

Titre : Recueils de mémoires sur l'analogie de l'électricité et du magnétisme

Auteur : Van Swinden, Jan Hendrik

Mots-clés : Magnétisme ; Electricité*Histoire*18e siècle ; Electrothérapie*Histoire*18e siècle

Description : 3 vol. XXXVI-[2]-506 p. : 3 pl. dépl. + VIII-[2]-506 p. : 5 pl. dépl. + XVI-[2]-254 p. : 1 pl. dépl. (gr.s.c.) ; 8°

Adresse : La Haye : chez les libraires associés, 1784

Cote de l'exemplaire : CNAM-BIB 8 Sar 43

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?8SAR43>

R E C U E I L

D E

M É M O I R E S

S U R

L'ANALOGIE

D E

L'ÉLECTRICITÉ ET DU MAGNÉTISME.

TOME III,

E. Sartorius

R E C U E I L
D E
M É M O I R E S
S U R
L' A N A L O G I E
D E

L'ÉLECTRICITÉ ET DU MAGNÉTISME,

*Couronnés & publiés par l'Académie de Bavière;
traduits du Latin & de l'Allemand, aug-
mentés de Notes, & de quelques Dis-
sertations nouvelles;*

P A R

J. H. VAN SWINDEN,

*Professeur de Philosophie dans l'Université de
Franeker, Associé étranger de la Société Roya-
le de Médecine de Paris, Membre des Aca-
démies de Bruxelles & de Bavière; des
Sociétés de Haarlem & d'Utrecht, Mem-
bre consultant de la Société de Physi-
que expérimentale de Rotterdam,
& de la Société de Médecine de
la Haye: Correspondant des
Académies Royales de Pa-
ris & de Turin.*

TOME TROISIÈME.

COLLECTION ANDRÉ SARTIAUX

A L A H A Y E,

CHEZ LES LIBRAIRES ASSOCIÉS.

M D C C L X X I V.

P R É F A C E.

JE n'avois d'abord d'autre but en composant cette Dissertation sur les Mouvements irréguliers de l'Aiguille aimantée , que de donner quelques exemples , qui démontraient la réalité des mouvemens extraordinaires que l'Aiguille éprouve quelquefois en tems d'Aurore Boréale , & que quelques Physiciens revoquent en doute : mais je n'ai pas tardé à m'appercevoir que les nombreuses observations que j'avois en main me mettoient à même de faire quelque chose de mieux & de plus intéressant , & qu'elles fournissoient matière à établir sur les Phénomènes réguliers des changemens de Déclinaison , & sur leurs causes , des rapports auxquels on paroît n'avoir pas pensé jusqu'ici , & qui néanmoins sont importans pour connoître à fonds & les effets du Magnétisme terrestre , & l'influence que l'Aurore Boréale exerce sur les Variations de l'Aiguille.

EN discutant la Question si l'Aurore Boréale a de l'Influence sur les mouvemens de l'Aiguille aimantée , on n'a considéré jusqu'ici que les agitations irrégulières ou les *affollemens*

que les Aiguilles éprouvent à la présence de ce Météore; mais j'ai cru devoir prendre la question dans un sens plus général, & examiner également les affollemens qui ont lieu quand ce Météore ne luit pas; ceux qui arrivent, non le soir, mais le matin, au milieu du jour, pendant tout le jour, pendant plusieurs jours consécutifs. Et je crois avoir démontré, autant que la nature de pareils sujets peut le permettre, que tous ces affollemens sont des suites, des dépendances, & même des effets de l'Aurore Boréale.

J'AI traité dans une seconde Question des mouvemens qui ne consistent pas dans des affollemens; qui considérés en eux-mêmes, ne paroissent pas irréguliers, mais qui le sont cependant réellement, dès qu'on les compare à ceux qui ont lieu ordinairement. J'ai cru pouvoir me fonder ici sur les Loix générales que j'avois établies dans mes *Recherches sur les Aiguilles aimantées*, couronnées en 1777 par l'Académie de Paris. Je fais voir que ces mouvemens irréguliers dépendent également de l'Aurore Boréale.

