, en ont espéré le retour beaucoup plus tôt. M. Clairaut publia un Mémoire rapporté dans le Journal des Savans, du mois de Janvier de la présente année 1759, dans lequel enchérissant sur les principes & les calculs de M. Halley, il crut pouvoir prédire plus précisément que lui, le temps de son périhélie, qu'il fixa, après un travail aussi savant que pénible, au milieu du mois d'Avril, sans prétendre cependant le déterminer, à un mois près, à cause des petites quantités négligées nécessairement dans les méthodes d'approximation dont il a été obligé de se servir dans ses immenses calculs. Cette nouvelle détermination s'est en effet trouvée juste, à un mois près; la Comète est descendue à son périhélie le 13 du mois de Mars au matin.

L'impatience des Astronomes, & l'envie qu'ils ont eue de se préparer à vérifier le succès de la prédiction de M. Halley, leur en avoit fait rechercher depuis plusieurs années le lieu du ciel où cette Comète devoit paroître; mais comme ils ignoroient le temps précis de son retour, ils n'ont pu savoir le lieu du ciel où ils devoient l'attendre, qu'en faisant diverses suppositions du temps qu'elle devoit passer par son périhélie. C'est ce que M. Dirck-Klinkenberg, célèbre Mathématicien & Astronome Hollandois, de la Société des Sciences de Harlem & Correspondant de celle de Paris, avoit commencé de faire, il y avoit sept à huit ans, s'étant donné la peine de calculer les principaux points de quatorze routes différentes que la Comète en question devoit tenir dans autant de différentes suppositions de son passage par le périhélie, presque de mois en mois, depuis le 19 Juin 1757 jusqu'au 15 Mai 1758. C'est aussi à peu près de la même manière que s'y sont pris M.^{rs} Pingré & de la Lande dans les calculs qu'ils ont donnés dans les Mémoires de Trévoux, du mois d'Avril 1759 (*première & seconde parties*), avec la différence que ces derniers dans leurs suppositions arbitraires ont pris des limites plus resserrées & plus approchées de la détermination de M.

Clairaut, qui avoit fixé, comme je l'ai déjà dit, l'arrivée de la Comète en question vers le milieu du mois d'Avril, avec la restriction qu'il pourroit bien y avoir un mois d'incertitude, pour les raisons que je viens de rapporter.

M. de l'Isle ayant été curieux d'apercevoir cette célèbre Comète à son retour, aussi-tôt qu'elle pourroit être aperçue avec des lunettes ou télescopes, avant d'être visible à la vue simple, pensa qu'il falloit s'y prendre d'une autre manière que celle dont les autres Astronomes s'étoient servis, pour savoir le lieu du ciel où on devoit la chercher. Pour cela, M. de l'Isle considéra qu'il n'étoit pas nécessaire de connoître son lieu dans tout son cours, qu'il suffisoit seulement de le savoir au moment qu'elle devoit commencer à paroître, parce que l'ayant trouvée une fois, l'on pouvoit ensuite la suivre par l'observation & par le calcul, pendant tout le reste de son apparition.

M. de l'Isle s'y prit de la manière que l'on va voir, pour trouver cette Comète dès le commencement de son apparition; il considéra qu'elle ne pouvoit commencer à paroître, tant à la vue simple qu'aux lunettes ou télescopes, qu'un certain nombre de jours avant que de passer par son périhélie, lorsque sa lumière empruntée du Soleil auroit été assez forte pour la faire apercevoir de la Terre, ce qui ne se pouvoit connoître que par l'expérience des précédentes apparitions: il consulta pour cela les observations, & il trouva que dans l'année 1531, cette Comète n'avoit commencé d'être visible que dix-huit jours avant que de passer par son périhélie. On n'a point marqué de quelle grosseur elle étoit alors, ni ce qui la fit reconnoître pour une Comète: on sait seulement que six jours après, sa queue paroissoit longue de 15 degrés*.

La Comète de 1607 commença à paroître trente-trois jours avant que d'arriver à son périhélie: on n'a pu apprendre quelles étoient sa grosseur & sa figure le premier jour qu'on l'a vue; on sait seulement que trois jours après sa découverte elle paroissoit avoir une queue fort courte; sa tête n'étoit pas

* *Appiani Astronomicum Casareum.*

alors bien ronde * ; & quoique plus grande que les étoiles de la première grandeur, elle étoit d'une couleur pâle, d'où l'on pouvoit croire que cette Comète auroit pu paroître trente-cinq jours avant son passage au périhélie, si on l'eût cherchée avec des lunettes dans l'endroit du ciel où elle étoit ; mais les lunettes alors n'étoient pas encore inventées, & l'on n'attendoit pas cette Comète.

La Comète de 1682 a commencé à paroître à la vue simple, vingt-quatre jours avant que d'arriver à son périhélie, & lorsque l'on commença à l'apercevoir, elle étoit blanchâtre & sans queue ; ainsi l'on peut conjecturer qu'elle auroit pu paroître un mois environ avant son périhélie, si on l'eût cherchée avec des lunettes dans l'endroit du ciel où elle étoit.

M. de l'Isle ayant vu par le résultat de ces trois apparitions ; que la Comète pouvoit paroître environ un mois avant de passer par son périhélie, pour déterminer le lieu du ciel où elle devoit commencer à paroître, quoique M. de l'Isle ignorât le temps qu'elle devoit passer par son périhélie, il pensa qu'il n'y avoit que deux suppositions à faire ; la première, que la Comète pouvoit commencer à paroître trente-cinq jours avant que d'arriver à son périhélie, & la seconde vingt-cinq jours seulement. On va voir comment M. de l'Isle s'est servi de ces deux suppositions, pour indiquer les lieux du ciel où elle devoit paroître, & cela dans quelque temps de l'année que ce fût, durant même le cours de plusieurs années.

Supposant donc que la Comète en question puisse paroître trente-cinq jours avant que de passer par son périhélie, on remarque aisément que l'on peut déterminer le lieu du Ciel où elle devoit paroître chaque jour donné ; car l'orbite réelle de la Comète étant supposée fixe dans les espaces célestes, de même que le point de son périhélie ; si l'on cherche sur cette orbite le point où la Comète doit se trouver à la distance de trente-cinq jours de son périhélie avant que d'y arriver, ce point sera aussi déterminé, & par conséquent il n'y aura plus que la différente situation de la Terre sur son orbite, qui

* *Hevelii, Cometographi.* p. 871.

doive faire changer le lieu apparent de la Comète parmi les étoiles fixes. Or le lieu de la Terre sur son orbite est toujours connu pour chaque temps proposé que ce soit ; on pouvoit donc déterminer pour chaque jour donné le point du ciel où devoit répondre la Comète vue de la Terre, dans la supposition que la Comète fût à la distance de trente-cinq jours avant que de passer par son périhélie : on en doit dire autant en supposant que la Comète commençât à paroître vingt-cinq jours avant son passage au périhélie.

M. de l'Isle & moi ayant fait les calculs nécessaires pour connoître les longitudes & les latitudes apparentes de la Comète pour tous les jours de l'année, je rapporterai seulement ici en Table les longitudes & les latitudes de la Comète pour trois fois par mois, savoir, les 1, 10 & 20 de chaque mois, dans chacune des deux suppositions que M. de l'Isle avoit faites ; nous en dressames la Table qu'il annonça dans les Mémoires de Trévoux, du mois de Novembre 1757, page 2689 : la voici.

TABLE des lieux de la Comète pendant une année entière, depuis le 1.^{er} Novembre, dans la supposition qu'elle commençât à paroître trente-cinq jours ou vingt-cinq jours avant son passage au périhélie.

Pour trente-cinq jours.

Pour vingt-cinq jours.

	LONGITUDE.	LATITUDE boréale.	LONGITUDE.	LATITUDE boréale.
Novembre.. 1	♄ 15 ^d 45'	24 ^d 14'	♃ 28 ^d 5'	17 ^d 23'
10	23. 50	17. 31	♄ 7. 25	14. 27
20	≈ 1. 5	13. 27	15. 20	12. 13
Décembre... 1	8. 5	10. 34	23. 50	10. 21
10	13. 25	9. 9	≈ 0. 5	9. 18
20	19. 25	7. 55	7. 5	8. 23
Janvier.... 1	26. 5	6. 56	14. 35	7. 34
10	♃ 0. 50	6. 21	20. 15	7. 7
20	6. 20	5. 52	26. 20	6. 40
Février.... 1	12. 55	5. 26	♃ 3. 25	6. 17

Mém. 1760.

. Ccc

Pour trente-cinq jours.

Pour vingt-cinq jours.

	LONGITUDE.	LATITUDE boréale.	LONGITUDE.	LATITUDE boréale.
Février . . . 10	x 17 ^d 45'	5 ^d 10'	x 8 ^d 35'	64 4'
20	23. 5	4. 57	14. 25	5. 53
Mars 1	27. 35	4. 48	19. 35	5. 47
10	γ 2. 15	4. 41	24. 25	5. 42
20	7. 30	4. 36	γ 0. 20	5. 39
Avril 1	13. 50	4. 34	7. 25	5. 39
10	18. 5	4. 32	12. 25	5. 41
20	23. 15	4. 34	18. 5	5. 47
Mai 1	28. 55	4. 36	24. 5	5. 55
10	♄ 3. 50	4. 42	28. 55	6. 6
20	8. 25	4. 51	♄ 4. 50	6. 20
Juin 1	14. 27	5. 3	11. 35	6. 41
10	18. 50	5. 14	16. 35	7. 2
20	24. 5	5. 32	22. 25	7. 30
Juillet 1	29. 25	5. 57	28. 50	8. 12
10	H 3. 55	6. 21	H 4. 25	8. 54
20	9. 5	6. 56	10. 50	9. 54
Août 1	15. 5	7. 53	19. 25	11. 31
10	20. 25	8. 47	26. 5	13. 9
20	26. 5	10. 12	♄ 4. 50	15. 54
Septembre . . 1	♄ 2. 35	12. 52	18. 35	20. 39
10	8. 25	15. 58	♄ 3. 35	25. 58
20	16. 25	22. 28	♄ 0. 25	33. 59
Octobre . . . 1	♄ 1. 45	37. 25	♄ 16. 5	37. 19
10	♄ 14. 35	62. 24	♄ 18. 25	31. 36
20	♄ 25. 5	44. 38	♄ 11. 35	23. 40

Je me suis servi de cette Table pour marquer sur une carte céleste toutes les positions, lesquelles ont formé deux espèces d'ovales, l'une plus grande que l'autre. La plus petite convenoit à la supposition que la Comète ait pu commencer à paroître trente-cinq jours avant son passage au périhélie, & la plus grande ovale à la supposition de vingt-cinq jours.

A l'égard de la carte céleste dont je me suis servi pour tracer ces deux ovales, & pour reconnoître parmi les Étoiles

fixes le lieu où l'on devoit chercher la Comète ; quoique j'eusse pu y employer toutes sortes de cartes , tant particulières que générales, & un globe même, ayant égard au mouvement propre des Étoiles , depuis l'époque de la construction de ces cartes ou de ces globes, jusqu'au temps présent ; j'ai préféré d'y employer un planisphère, sur lequel on pût voir toutes les Étoiles qui paroissent sur l'horizon des Observateurs. J'ai choisi pour cela le grand planisphère de deux pieds de diamètre , gravé en Angleterre par Senex en 1746, lequel renferme toutes les constellations, tant anciennes que nouvelles, & les Étoiles visibles sur l'horizon de Londres.

Ce planisphère est décrit autour du pôle septentrional du monde comme centre, & toutes les Étoiles du Catalogue Britannique de Flamsteed, y sont exactement placées suivant leurs longitudes, latitudes, ascensions droites & déclinaisons réduites à l'année 1740. L'on y a aussi marqué à chaque Étoile les lettres grecques & latines de Bayer ; enfin les constellations y sont dessinées d'un trait léger, sans ombres ou hachures ; ce qui fait que l'on aperçoit mieux les Étoiles qui les composent, & qu'elles y sont marquées exactement, chacune suivant leur grandeur.

Le planisphère dont je parle, & dont je me suis servi pour tracer ces ovales, avoit encore cet avantage que l'écliptique y étant placé & divisé en degrés, avec des cercles parallèles de dix en dix degrés de latitude, l'on y pouvoit placer le Soleil & les Planètes dans le lieu qu'elles devoient occuper chaque jour dans le ciel, pour apercevoir facilement à quelle distance apparente du Soleil & des autres Planètes la Comète auroit commencé de paroître, & auroit dû se trouver les jours suivans, ce qui a servi à prévoir les termes de la visibilité de la Comète, selon qu'elle a été plus ou moins éloignée de la lumière du Soleil & de celle de la Lune, sur-tout lorsque cette dernière se fut approchée de son plein. L'on verra à la suite de ce Mémoire un planisphère que j'ai réduit *, sur lequel j'ai tracé les deux ovales dans les deux suppositions de vingt-cinq & de trente-cinq jours, dont il vient d'être parlé : je

* Planche I.

n'ai inséré dans ce planisphère que les constellations par où passent les deux ovales.

Il est aisé de voir à présent l'usage de ces deux ovales ; car si l'on imagine par les points des mêmes jours, pris sur ces deux ovales, des petits arcs de cercles indéfiniment étendus de part & d'autre, ce devoit être sur ces arcs qu'il falloit chercher chaque jour la Comète, & elle devoit nécessairement s'y trouver à quelque distance qu'elle eût été de son périhélie, lorsqu'elle auroit commencé à paroître ; & aussitôt qu'elle y auroit paru, on pouvoit reconnoître par le point de ces arcs auquel elle auroit répondu, le jour qu'elle devoit passer par son périhélie : en effet, sur chacun de ces arcs il y a deux points qui répondent à la distance du périhélie, l'un de vingt-cinq & l'autre de trente-cinq jours : donc en comparant ces deux points avec celui où la Comète auroit paru, on pouvoit aisément juger de combien la distance de l'astre à son périhélie surpassoit vingt-cinq ou trente-cinq jours, ou étoit moindre que ces deux termes ; par conséquent, le jour qu'il devoit passer à son périhélie après sa première découverte, pouvoit être facilement déterminé.

Dans tout ce qui vient d'être rapporté, M. de l'Isle n'a considéré que le temps & le lieu de l'apparition de la Comète : mais il vit encore qu'il pouvoit déterminer par la même carte, la vitesse de son mouvement apparent dans l'intervalle de dix jours au commencement de son apparition, & qu'il ne falloit pour cela qu'imaginer un arc de cercle tracé par le point de tel jour qu'on auroit voulu, comme par celui du 10 Novembre pris sur la petite ovale (qui répond à trente-cinq jours avant le périhélie) & par le point de dix jours après, ou par le point du 20 Novembre, pris sur la seconde ovale ; cet arc devoit montrer la direction du mouvement apparent de la Comète, & en mesurer la vitesse pendant ces dix jours, ce qui est évident, car si la Comète eût commencé à paroître le 10 Novembre au point du ciel marqué sur l'ovale répondante à trente-cinq jours avant le périhélie, ç'auroit été une marque que trente-cinq jours après le 10 Novembre,

c'est-à-dire le 15 Décembre, la Comète auroit dû passer par son périhélie; & comme dix jours après cette première découverte, c'est-à-dire le 20 Novembre, elle ne devoit plus être éloignée de son périhélie que de vingt-cinq jours; elle auroit par conséquent dû se trouver sur le point de la plus grande ovale qui auroit répondu au 20 Novembre; ainsi l'arc de cercle mené du point du 10 Novembre sur la petite ovale, au point du 20 Novembre sur la grande ovale, devoit montrer le mouvement de la Comète, tant dans sa direction que dans sa vitesse, dans l'intervalle des dix jours pris pour exemple.

Si la Comète, dans le premier jour de son apparition, n'eût pas paru sur l'arc tracé pour ce jour-là, par les deux points du même jour pris sur les deux ovales, ç'auroit été une preuve, ou que ces points auroient été mal placés, ou bien qu'il y auroit eu quelque changement dans le mouvement de la Comète depuis sa dernière apparition en 1682: ou enfin cela auroit pu venir de ce que ç'auroit été une nouvelle Comète inattendue qui se seroit trouvée par hasard aux environs du lieu où auroit pu paroître la Comète prédite par M. Halley; sur quoi il faut remarquer que nous n'avions pas calculé dans la dernière exactitude les positions de la table qui ont servi ensuite à les marquer sur la carte aux jours donnés: nous ne les avons conclues en partie que par des opérations mécaniques qui ont paru suffisantes pour indiquer à peu près les lieux du ciel où je devois chercher la Comète chaque jour.

Voilà quels furent les préparatifs de M. de l'Isle, qui me mettoient à même de rechercher la Comète dans l'endroit du ciel où elle devoit paroître dans les deux suppositions, qu'elle pouvoit être vue vingt-cinq ou trente-cinq jours avant qu'elle arrivât à son périhélie, en la cherchant avec des lunettes ou télescopes, dans les lieux du ciel marqués sur la carte céleste; j'ai fait usage de cette carte en cherchant la Comète pendant plus d'une année & demie, & cela toutes les fois que le ciel étoit favorable; j'employois à cette recherche un télescope Newtonien de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, c'est celui avec lequel j'avois observé & suivi la petite Comète

* Voy. *Mém.*
de l'Acad. année
1759, p. 154.

de l'année précédente * ; depuis le 15 du mois d'Août jusqu'au 2 Novembre, lorsqu'elle étoit éloignée du Soleil de plus de deux fois & demie la distance qu'il y a de la Terre au Soleil, quatre mois & demi environ après avoir passé son périhélie : ayant suivi cette Comète si long-temps, & à la distance où elle se trouvoit du Soleil, j'avois lieu d'espérer que je pourrois apercevoir celle que l'on attendoit aussitôt qu'elle se trouveroit dans l'endroit du ciel marqué sur la carte, & cela en promenant le télescope dans l'intervalle des deux suppositions que M. de l'Isle avoit faites.

Après bien de la peine & des recherches, j'en fus enfin récompensé, ayant eu l'avantage de découvrir cette Comète le 21 Janvier 1759, vers les six heures du soir, cinquante jours avant qu'elle arrivât à son périhélie, étant alors éloignée du Soleil un peu plus que cet Astre n'est éloigné de la Terre, & la distance de la Comète à la Terre égalant une fois & demi la même distance de la Terre au Soleil ; elle ne paroissoit alors que comme une lumière extrêmement foible, également étendue en rond autour d'un point lumineux qui en étoit le noyau, sans être terminé, sa lumière étoit assez vive & blanchâtre : la Comète, dans cette première apparition, répondoit à peu près à l'endroit du ciel où la carte qui m'avoit servi à la chercher, montrait qu'elle devoit commencer à paroître le 21 Janvier, qui étoit dans la constellation des Poissons, ou plus exactement sous le ventre du précédent des deux Poissons qui composent cette constellation : c'est par le moyen du télescope Newtonien de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, que j'ai aperçu cette Comète.

Il y avoit bien de l'apparence que si M. de l'Isle avoit pris des limites moins resserrées que celles qu'il avoit prises en supposant que la Comète ne devoit commencer à être vue avec des lunettes ou télescopes, que trente-cinq jours avant son passage au périhélie ; s'il avoit, dis-je, supposé la première apparition de la Comète beaucoup plus éloignée du périhélie, il est à présumer que je l'aurois découverte beaucoup plus tôt, quoiqu'elle fut plus éloignée du Soleil ; mais aussi

elle étoit plus près de la Terre, même deux mois avant le 21 Janvier; ainsi, on auroit pu découvrir la Comète par le moyen des lunettes ou télescopes, trois mois & demi environ avant qu'elle eut atteint son passage au périhélie. Cette méthode m'a paru une des plus avantageuses pour chercher cette Comète dans l'endroit du ciel où elle devoit paroître pour tous les temps de l'année, & on ne doit point oublier la manière dont M. de l'Isle s'y est pris, laquelle peut servir de modèle quand on aura besoin de prédire une autre fois le retour de quelqu'autre Comète dont on ignoreroit le temps précis du retour, & par conséquent le lieu du ciel où il la faudroit chercher.

Il y avoit long temps, comme je l'ai dit ci-devant, que je cherchois cette Comète avec le télescope Newtonien susdit, & il m'a semblé plusieurs fois l'avoir vue; je reconnoissois ensuite que je n'avois découvert que d'autres lumières, telles que des nébuleuses, qui se trouvoient en plus grand nombre dans cette partie du ciel que l'on n'en a observé jusqu'ici; il m'étoit facile de les distinguer des Comètes, après l'observation de quelques jours, lorsque je ne leur apercevois point de mouvement propre parmi les Étoiles fixes qui les environnoient & qui les composoient quelquefois: outre cela, l'on sait combien le ciel de Paris est désavantageux aux observations célestes, surtout pendant l'hiver, & c'est ce qui m'a empêché de chercher cette Comète aussi souvent que je l'aurois souhaité: le ciel qui avoit été extraordinairement couvert pendant les mois de Novembre & Décembre 1758, ne commença à se découvrir que le 21 Janvier suivant: la journée fut très-belle, sans nuages, de même que le soir, j'en profitai, & aussi-tôt que les Étoiles purent paroître après le coucher du Soleil, je parcourus avec le télescope Newtonien de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, les endroits du ciel où la Comète devoit paroître suivant la carte céleste susdite qui me servoit de guide: après bien de la peine je découvris vers les six heures du soir une lumière semblable à celle de la Comète que j'avois observée l'année dernière en Août, Septembre, Octobre & au commencement

de Novembre. Je dessinai d'abord la configuration que formoit cette nouvelle lumière avec les Étoiles voisines, pour examiner le lendemain si elle auroit eu quelque mouvement parmi les Étoiles fixes. Cette lumière me parut assez étendue ; au milieu d'elle je remarquai un noyau ou une lumière beaucoup plus vive, ce qui ne décidoit pas encore si c'étoit une Comète ou non, y ayant des nébuleuses au milieu desquelles il y a de même une lumière plus forte. Je pris la configuration de cette nouvelle lumière à l'égard des Etoiles voisines ; savoir, avec la dix-huitième sous la lettre grecque λ des Poissons, de la cinquième grandeur, suivant le catalogue de Flamsteed, seconde édition ; & avec une autre Étoile nouvelle de la huitième grandeur, laquelle comparée avec l'Étoile ci-dessus λ des Poissons, s'est trouvée avoir d'ascension droite $352^{\text{d}} 13' 5''$, & de déclinaison boréale $1^{\text{d}} 6' 40''$, c'est la vingt-huitième du catalogue des Étoiles qui m'ont servi à connoître la position de la Comète ; ce Catalogue est à la suite de ce Mémoire : à $6^{\text{h}} 56'$, temps vrai, la position de la Comète en ascension droite a été estimée de $352^{\text{d}} 15' 47''$, & sa déclinaison boréale de $1^{\text{d}} 32' 6''$ à l'égard de l'étoile λ des Poissons.

Le lendemain 22 Janvier, à pareille heure que la veille, le ciel également serein, je vis la même lumière que j'avois aperçue la veille avec le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$, & je reconnus que cette lumière avoit sensiblement changé de place ; mais ses apparences étoient toujours les mêmes ; à cette seconde observation je ne doutois plus que ce ne fût une Comète ; je commençai dès ce second jour à observer la situation du noyau, en le comparant à une petite Étoile nouvelle qui ne se trouve pas dans le Catalogue ni sur les cartes de Flamsteed ; c'est celle dont je viens de rapporter la position ci-dessus n.º 28 du Catalogue qui est à la fin de ce Mémoire : ce ne fut pas sans peine que je pus prendre la position de la Comète à l'égard de cette petite étoile, parce qu'il falloit éclairer les fils d'un micromètre à fil de soie qui est adapté au télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$, & la moindre lumière de la bougie dont je me servois, faisoit disparaître la Comète & l'Étoile :

je

je trouvai enfin par observation qu'à $6^h 51' 20''$, temps vrai, la Comète précédoit l'Étoile au fil horaire de $22' 0''$, elle étoit supérieure à la même Étoile de $22' 53''$: de ces différences, & de la position de l'Étoile nouvelle n.° 28, rapportée hier, il en résulte celle de la Comète en ascension droite de $351^d 51' 5''$, & $1^d 29' 33''$ de déclinaison boréale.

Le 23, par un ciel entièrement serein, j'ai revu la Comète; ses apparences étoient les mêmes que les deux jours précédens : j'ai comparé ce soir le noyau de la Comète avec une Étoile nouvelle très-petite, de la dixième grandeur, que j'ai connue en la comparant avec une Étoile des Poissons rapportée dans le catalogue de Flamsteed; c'est la seizième de cette constellation de la sixième grandeur; son ascension droite ayant été conclue par son passage au Méridien de $351^d 0' 1''$, & sa déclinaison de $0^d 44' 48''$ boréale; celle de la nouvelle Étoile n.° 27 de la seconde Table, étant de $350^d 52' 16''$ d'ascension droite, & $1^d 5' 8''$ de déclinaison boréale : à $7^h 5' 37''$ temps vrai, la Comète suivoit la nouvelle Étoile au fil horaire de $34' 15''$, elle étoit supérieure à la même Étoile de $20' 20''$; de ces différences & de la position de la nouvelle Étoile, il en résulte celle de la Comète en ascension droite de $351^d 26' 31''$, & en déclinaison $1^d 25' 28''$ boréale. La Comète a encore été comparée avec la même Étoile à $7^h 10' 9''$ temps vrai, sa position se trouve à la suite de celle-ci dans la Table 1.^{re} qui est à la fin de ce Mémoire, & qui contient toutes les positions de la Comète, tant en ascensions droites & déclinaisons, qu'en longitudes & latitudes observées.

Le 24 Janvier au soir, le brouillard, les nuages rares & les vapeurs de l'horizon où se trouvoit la Comète, ne la laissèrent voir qu'avec peine, tout ce que je pus faire pour avoir sa situation, fut d'observer des différences d'azimuts & de hauteur de la Comète, avec les deux étoiles de Pégase, nommées Algenib & Markab; ces différences ne sont pas assez exactes pour qu'on puisse fonder sur elles la détermination du lieu de la Comète, ainsi je ne les rapporte pas.

Le 25 au soir, le ciel ayant été serein par intervalles,
Mém. 1760.

J'ai revu la Comète, mais augmentée de lumière, & son noyau plus brillant que les jours précédens, sans aucune apparence de queue ; elle avoit le soir 25 degrés de hauteur sur l'horizon ; je l'ai comparée directement avec l'étoile seizième des Poissons, suivant le catalogue de Flamsteed, où elle est marquée aussi de la sixième grandeur ; sa position en ascension droite & en déclinaison pour le temps présent, est rapportée au 23 de ce mois, dans la Table seconde qui est à la fin de ce Mémoire : à 6^h 58' 54" temps vrai, la Comète précédoit l'Étoile au fil horaire de 21' 52" ; elle étoit supérieure de 29' 9" : de ces différences, & de la position de l'Étoile, il en résulte celle de la Comète en ascension droite de 350^d 38' 9", & sa déclinaison étoit 1^d 13' 57" boréale. La Comète a encore été comparée avec la même Étoile en ascension droite seulement, & avec une nouvelle Étoile n.° 26 de la Table où sa position est rapportée, ainsi que celle de la Comète dans la Table première. La Comète étoit assez visible ce soir pour être aperçue avec une lunette ordinaire de deux pieds, & une d'un pied seulement : à 7^h 40', la Comète se voyoit encore à la hauteur de 13 degrés sur l'horizon, avec le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$.

Le 26 au soir, le ciel couvert empêcha de revoir la Comète ; mais le 27 par un ciel assez serein (il y avoit cependant des vapeurs dans l'air), j'ai revu la Comète, mais je n'ai pu juger de ses apparences ; je l'ai comparée à une Étoile nouvelle de la huitième grandeur n.° 25 de ma Table, que j'ai connue en la comparant à des Étoiles connues, son ascension droite pour le temps présent étant de 349^d 40' 54", avec 1^d 1' 14" de déclinaison boréale : j'ai aussi comparé la Comète avec l'étoile seizième des Poissons, suivant le catalogue de Flamsteed, sixième grandeur ; la position de cette Étoile pour le temps présent, est rapportée au 23 de ce mois : à 6^h 38' 0" temps vrai, la Comète précédoit l'étoile seizième des Poissons au fil horaire de 1^d 7' 0" ; elle étoit supérieure à la même Étoile de 19' 48" ; de ces différences il en résulte la position de la Comète en ascension droite de 349^d 53' 1",

& $1^{\text{d}} 4' 36''$ en déclinaison boréale : les autres déterminations de la Comète se trouvent dans la Table première.

Le 28 Janvier au soir, le ciel assez serein, je commençai à voir la Comète à la hauteur de $26^{\text{d}} 38'$ sur l'horizon ; mais un feu d'artifice que l'on avoit tiré à l'hôtel de Condé, avoit tellement obscurci l'air, que je ne pus juger de sa figure ni de son éclat ; tout ce que je pus faire fut de la comparer trois fois avec l'étoile nouvelle n.^o 25 de ma Table, & une fois avec l'étoile n.^o 16 des Poissons, dont la position est rapportée au 23 de ce mois : à $6^{\text{h}} 21' 50''$ temps vrai, la Comète précédoit au fil horaire cette dernière étoile de $1^{\text{d}} 28' 15''$, elle étoit supérieure à la même étoile de $14' 50''$; de ces différences & de la position de l'étoile, on conclut celle de la Comète en ascension droite de $349^{\text{d}} 31' 46''$, & sa déclinaison de $0^{\text{d}} 59' 38''$ boréale : les trois autres déterminations de la Comète sont dans la Table 1.^{re}

Le 29 & le 30 au soir, le ciel a été trop couvert pour laisser apercevoir la Comète ; mais le 31 le ciel s'étant un peu éclairci, la Comète parut dans des intervalles de nuages assez rares, sans pouvoir juger de son augmentation ; j'ai pu du moins la comparer avec deux étoiles qui ne sont point dans les cartes de Flamsteed, ni dans son catalogue, mais qui étoient peu éloignées de l'étoile *K* de la cinquième grandeur de la constellation des Poissons, avec laquelle je les ai comparées ; la position de l'une & de l'autre, pour le temps présent, se trouve dans ma seconde Table, sous les numéros 23 & 24 ; elles sont l'une & l'autre de la huitième grandeur : à $7^{\text{h}} 15' 31''$ temps vrai, la Comète précédoit la nouvelle étoile n.^o 24 de $23' 30''$; elle étoit supérieure à la même étoile de $11' 56''$: de ces différences & de la position de l'étoile qui est de $348^{\text{d}} 49' 10''$ en ascension droite, & $0^{\text{d}} 32' 29''$ en déclinaison boréale, il résulte celle de la Comète en ascension droite de $348^{\text{d}} 25' 40''$, & $0^{\text{d}} 44' 25''$ en déclinaison boréale.