J'EXAMINE dans la troisième Question ces sortes de mouvemens qui par eux-mêmes n'empê-

pêchent pas les Variations diurnes d'être régulières, mais qui cependant se distinguent de ceux qui ont lieu le plus ordinairement, soit par leur grandeur, soit par le peu de tems qu'elles employent à se faire &c. Après quoi je jette un coup d'oeil sur les points de comparaison que l'examen de ces trois Questions a fait naître.

LA quatrième Question qui s'est présentée à mes Recherches roule sur les Variétés qui se rencontrent dans les heures auxquelles le *maximum* de la Déclinaison arrive chaque jour. Mais, ces Variétés ne m'ont pas paru devoir être rangées dans la classe des irrégularités proprement dites.

L'EXAMEN de la cinquième Question concerne les changemens généraux qui se font dans la Déclinaison des Aiguilles, & contient des Recherches entièrement nouvelles : j'y fais voir par des Observations, suivies avec la plus grande assiduité pendant treize ans, sur une Aiguille, & pendant huit ans sur trois Aiguilles, que les changemens les plus remarquables, & même constans, de Déclinaison sont arrivés à des époques d'Aurore Boréale, & quelquefois à la suite d'affollemens produits par ce Météo-

VIII P R É F A C E.

re, avec lequel ces Changemens paroissent avoir une liaison si intime qu'il n'est guères possible d'y méconnoître son influence. Je n'ai donc pû m'empêcher d'établir qu'il joue un très-grand rôle dans les changemens de Déclinaison qui paroistroient au premier abord n'en pas dépendre du tout. J'avois déjà ébauché ce sujet dans le quatrième Chapitre de la seconde Partie de mes *Recherches sur les Aiguilles aimantées*, mais j'ai fait actuellement des Recherches plus complètes, fondées sur un plus grand nombre d'observations que j'ai d'ailleurs considérées sous des points de vue très-différens.

APRÈS avoir examiné les Faits en détail, je présente quelques considérations sur leur causes. J'appuie d'abord sur l'influence de l'Aurore boréale. La manière dont ce Météore agit m'est à la vérité inconnue, mais je la crois indépendante de l'Électricité. J'ai fondé cette opinion sur des Expériences qui me paroissent décisives, & sur des observations non moins certaines. J'ai traité de l'Électricité Atmosphérique & de son influence, soit en tems ordinaire, soit en tems d'orage : & j'ai fait voir, qu'elle est nulle dans le premier cas, & que celle qui a quelquefois lieu dans le second, produit des Phénomènes très-différens de ceux
qui

qui ont fait l'objet de nos Recherches. Je fais que de grands Physiciens sont d'un sentiment très-différent; je sou mets très-volontiers à leur jugement mes Expériences & mes Observations, qui sont, si j'ose le dire, plus nombreuses, plus suivies, plus complètes, plus détaillées & plus variées que celles dont ils ont fait usage: & s'ils me font voir que je me suis trompé dans les conséquences que j'en ai déduites, je n'hésiterai certainement pas à convenir de mes erreurs: mais l'on ne pourra disconvenir que j'ai proposé une masse de Faits, ou peu connus, ou nouveaux, qui pourront fournir à des Physiciens plus éclairés la matière de Recherches plus étendues, & plus profondes.

J'IGNOROIS en composant cette Dissertation, que M. WILKE de Stockholm eut travaillé sur le même sujet: je n'ai appris à connoître son Mémoire, imprimé en 25 pp. in 8°, parmi ceux de l'Académie de Suède pour l'année 1777, qu'après avoir achevé le mien. Ses observations datent du mois d'Octobre 1771: les miennes du mois de Janvier de la même année. Les siennes ont été terminées au mois de Mai 1774: j'ai continué les miennes dans toute leur étendue jusqu'à la fin de 1781, &

je les continue encore, mais avec moins de détails. M. WILKE a présenté son Mémoire à l'Académie de Suède en 1777 : & j'avois communiqué en 1774 le résultat de mon travail à l'Académie de Paris : il étoit imprimé en 1778 & il a paru en 1780. Je n'ai fait depuis 1774 que continuer mes observations sur le même pied, & suivant le même Plan & cette Dissertation contient le résultat de tous mes travaux sur ce sujet.