Le 1.^{er} Février au soir, le ciel étant devenu parfaitement serein, à $6^{\text{h}} 45'$ la Comète commença à paroître malgré la force du crépuscule & la lumière de la Lune qui n'en étoit

pas fort éloignée; la Comète étoit alors élevée de $24^{\text{d}} 38'$: ces circonstances ne m'empêchèrent pas de la comparer à plusieurs étoiles, & spécialement aux deux étoiles nouvelles n.° 23 & 24 de la seconde Table. La position de l'étoile n.° 24 de la huitième grandeur est rapportée sur le 31 Janvier: à $6^{\text{h}} 52' 40''$ temps vrai, la Comète précédoit cette nouvelle étoile au fil horaire de $43' 40''$; elle étoit supérieure à la même étoile de $7' 28''$: de ces différences & de la détermination de l'étoile, on conclut celle de la Comète en ascension droite de $348^{\text{d}} 5' 30''$, & de $0^{\text{d}} 39' 57''$ en déclinaison boréale; les autres positions de la Comète se trouveront dans la Table. La pureté de l'air, ce soir, m'a engagé à mesurer le diamètre de la chevelure de la Comète avec le micromètre adapté au télescope Newtonien de 4 pieds $\frac{1}{2}$ dont je me servois; je l'ai trouvé de 2 minutes $\frac{1}{4}$; j'ai déterminé aussi la grosseur du noyau, qui me parut être de 20 secondes, l'ayant comparé avec l'épaisseur d'un des fils du micromètre que j'ai mesuré ensuite en parties du micromètre; le crépuscule étoit alors d'une force à favoriser cette mesure & les autres observations.

Le 2 au soir, les nuées empêchèrent de voir la Comète, mais le 3 vers sept heures, le ciel étant devenu assez serein, la Comète parut, quoique faiblement à cause du voisinage de l'horizon & de la Lune; j'ai pu cependant la comparer avec une étoile du catalogue de Flamsteed, marquée de la lettre grecque κ' , c'est la huitième de la constellation des Poissons, de la cinquième grandeur; sa position pour le temps présent est de $348^{\text{d}} 38' 36''$ en ascension droite, & de $0^{\text{d}} 3' 40''$ en déclinaison australe; à $7^{\text{h}} 6' 46''$ temps vrai, la Comète précédoit cette étoile au fil horaire de $1^{\text{d}} 13' 30''$; elle étoit supérieure à la même étoile de $35' 0''$: si on en ôte la déclinaison de l'étoile qui est australe, on aura celle de la Comète qui sera boréale; ascension droite de la Comète conclue de ces différences $347^{\text{d}} 25' 6''$; déclinaison $0^{\text{d}} 31' 20''$ boréale.

Le 4 au soir, j'ai été aussi incommodé que la veille par la proximité de la Comète à l'horizon, & par la grande

lumière de la Lune; je vis la Comète lorsqu'elle n'étoit élevée que de 16 degrés sur l'horizon, mais je ne pus juger de l'augmentation de son éclat; je l'ai seulement comparée avec la même étoile α' des Poissons: à $6^h 39' 56''$, temps vrai, la Comète précédoit l'étoile au fil horaire de $1^d 33' 30''$, ce qui étant ôté de $348^d 38' 36''$, ascension droite de l'étoile, on aura celle de la Comète de $347^d 5' 6''$; la Comète étoit supérieure à la même étoile de $30' 38''$, dont étant ôtée la déclinaison de l'étoile qui est $0^d 3' 40''$ australe, il en résulte celle de la Comète de $0^d 26' 58''$ boréale.

Depuis le 4 Février jusqu'au 11, il a été absolument impossible d'observer ni même d'apercevoir la Comète, à cause des nuages dont cette partie du Ciel a été obscurcie dans le temps que la Comète devoit paroître; mais ce dernier jour 11 Février, le ciel, qui avoit été serein pendant la journée, continua de l'être le soir: je commençai de voir la Comète un peu après six heures un quart, haute de 10 degrés; je n'ai pu juger de ses apparences à cause du voisinage de la Comète à l'horizon & de la grande lumière de la Lune, qui étoit dans son plein; j'ai été très-incommodé aussi par la hauteur des cheminées des maisons qui bordent l'horizon de l'Observatoire de la Marine du côté du couchant, c'est ce qui m'empêcha de comparer la Comète pendant un quart d'heure qu'elle me fut visible avec les Étoiles qui paroissoient autour d'elle: tout ce que je pus faire, fut de dessiner la configuration de ces Étoiles avec la Comète, tant avec le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$ qu'avec une petite lunette de 2 pieds, qui étoit attachée au-dessus du télescope dans une situation parallèle. De cette configuration, j'ai estimé la position de la Comète en ascension droite à $6^h 31' 30''$ temps vrai, de $344^d 42' 20''$, avec $0^d 2' 20''$ de déclinaison boréale.

Le 12 Février, le ciel, qui avoit été couvert une grande partie de la journée, s'éclaircit un peu le soir; mais les vapeurs de l'horizon dans lesquelles la Comète se trouvoit, m'empêchèrent de la comparer exactement avec les Étoiles voisines. La Comète même ne parut que pendant quelques minutes, ayant été bientôt cachée par les cheminées des maisons dont il est

parlé ci - dessus; tout ce que je pus faire, fut d'en estimer la position à l'égard des Étoiles voisines: à 6^h 20' temps vrai; j'ai estimé la position de la Comète en ascension droite de 344^d 18' 50", & sa déclinaison de 0^d 6' 0" au sud.

Le 13 Février, le ciel fut entièrement couvert toute la journée; mais le 14 au soir le ciel étant serein, je ne pus voir la Comète que près de l'horizon à la hauteur de 6 degrés; je l'ai vue pendant quelques minutes; elle s'est bientôt cachée derrière des objets terrestres trop élevés sur l'horizon, & dont il ne m'avoit pas été possible de me garantir: tout ce que je pus faire dans le court intervalle de temps qu'elle parut, fut d'estimer à la hâte sa position à l'égard de l'étoile *A* des Poissons, sixième grandeur: à 6^h 30' temps vrai, la Comète avoit d'ascension droite 343^d 41' 20", & de déclinaison 0^d 15' 47" au sud; ce fut la grande lumière du crépuscule qui empêcha de découvrir la Comète plus tôt.

Le 15, je fis transporter le télescope Newtonien de 4 pieds $\frac{1}{2}$ dans le jardin qui est au-dessus des bains de Julien l'apostat, appelés *le Palais des thermes*; ce jardin est de la dépendance de l'Observatoire de la Marine: j'avois vu que je pouvois y avoir l'horizon plus libre que dans l'Observatoire; j'y cherchai donc la Comète; mais quoique le ciel fut assez beau ce soir, l'horizon se trouva trop chargé de vapeurs pour la laisser apercevoir.

Il arriva la même chose le 17 de Février au soir: je ne pus revoir la Comète à cause du grand crépuscule dans lequel elle se coucha; de sorte que ç'a été le 14 Février au soir que la Comète a été vue pour la dernière fois, quoiqu'elle eût encore pu être visible auprès de l'horizon les trois jours suivans sans les empêchemens que j'ai rapportés.

Après toutes ces observations, la Comète n'étant plus visible les soirs, & entrant pour quelque temps dans les rayons du Soleil, nous examinames, M. de l'Isle & moi, la route apparente qu'elle avoit tenue suivant les plus exactes observations que j'avois faites, ce qui nous servit à déterminer le temps & le lieu du ciel où elle devoit reparoître le matin à la sortie des rayons du Soleil; nous employames pour cela une méthode fort

simple pour déterminer le temps du périhélie; nous trouvâmes que ce devoit être le 10 Mars vers les quatre heures du soir, quarante-huit jours après la première découverte de la Comète. La méthode dont nous nous sommes servis pour déterminer le temps du périhélie n'emploie qu'une seule observation de longitude & de latitude, parce que l'on suppose les autres élémens de la théorie de cette Comète connus d'ailleurs; nous les avons supposés précisément les mêmes qu'en 1682: mais comme j'avois observé la situation de la Comète assez exactement plusieurs jours différens, nous avons voulu essayer de voir ce que donneroient ces différentes observations, pour connoître jusqu'à quelle précision on pouvoit déterminer le temps du périhélie pour chacune. En faisant ces calculs sur huit observations choisies entre le 22 Janvier & le 4 Février, nous avons été surpris de trouver constamment que les résultats des premières observations donnoient le temps du périhélie toujours un peu plus tôt que les postérieures, ce qui nous a paru indiquer que le mouvement vrai de cette Comète sur son orbite n'étoit pas précisément le même que celui de la Comète de 1682, mais qu'il étoit un peu retardé en s'approchant du périhélie.

N'ayant rien voulu décider sur cela, nous avons pris un milieu entre ce que nous donnoient ces huit observations, en fixant le temps du périhélie, comme je l'ai dit ci-devant, au 10 Mars à quatre heures du soir: ayant donc déterminé à peu près le temps du périhélie de cette nouvelle Comète par mes premières observations, il nous a été aisé de calculer le reste de son cours, en supposant qu'elle ait eu les mêmes élémens que celle de 1682. C'est sur ces calculs que j'ai déterminé la route que cette Comète devoit tenir dans le reste de son apparition, lorsqu'après sa sortie des rayons du Soleil elle pourroit reparoître le matin; je traçai cette route sur un planisphère céleste & sur une grande carte qui devoit me conduire dans la recherche de cette Comète aussitôt qu'elle auroit pu reparoître, ce qui devoit arriver sur la fin de Mars; mais les temps couverts qui régnerent à Paris pendant ce mois m'empêchèrent de la revoir: outre cet inconvénient,

l'Observatoire de la Marine, qui est à l'hôtel de Clugny, ne se trouvoit pas assez élevé pour la pouvoir apercevoir le matin à son lever. Il fallut chercher dans le voisinage un lieu plus commode, ce que l'on trouva à la maison du collège de Louis le Grand, où il y a une guérite, de laquelle on découvre l'horizon, & où le P. de Merville, Professeur de Mathématiques, fait ses observations. Le 31 Mars je fis transporter dans cette guérite le télescope Newtonien de 4 pieds $\frac{1}{2}$; on y transporta aussi une pendule à roué de rencontre, & à secondes.

Je passai la nuit du 31 Mars au 1.^{er} Avril dans cette guérite avec M. de l'Isle. A trois heures du matin, je commençai à tracer sur le plancher une méridienne par le moyen d'une boussole, & je traçai aussi une ligne qui formoit avec la méridienne un angle d'environ 74 degrés, à compter du sud vers l'est; c'étoit dans la direction de cette ligne que la Comète devoit commencer à paroître. Je plaçai sur cette ligne le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$, & à 3^h 52' je découvris la Comète, n'ayant que 2 degrés de hauteur sur l'horizon; elle paroissoit alors bien plus grosse & plus lumineuse qu'elle n'avoit été vue au milieu de Février, aussi n'avoit-elle passé son périhélie que depuis dix-huit jours: or l'on sait que les Comètes sont beaucoup plus lumineuses après le périhélie qu'à même distance auparavant; outre cela, la Comète après avoir passé son périhélie, étoit une fois plus près de la Terre qu'elle n'en étoit le 14 Février, lorsque j'avois cessé de la voir le soir. Quand j'ai revu cette Comète le 1.^{er} Avril, elle avoit une queue fort sensible; je ne pus en estimer toute la longueur à cause du crépuscule naissant dans lequel elle paroissoit, & qui ne tarda pas à devenir plus considérable; je jugeai qu'elle avoit au moins 53 minutes d'étendue dans sa partie la plus lumineuse, ce que j'estimai par le champ du télescope, qui occupoit cette étendue; la queue de la Comète le remplissoit entièrement, & devoit aller se terminer à plus de 25^d au-delà. Le noyau étoit considérable sans être terminé, & excédoit en apparence les étoiles de la première grandeur; la couleur en étoit pâle, blanchâtre & ressembloit

& ressembloit assez à celle de Vénus; la queue, dans la partie qui enveloppoit le noyau & qui alloit ensuite en diminuant, avoit des couleurs rouges, & ces couleurs étoient plus sensibles vers les parties les plus lumineuses de la queue. Le crépuscule du matin, qui ne tarda pas à se fortifier, fit bientôt disparaître ces apparences, & ensuite la Comète elle-même, non pas cependant avant que j'eusse pu l'apercevoir à la vue simple, lorsqu'elle fut un peu dégagée des vapeurs de l'horizon: dans ce court intervalle de temps, je n'eus presque le temps que de considérer la figure de la Comète avec le télescope, & de la comparer à une étoile fixe, la 30.^e du Verseau suivant le catalogue de Flamsteed, elle y est marquée de la sixième grandeur; l'ascension droite de cette étoile pour le temps présent est de $327^{\text{d}} 41' 29''$, & sa déclinaison de $7^{\text{d}} 40' 52''$ australe: à $4^{\text{h}} 17' 0''$ temps vrai, le 1.^{er} Avril matin, la Comète suivoit l'étoile au fil horaire de $19' 4''$ de degré du parallèle, qui étant ajouté à $327^{\text{d}} 41' 29''$ ascension droite de l'étoile, donne l'ascension droite de la Comète de $328^{\text{d}} 0' 33''$. Pour la déclinaison de la Comète elle n'a été qu'estimée à l'égard de la même étoile par le moyen des distances des fils placés dans le micromètre qui est adapté au télescope; la Comète étoit inférieure à l'étoile de $44' 44''$ environ, ce qui étant ajouté à $7^{\text{d}} 40' 52''$ déclinaison australe de l'étoile, l'on aura celle de la Comète de $8^{\text{d}} 25' 36''$ australe. Le temps vrai de cette observation n'a été conclu que par une montre à minutes, qui avoit été mise la veille au temps vrai pris à la pendule de l'Observatoire; il en est arrivé de même à l'égard des observations qui ont été faites pendant le mois d'Avril dans la guérite du Collège, où il y avoit une pendule à roue de rencontre, réglée sur la montre à minutes dont je viens de parler, & qui étoit vérifiée à chaque jour d'observation.

Aussitôt que nous eumes reconnu cette Comète au sortir des rayons du Soleil, nous jugeames qu'il étoit nécessaire d'en donner avis à quelques Astronomes de l'Académie, crainte que sans cet avis ils ne l'eussent laissée échapper sans l'observer, vu les circonstances où la Comète se trouvoit, & qui rendoient

de plus en plus son observation difficile. J'allai donc dès le même matin de la première découverte de cette Comète, le 1.^{er} Avril, chez M. le Monnier lui en donner avis. M.^{rs} Pingré & de la Lande en furent aussi avertis de la même manière, ce même matin, & en en répandant aussitôt la nouvelle, ils procurèrent à d'autres la satisfaction de trouver cette Comète le lendemain matin 2 Avril, par un ciel aussi favorable qu'il pouvoit l'être, sur-tout à ceux qui avoient l'horizon bien libre.

Je vis la Comète le 2 Avril au matin, un peu avant quatre heures, à la hauteur d'environ 4 degrés; sa queue ne parut pas aussi sensible ce matin qu'elle avoit été la veille, soit que le crépuscule fût plus considérable ou qu'il régnât plus de vapeurs à l'horizon. Je ne pus reconnoître sur la queue les apparences que j'y avois remarquées la veille; je comparai dans le crépuscule le noyau de la Comète avec une étoile fixe qui se trouvoit presque sur son parallèle, leur différence n'étant que de $2' 36''$, dont la Comète étoit méridionale à l'étoile; leur passage par un même cercle horaire donna leur différence d'ascension droite de $5' 47''$, ou $1^d 26' \frac{3}{4}$, dont la Comète étoit occidentale à l'étoile; cette étoile étoit plus petite que celle avec laquelle la Comète avoit été comparée la veille: j'ai reconnu par la suite que cette étoile étoit nouvelle, c'est-à-dire qu'elle ne se trouve ni dans le catalogue de Flamstead ni sur les Cartes célestes; j'en ai déterminé la position par son passage au méridien, pour le temps présent, de $329^d 11' 24''$ en ascension droite, & de $8^d 41' 31''$ en déclinaison; elle se trouve dans la seconde Table qui accompagne ce Mémoire, sous le n.^o 22; je l'ai estimée de la septième grandeur: par les différences d'ascension droite & de déclinaison observées entre cette étoile & la Comète rapportée ci-dessus, j'ai conclu la position de la Comète, à $4^h 34' 0''$ du matin, temps vrai, le 2 Avril, de $327^d 44' 39''$ en ascension droite, & de $8^d 44' 7''$ en déclinaison australe.

Le 3 Avril au matin, le ciel fut entièrement couvert, idem même que le 4 & le 5. Je profitai de ce temps-là pour accompagner M. de l'Isle à Versailles, & pour annoncer au Roi l'apparition de cette Comète; Sa Majesté vit avec plaisir la

route que la Comète avoit tenue depuis sa découverte le 21 Janvier, & celle qu'elle devoit tenir dans la suite: j'avois tracé l'une & l'autre, comme je l'ai déjà dit dans ce Mémoire, sur un planisphère céleste, qui étoit accompagné d'un Mémoire par rapport à la théorie de cette Comète & aux observations que j'en avois faites. A mon retour à Paris, j'en fis part aussi à l'Académie dans son assemblée particulière du 7 Avril; j'y fis voir la route que la Comète avoit tenue depuis le 21 Janvier, & celle qu'elle devoit tenir pendant le reste de son apparition, suivant les calculs que M. de l'Isle & moi avions faits, d'après mes observations de Janvier & de Février: j'avois rapporté ces observations sur la grande Carte qui devoit me servir à la rechercher aussitôt qu'elle devoit reparoître le matin à sa sortie des rayons du Soleil; je fis part aussi à l'Académie du journal de mes premières observations, que M. de Fouchy, Secrétaire de l'Académie, eut soin de parapher.

Le 6 Avril, je recherchai la Comète avec le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur; elle ne pouvoit plus être aperçue à la vue simple, à cause du grand crépuscule dans lequel elle se levoit: je commençai à la voir après 4 heures $\frac{1}{4}$ du matin, haute d'environ 6 degrés sur l'horizon; je la comparai à une étoile nouvelle de la septième grandeur, qui ne se trouve point dans le catalogue de Flamsteed; j'en ai connu la position en l'observant au méridien avec d'autres étoiles connues; son ascension droite pour le temps présent est de $326^{\text{d}} 12' 50''$, & sa déclinaison de $9^{\text{d}} 42' 0''$ australe; elle se trouve dans ma seconde Table sous le n.^o 21: à $4^{\text{h}} 35' 0''$ temps vrai, la Comète suivoit l'étoile au fil horaire, où elle étoit plus orientale de $28' 53''$, ce qui étant ajouté à l'ascension droite de la nouvelle étoile, l'on aura celle de la Comète de $326^{\text{d}} 41' 43''$; la Comète étoit inférieure ou méridionale à la même étoile de $43' 30''$, en ajoutant cette différence à la déclinaison de l'étoile, celle de la Comète sera de $10^{\text{d}} 25' 30''$ australe.

Le 7 Avril au matin, le ciel n'étant pas des plus sereins, j'ai cependant commencé à revoir la Comète un peu avant 4 heures, elle avoit 3 degrés de hauteur sur l'horizon; ses apparences

n'étoient pas aussi sensibles aujourd'hui que les jours précédens : pour avoir la position de la Comète, j'ai commencé par prendre des différences d'azimuts & de hauteurs entre la Comète & les deux étoiles principales du Verseau, qui sont α & β ; cette détermination ne me paroît pas assez précise pour la rapporter : j'ai ensuite comparé le noyau de la Comète à une petite étoile de la septième grandeur, qui est nouvelle, ou qui ne se trouve ni dans le catalogue de Flamsteed ni sur les Cartes célestes ; j'en ai déterminé par la suite la position, l'ayant observée plusieurs fois au méridien ; son ascension droite pour le temps présent est de $325^{\text{d}} 10' 5''$; & sa déclinaison de $11^{\text{d}} 26' 3''$ australe ; elle est rapportée dans ma seconde Table sous le n.º 20 : à $4^{\text{h}} 19' 0''$ du matin, la Comète suivoit cette nouvelle étoile au fil horaire de $1^{\text{d}} 16' 30''$, ce qui étant ajouté à l'ascension droite de l'étoile, on aura celle de la Comète de $326^{\text{d}} 26' 35''$; la Comète étoit supérieure à la même étoile de $26' 40''$, qui étant ôtées de la déclinaison de l'étoile, laisseront pour celle de la Comète $10^{\text{d}} 59' 23''$ au sud : la Comète a encore été comparée à la même étoile à $4^{\text{h}} 28'$; la détermination se trouve rapportée dans la première Table à la suite de l'autre position.

Le 8 au matin, le ciel fut presque totalement couvert ; proche de l'horizon il y avoit des intervalles ; j'y ai aperçu la Comète quelques minutes avant 4 heures, elle avoit 4 degrés $\frac{1}{2}$ d'élevation sur l'horizon. Les nuages qui sont venus couvrir la Comète quelques minutes après m'ont empêché d'en prendre exactement la position ; tout ce que j'ai pu faire, ç'a été de l'estimer à l'égard de l'étoile nouvelle avec laquelle la Comète avoit été comparée la veille : à $4^{\text{h}} 20'$ temps vrai, j'ai estimé que la Comète pouvoit suivre l'étoile au fil horaire d'un degré du parallèle, & que la Comète étoit inférieure à l'étoile de $9' 7''$; de ces différences & de la position de l'étoile, il résulte celle de la Comète en ascension droite de $326^{\text{d}} 10' 5''$, & de $11^{\text{d}} 35' 10''$ pour sa déclinaison australe.

Le 9 à $4^{\text{h}} 23'$ du matin, j'ai revu la Comète à travers des nuages rares ; elle avoit 8 degrés environ de hauteur sur l'horizon ; le peu de temps qu'elle a été visible n'a pas permis d'en pouvoir prendre la position.

Les 10, 11, 12 & 13 au matin, les nuages empêchèrent totalement de voir la Comète; je fis transporter le 13 au soir mes instrumens dans un endroit encore mieux situé que la guérite du Collège de Louis le Grand, c'est-à-dire à la maison de l'Imprimerie de M. Desprez, rue des Sept-voies, auquel endroit j'ai continué mes observations jusqu'au 2 Mai: le 14 Avril au matin, je revis la Comète par un ciel entièrement serein, sans aucun nuage; je n'étois incommodé que par le grand éclat de la Lune, laquelle n'avoit passé son plein que depuis le 12 à une heure après midi; sa lumière éclatante jointe à celle du crépuscule m'empêcha de voir la Comète à son lever; je ne pus la découvrir qu'à 3 heures $\frac{3}{4}$ du matin, à la hauteur d'environ 4 degrés; elle ne se voyoit que difficilement, & le nœuau ne se distinguoit pas de la chevelure de la Comète, ainsi elle ne paroïssoit que comme une lumière foible & ronde; elle étoit alors voisine des étoiles de la troisième & de la quatrième grandeur, nommées par Bayer γ & δ , dans la queue du Capricorne; elle étoit assez près de la plus occidentale de ces deux étoiles; je n'eus pas le temps d'en prendre la distance par le moyen du micromètre, la force du crépuscule ayant bientôt fait disparoître la Comète; tout ce que je pus faire ce matin avant que la Comète disparut, fut de déterminer assez exactement sa situation par le moyen des différences d'azimuts & de hauteurs avec les deux étoiles des deux épaules du Verseau, & d'estimer la position de la Comète à l'égard de l'étoile δ du Capricorne; à 4^h 10' temps vrai, la Comète pouvoit être orientale à l'étoile de 33' 15", ce qui étant ajouté à 323^d 25' 38", ascension droite de l'étoile pour le temps présent, il en résultera celle de la Comète 323^d 58' 53"; j'ai estimé que la Comète pouvoit être supérieure à la même étoile de 36' 30", ce qui étant ôté de 17^d 12' 5", déclinaison australe de l'étoile, l'on aura celle de la Comète de 16^d 35' 35" australe: la position de la Comète déterminée par les azimuts & hauteurs dont j'ai parlé, a donné 323^d 57' 40" pour l'ascension droite de la Comète, & 16^d 35' 0" pour la déclinaison australe; la position déterminée par l'estime me paroît plus sûre.

La nuit du 14 au 15, le ciel a été presque continuellement couvert; cependant dans les intervalles des nuages j'ai revu la Comète, & cela un peu avant 4 heures du matin; elle étoit élevée de 4 degrés environ sur l'horizon. Le crépuscule & la lumière de la Lune empêchèrent de reconnoître les apparences de la Comète; le noyau étoit mal terminé, environné d'une nébulosité blanchâtre qui avoit peu d'étendue: à 4^h 1' temps vrai, le 15 Avril matin, la Comète étoit occidentale à l'égard de l'étoile Δ du Capricorne d'une minute du parallèle, ce qui étant ôté de l'ascension droite de l'étoile rapportée ci-dessus, l'on aura l'ascension droite de la Comète de $323^{\text{d}} 24' 38''$; je n'ai pu qu'estimer la différence de déclinaison entre la Comète & la même étoile; elles étoient trop éloignées entr'elles pour pouvoir mesurer leur distance, qui excédoit l'étendue du micromètre; j'ai estimé que la Comète étoit méridionale à l'étoile de $37' 1''$: cette quantité étant ajoutée à la déclinaison de l'étoile Δ rapportée ci-dessus, l'on aura $17^{\text{d}} 49' 16''$ pour la déclinaison australe de la Comète; à 4^h 19' la Comète a disparu par la force du crépuscule, n'ayant alors que 8 degrés de hauteur sur l'horizon.

Le ciel a été couvert le 16 au matin; mais le 17 par un ciel entièrement serein, la Comète a commencé à paroître peu après 3 heures $\frac{3}{4}$ du matin, n'ayant que 2 degrés $\frac{1}{2}$ de hauteur sur l'horizon; elle ne se voyoit que difficilement à cause du crépuscule & du grand clair de Lune; elle paroissoit plus foiblement qu'elle n'avoit paru le 15: j'ai comparé le noyau de la Comète à deux étoiles proche desquelles elle se trouvoit; ces étoiles ne sont pas dans le catalogue de Flamsteed ni sur les Cartes célestes; j'ai estimé que l'une étoit de la septième grandeur & l'autre de la huitième, & j'ai inséré l'une & l'autre dans ma seconde Table sous les n.^{os} 18 & 19; j'ai déterminé leurs positions en ascension droite & en déclinaison en les observant au méridien: voici ces déterminations pour le temps présent; la 18.^{me} a $322^{\text{d}} 3' 15''$ d'ascension droite & $20^{\text{d}} 52' 19''$ de déclinaison australe; l'autre a $322^{\text{d}} 25' 3''$ d'ascension droite & $20^{\text{d}} 41' 56''$ de déclinaison australe: à 4^h 6' du matin, le 17, la Comète étoit occidentale à la nouvelle étoile n.^o 18

de 3" de temps ou de 45" de degré, ce qui étant ôté de l'ascension droite de l'étoile, l'on aura celle de la Comète de 322^d 2' 30"; la Comète étoit méridionale à la même étoile de 20' 41", en ajoutant cette différence à la déclinaison de l'étoile, celle de la Comète sera de 21^d 13' 0" australe; la Comète a été comparée encore deux fois à la même étoile en ascension droite seulement, & une fois avec l'étoile nouvelle n.º 19; les positions que j'en ai conclues sont insérées dans la Table première, à la suite de celles que je viens de rapporter.

Le 18 & le 19 au matin, par un ciel entièrement serain, j'ai cherché la Comète sans pouvoir la découvrir, ne sachant à quoi en attribuer la cause, si ce n'est à la lumière du crépuscule ou à celle de la Lune.

Telles sont les observations que j'ai pu faire sur cette Comète après sa sortie des rayons du Soleil, depuis le 1.^{er} Avril au matin jusqu'au 17 du même mois; la grande latitude que la Comète alloit acquérir chaque jour ne devoit plus faire espérer de la voir sur notre horizon le matin; mais on savoit la route qu'elle devoit tenir dans le ciel; elle devoit remonter sur notre horizon après avoir parcouru, avec une prodigieuse vitesse, plusieurs constellations australes & s'être approchée du pôle austral jusqu'à la distance d'environ 15 degrés; les constellations australes par lesquelles la Comète a dû passer après être sortie du Capricorne, sont l'Indien, le Paon, l'Oiseau de Paradis, la Croix & le Centaure, d'où elle devoit traverser l'Hydre par un mouvement presque perpendiculaire à l'Équateur pour aller enfin se perdre dans le Sextant qui est au-dessous du Lion; ce n'étoit que dans cette dernière constellation qu'elle devoit cesser de paroître; on devoit l'y observer jusqu'en Juin en prenant les mêmes précautions dont je m'étois servi pour apercevoir la Comète de l'année précédente lorsqu'elle étoit éloignée du Soleil de plus de deux fois & demi la distance qu'il y a du Soleil à la Terre; on peut juger de l'utilité que devoient être ces dernières observations comparées avec les premières dont elles étoient distantes de cinq mois pour déterminer les vrais élémens de la théorie de cette nouvelle

apparition, pour reconnoître les changemens arrivés à ces élémens depuis l'apparition de 1682, & pour déterminer par ce moyen plus sûrement & plus démonstrativement l'effet de l'action des Planètes sur les Comètes.