JE ne saurois dire avec quel plaisir j'ai lu le Mémoire de M. WILKE, ni combien j'ai goûté de satisfaction en remarquant que je m'étois souvent rencontré avec lui, & que les différences qui se rencontrent entre la manière dont nous envisageons les mêmes objets, ne servent qu'à mettre la vérité dans un plus grand jour. J'ai indiqué dans une Addition les principaux résultats de M. WILKE, & j'ai comparé son travail au mien. Quelques retards qui sont survenus à l'impression de cette dissertation m'auroient à la vérité laissé le tems de joindre à chaque article les résultats correspondans des observations de M. WILKE, mais j'ai cru qu'il valoit mieux ne rien changer à la disposition primitive de l'ouvrage, & le laisser tel que je l'ai composé avant que d'être instruit des
tra-

travaux du Physicien de Suède. On en verra mieux comment & jusqu'où ses observations confirment les miennes.

C'EST par la même raison, que je n'ai rien changé à la Table générale qui termine cette dissertation, quoique les Aurores Boréales que le Mémoire de M. WILKE m'a fait connaître, & les dates de celles qui ont été observées à Berlin & à Breda, & que M. M. BODE & HOLL m'ont communiquées depuis peu, m'aient mis en état d'y faire un petit nombre d'additions : j'ai cru qu'il valoit mieux les indiquer en peu de mots à la fin de l'Ouvrage même.

MES Recherches font à quelques égards plus complètes que celles de M. WILKE, les siennes le font à d'autres. Il y a entre nos Mémoires autant de différence qu'il est possible qu'il y en ait entre les travaux de deux Physiciens qui discutent des observations d'un même genre, qui ont en partie le même but, qui travailloient dans le même tems, mais qui, lorsqu'ils faisoient leurs observations, qu'ils les redigeoient, qu'ils les discutoient, & qu'ils alloient les publier, ignoroient qu'ils courroient la même carrière, & qui n'ont pas été

à

à même de se rien communiquer, ou de rien emprunter l'un de l'autre. Et si d'un côté je suis persuadé que ceux qui auront lû cette Dissertation, ne pourront se dispenser, pour connoître ce sujet plus à fonds, d'étudier encore le Mémoire de M. WILKE, je me flatte de l'autre que ceux qui connoîtront celui-ci, ne jugeront pas que mon travail est inutile ou superflu, & qu'ils conviendront que j'ai ajouté quelque chose aux connoissances qu'ils ont puisées dans l'Ouvrage du Physicien de Suède, au mérite supérieur, & aux talens éminens duquel je rend depuis longtems l'hommage le plus sincère, & qui lui est dû à tant de titres.



T A B L E

D E S

M A T I È R E S.

INTRODUCTION. §. 1 — 12.	3
PREMIERE QUESTION, <i>sur les Affollemens de</i>	
<i>l'Aiguille</i> , §. 12 — 59.	22
<i>Des Affollemens du soir</i> . §. 12 — 32.	22
<i>Des Affollemens du matin</i> . §. 32 — 38.	49
———— milieu du jour. §. 38-43.	54
———— de tout le jour. §. 43-56.	60
<i>Conclusion générale</i> . §. 56 — 59.	84
SECONDE QUESTION, <i>sur les Mouvements</i>	
<i>contraires aux Mouvements réguliers</i> .	
§. 59 — 70.	88

Des

xiv T A B L E

Des Mouvements vers l'Ouest. §. 61—63. 90

————— *l'Est.* §. 63—68. 94

————— *Est-Ouest.* §. 68. . 101

Conclusion. §. 69. 103

TROISIÈME QUESTION. *Des Variations qui
troublent le mouvement de l'Aiguille.*

§. 70—81. 103

Des grandes Variations. §. 72—73. . . 107

Des Variations grandes & subites. §. 74-75. 111

————— *& par saut.* §. 76-77. 115

————— *subites.* §. 78. . . . 118

————— *par saut.* §. 79. . . . 119

Conclusion. §. 80. 120

REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES MOUVEMENTS IRRÉGULIERS, DONT IL A ÉTÉ FAIT MENTION DANS LES TROIS QUESTIONS PRÉCÉDENTES. §. 81—85. . 121