Après avoir cessé de voir cette Comète le 17 Avril au matin, ainsi que je l'ai rapporté plus haut, j'ai été empressé à la rechercher sur la fin de ce mois dans l'endroit du ciel où j'avois calculé qu'elle devoit reparoître auprès de l'horizon; mais les mauvais temps ont empêché de la voir, & ce n'a été que le 29 d'Avril que je l'ai vue très-près de l'horizon à travers de légers nuages sans en pouvoir prendre la position; le lendemain 30, le ciel fut entièrement couvert, mais le 1.^{er} Mai je la vis à la vue simple vers les neuf heures du soir sortir des nuages qui étoient à l'horizon & qui se dissipèrent bientôt; elle paroissoit à la vue simple plus grande que les étoiles de la première grandeur, le noyau étoit environné d'une grande chevelure; sa lumière étoit peu éclatante, elle ressembloit à celle des Planètes qui se trouvent dans les vapeurs épaisses de l'horizon; elle auroit paru plus brillante sans la lumière de la Lune, qui probablement a empêché de faire une estime exacte de la grandeur de la Comète: le noyau se distinguoit assez bien au milieu de la grande nébulosité qui l'environnoit, & qui paroissoit plus étendue vers l'orient d'un degré & demi: à $9^{\text{h}} 27' 43''$, la Comète se trouvoit entre deux étoiles nouvelles, de la huitième & de la septième grandeur avec lesquelles je l'ai comparée; j'ai déterminé la position d'une de ces étoiles pour le temps présent en l'observant au méridien avec d'autres étoiles connues; j'ai trouvé sa position de $159^{\text{d}} 26' 5''$ en ascension droite, & de $25^{\text{d}} 31' 55''$ en déclinaison australe. Cette position est rapportée dans la seconde Table qui est à la suite de ce Mémoire sous le n.^o 17, & l'étoile est marquée de la septième grandeur: à $9^{\text{h}} 27' 43''$ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de $25' 15''$, ce qui étant ajouté à $159^{\text{d}} 26' 5''$ ascension droite de l'étoile, l'on aura l'ascension droite de la Comète de $159^{\text{d}} 51' 20''$; la Comète étoit inférieure ou méridionale à la même étoile de $11' 11''$: si l'on

Ton ajoute cette différence à la déclinaison de l'étoile, l'on aura celle de la Comète de $25^{\text{d}} 43' 6''$ australe. La Comète a encore été comparée à la même étoile quatre fois de suite; j'ai rapporté dans la première des Tables qui suivent ce Mémoire les quatre positions que ces comparaisons m'ont procurées. Toutes les observations faites depuis le 14 Avril au matin jusqu'au 1.^{er} Mai au soir, ont été faites dans la maison de l'Imprimerie de M. Desprez, rue des Sept-voies, comme je l'ai déjà dit dans ce Mémoire: la pendule qui a servi à ces observations n'avoit été réglée sur le temps vrai que par une montre à minutes que j'avois eu soin de régler sur la pendule de l'Observatoire, de sorte que dans les temps vrais des observations il peut y avoir erreur de quelques minutes.

Ayant vu, par l'observation du 1.^{er} Mai, que je pouvois observer la Comète les jours suivans à l'Observatoire de la Marine, j'y ai fait transporter le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, ainsi que la pendule, qui n'a plus servi à ces observations, y ayant employé celle de l'Observatoire, qui est réglée sur le mouvement des étoiles fixes, & dont la marche est très-régulière; ainsi c'est dans l'Observatoire de la Marine que j'ai continué à observer la Comète jusqu'à sa disparition totale.

Le ciel entièrement couvert le 2 Mai; s'étant éclairci le soir du 3, j'ai revu la Comète entre deux étoiles de la huitième & de la neuvième grandeur, qui ne se trouvent pas dans le catalogue de Flamsteed; j'ai déterminé pour le temps présent la position de ces deux nouvelles étoiles en les comparant à l'étoile β de l'Hydre, de la sixième grandeur, & qui se trouve dans le catalogue de Flamsteed: leurs positions en ascension droite & déclinaison sont rapportées dans ma seconde Table sous les n.^{os} 14 & 15. A $8^{\text{h}} 58' 7''$ temps vrai, la Comète étoit occidentale à l'étoile n.^o 15, huitième grandeur, de $15' 10''$ de degré, elle étoit méridionale à la même étoile de $14' 2''$; de ses différences & de la position de l'étoile qui a $157^{\text{d}} 40' 41''$ d'ascension droite, & $19^{\text{d}} 21' 39''$ de déclinaison australe, l'on a celle de la Comète en ascension droite de $157^{\text{d}} 25' 31''$, & sa déclinaison de $19^{\text{d}} 35' 41''$ australe; l'autre détermination

de la Comète se trouve dans la Table première : on voyoit distinctement ce soir la Comète à la vue simple, elle ressembloit à un petit nuage de lumière, au centre duquel étoit un point lumineux ; ce noyau étoit assez bien terminé en le regardant avec le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$; je comptois d'en mesurer le diamètre, mais j'en ai été empêché par le monde qui étoit venu à l'Observatoire pour voir cette Comète. La Lune, qui étoit dans son premier quartier, diminueoit sensiblement les apparences de la Comète ; on y remarquoit cependant une queue dirigée à l'est, longue d'un degré & demi environ.

Le 4, le ciel fut entièrement couvert ; mais le 5 il devint parfaitement serein ; le soir, j'ai commencé à revoir la Comète à 8^h 18', élevée de 24 degrés sur l'horizon ; je n'ai pu juger de ses apparences à cause de la lumière de la Lune ; j'ai comparé la Comète à deux étoiles qui sont dans le catalogue de Flamsteed, la première & la seconde de la constellation de l'Hydre, marquées l'une & l'autre de la lettre grecque ϕ^2 , ϕ^3 , la première de la sixième grandeur, & l'autre de la cinquième ; les positions de ces deux étoiles ont été réduites au temps présent & se trouvent dans ma seconde Table. A 8^h 44' 11" temps vrai, la Comète étoit occidentale à l'étoile ϕ^2 de 6' 53" ; cette quantité étant ôtée de 156^d 8' 56" ascension droite de l'étoile, l'on aura l'ascension droite de la Comète de 156^d 2' 3" ; la Comète étoit méridionale à la même étoile de 28' 16", ce qui étant ajouté à la déclinaison de l'étoile qui est de 15^d 5' 53", la déclinaison de la Comète sera de 15^d 34' 9" australe ; la Comète a ensuite été comparée à l'étoile ϕ^3 six fois de suite à des heures différentes : les positions de la Comète qui en ont résulté se trouvent dans la Table première, qui est à la suite de ce Mémoire.

Le 6, j'ai revu la Comète, la lumière de la Lune empêchoit toujours de reconnoître sa véritable grandeur ; j'ai comparé le noyau de la Comète à une étoile nouvelle que j'ai estimée de la septième grandeur ; j'en ai déterminé la position pour le temps présent, en l'observant plusieurs fois au Méridien ; son ascension droite est de 154^d 57' 2", &

sa déclinaison $13^{\text{d}} 39' 6''$ australe; elle est rapportée dans ma seconde Table sous le n.^o 12. A $9^{\text{h}} 31' 7''$, temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de $33' 0''$, & méridionale à la même étoile de $21' 3''$; de ces différences & de la position de l'étoile, il en résulte celle de la Comète en ascension droite de $155^{\text{d}} 30' 2''$, & pour sa déclinaison $14^{\text{d}} 0' 9''$ australe: la Comète a encore été comparée deux fois à la même étoile; les positions se trouvent à la suite de celle-ci dans la Table première.

Le 7, j'ai vu la Comète ayant 20 degrés de hauteur sur l'horizon, j'ai comparé son noyau à une étoile nouvelle que j'ai estimée de la septième grandeur, j'en ai déterminé la position en la comparant à l'étoile ν^2 de l'Hydre, cinquième grandeur, rapportée dans le catalogue de Flamsteed; j'ai trouvé la position de la nouvelle étoile de $154^{\text{d}} 47' 30''$ en ascension droite, & de $12^{\text{d}} 21' 11''$ en déclinaison, cette étoile se trouve dans ma seconde Table sous le n.^o 10. A $10^{\text{h}} 4' 13''$ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de $18' 26''$, & méridionale à la même étoile de $21' 17''$; de la position de la nouvelle étoile & de ces différences, il résulte que la Comète avoit d'ascension droite $155^{\text{d}} 5' 56''$ & $12^{\text{d}} 42' 28''$ de déclinaison australe. La Comète a encore été comparée deux fois à la même étoile, les positions se trouvent dans la Table première.

Le 8, je n'ai commencé à voir la Comète que lorsqu'elle avoit 24 degrés de hauteur, on la voyoit mieux que la veille, la Lune qui étoit sur l'horizon en étoit aussi plus éloignée que les jours précédens. J'ai comparé la Comète à une nouvelle étoile que j'ai estimée de la neuvième grandeur, j'en ai connu la position en la comparant avec d'autres étoiles connues; sa position pour le temps présent est de $154^{\text{d}} 52' 21''$ en ascension droite, & de $11^{\text{d}} 52' 46''$ en déclinaison australe; cette étoile est dans la seconde Table sous le numéro 11. A $10^{\text{h}} 43' 12''$ temps vrai, la Comète étoit occidentale à l'étoile de $6' 17''$, elle étoit septentrionale de $12' 9''$; de ces différences & de la position de la nouvelle étoile, on conclut

l'ascension droite de la Comète de $154^{\text{d}} 46' 4''$, & sa déclinaison australe de $11^{\text{d}} 40' 37''$.

Le 9, le ciel fut entièrement serein; la Comète se trouvoit sur le parallèle d'une étoile nouvelle que j'ai estimée de la septième grandeur, j'en ai déterminé la position pour le temps présent, en l'observant plusieurs fois au méridien; son ascension droite a été trouvée de $156^{\text{d}} 8' 15''$, & sa déclinaison australe de $11^{\text{d}} 1' 37''$, elle est dans ma seconde Table sous le n.^o 13. A $10^{\text{h}} 35' 50''$ temps vrai, la Comète étoit occidentale à l'étoile de $1^{\text{d}} 37' 50''$, & septentrionale à la même étoile de $15' 45''$; de ces différences il résulte l'ascension droite de la Comète de $154^{\text{d}} 30' 25''$, & sa déclinaison australe $10^{\text{d}} 45' 52''$.

Le 10 & le 11, le ciel fut couvert le soir; mais le 12 il fut entièrement serein jusqu'à 11 heures du soir: j'ai commencé à voir la Comète ayant 28 degrés de hauteur; la Lune qui étoit pleine diminueoit sensiblement l'éclat de la Comète. J'ai comparé le noyau à une étoile nouvelle que j'ai estimée de la sixième grandeur; comme elle ne se trouve pas dans le catalogue de Flamstead, j'en ai déterminé la position en la comparant avec des étoiles connues; son ascension droite pour le temps présent a été trouvée de $159^{\text{d}} 25' 32''$, & sa déclinaison de $8^{\text{d}} 34' 41''$ australe; elle est rapportée dans la seconde Table sous le n.^o 16. A $10^{\text{h}} 50' 30''$, temps vrai, la Comète étoit occidentale à l'étoile de $5^{\text{d}} 25' 37''$, ce qui étant ôté de l'ascension droite de l'étoile, donne l'ascension droite de la Comète de $153^{\text{d}} 59' 55''$: la Comète étoit septentrionale à la même étoile de $0' 35''$, lesquelles étant ôtées de la déclinaison de l'étoile, celle de la Comète sera de $8^{\text{d}} 34' 6''$ australe.

Le 13, le ciel fut couvert la plus grande partie de la journée, de même que le soir; dans les intervalles des nuages, j'ai revu la Comète, la Lune n'étant pas encore levée; ses apparences étoient plus sensibles que la veille; on la voyoit à la vue simple, mais difficilement: j'ai comparé le noyau de la Comète à une très-petite étoile que j'ai connue en la

comparant à des étoiles du Sextant; la position pour le temps présent étant de $153^{\text{d}} 57' 40''$, & la déclinaison de $8^{\text{d}} 19' 29''$ australe; cette nouvelle étoile est dans ma seconde Table sous le n.^o 8. A $9^{\text{h}} 24' 10''$ temps vrai, la Comète étoit occidentale à l'étoile de $4' 8''$, & septentrionale de $16' 3''$; de ces différences & de la position de la nouvelle étoile, il résulte celle de la Comète en ascension droite de $153^{\text{d}} 53' 32''$, & de $8^{\text{d}} 3' 26''$ en déclinaison australe.

Le 14, le ciel étant serein le soir, j'ai vu la Comète à la vue simple avant que la Lune se levât; elle égaloit encore en grandeur les Étoiles de la quatrième classe: je déterminai le diamètre apparent du noyau de la Comète que je trouvai de 27 secondes, en le comparant à l'épaisseur d'un des fils du micromètre qui étoit adapté au télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur: j'ai ensuite comparé la Comète à trois étoiles, dont deux sont nouvelles, & la troisième est la vingt-deuxième du Sextant, suivant le catalogue de Flamsteed: la position de cette dernière, pour le temps présent, a été déterminée de $151^{\text{d}} 25' 27''$ en ascension droite, & de $6^{\text{d}} 52' 25''$ en déclinaison australe; les positions des deux nouvelles étoiles sont rapportées dans la seconde Table sous les n.^{os} 6 & 7. A $9^{\text{h}} 45' 12''$ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile vingt-deuxième du Sextant de $2^{\text{d}} 21' 35''$, & méridionale à la même étoile de $37' 50''$, ce qui étant combiné avec la position de l'étoile, l'on aura l'ascension droite de la Comète de $153^{\text{d}} 47' 2''$, & sa déclinaison australe de $7^{\text{d}} 30' 15''$; les autres positions de la Comète à l'égard des deux nouvelles étoiles n.^{os} 6 & 7 de la seconde Table, se trouvent dans la première Table.

Le 15, le ciel entièrement serein le soir, je vis très-bien la Comète à la vue simple, sans y pouvoir apercevoir de queue; mais je lui en remarquai une en la regardant avec une petite lunette d'un pied, composée de verres convexes très-clairs & d'un champ très-étendu; je m'en servis aussi pour reconnoître les Étoiles qui répondoient à l'extrémité de la queue, & je déterminai ensuite la position de ces Étoiles à l'égard

de la Comète avec le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$, dans le champ duquel on voyoit ces Étoiles, ce qui me servit à connoître la longueur & la direction de la queue ; elle fut trouvée longue de $3^d \frac{1}{4}$, comme on peut le voir dans la carte de la route de la Comète qui accompagne ce Mémoire ; cette queue n'étoit pas visible au télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$, sans doute à cause du trop grand effet de cet instrument qui ne laissoit voir autour du noyau de la Comète, qu'une lumière ronde & mal terminée. A $9^h 15' 17''$ temps vrai, j'ai comparé la Comète à l'étoile vingt-deuxième du Sextant, dont la position est rapportée sur le 14 de mois ; la Comète étoit orientale à l'étoile de $2^d 18' 58''$, & plus méridionale de $13' 15''$, ce qui étant combiné avec la position de l'étoile, l'ascension droite de la Comète sera de $153^d 44' 25''$, & sa déclinaison de $7^d 5' 40''$ australe. A $11^h 34' 23''$, la Comète a encore été comparée à la même étoile ; la position conclue de cette comparaison est rapportée dans la première Table.

Le 16, le ciel ayant été aussi serein que la veille, je vis la Comète jusqu'à son coucher ; sa queue me parut aussi longue que je l'avois remarquée le 15. A $9^h 54' 54''$, temps vrai, la Comète étoit orientale à la même étoile, vingt-deuxième du Sextant, de $2^d 15' 43''$, plus septentrionale de $11' 2''$: de ces différences & de la position de l'étoile, l'ascension droite de la Comète a été conclue de $153^d 41' 10''$, & sa déclinaison de $6^d 41' 23''$ australe.

Le 17, ciel serein le soir, j'ai commencé à voir la Comète aussitôt qu'il a été nuit, & je l'ai suivie jusqu'à son coucher ; j'ai revu la queue par le moyen de la lunette d'un pied, je l'ai trouvée longue de quatre degrés ; sa direction & son étendue sont rapportées sur la carte qui représente la route de la Comète : j'ai comparé la Comète ce soir à l'étoile vingt-deuxième du Sextant, & à deux nouvelles étoiles ; la première de la sixième grandeur, & l'autre de la septième ; leurs positions pour le temps présent sont rapportées dans la seconde Table sous les numéros 1 & 2. A $9^h 20' 47''$, temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile vingt-deuxième du Sextant de 2^d

13' 51", ce qui étant ajouté à l'ascension droite de l'étoile, l'on aura celle de la Comète de 153^d 39' 18" : la Comète étoit septentrionale à la même étoile de 30' 15", qu'il faut ôter de la déclinaison de l'étoile, & l'on aura la déclinaison de la Comète de 6^d 22' 10" australe ; les deux autres déterminations de la Comète à l'égard des deux nouvelles étoiles n.^{os} 1 & 2 se trouvent dans la première Table.

Le 18, le ciel étant entièrement serein le soir, j'ai revu la Comète avec la petite lunette d'un pied ; la queue de la Comète m'a paru être un peu augmentée, mais sa lumière étoit très-foible, & ce n'a été qu'avec peine que j'ai pu l'apercevoir : j'ai comparé la Comète ce soir aux deux nouvelles étoiles numéros 1 & 2 ; on en trouvera les positions pour le temps présent dans la seconde Table. A 9^h 25' 51" temps vrai, la Comète étoit orientale à la nouvelle étoile, n.^o 2, de 13' 0" ; elle étoit méridionale à la même étoile de 10' 24" : en ajoutant l'une & l'autre différence à la position de la nouvelle étoile, il en résultera celle de la Comète en ascension droite, de 153^d 38' 25", & de 6^d 1' 0" en déclinaison australe ; les deux autres positions de la Comète suivent celle-ci dans la première Table.

Le 19, le ciel également serein le soir, j'ai revu la Comète aussitôt qu'il a été nuit, ses apparences étoient les mêmes que la veille ; j'ai pris la position du noyau en le comparant aux deux étoiles nouvelles des jours précédens, n.^{os} 1 & 2. A 9^h 19' 30", la Comète étoit orientale à la nouvelle étoile n.^o 1, de 3^d 49' 0", & septentrionale de 23' 18" ; de ces différences & de la position de la nouvelle étoile, on conclut l'ascension droite de la Comète de 153^d 37' 55", & sa déclinaison australe de 5^d 44' 27" ; l'autre détermination de la Comète à l'égard de l'étoile n.^o 2, se trouvera dans la première Table.

Le 20, le ciel paroïssoit entièrement serein ; il y avoit cependant un peu de vapeurs dans l'air ; la queue de la Comète n'étoit pas aussi sensible qu'elle l'étoit la veille ; le noyau étoit diminué de grandeur sans être terminé : j'ai comparé la Comète à l'étoile nouvelle des jours précédens, n.^o 2, & à deux autres nouvelles étoiles que j'ai connues en

les comparant à des étoiles connues; leur position pour le temps présent se trouve dans la seconde Table sous les n.^{os} 3 & 5. A 8^h 56' 19", temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile nouvelle n.^o 2, de 12' 45", & plus septentrionale de 21' 39"; de ces différences, j'ai conclu l'ascension droite de la Comète de 153^d 38' 10", & sa déclinaison de 5^d 28' 57" australe; les deux autres déterminations de la Comète, avec les deux étoiles nouvelles n.^{os} 3 & 5, se trouvent dans la première Table.

Le 21, par un beau ciel sans nuages, j'ai revu la Comète & je l'ai comparée à une des trois étoiles nouvelles de la veille, désignée dans la seconde Table par le n.^o 3, de la huitième grandeur, sa position pour le temps présent est de 153^d 33' 8" en ascension droite & de 5^d 12' 52" en déclinaison australe. A 9^h 17' 30" temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de 6' 10", & plus méridionale de 1' 10"; de ces différences & de la position de la nouvelle étoile, il résulte celle de la Comète en ascension droite de 153^d 39' 18", & en déclinaison au sud de 5^d 14' 2".

Le 22, j'ai remarqué que la Comète diminueoit considérablement de lumière, aussi s'éloignoit-elle continuellement du Soleil & de la Terre, son noyau étoit aussi beaucoup diminué de grandeur sans être terminé; la tête se voyoit encore fort bien avec le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, mais difficilement à la vue simple; la queue de la Comète se voyoit avec peine avec la lunette d'un pied, elle alloit se terminer à l'étoile 41 du Sextant suivant le catalogue de Flamsteed; elle a été trouvée longue d'un peu plus de 4 degrés. A 9^h 34' 28" temps vrai, la Comète étoit orientale à la nouvelle étoile n.^o 3, de 7' 48" & plus septentrionale de 11' 50"; de ces différences & de la position de l'étoile, l'on conclut l'ascension droite de la Comète de 153^d 40' 56" & sa déclinaison australe de 5^d 11' 2".

Le 23, ciel serain le soir, j'ai commencé à voir la Comète aussitôt qu'il a été nuit, elle avoit 22 degrés de hauteur sur l'horizon, ses apparences étoient les mêmes que la veille; j'ai comparé

comparé la Comète à l'étoile nouvelle ci-dessus désignée par le n.^o 3. A $9^h 42' 0''$ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de $9' 41''$, & plus septentrionale de $23' 40''$; de ces différences, j'ai conclu l'ascension droite de la Comète de $153^d 42' 49''$, & sa déclinaison australe de $4^d 49' 12''$; la Comète a été vue jusqu'à son coucher.

Le 24, le ciel étant parfaitement serein le soir, j'ai revu la Comète, & je l'ai comparée à la même étoile n.^o 3, & à une autre étoile nouvelle très-petite que j'ai estimée de la dixième grandeur; j'ai connu celle-ci en la comparant à d'autres étoiles connues: la position de cette nouvelle étoile, pour le temps présent, est rapportée dans la seconde Table sous le n.^o 4. A $9^h 12' 25''$ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile n.^o 3, huitième grandeur, de $11' 59''$, & plus septentrionale que l'étoile de $34' 30''$; de la position de l'étoile & des différences de passages, on conclut l'ascension droite de la Comète de $153^d 45' 7''$, & sa déclinaison de $4^d 38' 22''$ australe. A $10^h 42' 41''$, la Comète a encore été comparée à la nouvelle étoile n.^o 4; sa position se trouvera dans la Table première.

Le 25, par un beau ciel, j'ai revu la Comète aussitôt qu'il a été nuit; j'ai comparé le noyau à la nouvelle étoile n.^o 4; la position de cette étoile, pour le temps présent, est de $153^d 42' 34''$ en ascension droite, & de $4^d 28' 35''$ en déclinaison australe. A $9^h 26' 57''$ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de $5' 28''$, & plus septentrionale de $12''$ seulement; de ces différences, il résulte la position de la Comète en ascension droite de $153^d 48' 2''$, & sa déclinaison $4^d 28' 23''$ australe.

Le 26, le ciel également serein le soir, j'ai revu la Comète aussitôt que le crépuscule a cessé d'y mettre obstacle; elle avoit beaucoup perdu de sa lumière, sur-tout depuis huit jours: le noyau de la Comète ne paroissoit plus distinct, & on ne le remarquoit au télescope que par une lumière plus sensible que la nébulosité qui l'enviroinnoit; j'ai comparé la Comète à la même étoile n.^o 4. A $9^h 33' 58''$ temps vrai, la Comète.

Mém. 1760.

. G g g

étoit orientale à l'étoile de $8' 47''$, & plus septentrionale de $9' 2''$: de ces différences & de la position de la nouvelle étoile, il résulte pour l'ascension droite de la Comète $153^d 51' 21''$, & $4^d 19' 33''$ pour sa déclinaison australe.

Le 27, par un beau temps, j'ai commencé à voir la Comète aussi-tôt que les étoiles ont pu paroître après le coucher du Soleil, elle avoit 20 degrés de hauteur sur l'horizon : la queue se voyoit avec peine à la lunette d'un pied; je l'ai jugé longue de près de 4 degrés (*Voyez la carte de la route de la Comète où elle est dessinée*). J'ai comparé la Comète à la même étoile nouvelle n.º 4. A $9^h 29' 15''$ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de $12' 52''$ & plus septentrionale de $17' 23''$; de ces différences, on conclut l'ascension droite de la Comète de $153^d 55' 26''$, & sa déclinaison australe de $4^d 11' 12''$.

Le 28, je n'ai pu revoir la Comète avant 10 heures, parce que le ciel étoit couvert; ses apparences étoient beaucoup diminuées; il n'est plus possible de la voir à la vue simple*. J'ai comparé le noyau de la Comète à la même étoile nouvelle n.º 4. A $9^h 20' 0''$ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de $16' 30''$, & plus septentrionale de $25' 24''$. J'en ai conclu l'ascension droite de la Comète de $153^d 59' 4''$, & sa déclinaison australe de $4^d 3' 11''$.

Le 29, ciel couvert le soir; mais le 30 j'ai revu la Comète, & ce n'a pas été sans peine, sa lumière étoit considérablement affoiblie, celle de la Lune qui étoit près de son premier quartier contribuoit à cet affoiblissement, & il étoit à présumer que la Comète ne seroit plus vue long-temps; la lumière de la Lune devant empêcher de la voir au bout de quelques jours. J'ai pu encore comparer le noyau de la Comète à une étoile nouvelle n.º 9 de la seconde Table, j'ai déterminé la position de cette étoile en la comparant à des étoiles connues, son ascension droite est de $154^d 7' 39''$, & sa déclinaison

* On remarquera ici que le 28 Mai, la Comète paroissoit à peu-près de la même grandeur, quoiqu'un peu plus forte encore que quand je l'ai découverte le 21 Janvier au soir.

auftrale de $4^{\text{d}} 13' 20''$. A $10^{\text{h}} 12' 49''$ temps vrai, la Comète étoit orientale à cette nouvelle étoile de $1' 30''$, & plus feptentrionale de $25' 5''$; de ces différences, on conclut la pofition de la Comète en afcenfion droite de $154^{\text{d}} 9' 9''$ & de $3^{\text{d}} 48' 15''$ en déclinaifon auftrale.

Le 31, ciel couvert de même que le 1.^{er} Juin. Le 2, dans des intervalles de nuages, j'ai revu la Comète fans en pouvoir prendre la pofition; mais le 3 elle s'eft montrée vers $9^{\text{h}} \frac{3}{4}$ dans des intervalles des nuages, où le ciel étoit parfaitement ferein; elle avoit une lumière très-foible, & pour la diftinguer, il falloit des yeux accoutumés à la voir: la Lune qui étoit dans fon voifinage, & qui avoit paffé fon premier quartier, contribuoit beaucoup à l'affoiblir, de forte que j'ai regardé ce jour comme le dernier terme de la vifibilité de cette Comète, au moins avec le télescope Newtonien, de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur que j'y ai employé. Je l'ai cependant pu comparer à une étoile de la fixième grandeur, qui eft la vingt-feptième du Sextant fuivant le catalogue de Flamftead, & dont la pofition pour le temps préfent eft de $153^{\text{d}} 35' 49''$ en afcenfion droite, & de $3^{\text{d}} 10' 3''$ en déclinaifon auftrale. A $10^{\text{h}} 1' 31''$ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de $51' 1''$ & plus méridionale de $16' 8''$; de ces différences & de la pofition de l'étoile rapportée ci-deffus, il réfulte pour l'afcenfion droite de la Comète $154^{\text{d}} 26' 50''$, & $3^{\text{d}} 26' 11''$ pour la déclinaifon auftrale.

J'ai encore recherché la Comète les jours fuivans, mais inutilement; ainfi le 3 Juin eft le terme de mes obfervations fur cette Comète; la durée de fon apparition a été de cent trente-quatre jours, à compter depuis le 21 Janvier que j'ai commencé à la découvrir dans l'Obfervatoire de la Marine, avec le même télescope Newtonien de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, dont il a déjà été fait mention plufieurs fois dans ce Mémoire, & qui groffit le diamètre des objets d'environ foixante-fix fois: toutes les obfervations de cette Comète ont été faites avec ce télescope auquel étoit adapté un micromètre à fils de foie, qui s'inclinoit dans tous les fens, de forte qu'il

étoit aisé de mettre un des fils dans le parallèle de la Comète, un autre fil mobile parallèle servoit à prendre les différences de déclinaison entre la Comète & les étoiles; le fil perpendiculaire à ces deux premiers, servoit de fil horaire ou de cercle de déclinaison; c'est à celui-ci que j'ai observé les différences de passages en ascension droite des étoiles & de la Comète: le champ du télescope comprenoit environ cinquante-trois minutes d'un grand cercle.

A l'égard des observations étrangères, M. de l'Isle reçut une lettre d'Heidelberg, le 1.^{er} Avril au soir (1759), dans laquelle on lui marquoit que l'on avoit publié à Léipsick, le 24 Janvier de cette année, un Mémoire Allemand dans lequel il étoit dit, que cette Comète avoit été vue en Saxe par un Paysan, nommé Palitzsch, les 25 & 26 Décembre de l'année dernière 1758: j'ai bien de la peine à concevoir comment ce Paysan aura pu la découvrir à la vue simple, sans la chercher ni la soupçonner, un mois plus tôt que je ne l'ai vue à Paris, puisque quand j'ai commencé à la voir, le 21 Janvier, sa lumière étoit si foible qu'il n'étoit pas possible de l'apercevoir à la vue simple: il est vrai cependant qu'un mois avant ma découverte, la Comète étoit plus près de la Terre; mais elle étoit plus éloignée du Soleil. Je donnerai un extrait du Mémoire de Léipsick dans le recueil des Observations étrangères de cette Comète.