QUATRIÈME QUESTION *sur l'Heure du
Maximum, entant qu'elle peut trou-
bler la Variation réglée.* §. 85—93. 127

CIN-

DES MATIÈRES. xv

CINQUIÈME QUESTION, SUR LES CHANGEMENTS DE DÉCLINAISON. §. 93 — 128. 163

Revue générale des vingt-trois périodes de changemens arrivés à l'Aiguille A., pendant onze années. §. 96 — 108. . 140

Revue générale des changemens arrivés à l'Aiguille N°. IV, comparativement à l'Aiguille A. §. 108 — 121. . . 161

Revue générale des changemens arrivés à l'Aiguille N°. VI. comparativement à l'Aiguille N°. IV. §. 121 — 127. . 176

CONCLUSION. §. 127. . . . 184

CONSIDÉRATIONS SUR LES CAUSES DES MOUVEMENTS IRRÉGULIERS DE L'AIGUILLE.

§. 128 — 164. . . . 187

I. De l'Aurore Boréale. §. 128 — 137. 187

II. De l'Électricité. §. 137 — 164. . . 201

1. De l'Électricité de l'Air en tems d'Aurore Boréale. §. 139. . . . 202

2. De l'Électricité ordinaire de l'Air. §. 140 — 144. . . . 207

3. Des

XVI TABLE DES MATIÈRES.

3. <i>Des Agitations que l'Électricité peut produire.</i> §. 144—151.	215
4. <i>De l'Influence du Tonnerre.</i> §. 151—164.	224
CONCLUSION. §. 164.	238
ADDITION. §. 165—172.	243



E R R A T A.

-
23. l. 7. d'en bas GAUFFER — GAUSSEN.
 48. l. dern 1744 — 1774.
 51. l. 4. qu'il put être réduit &c. jusqu'à ces mots. le 2^e
 Septembre, lisez : qu'il put être réduit à N^o. 2
 seconde classe. A Sparendam l'Aiguille à 1 h.
 de 4' plus à l'E qu'à 7 h. Le 20 &c..
 53. l. 7. 10. soir : 11 h. — le 2, soir à 10 h.
 l. 8. 11. 9 mat. — le 3, au matin.
 71. l. 6. Ancone — Cuneo.
 90. l. 5. d'en bas s'est mu — le N^o. VI. s'est mu
 100. l. 10. d'en bas vers 2'E. — vers l'E.
 108. l. 12. au dessous de 30°. — au dessus de 30°.
 l. 14. 12. — 21.
 133. l. 14. 9e période — 3e période
 l. 16. & que par conséquent — & par conséquent
 135. l. 5. d'en bas 4 h. — 9 h.
 151. l. 2. 19°. 41' — 18°. 41'
 156. l. 15. 52' — 32'
 159. §. 107. l. 6. momentanée — action momen-
 tanée
 160. l. 11. de 6 & 18°. — de 18°.
 l. 12. & décrut — & crut
 164. l. 4. deçà & au delà — de 14 & au delà
 165 §. 15. l. 3. de 18' — 28'.
 190. Note h ASSELEPI — ASCLEPI.
 208. Note i l. 3. l'Aiguille — l'étincelle.
 244. l. 7. brume — bruine
 53. l. 13. le 18 Août — le 25 Août.

TOM. III.

DISSERTATION

S U R

LES MOUVEMENTS

IRRÉGULIERS DE L'AIGUILLE

AIMANTÉE,

P A R

M. VAN SWINDEN,

Professeur de Philosophie à Franeker.

DISSERTATION

SUR LES

MOUVEMENS IRRÉGULIERS

DE

L'AIGUILLE AIMANTÉE.

INTRODUCTION.