Pour me borner à ce que j'ai vu, je puis distinguer trois apparitions de la Comète sur notre horizon: la première nous avoit suffi pour prévoir les deux autres; nous les avons calculées, M. de l'Isle & moi, dès le mois de Février: l'événement a justifié la justesse de notre calcul.

La première apparition de la Comète s'est faite le soir, en Janvier & Février, suivant mes observations, ou dès le mois de Décembre précédent suivant celles de Saxe; cette première apparition a duré jusqu'à ce que la Comète soit entrée dans les rayons du Soleil, ayant cessé d'être vue le 14 de Février.

La seconde apparition s'est faite lorsque la Comète est sortie des rayons du Soleil après sa conjonction avec cet astre,

ce qui devoit arriver peu de jours après son passage au périhélie; l'on fait que dans cette situation la Comète devoit paroître fort grosse & très-lumineuse à cause de sa plus grande proximité du Soleil: outre cette circonstance, la Comète étoit alors assez près de la Terre, ce qui la devoit rendre encore plus sensible; ainsi il ne falloit, pour l'apercevoir, que regarder le ciel aux environs du Soleil auprès de l'horizon de fort grand matin, avant le lever du Soleil, sur la fin du mois de Mars: j'y fus attentif; mais comme le ciel fut couvert à Paris sur la fin de ce mois, & qu'il ne commença à se découvrir que le dernier jour de Mars, je ne pus revoir la Comète que le 1.^{er} Avril au matin, un peu avant le lever du Soleil, ainsi que je l'ai dit dans ce Mémoire; elle fut vue à Lisbonne dès le 27 de Mars par des Matelots, qui en donnèrent avis comme d'une grande étoile extraordinaire qu'ils avoient vue & qui jetoit beaucoup d'éclat: c'est le P. Chevalier, Prêtre de l'Oratoire, Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris, qui l'a marqué à M. de l'Isle dans une de ses lettres. L'on apprit aussi par une lettre de M. Zanotti, Astronome de l'Institut de Bologne en Italie, que cette Comète y avoit été vue dès le 27 Mars (le même jour qu'à Lisbonne); mais M. Zanotti ajoute que le brouillard avoit empêché ce premier jour d'apercevoir les étoiles, & que la force du crépuscule avoit bientôt fait disparaître la Comète; que les jours suivans le ciel avoit été continuellement couvert, ce qui l'avoit empêché de faire aucune détermination du lieu de cette Comète jusqu'au 9 Avril, jour de la date de sa lettre. A Marseille, le P. Pezenas, Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris, & le P. la Grange, ne virent la Comète que le 16 Avril, & continuèrent de l'observer les 17, 18, 19 & 20 du même mois. A Avignon, elle fut observée les mêmes jours qu'à Marseille par le P. Morand habile observateur; je ne doute pas qu'elle n'ait été encore vue ailleurs.

Pour ce qui est de la durée de cette seconde apparition de la Comète qui devoit rester d'autant plus long-temps visible sur l'horizon, que l'on auroit été sous une latitude plus méridionale; je n'ai pu la voir que jusqu'au 17 d'Avril, au lieu que les RR.

PP. Pezenas & la Grange l'ont vue jusqu'au 20, & le P. Chevalier à Lisbonne jusqu'au 22 du même mois.

La troisième apparition de la Comète, dont on attendoit le commencement peu de jours après la fin de la seconde, lorsque la Comète après s'être cachée au-dessous de l'horizon auroit pu reparoître au-dessus, devoit être d'autant plus accélérée que les lieux auroient été plus méridionaux, aussi le P. Chevalier a mandé à M. de l'Isle, dans une seconde lettre, qu'elle avoit reparu à Lisbonne dès le 28 Avril; mais qu'il n'avoit pu l'observer que le 29 au soir, lorsqu'elle étoit encore dans le signe de la Balance; que depuis ce jour il avoit continué à l'observer autant que le ciel le lui avoit permis jusqu'au 21 Mai, jour de la date de sa seconde lettre. A Marseille, le P. Pezenas a commencé à la revoir le 29 d'Avril, & il a continué de l'observer sans interruption jusqu'au 25 Mai, jour de la date de sa lettre. M.^{rs} Ratte & Danify, tous deux de la Société de Montpellier, ont aussi commencé à observer cette Comète dans sa troisième apparition dès le 29 Avril; ç'a été le même jour que j'ai commencé à la revoir à Paris dans la maison de M. Desprez, comme je l'ai déjà dit dans ce Mémoire; elle a été vue aussi le même jour à Béziers par M. Bouillet: dans cette troisième apparition de la Comète sur l'horizon, elle a été observée presque de tous les Astronomes de l'Europe.

*EXPLICATION des deux Tables qui sont à la suite
de ce Mémoire.*

La Table première contient tous les lieux de la Comète en ascension droite, déclinaison, longitude & latitude conclues de sa situation observée tant à l'égard des étoiles nouvelles que de celles qui étoient déjà connues: voici les titres de chaque colonne. La première contient les jours du mois, la seconde les temps vrais de chaque observation, la troisième les temps moyens, la quatrième les ascensions droites de la Comète observées, la cinquième les déclinaisons, la sixième les longitudes observées, la septième les latitudes, la huitième les diffé-

rences de passage en ascension droite de la Comète avec les étoiles marquées du signe — si la Comète précédoit ou si elle étoit occidentale à l'étoile, & du signe + si elle suivoit l'étoile ou si elle étoit orientale, cette différence étant ajoutée à l'ascension droite de l'étoile rapportée dans la seconde Table, ou en étant soustraite suivant le signe qui l'affecte, on aura l'ascension droite de la Comète; la neuvième colonne contient les différences en déclinaison entre la Comète & les étoiles, ces différences sont aussi marquées des signes + & —; en les ajoutant ou les soustrayant suivant le signe de la déclinaison de l'étoile avec laquelle la Comète aura été comparée, on aura la déclinaison de la Comète; la dixième détermine la grandeur des étoiles; la onzième contient les lettres de Bayer & les numéros qui distinguent tant les étoiles nouvelles que celles du catalogue de Flamsteed, suivant l'ordre qu'elles ont dans chaque constellation, la douzième & dernière colonne contient les étoiles.

La seconde Table contient les ascensions droites & les déclinaisons des étoiles, tant des nouvelles que de celles du catalogue de Flamsteed pour le temps des observations.

L'on voit par cette dernière Table, que la Comète m'a donné occasion de déterminer la position de trente-une nouvelles étoiles, dont le lieu n'étoit pas encore connu, & qui m'ont servi à la détermination du cours de la Comète.

Je joins à ce Mémoire deux Cartes célestes qui représentent la route apparente que la Comète a tenue parmi les étoiles fixes suivant mes observations; ces cartes sont divisées en ascensions droites, déclinaisons, longitudes & latitudes répondantes, de sorte qu'il sera aisé de juger à l'inspection de ces Cartes de la position de la Comète observée & de celle des étoiles: la première de ces Cartes* contient la route de la Comète dans ses deux premières apparitions, l'une depuis sa découverte le 21 Janvier au soir jusqu'à son entrée dans les rayons du Soleil le 14 Février, l'autre depuis sa sortie des rayons du Soleil le 1.^{er} Avril au matin jusqu'au 17 du même mois, que je l'ai observée pour la dernière fois avant qu'elle se cachât sous notre horizon, en conséquence de sa latitude trop méridionale. Cette

* Planche II.

424 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
première carte contient les constellations du Capricorne, du Verseau, de Pégase & des Poissons; aux positions de la Comète rapportées sur cette carte le 31 Mars & le 1.^{er} Avril, j'ai ajouté la trace de la queue de la Comète de deux nuances, la première nuance est la plus forte, elle tient au noyau; elle représente tout ce que contenoit le champ du télescope, qui avoit 53 minutes; cette lumière devoit s'étendre considérablement au-delà; je n'en ai pu mesurer la longueur à cause du crépuscule qui y mettoit obstacle; mais suivant ce que j'ai vu, la queue de la Comète devoit avoir plus de 25 degrés, c'est pourquoi je l'ai continuée sur la carte d'une seconde nuance plus foible.

Planche III.

La seconde carte contient tout ce qui regarde la troisième apparition de la Comète depuis le 1.^{er} Mai au soir jusqu'au 3 Juin qu'elle a cessé d'être visible au télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$; cette seconde carte est composée des constellations de l'Hydre, de la Coupe & du Sextant: toutes les étoiles, tant les nouvelles que celles du catalogue de Flamsteed, qui ont servi à déterminer les positions de la Comète, se trouvent sur ces cartes; on pourra juger non-seulement de leur position, mais encore de leur grandeur, en consultant le modèle que j'ai fait graver au bas de chacune de ces deux cartes.

L'on trouvera de plus sur ces Cartes deux diverses routes de la Comète; l'une a été observée, les positions en sont liées par un trait continu: où les observations m'ont manqué, j'ai eu recours au calcul dans l'ellipse, & alors la route de la Comète n'est continuée qu'en points; quant à la route dont la totalité n'est déterminée que par des points, c'est celle que la Comète auroit tenue si sa trajectoire eût été parabolique: ces deux routes diffèrent considérablement entr'elles, sur-tout lorsque la Comète commence à s'éloigner de son périhélie, où j'ai supposé qu'elles devoient se réunir. Je me suis servi pour calculer ces deux routes dans l'ellipse & dans la parabole des élémens de la Comète tels que je les ai déduits de mes propres observations, par un calcul qui a dû me les donner à très-peu-près: voici ces élémens.

Longitude

Longitude du nœud ascendant α $1^{\circ} 23^d 48'$
 Inclinaison de l'orbite $17. 38$
 Lieu du Périhélie $10. 3. 14$
 Logarithme de la distance périhélie $9,766080$
 Le passage de la Comète au Périhélie le 12 Mars à $13^h 33'$, temps
 moyen au méridien de Paris.
 Le mouvement de la Comète rétrograde.

Voici d'autres élémens de l'orbite de cette Comète, calculés par M.^{rs} de la Caille, Maraldi & de la Lande.

	<i>M. de la Caille.</i>	<i>M. Maraldi.</i>	<i>M. de la Lande.</i>
Lieu du nœud ascendant α . . .	$1^{\circ} 23^d 49' 0''$	$1^{\circ} 23^d 49' 21''$	$1^{\circ} 23^d 45' 35''$
Inclinaison de l'orbite	$17. 39. 0$	$17. 35. 20$	$17. 40. 14$
Lieu du Périhélie	$10. 3. 16. 0$	$10. 3. 16. 20$	$10. 3. 8. 10$
Logarith. de la distance Périhélie.	$9,766039$	$9,766115$	$9,7670848$
Passage au Périhélie le 12 Mars, T. M. au méridien de Paris, à..	$13^h 41' 0''$	$12^h 57' 36''$	$13^h 59' 24''$
Le mouv. de la Comète rétrograde.			

On trouvera à la suite de ce Mémoire, un recueil des Observations de cette célèbre Comète, faites tant en Europe que dans les Indes orientales, & recueillies, pour la plupart, des Lettres que les Observateurs eux-mêmes ont écrites, soit à M. de l'Isle, soit à moi.

L'on trouvera peut-être les détails qui précèdent & qui suivent un peu trop longs ; mais il faut considérer que cette Comète est la seule qui nous assure avec certitude du retour de toutes les autres, & rien n'y doit paroître inutile, puisque ces Observations sont le seul terme de comparaison qu'on puisse avoir pour déterminer exactement la période & les élémens de son orbite : c'est aussi ce qui m'a engagé à publier les Tables suivantes ; on y verra dans un assez grand détail les résultats de mes observations, & les positions des Étoiles qui ont servi à conclure celle de la Comète.

PREMIÈRE.

de la Marine à Paris, le 21 Janvier au soir 1759, dans la constellation des χ ,
jusqu'au 3 Juin de la même année.

DIFFÉRENCE en ascension droite par les Étoiles.			DIFFÉRENCE en déclinaison par les Étoiles.			Grandeur des Étoiles.	LETTRES de Bayer, & N. ^o des Étoiles.	ÉTOILES avec lesquelles la Comète a été comparée.
D.	M.	S.	D.	M.	S.			
0.	2.	53 +	0.	26.	18 +	8.	28.	étoile nouvelle ; Comète estimée. Poissons ; position de la Comète estimée. nouvelle, ci-dessus. nouvelle.
0.	10.	19 -	1.	5.	13 +	5.	λ .	
0.	22.	0 -	0.	22.	53 +	8.	28.	
0.	34.	15 +	0.	20.	20 +	10.	27.	
0.	33.	45 +	10.	27.	la même. des Poissons, suivant le catal. de Flamsteed. la même. nouvelle.
0.	21.	52 -	0.	29.	9 +	6.	16.	
0.	21.	0 -	.....	.....	.....	6.	16.
0.	5.	15 -	0.	23.	34 +	10.	26.	
0.	13.	53 +	0.	3.	34 +	8.	25.	nouvelle. des Poissons, suivant Flamsteed. la même. nouvelle.
1.	7.	0 -	0.	19.	48 +	6.	16.	
1.	8.	1 -	0.	20.	4 +	6.	16.	
0.	7.	53 -	.....	.....	.....	8.	25.
0.	8.	0 -	0.	1.	20 -	8.	25.	la même. la même. des Poissons, suivant Flamsteed. nouvelle.
0.	8.	53 -	0.	1.	30 -	8.	25.	
1.	28.	15 -	0.	14.	50 +	6.	16.	
.....	.....	.....	0.	22.	27 -	8.	23.
0.	23.	30 -	0.	11.	56 +	8.	24.	nouvelle. nouvelle, ci-dessus. la même. la même.
0.	27.	45 -	0.	27.	3 -	8.	23.	
0.	27.	38 -	.....	.....	.....	8.	23.
0.	27.	30 -	.....	.....	.....	8.	23.
0.	43.	40 -	0.	7.	28 +	8.	24.	nouvelle, ci-dessus. des Poissons, suivant Flamsteed. la même. Comète estimée avec plusieurs étoiles.
1.	13.	30 -	0.	35.	0 -	5.	χ^i .	
1.	33.	30 -	0.	30.	38 -	5.	χ^i .	
.....	
.....	estimée de même. des Poissons ; Comète estimée. du Verseau, suivant Flamsteed. nouvelle. nouvelle.
0.	19.	4 +	0.	44.	44 +	6.	A.	
1.	26.	45 -	0.	2.	36 +	7.	22.	
0.	28.	53 +	0.	43.	30 +	7.	21.	

H h h ij

1759.	TEMPS vrai.			TEMPS moyen.			ASCENSION droite observée.			DÉCLINAISON observée.			LONGITUDE observée.			LATITUDE observée.				
	H.	M.	S.	H.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.		
	Avril... 6	16.	19.	0	16.	21.	0	326.	26.	35	10.	59.	23	A	24.	57.	36	2.	21.	52	B.
	16.	28.	0	16.	30.	0	326.	26.	5	10.	59.	23		24.	57.	9	2.	22.	2	
7	16.	20.	0	16.	21.	43	326.	10.	5	11.	35.	10		24.	30.	28	1.	53.	28	
13	16.	10.	0	16.	10.	21	323.	58.	53	16.	35.	35		20.	51.	54	2.	9.	33	A.
	16.	14.	0	16.	14.	15	323.	57.	40	16.	35.	0		20	50.	58	2.	9.	4	
14	16.	1.	0	16.	1.	6	323.	24.	38	17.	49.	16		19.	57.	29	3.	8.	11	
16	16.	6.	0	16.	5.	36	322.	2.	30	21.	13.	0		17.	38.	44	5.	56.	45	
	16.	12.	0	16.	11.	36	322.	2.	0	.....	.....	.....		.....	.....	.....	.....	.....	.....
	16.	14.	0	16.	13.	36	322.	1.	45	.....	.....	.....		.....	.....	.....	.....	.....	.....
	16.	15.	0	16.	14.	36	322.	1.	29	21.	15.	3		17.	37.	8	5.	58.	23	
Mai... 1	9.	27.	43	9.	24.	33	159.	51.	20	25.	43.	6		22.	28.	20	31.	26.	27	
	9.	36.	10	9.	33.	0	159.	50.	42	25.	41.	43		22.	27.	3	31.	25.	28	
	9.	43.	51	9.	40.	41	159.	50.	16	25.	40.	52		22.	26.	10	31.	24.	52	
	10.	0.	11	9.	57.	1	159.	48.	58	25.	38.	26		22.	23.	28	31.	23.	7	
	10.	43.	2	10.	39.	51	159.	46.	12	25.	31.	55		22.	17.	43	31.	18.	25	
3	8.	58.	7	8.	54.	43	157.	25.	31	19.	35.	41		17.	9.	59	26.	51.	0	
	9.	8.	49	9.	5.	25	157.	25.	28	19.	34.	33		17.	9.	31	26.	49.	51	
5	8.	44.	11	8.	40.	35	156.	2.	3	15.	54.	9		14.	1.	28	23.	42.	22	
	8.	53.	30	8.	49.	54	156.	1.	33	15.	33.	42		14.	0.	33	23.	42.	2	
	9.	1.	0	8.	57.	24	156.	1.	18	15.	33.	3		14.	0.	3	23.	41.	34	
	9.	38.	17	9.	34.	41	156.	0.	18	15.	30.	43		13.	58.	14	23.	39.	51	
	9.	50.	20	9.	46.	45	156.	0.	10	15.	29.	19		13.	57.	58	23.	38.	39	
	9.	56.	19	9.	52.	44	156.	0.	43	15.	29.	8		13.	59.	0	23.	38.	28	
	10.	2.	51	9.	59.	16	155.	59.	55	15.	29.	0		13.	57.	7	23.	38.	21	
6	9.	31.	7	9.	27.	26	155.	30.	2	14.	0.	9		12.	50.	9	22.	28.	12	
	9.	39.	53	9.	36.	12	155.	29.	47	14.	0.	0		12.	49.	46	22.	28.	6	
	9.	47.	0	9.	43.	19	155.	29.	30	13.	59.	23		12.	49.	19	22.	27.	41	
7	10.	4.	13	10.	0.	27	155.	5.	56	12.	42.	28		11.	54.	12	21.	25.	48	
	10.	14.	20	10.	10.	34	155.	5.	38	12.	42.	10		11.	53.	49	21.	25.	40.	
	10.	21.	16	10.	17.	41	155.	5.	23	12.	42.	2		11.	53.	29	21.	25.	37	
8	10.	43.	12	10.	39.	22	154.	46.	4	11.	40.	37		11.	9.	24	20.	36.	16	
9	10.	35.	50	10.	31.	57	154.	30.	25	10.	45.	52		10.	31.	55	19.	51.	34	
12	10.	50.	30	10.	46.	30	153.	59.	55	8.	34.	6		9.	9.	39	18.	1.	5	

DE LA COMÈTE DE 1759.

DIFFÉRENCE en ascension droite par les Étoiles.			DIFFÉRENCE en déclinaison par les Étoiles.			Grandeur des Étoiles.	LETTRES de Bayer, & N. ^o des Étoiles.	ÉTOILES avec lesquelles la Comète a été comparée.
D.	M.	S.	D.	M.	S.			
1.	16.	30 +	0.	26.	40 -	7.	20.	nouvelle.
1.	16.	0 +	0.	26.	40 -	7.	20.	la même.
1.	0.	0 +	0.	9.	7 +	7.	20.	la même; Comète estimée.
0.	33.	15 +	0.	36.	30 -	3.	A.	du Capricorne; Comète estimée.
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	position de la Comète par azimuth & hauteur.
0.	1.	0 -	0.	37.	11 +	3.	A.	du Capricorne; la déclinaison estimée.
0.	0.	45 -	0.	20.	41 +	8.	18.	nouvelle.
0.	1.	15 -	.....	.....	.....	8.	18.	la même.
0.	1.	30 -	.....	.....	.....	8.	18.	la même.
0.	23.	34 -	0.	33.	7 +	7.	19.	nouvelle.
0.	25.	15 +	0.	11.	11 +	7.	17.	nouvelle.
0.	24.	37 +	0.	9.	48 +	7.	17.	la même.
0.	24.	11 +	0.	8.	57 +	7.	17.	la même.
0.	22.	53 +	0.	6.	31 +	7.	17.	la même.
0.	20.	7 +	0.	0.	0	7.	17.	la même.
0.	15.	10 -	0.	14.	2 +	8.	15.	nouvelle.
0.	27.	20 +	0.	1.	58 -	9.	14.	nouvelle.
0.	6.	53 -	0.	28.	16 +	6.	φ ² .	de l'Hydre, suivant Flamsteed.
0.	42.	23 -	0.	3.	56 -	5.	φ ³ .	de l'Hydre, suivant Flamsteed.
0.	42.	38 -	0.	4.	35 -	5.	φ ³ .	la même.
0.	43.	38 -	0.	6.	55 -	5.	φ ¹ .	la même.
0.	43.	46 -	0.	8.	19 -	5.	φ ¹ .	la même.
0.	43.	13 -	0.	8.	30 -	5.	φ ² .	la même.
0.	44.	1 -	0.	8.	38 -	5.	φ ² .	la même.
0.	33.	0 +	0.	21.	3 +	7.	12.	nouvelle.
0.	32.	45 +	0.	20.	54 +	7.	12.	la même.
0.	32.	28 +	0.	20.	17 +	7.	12.	la même.
0.	18.	26 +	0.	21.	17 +	7.	10.	nouvelle.
0.	18.	8 +	0.	20.	59 +	7.	10.	la même.
0.	17.	53 +	0.	20.	51 +	7.	10.	la même.
0.	6.	17 -	0.	12.	9 -	7.	11.	nouvelle.
1.	37.	50 -	0.	15.	45 -	7.	13.	nouvelle.
5.	25.	37 -	0.	0.	35 -	6.	16.	nouvelle.

1759.	TEMPS vrai.			TEMPS moyen.			ASCENSION droite observée.			DÉCLINAISON observée.			LONGITUDE observée.			LATITUDE observée.		
	H.	M.	S.	H.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
Mai... 13	9.	24.	10	9.	20.	9	153.	53.	32	8.	3.	26 A	m 8.	51.	25	17.	35.	2 A
14	8.	57.	34	8.	55.	32	153.	47.	28	7.	32.	19	8.	33.	22	17.	8.	25
	9.	45.	12	9.	41.	10	153.	47.	2	7.	30.	15	8.	32.	24	17.	6.	45
	10.	16.	27	10.	12.	25	153.	46.	52	7.	30.	23	8.	32.	2	17.	6.	51
15	9.	15.	17	9.	11.	15	153.	44.	25	7.	5.	40	8.	20.	1	16.	44.	50
	11.	34.	23	11.	30.	21	153.	44.	10	7.	3.	17	8.	18.	56	16.	42.	42
16	9.	54.	54	9.	50.	53	153.	41.	10	6.	41.	23	8.	7.	28	16.	23.	30
17	9.	20.	47	9.	16.	47	153.	39.	18	6.	22.	10	7.	58.	14	16.	6.	21
	10.	37.	34	10.	33.	34	153.	38.	55	6.	20.	35	7.	56.	45	16.	4.	58
	11.	30.	26	11.	26.	26	153.	38.	40	6.	17.	22	7.	55.	46	16.	2.	8
18	9.	25.	51	9.	21.	53	153.	38.	25	6.	1.	0	7.	49.	13	15.	47.	2
	9.	48.	52	9.	44.	54	153.	38.	15	6.	0.	21	7.	48.	51	15.	46.	30
	10.	57.	38	10.	53.	40	153.	38.	5	6.	0.	0	7.	48.	30	15.	46.	13
19	9.	19.	30	9.	15.	33	153.	37.	55	5.	44.	27	7.	42.	22	15.	31.	50
	10.	28.	31	10.	24.	34	153.	37.	55	5.	43.	14	7.	41.	53	15.	30.	43
20	8.	56.	19	8.	52.	26	153.	38.	10	5.	28.	57	7.	36.	39	15.	17.	21
	9.	5.	41	9.	1.	48	153.	38.	38	5.	28.	13	7.	36.	47	15.	16.	30
	9.	33.	14	9.	29.	21	153.	38.	46	5.	27.	58	7.	36.	50	15.	16.	13
21	9.	17.	30	9.	13.	40	153.	39.	18	5.	14.	2	7.	32.	12	15.	3.	18
22	9.	34.	28	9.	30.	42	153.	40.	56	5.	1.	2	7.	28.	37	14.	50.	23
23	9.	42.	0	9.	38.	18	153.	42.	49	4.	49.	12	7.	25.	53	14.	38.	42
24	9.	12.	25	9.	8.	48	153.	45.	7	4.	38.	22	7.	23.	59	14.	27.	47
	10.	42.	41	10.	39.	4	153.	45.	40	4.	37.	31	7.	24.	10	14.	26.	47
25	9.	26.	57	9.	23.	26	153.	48.	2	4.	28.	23	7.	22.	57	14.	17.	26
26	9.	33.	58	9.	30.	33	153.	51.	21	4.	19.	33	7.	22.	46	14.	8.	0
27	9.	29.	15	9.	25.	57	153.	55.	26	4.	11.	12	7.	23.	29	13.	58.	44
28	9.	20.	0	9.	16.	49	153.	59.	4	4.	3.	11	7.	23.	54	13.	49.	58
30	10.	12.	49	10.	9.	53	154.	9.	9	3.	48.	15	7.	27.	52	13.	32.	22
Juin... 3	10.	1.	31	9.	59.	10	154.	26.	50	3.	26.	11	7.	36.	22	13.	5.	21

DE LA COMÈTE DE 1759.

DIFFÉRENCE en ascension droite par les Étoiles.			DIFFÉRENCE en déclinaison par les Étoiles.			Grandeur des Étoiles.	LETTRES de Bayer, & N. ^o des Étoiles.	ÉTOILES avec lesquelles la Comète a été comparée.
D.	M.	S.	D.	M.	S.			
0.	4.	8 —	0.	16.	3 —	10.	8.	étoile nouvelle.
0.	1.	7 +	0.	26.	36 —	8.	6.	nouvelle.
2.	21.	35 +	0.	37.	50 +	6.	22.	du Sextant, suivant Flamsteed.
0.	0.	30 —	0.	17.	51 +	10.	7.	nouvelle.
2.	18.	58 +	0.	13.	15 +	6.	22.	du Sextant, suivant Flamsteed.
2.	18.	43 +	0.	10.	52 +	6.	22.	la même.
2.	15.	43 +	0.	11.	2 —	6.	22.	la même.
2.	13.	51 +	0.	30.	15 —	6.	22.	la même.
3.	50.	0 +	0.	12.	50 +	6.	1.	nouvelle.
0.	13.	15 +	0.	26.	46 +	7.	2.	nouvelle.
0.	13.	0 +	0.	10.	24 +	7.	2.	la même.
3.	49.	20 +	0.	7.	24 —	6.	1.	nouvelle, ci-dessus.
0.	12.	40 +	0.	9.	24 +	7.	2.	nouvelle, ci-dessus.
3.	49.	0 +	0.	23.	18 —	6.	1.	nouvelle, ci-dessus.
0.	12.	30 +	0.	7.	22 —	7.	2.	nouvelle, ci-dessus.
0.	12.	45 +	0.	21.	39 —	7.	2.	la même.
0.	5.	30 +	0.	15.	21 +	8.	3.	nouvelle.
0.	3.	48 —	0.	6.	53 +	10.	5.	nouvelle.
0.	6.	10 +	0.	1.	10 +	8.	3.	nouvelle, ci-dessus.
0.	7.	48 +	0.	11.	50 —	8.	3.	la même.
0.	9.	41 +	0.	23.	40 —	8.	3.	la même.
0.	11.	59 +	0.	34.	30 —	8.	3.	la même.
0.	3.	6 +	0.	8.	56 +	10.	4.	nouvelle.
0.	5.	28 +	0.	0.	12 —	10.	4.	la même.
0.	8.	47 +	0.	9.	2 —	10.	4.	la même.
0.	12.	52 +	0.	17.	23 —	10.	4.	la même.
0.	16.	30 +	0.	25.	24 —	10.	4.	la même.
0.	1.	30 +	0.	25.	5 —	10.	9.	nouvelle.
0.	51.	1 +	0.	16.	8 +	6.	27.	du Sextant, suivant Flamsteed.

TABLE II.

TABLE des Ascensions droites & des Déclinaisons des Étoiles, pour le temps des Observations de la Comète de 1759, tant des Étoiles nouvelles que de celles du Catalogue de Flamsteed, qui ont servi à déterminer les positions de la Comète.

N ^o des Étoiles.	ASCENSION	DÉCLINAISON.	Grandeur des Étoiles.	ÉTOILES qui ont servi à la détermination de la Comète.
	droite.			
	D. M. S.	D. M. S.		
1	149. 48. 55	6. 7. 45 A	6	Étoile nouvelle, la Comète comparée les 17, 18 & 19 Mai au soir.
22	151. 25. 27	6. 52. 25	6	du Sextant, la Comète comparée les 14, 15, 16 & 17 Mai au soir.
2	153. 25. 25	5. 50. 36	7	nouvelle, la Comète comparée les 17, 18, 19 & 20 Mai.
3	153. 33. 8	5. 12. 52	8	nouvelle, la Comète comparée les 20, 21, 22, 23 & 24 Mai.
27	153. 35. 49	3. 10. 3	6	du Sextant, la Comète comparée le 3 Juin.
4	153. 42. 34	4. 28. 35	10	nouvelle, la Comète comparée les 24, 25, 26, 27 & 28 Mai.
5	153. 42. 34	5. 21. 5	10	nouvelle, la Comète comparée le 20 Mai.
6	153. 46. 21	7. 58. 55	8	nouvelle, la Comète comparée le 14 Mai.
7	153. 47. 22	7. 12. 32	10	nouvelle, la Comète comparée le 14 Mai.
8	153. 57. 40	8. 19. 29	10	nouvelle, la Comète comparée le 13 Mai.
9	154. 7. 39	4. 13. 20	10	nouvelle, la Comète comparée le 30 Mai.
10	154. 47. 30	12. 21. 11	7	nouvelle, la Comète comparée le 7 Mai.
11	154. 52. 21	11. 52. 46	9	nouvelle, la Comète comparée le 8 Mai.
12	154. 57. 2	13. 39. 6	7	nouvelle, la Comète comparée le 6 Mai.
1	156. 8. 56	15. 5. 53	6	φ ² de l'Hydre, la Comète comparée le 5 Mai.
13	156. 8. 15	11. 1. 37	7	nouvelle, la Comète comparée le 9 Mai.
2	156. 43. 56	15. 37. 38	5	φ ¹ de l'Hydre, la Comète comparée le 5 Mai.
14	156. 58. 8	19. 36. 31	9	nouvelle, la Comète comparée le 3 Mai.
15	157. 40. 41	19. 21. 39	8	nouvelle, la Comète comparée le 3 Mai.
16	159. 25. 32	8. 34. 41	6	nouvelle, la Comète comparée le 12 Mai.
17	159. 26. 5	25. 31. 55	7	nouvelle, la Comète comparée le 1. ^{er} Mai.
17 ¹	160. 0. 28	25. 36. 24	9	nouvelle.
18	322. 3. 15	20. 52. 19	8	nouvelle, la Comète comparée le 17 Avril matin.
19	322. 25. 3	20. 41. 56	7	nouvelle, la Comète comparée le 17 Avril matin.
49	323. 25. 38	17. 12. 5	3	δ du Capricorne, la Comète estimée les 14 & 15 Avril matin.
20	325. 10. 5	11. 26. 3	7	nouvelle, la Comète comparée les 7 & 8 Avril matin.
21	326. 12. 50	9. 42. 0	7	nouvelle, la Comète comparée le 6 Avril matin.
30	327. 41. 29	7. 40. 52	6	du Verseau, la Comète comparée le 1. ^{er} Avril matin.
22	329. 11. 24	8. 41. 31	7	nouvelle, la Comète comparée le 2 Avril matin.
5	344. 4. 32	0. 48. 0 B	6	A des Poissons, la Comète estimée le 14 Février au soir.

N ^o des Étoiles.	ASCENSION droite.			DÉCLINAISON.			Grandeur des Étoiles.	ÉTOILES QUI ONT SERVI À LA DÉTERMINATION DE LA COMÈTE.
	D.	M.	S.	D.	M.	S.		
23	34.8.	33.	20	1.	7.	28 B	8	nouvelle, la Comète comparée le 31 Janvier & le 1. ^{er} Février.
8	34. ⁿ .	38.	36	0.	3.	40 A	5	x' des Poissons, la Comète comparée les 3 & 4 Février.
24	34.8.	49.	10	0.	32.	29. B	8	nouvelle, la Comète comparée le 1. ^{er} Février.
25	349.	40.	54	1.	1.	14	8	nouvelle, la Comète comparée les 27 & 28 Janvier.
26	350.	44.	16	0.	50.	56	10	nouvelle, la Comète comparée le 25 Janvier.
27	350.	52.	16	1.	5.	8	10	nouvelle, la Comète comparée le 23 Janvier.
16	351.	0.	1	0.	44.	48	6	des Poissons, la Comète comparée les 25, 27 & 28 Janvier.
28	352.	13.	5	1.	6.	40	8	nouvelle, la Comète estimée le 21 Janvier, & comparée le 22.
18	352.	26.	6	0.	26.	53	5	λ des Poissons, la Comète estimée le 21 Janvier.
29	154.	8.	33	2.	30.	58 A	5.6	nouvelle.
30	155.	39.	54	2.	38.	50	6	nouvelle.

OBSERVATIONS de la Comète de 1759, faites en Europe & dans les Indes orientales, recueillies tant de la Correspondance de M. de l'Isle que de la mienne.

A la Haye, par M. DIRCK DE KLINKENBERG, Commis au Secrétariat de L. H. P. les États Généraux de Hollande & de West-frise; de la Société des Sciences de Hollande, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

Extrait de ses Lettres des 20 Août 1759 & 24 Février 1765.

AYANT reçu une indication des lieux où on devoit chercher la Comète pendant son apparition & ayant appris d'Allemagne & de Paris, qu'on l'avoit observée: je commençai à la chercher vers la fin d'Avril, les soirs après le coucher du Soleil, aux environs du sud; mais le ciel fut très-couvert les 24, 25, 26, 27 & 28 de ce mois; mais le 29, le ciel étant devenu fort serein, malgré mes soins je ne pus rien découvrir.

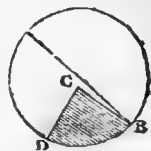
Le lendemain 30, aussi-tôt que les étoiles purent paroître après le coucher du Soleil, j'aperçus la Comète un peu à l'ouest du sud & assez élevée au-dessus de l'horizon, je

Mém. 1760.

l'examinai pendant une heure $\frac{1}{2}$ avec un télescope, je lui vis à la vue simple une queue longue d'environ 2 degrés. Je comparai ensuite le noyau de la Comète avec quelques étoiles fixes par le moyen d'un Arbalestrille (instrument très-imparfait), ce que je fis aussi les 1, 2 & 3 de Mai; mais je n'en rapporte pas les observations, ne les jugeant pas assez exactes.

Les observations qui vont suivre, ont été faites avec un télescope grégorien de 21 pouces de foyer, le champ ayant 18 minutes de diamètre.

Je dressai dans le jour (dit M. de Klinkenberg) le télescope, de sorte que le mouvement vertical fut exact; & comme les fils qui se croisoient au centre n'étoient pas assez visibles, je plaçai dans le champ de l'instrument un petit morceau de papier noir *B, C, D*; la Comète se trouvant dans le télescope, je prenois bien garde au temps qu'elle devoit en sortir, faisant en sorte que ce fût toujours au point *B*; prenant ensuite bien garde que l'instrument ne changeât pas d'azimut, & attendant qu'une étoile des plus voisines de la Comète & la plus convenable passât par le même vertical en dirigeant le télescope plus haut ou plus bas, de sorte que l'étoile sortît au point *B* ayant marqué le moment. Observant de même la différence de hauteur entre l'étoile & la Comète & laissant l'instrument en cet état jusqu'au lendemain matin, à la faveur du jour, je faisois descendre le télescope verticalement jusqu'à quelque objet proche de l'horizon répondant au point *B*; je mesurois ensuite avec un astrolabe le nombre de degrés & de minutes dont cet objet étoit distant du méridien déterminé, & c'est par ce moyen que je trouvois l'azimut. C'est de cette manière que j'ai fait les observations suivantes.



Le 9 Mai, la Comète au point <i>B</i> à.....	9 ^h 23' 25"
L'étoile γ de l'Hydre au même point à.....	9. 49. 10
Différence en temps.....	<hr/> 0. 25. 45

La Comète étoit plus élevée que l'étoile de 4^d 30'; elle

étoit au-dessus de l'horizon d'environ $20^{\text{d}} \frac{1}{4}$. L'azimut de la verticale étoit de $33^{\text{d}} \frac{3}{4}$ à l'ouest du sud. De ces observations il résulte la longitude de la Comète calculée de $10^{\text{d}} 39'$ de la Vierge, & sa latitude méridionale de $19^{\text{d}} 47'$.

Le 10 Mai, la Comète au point <i>B</i> à.....	9 ^h 23' 30"
Étoile dont l'asc. droite étoit de 158 ^d 47' } au point <i>B</i> .	9. 52. 7
Et la déclinaison méridionale de 16. 2 }	28. 37
Différence de passage en temps.....	28. 37

La Comète étoit plus élevée que l'étoile de $6^{\text{d}} 28'$, elle étoit élevée au-dessus de l'horizon d'environ 20 degrés. L'azimut de la verticale étoit de $36^{\text{d}} \frac{4}{5}$ à l'ouest du sud : de ces différences, la longitude de la Comète a été conclue de $9^{\text{d}} 52' \text{m}$, & sa latitude méridionale de $19^{\text{d}} 18'$.

Le 14, la Comète au point <i>B</i> à.....	9 ^h 56' 43"
L'étoile ν de l'Hydre au même point à.....	10. 35. 37
Différence du passage en temps.....	38. 54

La Comète étoit plus élevée que l'Étoile de $8^{\text{d}} 22'$, & au-dessus de l'horizon d'environ 16^{d} ; l'azimut de la verticale étoit de $49^{\text{d}} 35'$ à l'ouest du sud; de ces observations, il résulte la longitude de la Comète de $8^{\text{d}} 33' \text{m}$, & sa latitude méridionale $17^{\text{d}} 9'$.

Le 16 Mai, la Comète au point <i>B</i> à.....	9 ^h 51' 12"
L'étoile ν de l'Hydre au même point à.....	10. 32. 52
Différence de passage.....	41. 40

La Comète étoit plus élevée que l'Étoile de $9^{\text{d}} 25'$, & au-dessus de l'horizon d'environ 16 degrés; l'azimut de la verticale étoit de $50^{\text{d}} \frac{1}{4}$ à l'ouest du sud; il résulte de ces observations, que la longitude de la Comète étoit de $8^{\text{d}} 4'$ dans la m , & sa latitude méridionale $16^{\text{d}} 21'$.

Le 17, la Comète au point <i>B</i> à.....	9 ^h 49' 25"
L'étoile γ de la Vierge au même point à.....	11. 50. 21
Différence de passage en temps.....	2. 0. 56

La Comète étoit plus basse que l'Étoile de $7^{\text{d}} 5'$; elle étoit élevée au-dessus de l'horizon d'environ 18 degrés; l'azimut de la verticale étoit de $51^{\text{d}} \frac{1}{3}$ à l'ouest du sud: de ces observations, il résulte que la longitude de la Comète dans la Vierge étoit de $7^{\text{d}} 56'$, & sa latitude de $16^{\text{d}} 16'$ méridionale.

Le 19, la Comète au point <i>B</i> à.....	10 ^d 11' 16"
L'étoile β de la μ au même point à.....	11. 13 30
Différence de passage.....	1. 2. 14

La Comète plus basse que l'Étoile de $10^{\text{d}} 15'$, elle étoit élevée sur l'horizon d'environ 15 degrés; l'azimut de la verticale étoit de $57^{\text{d}} 55'$ à l'ouest du sud; on a trouvé, par ces observations, la longitude de la Comète de $7^{\text{d}} 36'$ dans la Vierge, & sa latitude méridionale de $15^{\text{d}} 28'$.

Le 21, la Comète au point <i>B</i> à.....	9 ^d 54' 54"
L'étoile ρ du Lion au même point à.....	10. 37. 43
Différence de passage en temps.....	0. 42. 49

La Comète plus basse que l'Étoile de $3^{\text{d}} 23'$, elle étoit élevée au-dessus de l'horizon d'environ 17 degrés; l'azimut de la verticale étoit de $55^{\text{d}} 50'$ à l'ouest du sud: de ces observations, il résulte que la longitude de la Comète étoit de $7^{\text{d}} 32'$ dans la Vierge, & sa latitude de $15^{\text{d}} 5'$ méridionale.

Le ciel n'a permis de rechercher la Comète que le 28 de Mai; mais il n'a pas été possible de la revoir, à cause du fort crépuscule & de la proximité de la Comète à l'horizon.

Ayant reçu de Paris les observations de cette Comète, faites par M. l'abbé de la Caille depuis le 14 Avril au matin jusqu'au 28 Mai au soir, j'ai trouvé, par ces observations, les élémens de l'orbite de la Comète, tant dans la parabole que dans l'ellipse; ayant employé, pour trouver les lieux de la Terre, les Tables du Soleil de M. l'abbé de la Caille, voici ce que j'ai trouvé:.

La distance périhélie étant $0,59707\frac{1}{2}$, & prenant pour l'unité le rayon annuel de la Terre.

Passage de la Comète au Périhélie le 13 Mars à $10^h 11' 31''\frac{1}{2}$, temps moyen au méridien de Paris.

La Longitude périhélie dans l'orbe parabolique. $10^f 1^d 0' 24''$

La Longitude du nœud ascendant. $1. 24. 7. 20\frac{1}{2}$

Inclinaison de l'orbite. $17. 28. 55$

Le mouvement rétrograde.

En supposant le temps de la période entre les années 1682 & 1759, de 27936 jours $\frac{2}{3}$, ou 670480 heures, j'ai trouvé le grand diamètre de l'orbite elliptique. $36,036934$

Le petit diamètre. $9,092565$

La distance périhélie (1759). $0,5829726$

Le rayon de l'orbe annuel étant comme ci-dessus égal à l'unité.

Passage de la Comète au Périhélie le 12 Mars à $13^h 7' 35''$, temps moyen au méridien de Paris.

La Longitude périhélie dans l'orbe elliptique. . . $10^f 3^d 19' 18''$

La Longitude du nœud ascendant. $1. 23. 45. 35\frac{5}{8}$

L'inclinaison de l'orbite. $17. 40. 5$

Le cours rétrograde.

Par ces deux élémens, j'ai calculé toutes les longitudes & latitudes de la Comète au temps des observations de M. l'abbé de la Caille; les résultats des calculs se trouveront comme dans la Table suivante: les différences sont marquées par le signe + lorsque les longitudes & les latitudes calculées ont été plus grandes que celles qui ont été observées, & elles sont marquées du signe — lorsque les positions calculées ont été trouvées moindres.

1759.	TEMPS MOYEN à Paris.	OBSERVATIONS DE LA COMÈTE, par M. de la Caille.				CALCULS dans un orbe parabolique.				DIFFÉRENCES du Calcul avec l'observation.	
		LONGITUDE observée.		LATITUDE méridionale, observée.		LONGITUDE calculée.		LATITUDE méridionale, calculée.		Différence en longitude.	Différence en latitude.
		H. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	M. S.	M. S.		
Avril. 13	16. 12. 21	20. 51. 42	2. 8. 27	20. 51. 7	2. 7. 46	-0. 35	-0. 41				
30	9. 11. 32	.....	.....	26. 47. 17	34. 39. 4	.....	.....		
Mai. 1	9. 23. 19	22. 31. 40	31. 26. 32	22. 30. 20	31. 25. 40	-1. 20	-0. 52				
3	9. 3. 35	17. 10. 42	26. 47. 5	17. 11. 12	26. 48. 59	+0. 30	+1. 54				
5	8. 50. 22	14. 1. 35	23. 41. 55	14. 1. 48	23. 42. 15	+0. 13	+0. 20				
6	9. 40. 17	12. 53. 0	22. 26. 20	12. 52. 7	22. 28. 14	-0. 53	+1. 54				
8	9. 6. 9	11. 11. 0	20. 36. 25	11. 12. 57	20. 36. 12	+1. 57	-0. 13				
9	9. 1. 36	10. 33. 5	19. 49. 45	10. 35. 3	19. 50. 37	+1. 58	+0. 52				
12	9. 37. 58	9. 10. 40	18. 2. 5	9. 12. 29	18. 2. 40	+1. 49	+0. 35				
14	8. 52. 57	8. 35. 20	17. 8. 25	8. 36. 55	17. 9. 45	+1. 35	+1. 20				
15	9. 1. 57	8. 21. 50	16. 46. 20	8. 22. 39	16. 46. 29	+0. 49	+0. 9				
16	10. 36. 58	8. 8. 40	16. 22. 33	8. 9. 53	16. 24. 8	+1. 13	+1. 35				
17	9. 38. 59	7. 59. 48	16. 4. 55	8. 0. 12	16. 5. 45	+0. 24	+0. 50				
18	10. 8. 1	7. 50. 20	15. 46. 22	7. 51. 34	15. 47. 48	+1. 14	+1. 26				
20	9. 29. 5	7. 38. 20	15. 16. 18	7. 38. 57	15. 17. 2	+0. 37	+0. 44				
21	9. 6. 9	7. 35. 22	15. 4. 0	7. 34. 28	15. 3. 20	-0. 58	-0. 40				
22	9. 49. 13	7. 31. 25	14. 49. 30	7. 30. 42	14. 50. 2	-0. 43	+0. 32				
23	9. 55. 47	7. 28. 42	14. 37. 10	7. 28. 3	14. 37. 57	-0. 39	+0. 47				
24	9. 30. 22	7. 26. 50	14. 26. 56	7. 26. 17	14. 26. 54	-0. 33	-0. 2				
25	9. 49. 28	7. 24. 46	14. 16. 0	7. 25. 15	14. 16. 14	+0. 29	+0. 14				
26	9. 53. 4	7. 25. 30	14. 7. 7	7. 24. 56	14. 6. 20	-0. 34	-0. 47				
27	10. 0. 40	7. 25. 53	13. 57. 8	7. 25. 17	13. 57. 0	-0. 36	-0. 8				
28	10. 9. 47	7. 26. 32	13. 49. 0	7. 26. 14	13. 48. 14	-0. 18	-0. 46				

1759.	TEMPS MOYEN à Paris.			CALCULS dans un orbe elliptique.			DIFFÉRENCES du Calcul avec l'observation.						
				LONGITUDE calculée.	LATITUDE méridionale, calculée.	Différence en longitude.		Différence en latitude.					
	H.	M.	S.	D.	M.	S.	M.	S.	M.	S.			
Avril... 13	16.	12.	21	20.	51.	8	2.	7.	46	- 0.	34	- 0.	41
30	9.	11.	32	26.	40.	35	34.	35.	5	.....	.....	.....	.....
Mai.... 1	9.	23.	19	22.	29.	9	31.	25.	33	- 2.	31	- 0.	59
3	9.	3.	35	17.	10.	24	26.	48.	55	- 0.	18	+ 1.	50
5	8.	50.	22	14.	1.	7	23.	42.	15	- 0.	28	+ 0.	20
6	9.	40.	17	12.	51.	30	22.	28.	14	- 1.	30	+ 1.	54
8	9.	6.	9	11.	12.	16	20.	36.	21	+ 1.	16	- 0.	4
9	9.	1.	36	10.	34.	34	19.	50.	38	+ 1.	29	+ 0.	53
12	9.	37.	58	9.	12.	7	18.	2.	41	+ 1.	27	+ 0.	36
14	8.	52.	57	8.	36.	35	17.	9.	47	+ 1.	15	+ 1.	22
15	9.	1.	57	8.	22.	21	16.	46.	31	+ 0.	31	+ 0.	11
16	10.	36.	58	8.	9.	37	16.	24.	10	+ 0.	57	+ 1.	37
17	9.	38.	59	7.	59.	58	16.	5.	47	+ 0.	10	+ 0.	52
18	10.	8.	1	7.	51.	21	15.	47.	50	+ 1.	1	+ 1.	28
20	9.	29.	5	7.	38.	47	15.	17.	3	+ 0.	27	+ 0.	45
21	9.	6.	9	7.	34.	15	15.	3.	22	- 1.	7	- 0.	38
22	9.	49.	13	7.	30.	34	14.	49.	57	- 0.	51	+ 0.	27
23	9.	55.	47	7.	27.	57	14.	37.	57	- 0.	45	+ 0.	47
24	9.	30.	22	7.	26.	13	14.	26.	54	- 0.	37	- 0.	2
25	9.	40.	28	7.	25.	12	14.	16.	14	+ 0.	26	+ 0.	14
26	9.	53.	4	7.	24.	55	14.	6.	20	- 0.	35	- 0.	47
27	10.	0.	40	7.	25.	17	13.	57.	0	- 0.	36	- 0.	8
28	10.	9.	47	7.	26.	16	13.	48.	13	- 0.	16	- 0.	47

*A Leyde, par M. LULOFS, Professeur de Mathématiques,
Membre des Académies de Londres, de Berlin, de Harlem,
& Correspondant de celle des Sciences de Paris.*

Extrait de ses Lettres des 22 Juin 1759 & 19 Février 1765.

J'AI hérité, Monsieur, si je vous enverrois mes observations sur la Comète présente, à cause de leur peu de précision; je l'ai observée par ses hauteurs au-dessus de l'horizon & par des azimuts, m'étant servi de mon quart-de-cercle azimutal, qui a 6 pieds 8 pouces de rayon du Rhin (dont j'ai déterminé le rapport au pied de Paris, comme 1391,835 à 1440); la lame azimutale sur laquelle l'index tourne est un Nonius de près de 18 pouces de diamètre, & il est si bien ajusté sur un tuyau de cuivre, que l'on peut assez exactement y marquer les divisions de 5 en 5 secondes par une allidade qui soutient une lunette dioptrique de 6 pieds 9 pouces.

Le 1.^{er} Mai à 9^h 14' 16", j'ai commencé à voir la Comète; sa hauteur sur l'horizon, corrigée, étoit de 10^d 58' 45", & son azimut du midi vers le couchant de 15^d 32', & par conséquent son ascension droite de 159^d 57' 0", sa déclinaison méridionale de 25^d 28' 10"; elle passoit alors 40 secondes plus tôt par le fil horaire du micromètre qui est adapté à mon quart-de-cercle qu'une petite étoile telescopique*, & la différence de déclinaison étoit de 10' 46"; la Comète plus méridionale.

* Déterminée
par M. Messier.
Voyez sa seconde
Table; c'est l'Ét.
nouv. n.° 17^e.

Le 2 à 9^h 12' 32" temps vrai, la Comète étoit élevée sur l'horizon de 13^d 43' 12", & son azimut du midi vers le couchant de 17^d 59' 0"; par conséquent son ascension droite sera de 158^d 34' 30", & sa déclinaison méridionale de 21^d 55'.

Le 3 à 9^h 45' 26" temps vrai, la Comète étoit élevée sur l'horizon de 13^d 46' 50", & son azimut du midi vers le couchant de 28^d 7' 30"; il en résulte l'ascension droite de la Comète de 157^d 28' 20", & sa déclinaison méridionale de 19^d 53' 40": observation douteuse.

A la

A la même heure $9^h 45' 26''$, la Comète a passé par un fil horaire $1' 15''$ de temps plus tôt qu'une petite étoile *, & sa déclinaison étoit de $9' 7''$ plus grande que celle de l'étoile.

* Déterminée par M. Messier. Voyez sa seconde Table; c'est l'Ét. nouvelle n.º 15, 8.^{me} grandeur.

A $9^h 50'$, la même petite étoile passoit $1' 11''$ plus tard que la Comète au fil horaire, & la déclinaison de la Comète étoit de $8' 41'' \frac{1}{4}$ plus grande.

Le 6 à $10^h 39' 58''$, la hauteur de la Comète sur l'horizon étoit de $12^d 7' 17''$; son azimut du midi vers le couchant de $46^d 42' 30''$, & par conséquent l'ascension droite de la Comète sera de $155^d 41' 30''$, & la déclinaison de $14^d 15' 30''$ méridionale; je ne me fie pas beaucoup à cette observation à cause de celui qui m'aïdoit à compter, qui aura pu se tromper.

A $10^h 23'$, une petite étoile * est parvenue au fil horaire $2' 7''$ plus tôt que la Comète, & la même étoile avoit une déclinaison de $25'$ plus petite que la Comète.

* Déterminée par M. Messier. Voyez sa seconde Table; c'est l'Ét. nouvelle n.º 12, 7.^{me} grandeur.

Le 9 à $10^h 29' 36''$ temps vrai, la Comète étoit élevée sur l'horizon de $13^d 10' 30''$; son azimut du midi vers le couchant étoit de $51^d 59' 0''$, & par conséquent son ascension droite de $154^d 43' 10''$, & sa déclinaison méridionale de $10^d 44' 30''$.

Un peu avant cette observation, une petite étoile a précédé la Comète au fil horaire de 26 secondes de temps, & la déclinaison de la Comète étoit de $18' 59''$ plus grande que celle de l'étoile: avant le passage de cette étoile, c'est-à-dire à $10^h 25' 33''$, la Comète arrivoit $1' 3''$ de temps plus tôt au fil horaire qu'une autre étoile, & la même étoile avoit $10' 15''$ de déclinaison plus grande que celle de la Comète.

Le 15 à $10^h 30' 20''$, la Comète étoit élevée sur l'horizon de $14^d 14' 23''$, & son azimut du midi vers le couchant étoit de $57^d 50' 30''$; de ces observations il résulte l'ascension droite de la Comète de $153^d 41' 20''$, & sa déclinaison méridionale de $7^d 1' 40''$.

Le soir, on voyoit autour de la Comète plusieurs petites étoiles, mais aucunes n'a pu servir; la queue de la Comète avoit 20 minutes de longueur.

Mém. 1760.

. K k k

442 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

Le 20 à 10^h 24' 7", la Comète étoit élevée sur l'horizon de 15^d 0' 40", son azimut du midi vers le couchant étoit de 62^d 53' 0" ; il résulte de ces observations, l'ascension droite de la Comète de 153^d 22' 30", & sa déclinaison méridionale de 5^d 28' 20".

A 10^h 39', la Comète faisoit un angle aigu avec deux petites étoiles qui ont paru être de la sixième grandeur, & la Comète avoit 15' 11" $\frac{1}{2}$ de déclinaison plus que l'étoile * la plus voisine d'elle, & en même-temps cette étoile passoit 24" de temps plus tôt par le fil horaire que la Comète.

* Déterminée par M. Meffier. Voyez sa seconde Table; c'est l'Ét. nouvelle n.º 3, 8.^{me} grandeur.

M. Luloffs marque qu'il a imprimé quelques détails de ses observations dans le cinquième volume des Mémoires de l'Académie d'Harlem, qu'on pourra consulter.

A Montpellier, par M. DE RATTE, Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences de Montpellier.

A N N É E 1759.	T E M P S vrai.		L O N G I T U D E _j observée.			L A T I T U D E australe observée.		
	H.	M.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
Mai.....	7	10. 19	11. 56. 43	21. 27. 31				
	8	9. 47	11. 9. 42	20. 34. 52				
	12	10. 25	9. 9. 59	18. 1. 48				
	18	9. 43	7. 49. 7	15. 46. 29				
	19	9. 39	7. 44. 25	15. 32. 41				
	20	10. 21	7. 38. 18	15. 18. 55				
	21	10. 20	7. 34. 34	15. 3. 36				
	22	10. 3	7. 30. 41	14. 50. 36				
	23	10. 5	7. 28. 27	14. 36. 18				
	24	9. 44	7. 27. 20	14. 27. 32				
	25	9. 30	7. 25. 4	14. 17. 16				
	28	9. 47	7. 27. 1	13. 50. 1				
	29	10. 1	7. 28. 38	13. 41. 48				
	30	9. 43	7. 30. 54	13. 34. 50				

*A Avignon, par le P. MORAND, habile Observateur; les
cinq premières Observations ont été faites le matin,
& les autres le soir.*

ANNÉE 1759.	TEMPS VRAI.			ASCENS. DROITE observée.			DÉCLINAISON australe observée.		
	H.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
Avril. . . .	16	4.	13. 57	322.	45.	26	19.	20.	23
	17	4.	13. 55	322.	2.	26	21.	10.	31
	18	4.	1. 3	321.	16.	0	23.	25.	57
	19	4.	7. 20	319.	50.	53	26.	5.	58
Mai.	20	4.	12. 9	318.	25.	20	29.	39.	14
	29	8.	18. 56	164.	51.	14	36.	21.	8
	2	10.	24. 39	158.	25.	13	22.	7.	40
	5	9.	26. 18	156.	2.	13	15.	29.	5
	6	8.	42. 48	155.	38.	16	13.	59.	50
	7	8.	50. 24	155.	15.	36	12.	44.	14
	8	8.	41. 36	154.	49.	6	11.	41.	20
	9	8.	21. 15	154.	29.	52	10.	44.	17
	10	8.	24. 46	154.	19.	58	9.	51.	28
	11	8.	40. 49	154.	10.	22	9.	12.	16
	12	8.	34. 47	154.	0.	37	8.	35.	37
	13	8.	34. 19	153.	49.	52	8.	3.	22
	14	8.	40. 10	153.	41.	9	7.	30.	20
	15	9.	2. 8	153.	37.	32	7.	5.	43
	16	8.	46. 25	153.	37.	24	6.	39.	50
	17	8.	54. 49	153.	38.	42	6.	17.	41
18	9.	34. 4	153.	38.	43	5.	49.	16	
19	8.	52. 18	153.	38.	49	5.	39.	18	
20	8.	48. 48	153.	39.	38	5.	22.	1	
21	9.	12. 41	153.	41.	49	5.	3.	51	
22	9.	16. 13	153.	44.	12	4.	56.	19	
23	9.	20. 10	153.	46.	26	4.	40.	56	
24	8.	57. 55	153.	48.	19	4.	33.	18	
25	8.	57. 22	153.	50.	56	4.	26.	53	
28	9.	21. 2	153.	56.	13	3.	57.	31	
29	9.	27. 11	154.	0.	8	3.	49.	40	
30	9.	11. 35	154.	5.	51	3.	44.	46	

*A Vienne en Autriche, par le R. P. HELL, Astronome de
L. M. Impériales, Correspondant de l'Académie Royale
des Sciences de Paris.*

ANNÉE	TEMPS vrai.	ASCENS. DROITE observée.			DÉCLINAISON australe observée.			LONGITUDE observée.			LATIT. AUSTR. observée.				
		H.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.		
1759.	Mai. 2	10.	57	158.	33.	27	21.	58.	19	19.	22.	36	28.	34.	12
	3	10.	12	157.	28.	32	19.	31.	50	17.	11.	20	26.	46.	22
	15	10.	30	153.	41.	35	7.	8.	13	8.	20.	14	16.	47.	52
	19	11.	7	153.	39.	42	5.	45.	33	7.	44.	44	15.	32.	18
	20	10.	30	153.	39.	12	5.	29.	9	7.	37.	34	15.	17.	14
	21	10.	22	153.	39.	27	5.	13.	24	7.	32.	0	15.	2.	31
	22	9.	51	153.	42.	33	5.	2.	1	7.	30.	48	14.	50.	45
	25	10.	15	153.	49.	5	4.	29.	7	7.	24.	22	14.	17.	50
	28	10.	4	154.	0.	3	4.	7.	32	7.	26.	42	13.	53.	43

On trouvera le détail de ces observations dans les *Éphémérides* de l'Auteur, qui s'impriment à Vienne, *année 1760*, page 6 du Recueil des Observations Astronomiques, avec une carte de la route apparente de la Comète.