§. I. L'AIGUILLE aimantée éprouve-t-elle quelquefois des Variations irrégulières sensibles? Ces Variations ou ces agitations sont-elles plus fréquentes & plus marquées en tems d'Aurore Boréale? Ce Météore exerce-t-il quelque influence particulière sur la Déclinaison & sur ses Variations? Voilà des Questions sur lesquelles les Physiciens ne devoient pas être partagés, puisqu'elles semblent susceptibles de démonstration rigoureuse. Je n'ai pas hésité à y répondre affirmativement dans les §§. 242 & 243. de *mon Mémoire sur l'Analogie de l'Électricité & du Magnétisme*, inséré dans le premier Tome du *Recueil de Mémoires*, publié en même tems que cette Dissertation. M. STEIGLEHNER au contraire admet non seulement la négative dans le §. CLIV. de son Mémoire, mais il place de plus, ou du moins il paroît très - porté à placer au rang des erreurs & des

4 Differt. sur le mouv. irrég. de l'Aiguille :

méprises les Observations de ceux, qui soutiennent que l'Aiguille est irrégulièrement agitée en tems d'Aurore Boréale. C'est à dissiper les doutes, que l'autorité de M. STEIGLEHNER, & celle de quelques autres Physiciens non moins célèbres, pourroit faire naître, à mettre cette matière dans tout son jour, & à discuter ce que les Observations nous enseignent sur ce sujet, que je destine ce Mémoire.

§. 2. MAIS, pour décider si l'Aiguille est sujette à des agitations irrégulières, & jusqu'où elle l'est, il faut auparavant constater si elle éprouve des mouvemens réguliers, ou non; & si elle en éprouve, il s'agit de connoître avant tout la nature de ces mouvemens. J'ai traité ce sujet en détail dans la seconde Partie de mes *Recherches sur les Aiguilles Aimantées*, & je crois pouvoir y renvoyer le Lecteur. Il suffira pour l'intelligence de ce qui va suivre, de rappeler les Phénomènes suivans, que j'ai établis d'après plusieurs milliers d'Observations, suivies avec constance pendant plusieurs années & d'une manière à ne laisser aucun doute.

I. PHÉNOMÈNE. Il est des endroits dans lesquels l'Aiguille est sujette à une Variation pé-
riodique

riodique diurne, par laquelle elle s'avance le matin, jusques vers midi, ou peu après midi, vers l'Ouest, pour reculer ensuite dans la soirée vers l'Est. Les principales Loix que j'ai observées dans ce mouvement sont les suivantes.

1°. QU'IL est sujet à quatre modifications, ou qu'il contient quatre classes principales :
 1°. Quand l'Aiguille s'approche régulièrement toute la matinée vers l'Ouest jusqu'au *maximum* & revient ensuite constamment vers l'Est le soir, achevant une seule grande période OE :
 2°. Quand l'Aiguille s'approche le matin d'abord un peu de l'E, pendant quelque tems, pour achever ensuite sa grande période OE : de sorte que le mouvement est alors *e*, OE.
 3°. Quand l'Aiguille, après avoir achevé sa grande période OE, se rapproche vers la fin de la soirée encore un peu de l'O : de sorte que le mouvement est OE, *e*.
 Enfin 4°. quand les N°. 2 & 3 ont lieu à la fois, le mouvement étant d'abord E, puis la grande période OE, enfin encore un peu O, c. a. d. *e*, OE, *e*. Les trois derniers de ces mouvemens sont sujets à quelques modifications que j'ai établies dans mes *Recherches* (a).

2°. Loi.

(a) P. II. §. 68 — §. 113. Je nomme, pour abrégér,

6 Differt. sur le mouv. irrég. de l'Aiguille.

2^e. LOI. Que l'Aiguille se meut *graduellement*, s'avancant le matin vers l'O le soir vers l'E de quelques minutes par heure, & non tout d'un coup & par saut.

3^e. LOI. Que le *maximum* de la Déclinaison de chaque jour arrive les quatre cinquièmes parties du tems entre midi, & quatre heures après-midi.

II. PHÉNOMÈNE. Il est des endroits dans lesquels la Variation diurne n'a pas lieu; mais où l'Aiguille reste Stationnaire.

III. PHÉNOMÈNE. Il est des endroits dans lesquels la Variation diurne a lieu quelquefois, mais où d'autres fois l'Aiguille est Stationnaire, ou sujette le plus fréquemment à des mouvemens opposés.