A LÉIPSICK.

L'on publia dans cette ville, le 24 Janvier 1759, un Mémoire Allemand que j'ai vu, ayant pour titre « Preuves de l'apparition réelle de la Comète qui a paru en 1682, & qui, suivant la Théorie de Newton, a été prédite par M. Halley, & des apparitions qu'elle aura dans la suite des temps, donné par un Amateur de l'Astronomie : » cet imprimé contient quinze pages in-4.^o, il y est dit que cette Comète paroît réellement, quoique maintenant on ne puisse l'observer qu'avec des télescopes; l'auteur de ce Mémoire s'étant servi d'une lunette Astronomique de 3 pieds pour la voir. « Il étoit réservé (dit-il) à un Payfan de Saxe, nommé Palitzsch, à Prohlis près de Dresde, de découvrir le premier cette Comète:

sans connoître le prix de sa découverte, ses observations des 25 « & 27 Décembre 1758, avec celles du Docteur Hoffmann, « amateur d'Astronomie, faites le 28 Décembre, ont servi à « faire connoître que c'étoit le retour de la Comète de 1682. » L'auteur de ce Mémoire dit qu'il n'attendoit plus qu'un ciel serein pour la voir lui-même; ce fut le 18 Janvier que le ciel lui permit de la chercher avec une lunette de 3 pieds; le lendemain 19, il l'observa encore, son mouvement étoit rétrograde, & tel que la théorie l'exigeoit; convaincu en effet que c'étoit la Comète si long-temps attendue, il travailla à déterminer d'avance ses phénomènes, pour la suite du temps qu'elle devoit être visible; & afin de la trouver & de l'observer, il calcula en gros les éphémérides suivantes, qui se trouvent dans le Mémoire Allemand.

ANNÉE 1759.	LONGITUDE		LATITUDE		POSITIONS DE LA COMÈTE pendant son opposition.
	géocentrique.		géocentrique.		
	D.	M.	D.	M.	
Janvier. . 28	X	1. 11	4.	30. B	
Février. . 7		17. 49	5.	23	
		14. 45	6.	0	
		11. 3	6.	40	
Mars. . . 1		.....	.....	.....	La Comète en conjonction avec le Soleil.
		7. 10	6.	57	
		5. 10	6.	53	La Comète à son périhélie.
		3. 5	6.	39	
		29. 23	5.	47	
Avril. . . 8		25. 24	3.	23	
		22. 30	1.	5	
		16. 41	4.	53. A	La Comète dans son nœud descendant.
		8. 52	12.	50	
	X	26. 3	26.	0	
		.....	.....	.....	La Comète à son périgée.
		.....	.....	.....	La Comète en opposition avec le Soleil.
	A	27. 20	52.	0	
Mai. . . . 1	M	23. 40	34.	55	
		20. 36	28.	47.	
		13. 21	21.	2	
		10. 50	17.	45	

Le reste du Mémoire contient des détails sur les apparences que devoit avoir la Comète pendant son apparition, de la grandeur de son noyau, de l'étendue de sa queue, & du temps qu'elle resteroit visible, &c. Il ne se trouve dans ce Mémoire aucune observation faite de cette Comète en Saxe.

A R O M E.

LE 16 Avril, à $16^{\text{h}} 30' 37''$, la Comète étoit australe à l'étoile α du Capricorne de $29' 35''$, & la différence d'ascension droite étant de $22' 33''$, la Comète à l'occident : ascension droite de la Comète, $321^{\text{d}} 56' 18''$; déclinaison $20^{\text{d}} 26' 11''$ australe.

Le 16 Mai à $9^{\text{h}} 5' 54''$, la Comète plus à l'orient que l'étoile α de l'Hydre, de $14^{\text{d}} 44' 16''$, la Comète plus méridionale que la même étoile de $57' 42''$: de ces observations, il résulte l'ascension droite de la Comète de $153^{\text{d}} 44' 28''$, & sa déclinaison de $6^{\text{d}} 41' 0''$ australe.

Le 17 Mai à $9^{\text{h}} 49' 54''$, la Comète plus à l'orient que l'étoile α de l'Hydre, de $14^{\text{d}} 43' 16''$, & la Comète plus méridionale de $1^{\text{d}} 14' 9''$: il en résulte l'ascension droite de la Comète de $153^{\text{d}} 43' 28''$, & sa déclinaison $6^{\text{d}} 24' 33''$ australe.

Il n'est pas dit avec quel instrument ces observations ont été faites.

A C A D I Z.

Lettre de M. Godin du 12 Août 1759.

» N O U S avons vu la Comète ici depuis le 6 Avril au
 » matin jusqu'au 22 inclusivement, & depuis le 28 au soir
 » du même mois jusqu'au 21 Mai au soir, dernier jour qu'elle
 » nous a été visible (il n'a point communiqué ces observations,
 » & voici ce qu'il écrit); j'ai mis de côté ces observations,
 » jusqu'à ce que j'aie achevé la description de notre observatoire,
 » des instrumens qui y sont, & des observations que nous y
 » avons faites; c'est un des petits ouvrages auxquels je travaille

actuellement, & que je compte de pouvoir imprimer cette « année. La Cour le fait, & c'est pour cela que je ne dois rien « communiquer jusqu'à ce premier essai rendu public. »

Je n'ai point appris que cet ouvrage ait été mis au jour, ni que les observations sur la Comète présente aient été imprimées.

A Lisbonne, par le P. CHEVALIER, Prêtre de l'Oratoire, de la Société Royale de Londres, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

Extrait de ses Lettres.

AYANT appris dans les premiers jours d'Avril, par des Mariniers, qu'une Comète paroïssoit sur notre horizon; je ne pus rien voir ce jour-là, le ciel s'étant couvert quelques heures avant le lever du Soleil.

Le 5 Avril à 4^h 45' du matin, je vis la Comète à travers de légers nuages, comme une étoile de la première grandeur, avec une queue sensible longue de deux degrés, & large vers son extrémité de près d'un degré: la lumière de la Comète étoit tant soit peu obscure & pâle, ce qui étoit causé par des nuages rares, & par la clarté du crépuscule; j'estimai la position de la Comète à l'égard des étoiles α & β du Verseau, dans le vingt-quatrième degré de cette constellation, & sa latitude septentrionale d'environ 3 degrés.

Le 6, je vis la Comète s'élever sur notre horizon sensible; qui est un peu plus élevé que l'horizon vrai: à 4^h 28' on distinguoit la queue de la Comète à travers les vapeurs de l'horizon: lorsque la Comète fut élevée de 5 degrés, sa queue qui étoit longue, s'étendoit jusqu'aux étoiles ϵ de la queue du Capricorne, avec une largeur de 3 degrés: j'observai la Comète avec un télescope grégorien de sept pieds, le noyau qui étoit assez distinct de la chevelure, parut plus grand que Saturne dans son opposition; la figure du noyau étoit elliptique; le noyau & la chevelure de la Comète paroïssent occuper quatre minutes d'un grand cercle: ayant comparé la

Comète aux étoiles des épaules du Verseau, j'estimai sa position dans $23^{\text{d}} 15'$ du Verseau, avec une latitude septentrionale de $2^{\text{d}} 25'$.

Le 7, je vis la Comète aussi-tôt qu'elle fut sortie de l'horizon : à $4^{\text{h}} 27'$ du matin ; le noyau paroissoit plus clair, ainsi que la queue qui étoit aussi plus grande, & qui touchoit les étoiles ϵ de la queue du Capricorne : j'observai le passage de la Comète par le fil vertical d'un quart-de-cercle, ainsi que le passage de l'étoile β du Verseau, & j'en conclus que la Comète étoit dans $22^{\text{d}} 40'$ de cette constellation, avec une latitude de $1^{\text{d}} 50'$ boréale.

Le 9, le ciel fut couvert ; le 10, couvert en grande partie, je vis la Comète pendant quelques momens, & sa queue qui brilloit à travers les nuages rares : j'estimai qu'elle étoit dans $22^{\text{d}} 8'$ du Verseau, avec une latitude de 58 minutes boréale.

Les 11, 12, 13 & 14, le ciel fut couvert ; mais le 15 étant devenu serein, j'observai la Comète avec un télescope grégorien de 7 pieds de longueur ; le noyau étoit clair, on le distinguoit bien de la chevelure, & il étoit bien terminé principalement du côté d'où la queue partoit : le grand diamètre du noyau fut mesuré avec un micromètre adapté à une lunette de 10 pieds, & trouvé d'une minute 21 secondes d'un grand cercle. La Comète paroissoit sous l'étoile δ du Capricorne ; mais la queue s'étendoit jusqu'à $3^{\text{d}} 30'$ touchant presque l'étoile γ du Capricorne ; ayant comparé le passage de cette étoile par le fil vertical d'un quart-de-cercle avec le passage de la Comète au même fil, je conclus que la Comète étoit dans $19^{\text{d}} 48'$ du Verseau, avec une latitude méridionale de $3^{\text{d}} 14'$.

Le 16, je vis la Comète dès les quatre heures du matin, presque aussi brillante que le jour précédent, sa queue n'étoit pas cependant si longue, & rendoit une lumière semblable à celle de la Lune, elle touchoit néanmoins l'étoile α du Capricorne, avec laquelle je comparai la Comète : ayant aussi comparé le passage de la Comète par le fil vertical du quart-de-cercle, avec celui de l'étoile γ de la même constellation, par le même

même fil, je jugeai que sa longitude étoit de $18^{\text{d}} 35'$ dans le Verseau, & sa latitude de $4^{\text{d}} 52'$ méridionale.

Le 17, le ciel fut couvert, mais le 18 je vis la Comète sous les Étoiles ϵ & ζ du Capricorne; l'ayant comparée avec ces Étoiles dans le temps du passage par le fil horaire, je la trouvai dans $14^{\text{d}} 30'$ du Verseau, & sa latitude étoit de 8 degrés méridionale: on distinguoit très-bien dans un télescope le noyau & la queue; mais la queue ne se distinguoit guère à la vue simple, à cause de la clarté de la Lune & du crépuscule: cette observation se fit à $4^{\text{h}} 38'$.

Le 19, je vis la Comète, mais peu élevée sur l'horizon à cause de sa grande latitude méridionale (il étoit $4^{\text{h}} 35'$ du matin), aussi étoit-elle peu brillante, sa queue & sa chevelure paroissent plus petites: ayant observé le passage de la Comète par un fil vertical, ainsi que les étoiles ϵ & ζ du Capricorne; j'ai conclu que la Comète étoit dans $11^{\text{d}} 25'$ du Verseau, & que sa latitude étoit de $10^{\text{d}} 45'$ méridionale.

Le 20, je ne pus voir la Comète que très-peu de temps; l'horizon étoit obscurci par des nuages & des vapeurs; la Comète étoit peu élevée au-dessus de l'horizon à $4^{\text{h}} 30'$: cependant on la voyoit à la vue simple, sa queue étoit longue de 2 degrés; par le passage de l'étoile α de la tête du Capricorne; & par celui de la Comète par le fil vertical, je conclus qu'elle étoit dans $6^{\text{d}} 40'$ du Verseau, avec une latitude de $13^{\text{d}} 30'$ méridionale.

Le 21 à $4^{\text{h}} 30'$ du matin, je vis la Comète assez brillante, quoique dans le voisinage de la Lune; sa queue étoit courte, mais elle paroist plus large que la veille, & blanche: j'observai le passage de la Comète par le fil vertical d'un quart-de-cerle, & celui de l'étoile α de la tête du Capricorne, & je conclus que la Comète étoit dans $28^{\text{d}} 20'$ du Capricorne; pour sa latitude, elle me parut être d'environ $16^{\text{d}} 20'$ méridionale.

Le 22 Avril à $4^{\text{h}} 40'$ du matin, j'observai la Comète qui étoit peu élevée sur l'horizon & peu brillante, néanmoins on voyoit encore sa queue à la vue simple, mais avec une

lumière terne : comme il ne fut permis de la voir que pendant quelques minutes , tant à cause des vapeurs de l'horizon , qu'à cause de la clarté du crépuscule , je ne pus la comparer bien exactement avec les étoiles voisines ; mais par l'estime que j'en fis , je conclus qu'elle étoit dans 23^{d} du Capricorne , ayant une latitude méridionale de 22 degrés.

Le 23 , quoique le ciel fût clair & serein , je ne pus voir la Comète , ce à quoi je m'attendois déjà , à cause de sa trop grande latitude méridionale.

Le 28 Avril , la Comète parut de nouveau le soir après le coucher du Soleil : à 9 heures , elle étoit à une telle hauteur au-dessus de l'horizon , que l'on pouvoit la voir à l'œil avec sa queue ; je ne pus l'observer à cause d'une indisposition ; mais le 29 à $8^{\text{h}} 30'$ du soir , les nuages s'étant dissipés , je vis la Comète très-éclatante , sa queue dont la lumière étoit blanche & claire , s'étendoit dans un espace de $4^{\text{d}} 30'$. La Comète paroissoit à l'œil plus grande & plus éclatante que dans les derniers jours de l'autre apparition le matin ; c'étoit sans doute à cause de sa grande élévation au-dessus de l'horizon & de l'obscurité de la nuit : cependant en l'observant par le moyen d'un télescope , le noyau ne paroissoit ni si grand , ni si distingué de sa chevelure , que dans les premiers jours de ce mois : comme je ne m'étois pas préparé pour l'observation , je ne pus observer son passage au méridien , avec toute la certitude nécessaire ; mais par l'observation que je fis aussitôt après son passage , je conclus que la Comète avoit passé par le méridien à $8^{\text{h}} 33' 35''$ du soir , ce qui donne son ascension droite de $165^{\text{d}} 21'$: je l'ai déduite à une petite différence près du passage des étoiles β & θ de l'Hydre , lesquelles j'ai observées & comparées avec la Comète ; de ces observations , j'ai conclu qu'à $9^{\text{h}} 20'$ elle étoit dans $3^{\text{d}} 15'$ de la Balance , & qu'elle avoit $39^{\text{d}} 5'$ de latitude méridionale.

Le 30 Avril , à près de 8 heures du soir , je vis la Comète avec sa queue , qui avoit une étendue de 5 degrés ; la lumière de la Comète paroissoit assez claire & distincte :

j'observai exactement son passage à un quart-de-cercle que j'avois posé soigneusement dans le plan du méridien; le noyau de la Comète passa par le méridien à $8^{\text{h}} 13' 51''$ du soir, temps vrai, ce qui donne pour l'ascension droite $161^{\text{d}} 10'$; j'ai déduit la déclinaison pour la même heure de $30^{\text{d}} 50'$ méridionale, par la différence de hauteur observée entre la Comète & l'étoile β du pied de la Coupe, que je suppose cette année avoir $21^{\text{d}} 29'$ de déclinaison; la différence observée étoit de $9^{\text{d}} 21'$.

Le 1.^{er} Mai, j'observai le passage de la Comète par le méridien, de la même manière que la veille à $8^{\text{h}} 5' 52''$: son ascension droite a été trouvée de $160^{\text{d}} 6' 15''$; l'étoile ν de l'Hydre dont je suppose l'ascension droite de $159^{\text{d}} 26'$, avoit passé à $8^{\text{h}} 3' 11''$; la différence de $2' 41''$ donne presque la même ascension droite de la Comète: la différence de hauteur que j'ai observée entre la Comète & l'étoile susdite, étoit de $11^{\text{d}} 20'$, qui étant ajoutée à la déclinaison de l'étoile que je suppose être de $14^{\text{d}} 56'$, donne la déclinaison méridionale de la Comète de $26^{\text{d}} 16'$.

Les 2, 3 & 4, le ciel fut couvert; mais le 5 je vis la Comète à 9 heures du soir, à travers des nuages qui la cachoit souvent; on voyoit sa queue à la simple vue, mais peu claire & peu distincte à cause de la clarté de la Lune qui étoit dans son premier quartier: je ne pus observer exactement son passage, ni par le méridien, ni par aucun autre cercle horaire; mais par la comparaison que je fis de la Comète, avec les plus prochaines étoiles de l'Hydre & de la Coupe, j'ai conclu que la Comète étoit dans $14^{\text{d}} 15'$ de la Vierge, avec une déclinaison méridionale de $16^{\text{d}} 35'$, car elle étoit presque d'un degré plus méridionale que la troisième étoile ϕ de l'Hydre, dont je suppose la déclinaison pour cette année de $15^{\text{d}} 36'$.

Le 6 Mai, j'observai la Comète dès les 8 heures du soir, ayant observé le diamètre de son noyau avec un télescope, je le trouvai plus petit que le 1.^{er} du mois; la queue paroissoit aussi plus petite à la vue simple & avec de petites lunettes,

n'ayant que 3 degrés de longueur; ce que j'attribuois à la lumière de la Lune : j'observai le passage de la Comète & d'une petite étoile, par le fil vertical d'un quart-de-cerle; l'étoile passa à 8^h 40' 20" du soir, la Comète à 8^h 42' 58", la différence en temps étant de 2' 38", donne 39' 30" d'un grand cercle, dont la Comète étoit plus orientale que l'étoile que je suppose être celle qui est nommée la quatrième ϕ de l'Hydre, dans le catalogue Britannique; elle y est marquée de la cinquième grandeur, son ascension droite pour cette année étant de 155^d 16', il s'ensuit que l'ascension droite de la Comète sera de 155^d 55' 30": la Comète étoit un peu plus septentrionale que la même étoile; cependant l'observation de la différence de hauteur n'eut pas lieu.

Depuis le 7 jusqu'au 14 de Mai, le ciel fut couvert & pluvieux; mais le même jour 14 à 8^h 20' du soir, je vis la Comète avec le télescope; elle paroissoit beaucoup diminuée en comparaison de la première apparition: on distinguoit encore le noyau de la chevelure, & on le voyoit avec des petites lunettes comme une étoile de la troisième à la quatrième grandeur, la queue étoit peu brillante, sur-tout après le lever de la Lune. J'ai observé le passage de la Comète par le fil vertical d'un quart-de-cerle, à 8^h 28' 11"; le passage d'une étoile de la sixième grandeur, que je ne connois point, à 8^h 37' 42"; le passage de l'étoile γ du Corbeau, à 10^h 15' 4": la différence en temps de la Comète & de cette dernière étoile étoit de 1^h 46' 53", & en degré d'un grand cercle, 26^d 43' 15", qui étant soustrait de l'ascension droite γ du Corbeau (qui selon le catalogue Britannique, réduite à cette année est de 180^d 52' 3"), donne l'ascension droite de la Comète de 154^d 8' 48"; la différence de hauteur entre l'étoile γ & la Comète étoit de 8^d 8', la Comète plus élevée que l'étoile, en ôtant cette différence de hauteur de la déclinaison de l'Étoile qui est de 16^d 12' 20", il restera 8^d 4' 20" pour celle de la Comète méridionale.

Le 15, j'observai la Comète avant le lever de la Lune; la nuit étoit belle; la queue paroissoit longue de plus de 5,

degrés à la vue simple, mais peu large; la Comète étoit de même grandeur que le jour précédent. Le passage de la Comète par le fil vertical du quart-de-cercle se fit à $8^{\text{h}} 54' 47''$, le passage de α de l'Hydre à $7^{\text{h}} 54' 14''$, la différence étant de $15^{\text{d}} 8' 15''$, à ajouter à l'ascension droite de α de l'Hydre, qui est pour le temps présent de $138^{\text{d}} 56' 40''$, donne pour l'ascension droite de la Comète $154^{\text{d}} 4' 55''$; la différence de hauteur étoit de 15 minutes à ôter de la déclinaison de l'étoile qui est de $7^{\text{d}} 37' 35''$, ce qui donne la déclinaison méridionale de la Comète de $7^{\text{d}} 22' 35''$.

Le 16, la Comète passa par le fil vertical à $9^{\text{h}} 10' 47''$, & α de l'Hydre à $8^{\text{h}} 10' 31''$; la différence de passage $15^{\text{d}} 4'$, donne pour l'ascension droite de la Comète $154^{\text{d}} 0' 40''$; la différence de hauteur étant de 34 minutes, donnera la déclinaison méridionale de la Comète de $7^{\text{d}} 3' 35''$.

Le 17, la Comète parut vers les 9 heures très-brillante avec une queue bien finie, longue de 6 degrés, ayant peu de largeur; la queue ne paroïssoit pas droite étant courbée, la partie concave regardoit l'horizon, & la partie convexe étoit tournée vers le zénith; on voyoit parfaitement bien la queue à la vue simple & avec de petites lunettes, n'étant point pâle ou blanche pendant cette nuit, mais éclatante & rayonnante; cependant, en la regardant avec un télescope, la queue étoit peu distinguée de la lumière du ciel: la chevelure même de la Comète étoit comme des nuages blancs autour du noyau, dont le diamètre mesuré par le moyen d'un micromètre, fut trouvé de $25''$; la Comète passa par le fil vertical du quart-de-cercle, à $8^{\text{h}} 50' 29''$, & l'étoile α de l'Hydre y passa à $7^{\text{h}} 50' 13''$; la différence de passage étant de $1^{\text{h}} 0' 16''$, donne l'ascension droite de la Comète de $154^{\text{d}} 0' 40''$; la différence de déclinaison étoit de $1^{\text{d}} 10'$, & donne la déclinaison de la Comète de $6^{\text{d}} 27' 35''$ méridionale.

Le 18, la Comète passa par le vertical à $8^{\text{h}} 48' 29''$, & l'étoile α de l'Hydre à $7^{\text{h}} 48' 25''$; différence de passage, $1^{\text{h}} 0' 4''$; ascension droite de la Comète, $153^{\text{d}} 57' 40''$, la différence de déclinaison étoit $1^{\text{d}} 13$ ou 14 minutes, &

par conséquent la déclinaison de la Comète sera de $6^{\text{d}} 23' 35''$ méridionale : la Comète fut vue sous la même figure & la même grandeur que le jour précédent.

Le 19, la Comète passa par le fil vertical à $9^{\text{h}} 22' 24''$, & α de l'Hydre à $8^{\text{h}} 22' 30''$; différence de passage, $59' 54''$: ascension droite de la Comète, $153^{\text{d}} 55' 10''$; différence de déclinaison, $1^{\text{d}} 22'$; déclinaison de la Comète, $6^{\text{d}} 15' 35''$ méridionale.

Le 20, la lumière de la Comète paroissoit pâle, ainsi que la queue, qui n'étoit longue que de $4^{\text{d}} 30'$; le ciel étoit cependant serein & sans nuages. Passage de la Comète par le fil vertical à $9^{\text{h}} 29' 32''$, celui de α de l'Hydre à $8^{\text{h}} 29' 48''$; différence de passage, $59' 44''$: ascension droite de la Comète, $153^{\text{d}} 52' 40''$: la Comète plus au nord que α de l'Hydre de $1^{\text{d}} 36'$; ainsi, déclinaison de la Comète, $6^{\text{d}} 1' 35''$ méridionale.

Le 21, la Comète passa au vertical à $8^{\text{h}} 57' 53''$, & α de l'Hydre à $7^{\text{h}} 58' 13''$; différence, $59' 40''$ ou $14^{\text{d}} 55'$ de grand cercle: ascension droite de la Comète, $153^{\text{d}} 51' 40''$; la différence de déclinaison étoit de $1^{\text{d}} 50'$, par conséquent la déclinaison de la Comète sera de $5^{\text{d}} 47' 35''$ méridionale.

Le 22, la Comète passa au fil vertical à $9^{\text{h}} 2' 30''$, & α de l'Hydre à $8^{\text{h}} 2' 46''$; différence, $59' 44''$: ascension droite de la Comète de $153^{\text{d}} 52' 40''$; différence de déclinaison 2 degrés; déclinaison méridionale de la Comète de $5^{\text{d}} 37' 35''$. Aujourd'hui la Comète & la queue paroissoient plus petites, la queue n'avoit que $3^{\text{d}} \frac{1}{2}$ de longueur.

Le 23, la Comète passa par le fil vertical à $9^{\text{h}} 1' 43''$, & α de l'Hydre à $8^{\text{h}} 1' 49''$; différence, $59' 54''$: ascension droite de la Comète, $153^{\text{d}} 55' 10''$; une petite étoile du Sextant passa aussi par le fil vertical à $9^{\text{h}} 2' 18$ ou $35''$ après la Comète: déclinaison de la Comète $5^{\text{d}} 22'$ méridionale, déduite de la différence de hauteur entre la Comète & l'étoile α de l'Hydre qui étoit de $2^{\text{d}} 15' 35''$.

Les 24, 25, 26 & 27, je ne pus faire aucune obser-

vation: le 28, je vis la Comète, je ne pus observer exactement le passage du centre par le fil vertical du quart-de-cercle, mais le corps entier de la Comète y passa à $9^h 10' 52''$, & α de l'Hydre à $8^h 9' 53''$; différence, $1^h 0' 59''$: ascension droite de la Comète, $154^d 11' 25''$; la déclinaison conclue de la différence de hauteur de α de l'Hydre, étoit de $4^d 5'$, australe: la Comète n'avoit plus qu'une lumière foible, & on ne la pouvoit voir comme il faut à la vue simple; mais avec de petites lunettes, on voyoit la queue longue de près de 2 degrés.

Le 29, le ciel fut couvert, cependant je vis encore la Comète avec une petite lunette, & la queue étoit sensiblement visible; mais je ne pus rien observer. Les jours suivans, jusqu'au 5 Juin, le ciel continua d'être couvert; à ce jour (5) je vis la Comète sous des étoiles de la cinquième grandeur, qui sont dans le Sextant d'Hévelius: la Comète étoit à peu près de la même grandeur que ces étoiles, mais lumineuse. J'observai la Comète avec un télescope grégorien, & avec une petite lunette astronomique; mais je ne pus établir aucune observation exacte, parce que les nuages étoient fréquens.

Les jours suivans, le ciel étant devenu serein, la lumière de la Lune qui étoit en opposition, fut un nouvel obstacle qui m'empêcha de voir la Comète qui étoit déjà très-éloignée de nous. Je désespérois de la revoir; mais le 15 Juin, sans beaucoup de recherches, je la vis à 9 heures dans mon télescope grégorien de 7 pieds; la chevelure occupoit encore un grand espace dans ce télescope, & on la distinguoit un peu du noyau; mais la couleur en étoit sombre & pâle, & on la voyoit mal avec des petites lunettes: j'observai avec le plus grand soin qu'il me fût possible, le passage de la Comète par le fil vertical d'une lunette de 3 pieds adaptée à mon quart-de-cercle, son passage arriva à $9^h 24' 20''$; j'observai pareillement le passage d'une étoile de la 5.^{me} grandeur à $9^h 20' 0''$; la différence entre les deux observations est de $4' 20''$ ou $1^d 5'$ d'un grand cercle, dont l'étoile devançoit

la Comète : cette étoile m'a paru être celle qui est appelée dans le catalogue Britannique, *in Regula ad Pinnaculum* * : donc l'ascension droite pour cette année est de $153^{\text{d}} 45' 10''$, & la déclinaison de $1^{\text{d}} 30' 30''$. Si donc on ajoute $1^{\text{d}} 5'$ à cette ascension droite, celle de la Comète sera de $154^{\text{d}} 50' 10''$, & si l'on retranche 8 minutes de la déclinaison dont la Comète étoit plus haute que l'étoile, la déclinaison de la Comète sera de $1^{\text{d}} 22' 30''$ vers le midi.

Le 16, je vis la Comète sous la même figure, & sensiblement dans le même lieu du ciel ; je ne pus faire aucune autre observation.

Le 17, je ne vis point la Comète ; le 18, le ciel n'étant pas bien serein, je la vis, mais plus obscure, & la chevelure étoit d'un plus petit diamètre.

Le 19, j'observai le passage de la Comète par le fil vertical, ainsi que le passage de l'étoile du Sextant que j'avois observée le 15 ; je trouvai l'ascension droite de la Comète augmentée de 12 minutes, & par conséquent être de 155^{d}

* Il n'y a pas d'apparence que ce soit avec cette Étoile que la Comète a été comparée le 15, ainsi que les 19 & 20 Juin ; ce seroit plutôt avec l'une ou l'autre des deux nouvelles Étoiles dont j'ai déterminé les positions le 15 Juin 1759, en les observant plusieurs fois au méridien avec α de l'Hydre femelle, & la 30^{e} du Sextant, suivant l'ordre du Catalogue de Flamsteed : voyez ma seconde Table, ce sont les deux dernières n.° 29 & 30. En déterminant la position de ces deux nouvelles étoiles, j'ai reconnu une erreur dans l'ascension droite de l'Étoile 38^{e} du Sextant, suivant Flamsteed, seconde édition ; l'ascension droite de cette Étoile, déterminée par son passage au méridien avec α de l'Hydre pour le 15 Juin 1759, est de $154^{\text{d}} 19' 30''$; suivant Flamsteed, cette Étoile devoit avoir d'ascension droite

pour le même jour $153^{\text{d}} 45' 10''$; différence $34' 20''$; l'Étoile 29 du Sextant, 5^{e} grandeur, suivant le Catalogue de Flamsteed dont l'ascension droite y est rapportée de $153^{\text{d}} 23' 45''$, & la distance au pôle de $90^{\text{d}} 10' 30''$, rapportée aussi sur ces Cartes célestes, ainsi que sur celles de l'Uranographie de M. Bevis, n'existe plus dans le ciel ; je m'en suis assuré plusieurs fois. Les observations que je viens de rapporter des 15, 19 & 20 Juin ne sont pas bien bonnes, ainsi que les précédentes, y ayant de très-grandes différences avec les déterminations des autres Astronomes ; mais dans les détails que je viens de rapporter, on y trouve de très-bonnes remarques sur les apparences de la Comète, comme de sa lumière, de son noyau, de sa chevelure & de sa queue.

2' 10", & la déclinaison étoit au contraire diminuée de 30 minutes, & étoit par conséquent à 9^h 15' (temps où l'observation fut faite), de 52' 30" vers le midi.

Le 20 Juin, le ciel étant serein & clair, je vis la Comète à 9 heures avec un télescope grégorien, car je ne pouvois plus la voir avec de petites lunettes, c'est pourquoi je ne pus observer avec un quart-de-cercle son passage par aucun cercle horaire; mais mesurant par l'espace du télescope la distance de la Comète à l'étoile du Sextant, j'ai conclu avec une très-grande probabilité que la Comète étoit distante de l'étoile de 1^d 21' vers l'orient, & que son ascension droite étoit de 155^d 6' 10", qu'elle étoit distante de cette étoile de 43' vers le septentrion, & par conséquent que sa déclinaison australe étoit de 47' 30"; on voyoit aussi à l'extrémité occidentale de la chevelure de la Comète, une petite étoile, dont la déclinaison étoit presque la même que celle de la Comète; mais cette étoile ne se trouve point dans le catalogue Anglois.

Le 21, le ciel fut couvert; mais le 22 dès 9 heures, je cherchai la Comète avec beaucoup de soin, & enfin je la vis à 9^h 20', elle étoit si obscure & si petite, qu'elle ne paroïssoit que comme un petit nuage, on ne pouvoit déjà plus distinguer le noyau de la chevelure: comme elle se hâtoit vers l'horizon, qui étoit chargé de vapeurs, il ne fut plus permis de l'observer, & même je perdis l'espérance de la revoir les jours suivans, comme il arriva en effet.

Je compte très-peu, dit le Père Chevalier, dans une de ses lettres, du 21 Mai 1759, sur mes premières observations en Avril, à cause du peu d'élévation de la Comète sur l'horizon, du crépuscule qu'il y avoit alors, du peu de temps qu'elle étoit visible; le défaut d'expérience dans ce genre d'observations, les rend douteuses: j'ai travaillé avec plus d'exactitude aux observations qui ont suivi.

A Pondichery, dans les Indes orientales, par le P. COEUR-DOUX,

Extrait de sa Lettre du 29 Septembre 1759.

CE ne fut que le 28 Mars 1759 que nous remarquâmes pour la première fois, à 4 heures du matin, une Comète qui paroïssoit apparemment depuis long-temps, vu sa grosseur & la longueur de sa queue, laquelle s'étendoit à plusieurs degrés; elle paroïssoit à l'est dans la constellation du Verseau, & par rapport à Pondichery à peu près dans le même vertical que l'étoile la plus brillante de l'épaule sud du Verseau, mais un peu plus au nord que ce vertical. Supposant une ligne droite tirée de l'étoile de l'épaule nord du Verseau aux deux étoiles plus apparentes de la queue du Capricorne, la ligne que la Comète a décrite pendant long-temps peut être regardée comme une parallèle tirée au-dessous & fort près de cette ligne, mais au-delà de laquelle elle fut prolongée fort loin vers le sud.

Comme la Comète étoit alors visible en Europe, on ne crut pas devoir l'observer fort attentivement, d'autant plus que pendant plusieurs jours son mouvement étoit presque insensible. Vers le 9 Avril, il nous parut s'accélérer considérablement; comme elle se trouvoit fort avancée vers le sud & qu'elle devenoit invisible en France, on fit les observations suivantes.

Le 25 Avril à 4 heures du matin, elle nous parut faire une ligne droite avec l'œil du Paon & la claire du Triangle austral, c'est-à-dire la plus voisine de l'Oiseau de Paradis, & elle paroïssoit à une égale distance de l'une & de l'autre; nous trouvâmes la hauteur de la Comète sur l'horizon de $12^{\text{d}} 40'$; celle de l'œil du Paon, $17^{\text{d}} 54'$; & celle de la claire du Triangle austral de $6^{\text{d}} 42'$.

Les deux jours suivans le temps fut extraordinairement couvert, & nous comptions, vu la grande rapidité du mouvement de la Comète vers le sud, qu'elle auroit totalement disparu pour nous.

Le 28, peu après le coucher du Soleil, nous la vîmes à l'est de notre méridien & dans une position si différente de celle où nous la croyions, que nous doutâmes si ce n'étoit

pas une nouvelle Comète qui eût paru sur notre horizon. Ce jour-là, à 9^h 52', nous trouvâmes son élévation sur l'horizon de 30^d 30'; une ligne tirée par les deux étoiles plus à l'ouest du Corbeau, vu la position où étoit alors cette constellation par rapport à nous, alloit rencontrer la Comète ou à peu près.

Le 29 Avril à 7^h 28' du soir, élévation de la Comète sur l'horizon 37^d 6'; à la même heure, élévation du pied de la Croix du sud 13^d 34': alors la Comète & cette étoile se trouvèrent dans le même vertical; à 8^h 20' du soir, élévation de la Comète sur l'horizon 40^d 0'; à 8^h 40' élévation de la Comète sur l'horizon de 40^d 36': elle avoit passé alors le méridien, & on ne put observer le moment de son passage; à 9^h 53' élévation de la Comète sur l'horizon de 37^d 42'; à 9^h 56' élévation du pied de la Croix du sud 16^d 42'; à 10^h 26' la Comète qui s'avançoit vers le nord-ouest étoit dans une ligne tirée de l'étoile la plus ouest, & en même temps la plus nord du Corbeau, à l'étoile la plus ouest des trois qui sont sur le repli de l'Hydre.

La montre à secondes qui avoit appartenu au feu Père Boudier, se trouva le lendemain à midi avoir retardé de 45^{''} en 24 heures.

Le 30 à 7^h 28' 30'', élévation de la Comète sur l'horizon de 44^d 9'; à 7^h 32' élévation du pied de la Croix sur l'horizon 11^d 46': la différence azimutale de la Comète à l'étoile, la Comète étant plus ouest que l'étoile, nous a paru seulement de 6 minutes; à 8^h 59' élévation de la Comète sur l'horizon 45^d 3'; à 9^h 5' le pied de la Croix 15^d 30'.

La queue de la Comète paroïssoit s'étendre à plus de 10 degrés & son diamètre apparent paroïssoit diminuer à proportion qu'elle s'élevoit vers le nord. Le lendemain, la montre se trouva à midi avoir avancé en 24^h de 1' 45^{''}.

Le 1.^{er} Mai, le ciel fut fort couvert. Le 2 à 7^h 26' élévation de la Comète sur l'horizon de 53^d 45'; à 7^h 32' le pied de la Croix 13^d 36'; à 7^h 53' la Comète 54^d 48': une ligne tirée par les deux étoiles les plus sud du Corbeau,

460 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
rencontroit à peu près la Comète vers le pied de la Coupe.

Le lendemain, la montre qui n'avoit pas été réglée la veille retardoit à midi de $2' 30''$.

Le 3 Mai à $7^h 34'$ élévation du pied de la Croix $13^d 0'$; celle de la Comète à $7^h 37'$ de $57^d 42'$, différence d'azimut entre l'un & l'autre $9^d 46'$: une ligne tirée par l'épi de la Vierge & les deux étoiles les plus nord du Corbeau, alloit rencontrer la Comète.

Le 4 Mai à $7^h 29'$, élévation de la Comète $59^d 54'$; à $7^h 13'$ le pied de la Croix, de $13^d 0'$, différence d'azimut $7^d 32'$. Le lendemain à midi, la montre se trouva retarder de $1' 30''$.

On discontinua d'observer la Comète à cause de sa trop grande élévation, & parce que les Astronomes d'Europe pouvoient aisément l'observer avec une plus grande exactitude que nous. Les observations qu'on vient de rapporter, ont été faites avec un demi-cercle de 10 pouces de diamètre placé perpendiculairement sur un cercle de même grandeur & armé d'une lunette de 18 pouces.

A l'île de Bourbon, par M. DE LA NUX, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences.

Extrait de sa Lettre à M. l'abbé de la Caille, du 8 Décembre 1760 que m'a communiquée M. Pingré.

J'EXTRAIS de mon journal, Monsieur, les observations suivantes sur la Comète de 1759. L'on a vu cette Comète ici (à l'île de Bourbon) sans discontinuer depuis le 26 Mars jusques & compris le 30 Mai. Je ne l'ai observée pour la première fois que le 29 Mars à $3^h 45'$ temps vrai du matin, ma montre bien réglée; elle sortoit pour lors de l'horizon de notre montagne, élevée pour moi en cet endroit de $7^d 50'$; sa direction avec le méridien, faisoit un angle de $85^d 5' 18''$ vers le sud: sa distance à α du Verseau étoit de $6^d 7'$. Pour rectifier cette indication, ne connoissant guère les constellations qui se levoient alors dans cette partie du ciel, il n'y a qu'à imaginer un triangle formé par α du Verseau, δ du Capricorne,

& la Comète pour sommet; la différence de $6^d 7'$ sera le petit côté de ce triangle, & le grand côté sera le chemin que parcourut la Comète jusqu'au 15 Avril qu'elle passa très près & à l'est de l'étoile δ du Capricorne, l'appulse fut au moins de $8'$.

Le 20 Avril à $2^h 37'$ du matin, temps vrai, ma montre bien réglée, j'ai trouvé l'élévation de la Comète de $25^d 10'$, ou sa distance au zénith de $64^d 50'$: sa distance à δ du Capricorne, $12^d 35'$; & à Phomalhaut $18^d 40'$. Du 18 au 20, la Comète avoit accéléré son lever de 25 minutes; le noyau de la Comète augmente sensiblement en grosseur, de même que la queue en longueur qui pouvoit être de 6 à 7 degrés; elle n'étoit que d'environ 3^d quand je la vis la première fois.

Le 21 à $1^h 1'$ du matin, temps vrai, la Comète commence à paroître au-dessus de la montagne, élevée de $7^d 58'$, & l'angle avec le méridien étant de $57^d 45'$, appulse de la Comète en ce moment avec l'étoile τ du Sagittaire d'environ 1 degré, la Comète à l'est: le noyau de la Comète étoit bien terminé, il a été comparé à Jupiter & estimé le tiers; la chevelure occupoit tout le champ de mon télescope, la queue longue de 8 degrés, au bout desquels elle paroissoit très-évalée. Je vis sur le bord austral du noyau de la Comète une sorte de phase ou échancrure; mais sur le champ ayant regardé Jupiter, je vis une Iris du même côté du tube; & comme il s'en falloit de beaucoup que la Comète eût le même éclat, je présumai que cette Iris avoit pu noircir cette portion du disque rougeâtre de la Comète.

Le 22 à $1^h 4'$ du matin, distance de la Comète au zénith $76^d 35'$; angle avec le méridien $54^d 5'$; à $1^h 30'$ distance de la Comète à β du Capricorne $25^d 0'$; le noyau se distinguoit moins aujourd'hui qu'hier, & la chevelure étoit à peu près la même: la Comète avoit alors un mouvement considérable, ce qui surprit tout le monde.

Le 25, la Comète parut à $6^h 45'$ du soir, distante du zénith de $66^d 40'$, distante de α du Centaure de 19 degrés, de α du Triangle austral, de $3^d 54'$.

Le 26 au soir, ma montre réglée sur le coucher du Soleil,

je trouvai la distance de la Comète à α du Triangle à $7^h 0'$ de $14^d 36'$; à α de la Croix, à $7^h 3'$, de $11^d 1'$; de α du Centaure, à $7^h 13\frac{1}{2}'$, de $8^d 44'$; à $9^h 2'$ de $8^d 57'$; de α de la Croix, à $9^h 16'$, de $9^d 40'$; à $14^h 50'$, de $5^d 58'$; de α du Centaure, à $14^h 54'$, de $10^d 24'$.

Le 27, ma montre mise sur le coucher du Soleil, la Comète dès qu'on put l'apercevoir, se trouva presque en ligne avec le bras précédent de la tête de la Croix & entre les deux étoiles: elle étoit distante de α de la Croix, à $6^h 27'$, de $4^d 58'$. A $6^h 51\frac{1}{2}'$, de $5^d 11'$. A $9^h 27'$, de $6^d 43'$. A $16^h 10'$, de $10^d 0'$; & de α du Centaure à $16^h 17'$ de $22^d 35'$: le noyau de la Comète diminue sensiblement & la queue plus mince s'allonge beaucoup, je l'ai mesurée aujourd'hui de 19 degrés; le mouvement de la Comète s'est ralenti considérablement, puisqu'en $9^h 43'$ son mouvement à été de 302 minutes, & le 26 en $7^h 47'$ la Comète parcourut 303 minutes. Pour juger de ce mouvement, je me suis servi de α de la Croix qui étoit pour lors près de la Comète; cette comparaison se fit avec le plus incommode de tous les instrumens pour de semblables observations, c'étoit une planchette de 6 pouces de rayon avec ses deux lunettes, construite pour la Compagnie des Indes.

Le 28 à $7^h 58'$ la distance de la Comète à α de la Croix étoit de $17^d 30'$; & 16 minutes avant, j'avois trouvé la distance de la Comète à α de la Vierge de $42^d 45'$, la queue avoit alors 25 degrés de longueur environ.

Le 1.^{er} Mai, la queue paroissoit longue de 33 à 34 degrés; je trouvai la Comète près du méridien à $8^h 5'$: à $9^h 52'$ sa distance à α de la Croix étoit de $38^d 55'$. Comme la Comète pouvoit se revoir alors en Europe, je supprime ici les autres observations pour finir, en rapportant seulement que le 29 Mai à $9^h 40'$, la Comète parut distante de Regulus de $17^d 42'$, & à $9^h 47'$ de α de l'Hydre de $15^d 37'$.

Le 30 à $6^h 49'$, ma montre réglée, la distance de la Comète à α de Regulus étoit de $17^d 34'$, & à α de l'Hydre de $15^d 43'$.

Nous vîmes la queue de la Comète s'amincir & s'étendre jusqu'au 5 Mai, que je la mesurai de près de 47 degrés, & le 14 elle avoit encore 19 degrés de longueur. Le temps où la Comète m'a paru plus brillante est celui auquel elle a commencé à paroître; tout petit que se monroit alors son noyau, il avoit un éclat & une sorte de fintillation qui me surprit.

Pour observer les azimuts de la Comète sûrement & promptement, je me suis servi d'un fort bon compas de variation que je m'étois procuré de M. Daprés, Officier de la Compagnie des Indes. Je fus plus de trois semaines sans m'apercevoir que cet instrument, dans ce pays-ci, est une source d'erreurs. Je reconnus enfin que sur ma pierre de méridienne, de l'extrémité d'un des côtés à l'autre, l'instrument varioit de 2, 3, $3\frac{1}{2}$ & plus, que de l'angle du sud-ouest à celui du nord-est il varioit de 5 degrés. J'avois appris, il y a longtemps, à me méfier de cet instrument, mais j'en perdis pour lors entièrement le souvenir: aussi ai-je eu tant de soin de m'affurer de ce défaut local que je ne tomberai plus dans l'inconvénient dont j'aurois pu me garantir en opérant uniment comme j'avois fait pour la Comète que j'ai observée en 1758. Je rapporte ici les observations de cette Comète.

OBSERVATION d'une Comète observée à l'île de Bourbon en 1758, par M. DE LA NUX, communiquée par M. PINGRÉ.

Extrait de mon Journal, année 1758.

LE 30 Mai au soir, j'ai distinctement aperçu une Comète; un peu au-dessus du grand Quadrilatère d'Orion. Le temps étoit trop chargé de nuages à une hauteur raisonnable au-dessus de l'horizon pour pouvoir l'observer à souhait: il m'a seulement paru qu'elle étoit à peu près en ligne droite avec le baudrier d'Orion, & Sirius entre deux; sa queue m'a paru longue d'environ 1 degré.

Le 31 au soir, la Comète a paru, je l'ai observée au-dessus de la dernière étoile du baudrier d'Orion & de l'épaule boréale de cette constellation, formant un triangle avec ces deux étoiles,

dont elle étoit le sommet vers l'est, & plus près du Baudrier que de l'Épaule. Dans les longues vues * elle paroïssoit au milieu de deux très-petites étoiles presque horizontalement; cependant elle étoit visiblement au-dessous, c'est-à-dire vers $1^{\circ} 0 \frac{1}{4}$ nord-ouest du monde; elle étoit le sommet d'un triangle très-obtus avec ces deux petites étoiles. Sa queue m'a paru presque double de ce qu'elle étoit hier: elle avoit moins d'éclat ainsi que le noyau.

Le 1.^{er} Juin au soir, la Comète a été comparée aux deux petites étoiles entre lesquelles elle étoit hier & au-dessous; elle étoit aujourd'hui au-dessus de la plus boréale & à une assez bonne distance pour qu'on en juge à peu près; je ne pouvois la voir ainsi que dans le champ de ma lunette.

Le 2 au soir, la Comète s'approche de l'épaule orientale d'Orion en s'élevant toujours.

Le 3 au soir, la Comète étoit encore plus approchée de l'épaule orientale d'Orion & j'ai aperçu dans le télescope une fort petite étoile; suivant le champ de l'instrument elle n'en pouvoit être qu'à 17 ou 18 minutes au plus à l'est.

Le 4 au soir, à travers les nuages & dans les intervalles j'ai revu la Comète qui paroïssoit avoir accéléré de beaucoup son mouvement; elle étoit au nord de l'épaule orientale d'Orion & par un relèvement très-imparfait avec un demi-cercle d'environ 5 pouces de rayon, j'ai trouvé que l'étoile étoit alors à $85^{\text{d}} 40'$ du zénith, & la Comète à $83^{\text{d}} 45'$, & que son amplitude étoit occidentale vers le nord de $11^{\text{d}} 12'$.

Le 5, la Comète paroît accélérer son mouvement; j'ai observé son amplitude de $13^{\text{d}} 16'$, & il m'a paru qu'elle n'avoit pas beaucoup changé d'Almicantarats, relativement à α d'Orion.

Le 6, la Comète a continué à paroître à $84^{\text{d}} 30'$ de distance du zénith; j'ai trouvé son amplitude de $16^{\text{d}} 20'$, elle a paru ce soir bien plus basse qu'hier, comparée à l'épaule d'Orion.

Le 7 au soir, la Comète a paru, à la vue simple, plus

* Mon instrument est une lunette de 3 pieds.

près de l'horizon que l'épaule orientale d'Orion; ayant observé en même temps les deux azimuts, j'ai trouvé la distance de la Comète au zénith de 85 degrés, & celle de l'épaule 85^d 10': mais je ne me fie pas à l'instrument qui a servi pour l'étoile, & je tiens cette observation défectueuse de 25 à 30'. J'ai pris le mieux que j'ai pu, avec une planchette de six pouces de rayon^a, la distance de la Comète à l'épaule d'Orion, je l'ai trouvée de 7^d 50', l'amplitude de la Comète 18^d 6': il paroîtroit que son mouvement s'est ralenti dans ce sens; mais comme elle a plus baissé que les jours précédens, son mouvement réel peut être même plus grand que l'apparent dans un seul sens.

Le 8 Juin, la Comète étoit encore visible, elle s'approchoit du Soleil, sa clarté étoit extrêmement pâle & blanchâtre: on la voyoit cependant aussi-tôt que l'épaule orientale d'Orion qui est déjà dans la forte lueur du crépuscule.

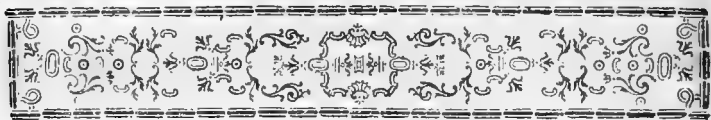
Le 9, la Comète n'a pas été visible ce soir; l'étoile d'Orion a été vue à peine. L'amplitude & l'azimut de la Comète ont été prises le 7 & le 8 de ce mois, avec un parallélépipède de bois placé sur ma méridienne^b: j'en ai formé des triangles, & j'ai supputé les côtés avec une mesure de 2000 parties pour le pied de Roi. J'ai trouvé pour l'amplitude du 7, 17^d 3' 21", & pour celle du 8, 18^d 53' 5".

Nota. M.^{rs} Pingré & de la Lande m'ont dit qu'ils avoient calculé quelques-unes de ces observations, & qu'ils avoient trouvé que c'étoit la même Comète que j'avois observée en Août, Septembre, Octobre & au commencement de Novembre 1758. Voyez mes *Observations dans le Mémoire que M. de l'Isle a publié dans les Mémoires de l'Académie de 1759*, p. 154. Voyez aussi l'*Histoire de la même année*, page 166.

^a C'est celle que M. Pingré a vue chez moi en revenant de Rodrigue; outre l'incommodité de s'en servir pour le ciel, j'ai reconnu des défauts dans la graduation; j'en ai donné depuis la juste valeur à M. de la Caille:

je ne m'en suis servi que ce jour.

^b Pour les observations du 7 & du 8, j'avois démonté le tube de mon télescope, que j'avois appliqué le long de mon parallélépipède pour voir la Comète.



*MESSIEURS DE LA SOCIÉTÉ
Royale des Sciences établie à Montpellier, ont
envoyé à l'Académie l'Ouvrage qui suit, pour
entretenir l'union intime qui doit être entre
elles, comme ne faisant qu'un seul Corps, aux
termes des Statuts accordés par le Roi au mois
de Février 1706.*

M É M O I R E (a)

S U R U N

*GRAND NOMBRE DE VOLCANS ÉTEINTS,
QU'ON TROUVE DANS LE BAS-LANGUEDOC.*

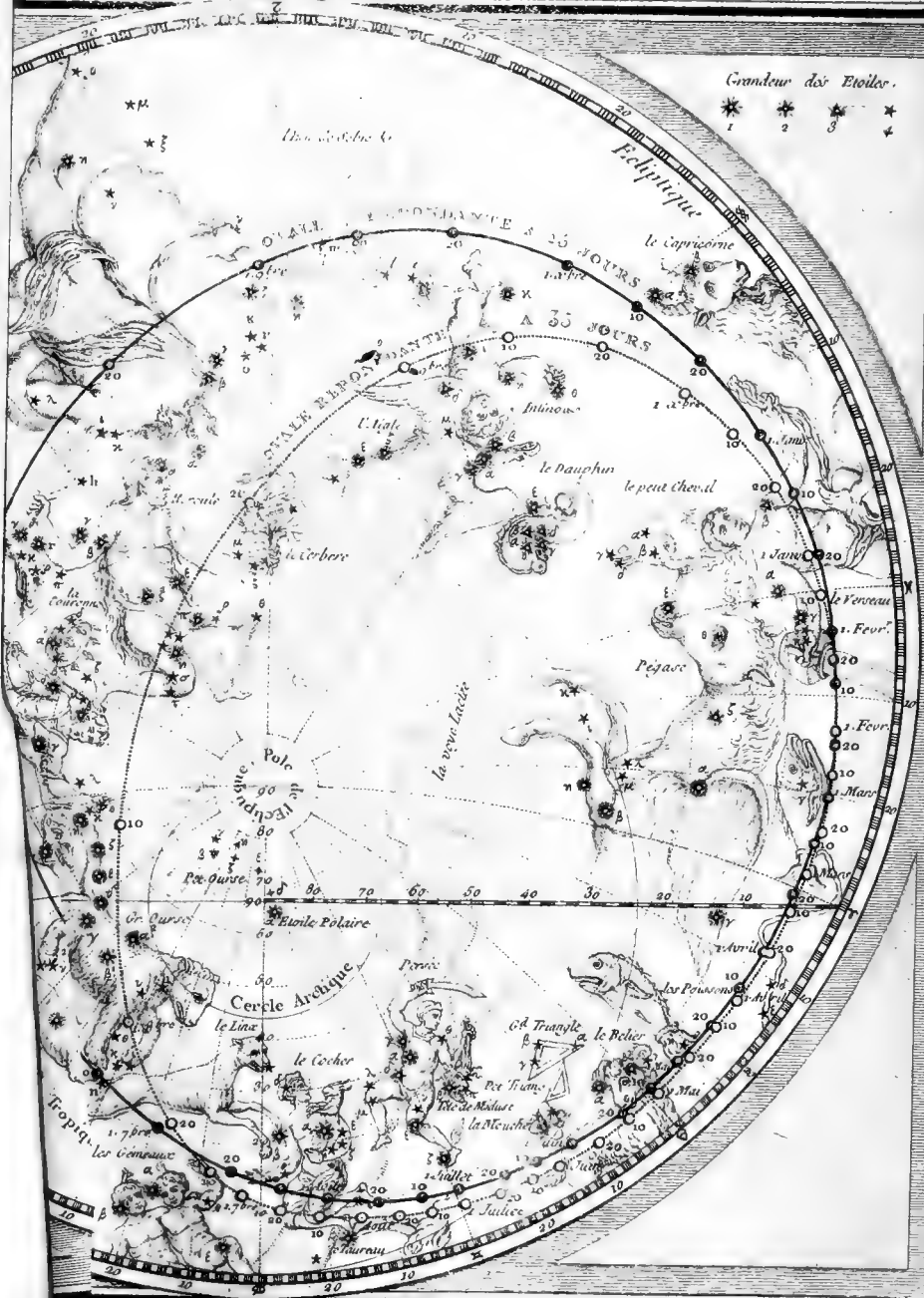
Par M. MONTET.

L'HISTOIRE naturelle des pierres, des terres, & de tout ce qui a rapport au règne minéral, doit une grande partie des progrès qu'elle a faits de nos jours, aux connoissances chimiques qu'y ont introduit la plupart des Auteurs qui en ont traité. Je ne crains pas d'avancer que la Chimie, cette science qui met presque sous nos yeux les principes des corps, en les analysant par différentes voies, ne devienne un jour le principal flambeau de la Physique.

(a) Ce Mémoire a été lû à l'Assemblée publique de la Société Royale de Montpellier le 27 Avril 1766.

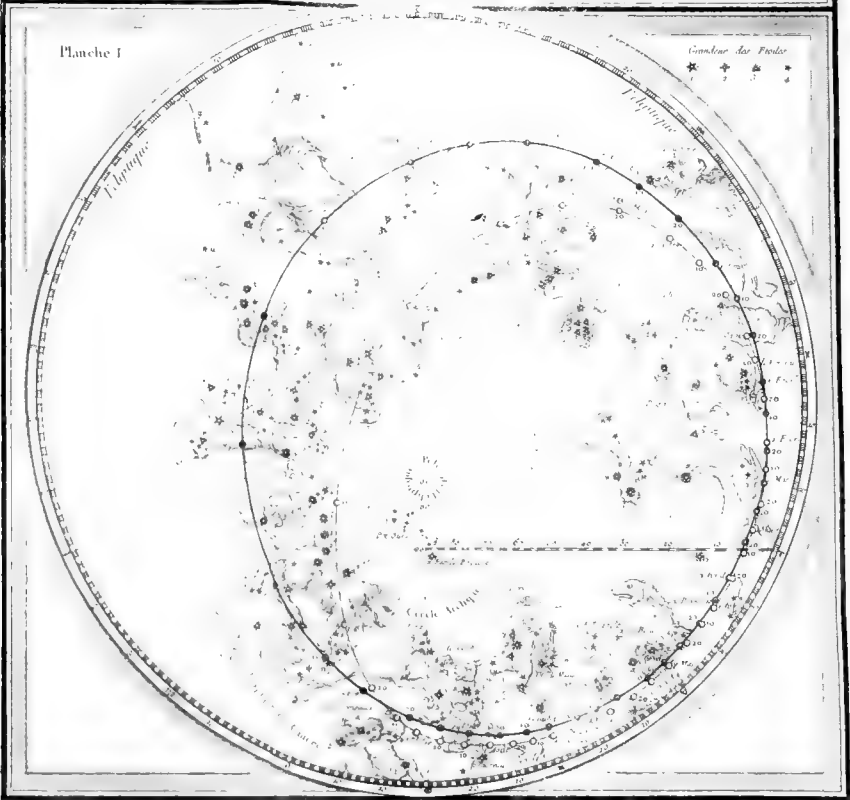
HÉMISPHERE BORÉAL.

recherche de la Comète de 1682. qui devoit reparoître à la fin de 1758. ou au commencement de 1759.