D'où je conclus, que la variation réglée diurne n'est pas un Phénomène cosmique; & ne depend par conséquent pas d'une cause cosmique, générale, qui agit par tout en même tems.

§. 3. J'AI

ces sortes de mouvemens, mouvemens N^o. 1, N^o. 2, N^o. 3, N^o. 4: j'ai indiqué à l'endroit cité quelles sont les modifications des trois dernières sortes, & nous les rappellerons en gros ci-dessous §. 88. seqq.

§. 3. J'AI démontré le premier Phenomène par de nombreuses observations faites à Stokholm, Upsal, Londres, Rome, Franeker: & je pourrois en ajouter a présent un beaucoup plus grand nombre encore.

J'AI appuyé ce que j'ai dit du second Phenomène sur les Observations faites à Petersbourg, & en Lapponie: mais je puis parler à présent beaucoup plus positivement sur ce sujet. M. J. A. EULER, m'ayant marqué, au mois de Février 1779 que M. KRAFFT lui-même, & plusieurs Académiciens leurs confrères, ont employé toute leur assiduité, toute leur exactitude, pour examiner s'ils n'observeroient pas dans leurs Aiguilles, des Variations diurnes pareilles à celles que d'autres Physiciens y remarquent: mais que la Déclinaison est invariable à Petersbourg, non-seulement du matin au soir, d'un jour à l'autre, mais encore d'une année à l'autre. Voila des Observations décisives, surtout puisqu'elles ont été faites par des Physiciens de cet ordre.

§. 4. JE me suis servi pour constater le troisième Phenomène des Observations faites à Montmorenci, à *Sparendam*, Village situé près de Haarlem, en Hollande; mais sept années

A 4.

d'ob-

§ *Differt. sur le mouv. irrég. de l'Aiguille.*

d'observations ultérieures me mettent en état d'ajouter,

1°. QUE si le mouvement diurne régulier n'a pas eu lieu à Montmorenci, ou n'y a eu lieu qu'imparfaitement avant le mois d'Août ou de Septembre 1775, il a été constamment observé depuis lors, & même fortement, jusqu'au mois de Février 1780 : qu'il s'est beaucoup affoibli depuis ce tems, que l'Aiguille y a souvent été Stationnaire longtems de suite, surtout en Août, Septembre, Octobre ; qu'ensuite ce mouvement y a repris quelque vigueur ; mais que depuis Février 1781, l'Aiguille a été le plus souvent Stationnaire, quoique variant quelquefois d'un jour à l'autre : & ce repos a continué jusqu'au mois de Juillet ou d'Août 1782, que le R. P. COTTE a fini ses Observations à Montmorenci, en quittant cet endroit, pour s'établir à Laon (b).

2°. QUE ce mouvement diurne réglé qui n'avoit eu lieu à la Haye que par intervalles jusqu'en Avril 1776, y a été observé ensuite ;
mais

(b) Le Pere COTTE a donné le résumé de ses Observations dans la *Connaissance des Tems*. Depuis 1778 il a bien voulu s'astreindre à faire des Observations à toutes les heures du jour, & il m'a m'envoyé la copie de son Journal en entier.

mais il s'est beaucoup affoibli en 1782, quoiqu'il n'y ait pas été nul (c).

3°. QUE, si un mouvement directement opposé au mouvement diurne a été le plus fréquent à *Sparendam* jusqu'en Octobre 1775 : si le mouvement s'est depuis ce tems approché de plus en plus du régulier jusqu'en Mai 1776, la variation régulière y a été alors, en général, la plus ordinaire : mais elle n'y a jamais été si constante, si régulière, qu'à Franeker, ou à la Haye, & l'Aiguille s'y est mue plus souvent brusquement & par saut (d).