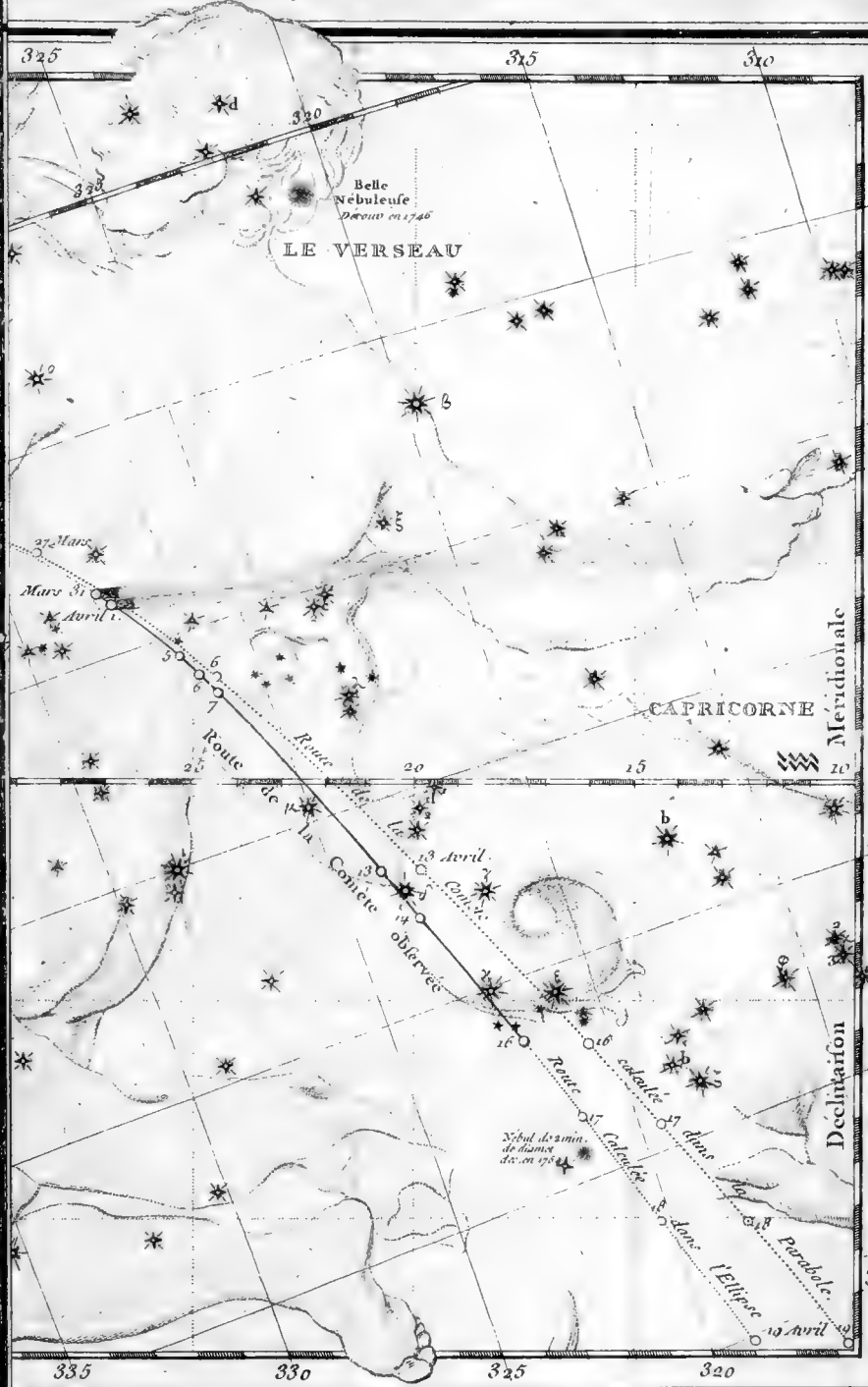


DES PATRONS BOYENS.
Ou sont tracés deux cercles pour l'usage de l'art de l'horlogerie, l'un de 15° ou au commencement de 150.

Planche I



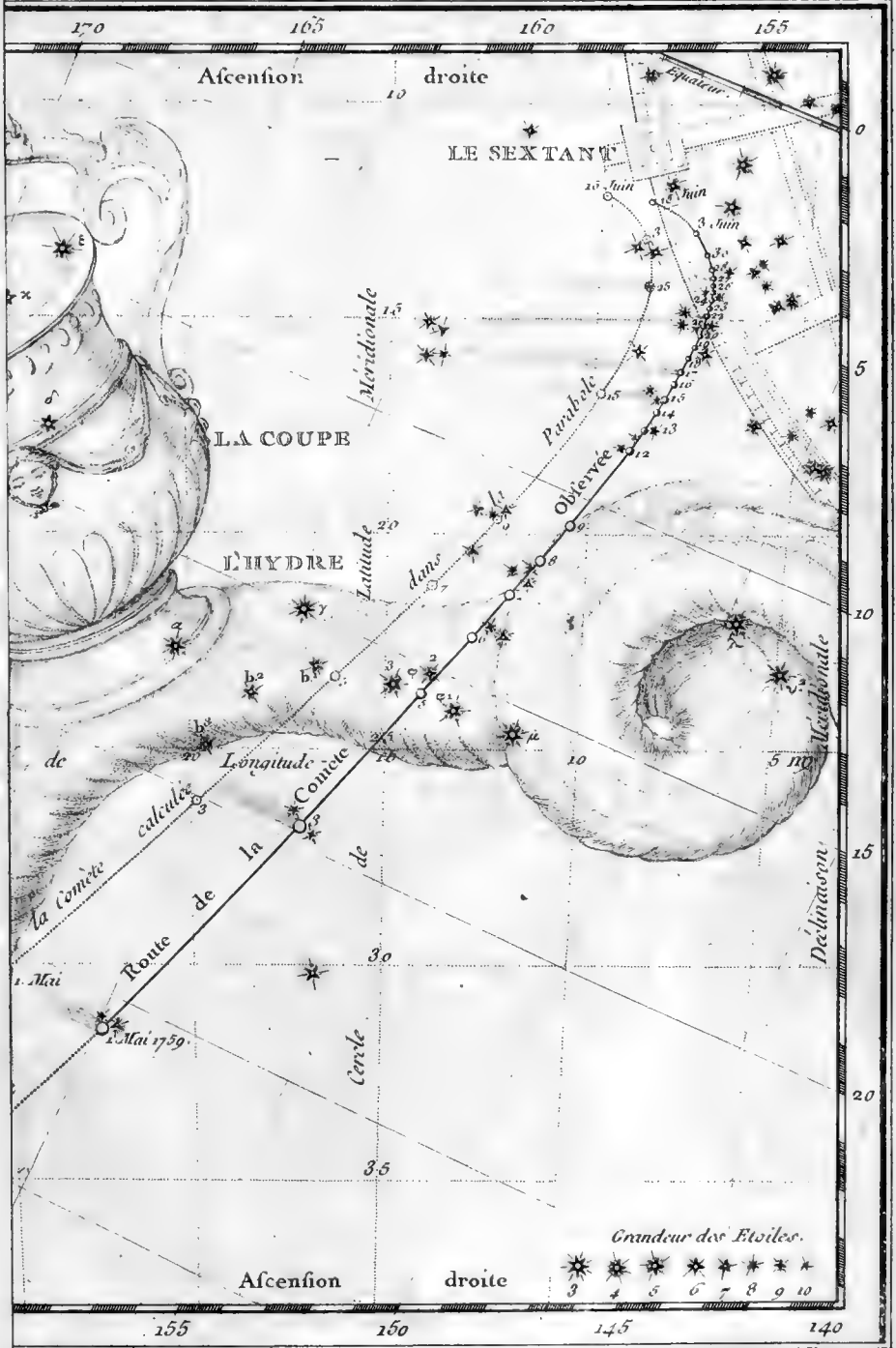
re de la Marine à PARIS le 21 Janvier au soir, par M.MESSIER. Observée jusqu'au 3 Juin.
avec les dernières observations faites en Mai et Juin.



CARTE de la route apparente de la celebre COMETE de 1759 qui est le retour de celle de 1681 & 1698 Découverte de l'Observatoire de Paris le 13 Mars le 21 Janvier au soir par M. MESSIER Observé jusqu'au 3 Juin
Prévue au Roi le 6 d'Avril et à l'Académie Royale des Sciences le 24 du même mois La Planche III qui suit, exprime la dernière observation faite le 21 Mai et 2 Juin

Planche II





Les embrasemens spontanés qu'on observe journellement dans l'éruption des volcans en Europe & dans les autres parties de la Terre, ont été imités en petit par les Chimistes. M. Nicolas Lémery en a donné des essais (*b*), aussi bien que des tremblemens de terre; la manière d'enflammer les huiles essentielles & les huiles par expression, a été perfectionnée de nos jours par M. Rouelle.

Je communiquai à la Société, il y a environ douze ans, une observation qui prouve que les étoffes de laine appelées *impériales*, que l'on fabrique dans les Sévennes, entassées en grand nombre les unes sur les autres, pendant l'Été, dans un lieu où l'air a peu d'accès, sont sujettes à s'échauffer & à se réduire en charbon. J'ai exposé ailleurs avec plus d'étendue, toute cette théorie, que j'ai communiquée à l'Académie royale des Sciences de Paris; on peut voir ce qu'elle a imprimé à ce sujet dans ses volumes. L'historien de cette savante Compagnie, rendant compte des embrasemens spontanés arrivés à Brest en 1757, dans les toiles qu'on nomme *prelart*, qui servent à la voilerie, que l'on imprime d'un côté avec de l'ocre rouge broyé à l'huile, attribue, avec raison, cet accident à la même cause que j'avois assignée à l'embrasement spontané des impériales; le terrible incendie de Rochefort, arrivé en 1756, s'explique naturellement par les mêmes principes.

Je conclus de tous ces faits, que la plupart des embrasemens spontanés qui arrivent dans les trois règnes, ont tous une analogie bien marquée, l'aliment de tous ces embrasemens étant toujours l'huile, les matières sulfureuses, bitumineuses & métalliques, comme je me flatte presque de le démontrer dans la suite de ce Mémoire.

Il y a trois ans que je lus à cette Société, un Mémoire

(*b*) M. Sage a donné, dans un bon Mémoire qu'il a lu à l'Académie cette année. (on écrit ceci en 1766), la manière d'assurer l'effet de ces petits volcans de M. Lémery; le succès dépend particulièrement de la quantité d'eau qu'on y emploie;

il faut qu'outre celle dont on se sert pour former une pâte molle avec la limaille de fer & les fleurs de soufre, on en verse encore par-dessus le mélange assez pour qu'elle le recouvre de l'épaisseur d'une ligne.

sur les Volcans, & principalement sur celui que je crois avoir existé à Montferrier : voici quelle fut l'occasion de ce Mémoire. Parmi différentes questions relatives à l'Agriculture, auxquelles la Société nous chargea, M.^{rs} Danizy, Romieu & moi, de répondre, on demandoit de quelle nature étoient les pierres dont on pavoit nos rues ; nous répondimes qu'il y en avoit de calcaires ou de marbres de différentes couleurs, de grès & de noires ; ces dernières nous embarrassèrent quand il fut question d'en déterminer la nature ; ces pierres sont très-dures, compactes, pesantes, faisant feu avec l'acier, & d'une figure tantôt ronde, tantôt ovale, oblongue, &c : je découvris peu de temps après la nature & l'origine de ces pierres.

Ayant été me promener à Montferrier, village éloigné de Montpellier d'une lieue, je fus curieux de voir le château de M. le Marquis de Montferrier, de cette Académie ; ce château est fort élevé & bâti au sommet d'une montagne ; j'y montai par le côté qui regarde la rivière du Lez, & chemin faisant, je trouvai quantité de pierres noires détachées les unes des autres, de différentes figure & grosseur ; j'en vis d'autres mêlées avec une espèce d'argile, sans aucune liaison : j'examinai ces pierres avec attention, & les ayant comparées avec d'autres qui sont certainement l'ouvrage des volcans, d'où on les a tirées, je les trouvai de même nature que ces dernières : ainsi je n'hésitai point à conclure que ces pierres de Montferrier ne fussent elles-mêmes une lave très-dure ou une matière fondue par un volcan, éteint depuis un temps immémorial. Toute la montagne de Montferrier est parsemée de ces pierres ou laves ; le village en est bâti en partie, & les rues en sont pavées. Voilà donc la nature des pierres noires qui font partie du pavé de Montpellier, connue & déterminée ; ces pierres de Montferrier sont entraînées journallement dans le Lez, à cause de la grande pente de la montagne ; elles s'arrondissent, & se polissent en roulant, & se frottant l'une contre l'autre dans le temps des débordemens des eaux. J'ai observé qu'on ne trouve point de ces pierres arrondies au-dessus, ni au-dessous du village & du château ; elles présentent pour la

plupart à leurs surfaces de petits trous ou de petites porosités qui annoncent bien qu'elles sont formées d'une matière fondue par un volcan; on trouve cette lave répandue dans toutes les terres qui avoisinent Montferrier, où elle a été entraînée soit par les éboulemens qui doivent arriver fréquemment à une montagne qui est fort élevée, soit par d'autres causes physiques qui se font assez sentir, sans que je les explique.

J'ai parcouru tous les environs de Montferrier, & je n'y ai remarqué aucune autre trace de volcan éteint; mais il n'en est pas de même du côté de Pézenas; ces volcans éteints y sont en grand nombre, comme je m'en suis assuré dans différens voyages que j'ai faits dans cette ville, où j'allois passer quelques jours chez M. Venel, Professeur en Médecine, & Membre de cette Société. Nous avons souvent parcouru ensemble tous les environs de Pézenas, M. Venel ayant la bonté de me conduire sur les lieux où il avoit observé des vestiges de volcans éteints. Je vis avec surprise que ces volcans étoient en si grand nombre, que toute cette contrée en est remplie, principalement depuis le cap d'Agde, qui est lui-même un volcan éteint, jusqu'au pied de la masse des montagnes qui commencent à cinq lieues au nord de cette côte, & sur le penchant ou à peu de distance desquelles sont situés les villages de Liuran, Peret, Fontés, Nefiez, Gabian, Fau-geres. On trouve en allant du midi au nord, une espèce de cordon ou de chapelet fort remarquable, qui commence au cap d'Agde, & qui comprend les monts de S.^t Thibery & le *Cauffe* (c) de Bessan, le Pic de la tour de Valros, dans le territoire de ce village, le Pic de Montredon, au territoire de Tourbes, & celui de S.^{te} Marthe, auprès du Prieuré royal

(c) On entend par *Causses*, dans le bas-Languedoc, des montagnes ou au moins des hauteurs considérables situées au milieu de plaines, & dont le haut est terminé par des parties montueuses; le *Cauffe* de Bessan, par exemple, porte deux pics dans son milieu; ils sont ordi-

nairement pierreux & dépouillés d'arbres & de verdure: ce qui les caractérise particulièrement, c'est qu'on n'y trouve point d'eau; de façon que les habitans des villages situés sur ces causses sont obligés de boire de l'eau de citerne.

de Cassan, dans le territoire de Gabian; il part encore du pied de la montagne, à la hauteur du village de Fontés, une longue & large masse qui finit au midi, auprès de la Grange de Prés, où sont à présent les caernes de Pézenas, & qui est terminée dans la direction du levant au couchant, entre le village de Caus & celui de Nizas, ce qui comprend les Causses appellés *Cofte-nègre*, Arnet, Sissan & les Causses de Fontés, Caus & Nizas. Ce canton a cela de remarquable, qu'il n'est presque qu'une masse de lave, & qu'on observe au milieu une bouche ronde d'environ deux cents toises de diamètre, aussi reconnoissable qu'il soit possible, qui a formé un étang qu'on a depuis desséché, au moyen d'une profonde saignée faite entièrement dans une lave dure & formée par couches, ou plutôt par ondes immédiatement contiguës.

On trouve dans tous ces endroits, de deux sortes de pierres qui appartiennent spécialement aux volcans; de la lave très-dure & des pierres ponces; presque toute la ville de Pézenas est pavée avec de la lave; le rocher d'Agde n'est que de la lave très-dure, & toute cette ville est bâtie & pavée de cette lave, qui est très-noire; aussi les Romains l'appelloient-ils la ville noire, & elle l'est encore aujourd'hui. Presque tout le terroir de Gabian où l'on voit la fameuse fontaine de Pétrole est parsemé de laves & de pierres ponces; celles-ci sont percées de petits trous à toutes leurs surfaces.

On trouve au Causse de Bessan & de S.^t Thibery, une quantité considérable de basalte, semblable à celui dont parle Pliné, qui est décrit dans la Continuation de la Lithogéognosie de M. Pott, *page 219*, dans le Traité de Boot & dans d'autres Auteurs: ces basaltes sont ordinairement des prismes à six faces, de dix à quatorze pieds de long, dont on se sert à Pézenas & dans les villages voisins, pour faire des bornes, aussi-bien qu'en Saxe, selon M. Pott. M. Venel, m'a rapporté qu'il avoit entendu dire l'hiver dernier à Paris, à l'Académie des Sciences, qu'on avoit présenté depuis peu à cette Compagnie, des conjectures sur la formation de cette pierre, qu'on croyoit avoir pris sa forme régulière, par voie

de cristallisation dans le liquide igné (*d*) ; sur quoi il faut observer que depuis Henkel, les Chimistes ont toujours attribué les formes régulières spontanées des corps naturels à la cristallisation, quoique Henkel lui-même n'ait pas regardé les basaltes comme des cristallisations, en quoi il est réfuté par le traducteur François ; nous remarquerons encore que le basalte dont nous parlons, se trouve dans un lieu où les vestiges d'un ancien volcan éteint, sont on ne peut pas plus reconnoissables.

Les bains de Balaruc, si renommés pour les maladies de relâchement, nous offrent par-tout les débris d'un volcan éteint ; les pierres qu'on y rencontre, ne sont que des pierres poncees d'une certaine pesanteur & de différentes formes, d'une couleur grise tirant sur le brun & qui sont persillées sur presque toutes leurs surfaces ; ainsi tout nous indique qu'elles sont l'ouvrage d'un volcan.

Voilà en raccourci tous les volcans éteints que j'ai vus dans le bas Languedoc ; il est à remarquer qu'ils sont peu éloignés de la mer, & que dans toutes les courses que j'ai faites sur les montagnes de l'Espérou & des Sévennes, du côté du couchant, je n'ai trouvé aucun indice de volcan ; je suis persuadé cependant qu'il doit y en avoir beaucoup d'autres dans cette Province, mais faute de recherches faites par les Naturalistes & les Chimistes, ils sont encore inconnus.

(*d*) M. Venel eut pu ajouter aussi que l'auteur de ces conjectures (M. des Marets, habile Naturaliste) avoit été plus loin & avoit fait connoître dès l'éte dernier, l'origine du basalte, entièrement ignorée auparavant ; il est le premier en effet qui ait prouvé que c'est une production de volcan, & qu'il doit son origine au granit, ainsi transformé par l'action du feu. Il exposa cette curieuse découverte à l'Académie le 3 Juillet 1765, dans un Mémoire qu'il lut sur ce sujet ; il prouve, dans ce Mémoire, que parmi les différentes productions de volcans éteints de l'Auvergne, on trouve une pierre qui a la couleur, la dureté & la figure du basalte décrit par les Anciens ;

que cette pierre est formée en prismes qui sont dans une situation verticale, & que par leurs amas elles ont l'apparence & présentent le même aspect que celles que forme la chaussee des Géans dans le comté d'Antrim, au nord-est de l'Irlande (*Voy. le 48.^e volume des Transact. Philosoph. 1.^{ere} Partie, pages 226 & 238* : Et l'Ouvrage de M. du Costa, intitulé *Natural History of fossils*), ce qui annonçeroit que cette chaussee seroit une production de volcan : l'observation de M. Moniet sur le basalte qu'on trouve près des volcans éteints du Languedoc, est une nouvelle confirmation de la découverte de M. des Marets.

Cette partie de l'Histoire naturelle ne doit pas être négligée ; elle peut conduire à l'explication de beaucoup de phénomènes chimiques & physiques , qui sont encore ensevelis dans d'épaisses ténèbres , comme la chaleur des eaux minérales , les tremblemens de terre , &c.

M. Guettard nous a donné dans les Mémoires de l'Académie royale des Sciences pour l'année 1752 , l'histoire de quelques volcans qui ont brûlé dans l'Auvergne.

Presque tous les auteurs qui ont écrit sur cette matière , s'accordent à dire que la plupart des montagnes qui ont brûlé , ont la figure cônique ; celle de Montferrier a cette forme , en sorte que la bouche du volcan devoit être , où est bâti le village & le château ; mais cette forme , selon moi , est indifférente. On comprend en général que les embrasemens qui se font dans l'intérieur des terres , des matières sulfureuses & bitumineuses élèvent ou abaissent , dans le fort de l'éruption , la montagne ou le terrain dans lequel se fait l'explosion ; l'air , l'eau & les autres élémens peuvent concourir à cet effet , qui est susceptible de plusieurs variétés ; les volcans des environs de Pézenas sont peu élevés , & n'ont point pour la plupart de forme régulière.

L'époque de ces embrasemens spontanés , de ceux sur-tout qui sont arrivés dans des terrains d'une étendue peu considérable , est difficile à déterminer ; il faudroit faire des recherches vers les temps les plus reculés , ce qui n'est nullement de mon ressort ; je dirai seulement que M. de la Condamine rapporte dans son voyage d'Italie * , que les fondemens d'*Herculaniim* , bâti il y a deux mille ans , ensevelie par les grandes éruptions du Vésuve , sont de la lave pure ; ce qui fait voir que ce volcan peut dater de fort loin ; peut-être ceux de cette Province remontent-ils encore plus haut : quoi qu'il en soit de ce point de chronologie , c'est je pense , une chose assez curieuse d'indiquer les endroits de cette Province où l'on trouve des laves , des pierres poncees , des bouches même de volcans , ou d'autres indices de leur existence , & de démontrer par l'analyse chimique que ces laves & pierres poncees ne peuvent être

que

* Voyez *Mém. de l'Académie des Sciences* , année 1757.

que l'ouvrage d'une fonte spontanée. C'est l'unique but que je me suis proposé.

Dans tous les volcans que j'ai examinés, j'ai remarqué que la matière ou les pierres qu'ils ont vomies, sont sous différentes formes, les unes sont en masse contiguë, très-dures & pesantes, comme le rocher d'Agde; d'autres, comme celles de Montferrier & la lave de Tourbes, ne sont point en masse, ce sont des pierres détachées, d'une pesanteur & d'une dureté considérable; il s'en trouve qui sont légères & spongieuses, comme celles de Balaruc & de Gabian, qu'on peut appeller pierres ponces; celles-ci diffèrent entr'elles par la couleur. Celles de Balaruc sont grisâtres, & celles de Gabian sont noires; il y a des pierres ponces des environs de Pésenas, parfaitement semblables à celles que vomit le Vésuve; on peut s'en convaincre par l'échantillon que je présente à la Compagnie. La lave du rocher d'Agde est très-noire à sa surface & intérieurement, celle de Tourbes l'est moins, & celle de Montferrier l'est encore moins, mais uniquement à sa surface: car dès qu'on la casse, l'intérieur paroît beaucoup plus noir; elles diffèrent essentiellement les unes des autres par la dureté: celles d'Agde, d'Arnet, de Tourbes, de Montferrier, sont dures; celles de Gabian & de Balaruc sont tendres comme le tuf. On trouve souvent dans le même volcan des pierres plus dures les unes que les autres, vitrifiées intérieurement, plus ou moins percées de petits trous.

J'ai soumis à différentes épreuves, plusieurs laves & pierres ponces; j'ai pulvérisé, par exemple, les pierres de Montferrier dans un mortier de bronze, avec son pilon de même matière (car elles mordent au pilon de fer, & on auroit pu soupçonner que le fer venoit du pilon & non de la lave); j'ai promené ensuite la pierre d'aimant, ou des barreaux d'acier aimantés dans cette poudre, & j'ai vu que l'aimant en attiroit de petits groupes de fer parfaitement aiguillés. Si on expose un peu de cette lave pulvérisée à l'action des trois acides primitifs, à peine remarque-t-on avec l'acide nitreux une légère effervescence: l'acide vitriolique concentré jusqu'au

474 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
degré moyen, est ici sans action; mais si on lui donne un degré de chaleur un peu fort, il se fait une dissolution, à la vérité fort légère, & par l'évaporation & la cristallisation, on en obtient du vitriol vert & un peu de sélénite: les laves de Balaruc & de Gabian, font une légère effervescence avec l'acide nitreux: la lave de Gabian pulvérisée a été présentée aussi à la pierre d'aimant, qui n'en a rien attiré; mais ayant pris un égal poids de cette poudre & de flux noir, & exposé le tout dans un creuset d'essai à l'action du feu de forge pendant deux heures, j'ai eu par-là quelques grains de fer parfaitement attirable par l'aimant.

Un de mes amis, feu M. Porral, me donna, il y a quelques années, différentes pierres ponces & laves vomies par le Vésuve, dans l'éruption de 1737; j'en cassai plusieurs, & j'aperçus dans leur cassure quelques points brillans tirant sur le jaune; je pensai d'abord que c'étoit ou quelque matière métallique, qui n'avoit pas perdu son phlogistique, ou du soufre commun; je soumis cette lave pulvérisée à la sublimation, dans une petite cucurbite armée de son chapiteau aveugle au feu de sable, il se sublima au haut du chapiteau quelques grains de soufre très-pur. On voit par cette expérience, que dans les grandes éruptions des volcans, il y a toujours une partie de la matière inflammable qui échappe à sa décomposition, de même que le fer que l'on trouve dans certaines laves, comme dans celle de Montferrier; le fer contenu dans celle de Gabian n'a pas été attiré par l'aimant, parce qu'il avoit perdu son phlogistique, qu'il a fallu lui rendre pour le faire revivre.

Enfin, j'ai aperçu, avec le secours de la loupe, dans la lave d'Agde & des environs de Pézenas, cassée en plusieurs morceaux, plusieurs parties brillantes, ayant tout l'aspect d'une matière parfaitement vitrifiée (*f*). Ne peut-on pas conclure, avec beaucoup de fondement, de tout ce que je viens d'exposer,

(*f*) Dans une grosse pierre de lave, j'ai remarqué quelque petite pierre de quartz qui n'avoit pas été altérée. Ceci doit nous faire voir que quand il se trouve des quartz dans le vol-

can, il doit y avoir dans différentes laves des morceaux vitrifiés, comme, par exemple, dans le rocher d'Agde. Le célèbre M. Port nous en a donné un essai dans sa Lithogéognosie.

que les feux souterrains répandus dans toutes les parties du globe, & principalement les volcans, doivent leur origine au fer & au soufre qui se trouvent toujours dans la lave, tantôt en nature & tantôt décomposés ou détruits, comme je l'ai fait voir par mes expériences; selon cette idée, on conçoit qu'à la faveur de l'eau douce ou de l'eau de la mer, ces matières se sont échauffées au point de s'enflammer, comme l'ont démontré M.^{rs} Lémery & Homberg, par le mélange artificiel du fer, du soufre & de l'eau.

La Chimie nous apprend que dans ces terribles embrasemens spontanés, qui se font dans les entrailles de la terre, par le soufre & le fer, ou par les matières bitumineuses, les différentes terres ou rochers, soit calcaires, soit vitrifiables, les pyrites, les métaux, les substances mêmes les plus réfractaires qui avoisinent ces volcans, tout se combine, tout se fond à la longue par ce terrible feu; le soufre qui se forme dans cette fusion, ou qui est déjà formé, favorise beaucoup la dissolution des matières réfractaires, qu'on auroit peine à unir par l'action du feu la plus soutenue dans nos fourneaux. Il doit se passer dans ces grandes fontes, de différentes substances, opérées par la Nature, ce qui se passe dans les fusions métalliques; les plus pesantes vont toujours au fond: voilà pourquoi on voit le plus souvent dans le même volcan, des pierres poreuses, légères, & d'autres pesantes & très-dures; celles-ci contiennent tout le métallique ou la substance minérale privée le plus ordinairement de son phlogistique: les légères sont, pour parler le langage chimique, les scories, comme, par exemple, celles de Gabian, de Balaruc & bien d'autres des environs de Pézenas & du Vésuve, qu'on prendroit de loin pour du mâchefer.

Les différentes couleurs des laves, des pierres poncees, des volcans (g) dépendent de la nature des matières métalliques, &

(g) La pouffolane dont on s'est servi pour enduire les jointures des gorgues qui conduisent les eaux de S.^t Clément sur le Peyrou, n'est qu'une matière vomie par le Vésuve dans différentes éruptions; ce qui fournit une terre à laquelle la ma-

tière métallique qu'elle contient, & qui est ferrugineuse, donne cette propriété, & qui mêlée avec la chaux, forme une espèce de mastic très-propre à boucher les jointures des pierres, & à se durcir dans l'eau.

476 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE, &c.
de la coloration des pierres & des terres qui sont unies par l'action du feu plus ou moins continue : la même action du feu, long-temps soutenue, produit, quand il se trouve dans un volcan, des terres & des pierres vitrescibles, ces différentes vitrifications qu'on aperçoit dans certaines laves. La légèreté des pierres de Gabian, de Balaruc & des environs de Pézenas, ne vient sans doute que des substances qui se sont trouvées sans mélange de matières pyriteuses lors de l'éruption de ces volcans : je pense aussi que quand toute une montagne qui a été embrasée vient à s'éteindre, en sorte que la bouche du volcan ne vomit plus de matière fondue, tout étant brûlé & consumé, il se forme une masse ou carrière, comme est le rocher d'Agde; à l'égard de ces pierres détachées & isolées qu'on trouve à Tourbes & à Montferrier, il y a tout lieu de soupçonner que le volcan ne les a vomies qu'à différentes reprises.

Voilà à peu près toutes les connoissances que j'ai pu me procurer jusqu'ici, sur les lieux & les montagnes de cette province qui ont brûlé. Ces découvertes ne sont pas inutiles à ceux qui par état recherchent les endroits où il y a des mines, & sur-tout celles de charbon de terre & de soufre, &c. que je crois être le plus grand aliment des volcans ; je puis citer ici la mine de charbon de terre que feu M. Valguerie a fait ouvrir dans la paroisse de Nefiez (village aux environs de Pézenas, du diocèse de Béziers), & qui est voisine de quelques-uns des volcans dont j'ai parlé.

Enfin, quand l'histoire des volcans éteints n'auroit d'autre utilité que de les faire connoître à la postérité, c'est faire un grand pas, que de pouvoir indiquer, en cas de nouvelle éruption, les endroits qui ont été autrefois les foyers de plusieurs embrasemens.

F I N.