4°. EN-

(c) Ces Observations sont de mon Frère, Avocat à la Haye, qui les a continuées à toutes les heures du jour depuis Septembre 1775 jusqu'au mois de Mars 1783 qu'il a changé de domicile. Il a remis cette Aiguille à M. VAN DER WEYDE qui s'occupe d'Astronomie & de Physique avec succès, & qui est un des meilleurs Météorologistes que je connoisse. Il s'est chargé d'observer cette Aiguille, conjointement avec celle que la Société Météorologique de Manheim a envoyée à la Société de Médecine de la Haye,

(d) M. ENGELMAN m'a communiqué son Journal complet. Il a fait faire ces Observations à toutes les heures depuis de 1774 jusqu'en 1778 : & ensuite trois fois, ou cinq fois par jour, jusqu'à sa mort arrivée au commencement de 1782. Je possède actuellement l'Aiguille dont il se servoit, M. VAN MARUM, qui l'avoit acquise, ayant eut la complaisance de m'en faire présent.

4°. ENFIN, qu'à Franeker même la Variation diurne a été fort petite, souvent nulle & interrompue depuis 1782, & qu'il s'en faut de beaucoup qu'elle y ait été si régulière, si constante, si sensible que pendant les années précédentes.

CE résumé général de mes Observations, faites pendant sept ou huit ans depuis la composition de mes *Recherches*, prouve la vérité des Loix que j'avois établies dès lors, & démontre, que la Variation diurne réglée est sujette à des interruptions, même dans les endroits où elle a été pendant des années de suite constante & régulière.

§. 5. ON voit, par ce que nous venons de dire, que ce n'est que par une suite d'Observations faites pendant bien des années de suite, qu'on peut prononcer quelque chose de sûr concernant les mouvemens de l'Aiguille aimantée : & si, comme il est au moins très-probable, les Phénomènes de la Variation diurne réglée sont sujets à des périodes, dans quelques unes desquelles on apperçoit même quelque trace de régularité, il pourra facilement y avoir des contradictions apparentes entre des observations faites successivement dans le même endroit. Qu'un Physicien eut observé pendant
quel-

quelques mois de suite en 1778 à Montmorenci p. ex. ou à Francker; il y eut vû une Variation régulière diurne, très - distincte, assez grande & assez constante pour prévenir tout soupçon d'erreur. Qu'un autre eut observé en 1782 dans les mêmes endroits: il auroit vû les deux Aiguilles dont il se seroit servi à Montmorenci Stationnaires: à Francker les trois Aiguilles n'avoir que de petites variations, souvent peu régulières: mais pourroit-il en conclure que le premier Observateur s'est trompé? Une saine Logique reprouveroit une pareille conclusion, dont les Faits décident d'ailleurs. C'est dans la bonté des instrumens dont on se fert, & dans les soins qu'on apporte à ces Observations, qu'on doit trouver les preuves de leur vérité: & ce n'est que par leur nombre, & la manière dont on les a suivies sans interruption, qu'on peut donner du poids aux conclusions qu'on en déduit. Le P. COTTE a vu une période complète de regularité: ayant commencé par trouver l'Aiguille Stationnaire, l'ayant ensuite vue sujette à un mouvement diurne très-reglé, considérable même, & redevenir enfin stationnaire. J'ai vu pendant 12 ans une Aiguille, & pendant les 7 dernières années de cette période encore deux autres Aiguilles, éprouver un mouvement diurne très-reglé,

12 *Differt. sur le mouv. irrég. de l'Aiguille.*

reglé, mais qui s'est affoibli depuis; de sorte que les Aiguilles ont été souvent Stationnaires, ou affectées de mouvemens contraires dans la fuite.

Ces exemples prouvent, ce me semble, sans réplique, que des Physiciens qui n'observent pas de mouvement régulier dans leurs Aiguilles, ne sont pas fondés à en tirer des motifs de doute contre les Observations de ceux qui établissent l'existence d'un pareil mouvement, d'après des milliers redoublés d'observations continuées pendant nombre d'années. Il s'en suivra seulement, comme j'en suis très-sûr, que cette variation n'a pas lieu partout dans le même tems.

§. 6. MAIS, outre la Variation périodique diurne réglée, dont nous venons de parler, l'Aiguille est encore sujette à d'autres mouvemens réguliers, quoique différemment modifiés en différens endroits. On fait que la Déclinaison change par le laps du tems, qu'elle devient d'orientale p. ex. nulle, puis occidentale: changement dans lequel on ne sauroit méconnoître un progrès régulier. Mais ce n'est qu'après longtems qu'on apperçoit une régularité: ce changement est cependant la somme de tous les changemens partiels qui se font

font en différens tems: & ceux-ci ne se font pas toujours dans le même sens: Or, de quelque façon que j'aye combiné les variations des déclinaisons moyennes de chaque jour, je n'ai pû, malgré tous mes travaux, y découvrir quelque Loi, ou quelque apparence de Loi: ces variations se font tantôt à l'Est, tantôt à l'Ouest, quoiqu'il en résulte un mouvement graduel qui change la Déclinaison à la longue, & que ces variations soyent ordinairement petites (e). Si donc il arrive d'un jour à l'autre de *grands changemens* dans la déclinaison moyenne, ou si la Déclinaison vraie change beaucoup, conserve ce changement subit pendant quelque tems pour revenir ensuite à sa première Station, ces Variations seront des Variations irrégulières.

§. 7. EN resumant ce que nous venons de dire dans les §§. précédens, on trouvera que la Question, *l'Aiguille est-elle sujette à des mouvemens irréguliers*, prise dans le sens le plus général, renferme les cinq Questions suivantes.

1°. L'Ai-

(e) J'ai discuté en détail ces diverses sortes de changemens dans la seconde Partie de mes *Recherches*: il y en a dont nous parlerons ci-dessous §. 97. seqq.

14. *Dissert. sur le mouv. irrég. de l'Aiguille.*

1°. L'AIGUILLE, qu'elle soit stationnaire ou sujette à une variation diurne réglée, éprouve-t-elle par fois un mouvement sensible d'oscillation, par lequel elle s'approche irrégulièrement, tantôt de l'Est, tantôt de l'Ouest, ou par lequel elle est, comme parlent les Marins, *affollée*?

2°. SI l'Aiguille est sujette à une Variation diurne réglée, éprouve-t-elle par fois des mouvemens contraires au mouvement qui fait le caractère essentiel de cette Variation?

3°. CE mouvement régulier est-il quelquefois troublé en ce que l'Aiguille se meut, non insensiblement & peu à peu, mais subitement, & comme *par saut*, d'une heure à l'autre : ou seulement, en ce que ce mouvement diurne périodique, quoique réglé, est beaucoup plus grand qu'à l'ordinaire, ou sujet à quelques petits balancemens qui n'en détruisent pas la nature générale? où,

4°. EN CE QUE l'heure du *maximum* arrive avant midi, ou après quatre heures?

5°. ENFIN, la déclinaison, soit moyenne du jour, soit vraie, change-t-elle quelquefois subitement & par saut d'un jour à l'autre, soit pour se rétablir incessamment, soit pour rester quelque tems ainsi changée, & se rétablir ensuite?

Nous

Nous tâcherons de résoudre ces questions en elles-mêmes, d'examiner les circonstances qui accompagnent les Phénomènes qui s'offriront à nos recherches, de discuter les réflexions qui en naîtront, comme d'elles-mêmes, sur les causes de ces Phénomènes, & sur les rapports qu'on en peut déduire entre l'Électricité & le Magnétisme. —

§. 8. MAIS, dira-t-on, comment prouvera-t-on, si l'on observe, ou prétend observer, des agitations irrégulières, que ces agitations sont dues à l'Aiguille aimantée entant que telle, & non à des causes accidentelles, à des méprises, à des erreurs de plus d'un genre? De quels moyens pourra-t-on se servir pour établir la certitude des mouvemens réguliers qu'on pourroit prétendre observer? Je n'en connois que quatre: 1°. Prendre toutes les précautions possibles, pour que l'Aiguille ne soit pas agitée par des causes visiblement accidentelles: 2°. Faire un grand nombre d'Observations pendant une suite d'années, non seulement pour s'habituer à les faire comme il faut, mais encore pour en saisir toutes les différences possibles: 3°. Faire faire les Observations par différentes personnes pour prévenir tout soupçon d'erreur: Enfin 4°. se servir de différen-
tes

tes Aiguilles. Je ne crois pas qu'on puisse me reprocher quelque chose à aucun de ces égards: je vais le prouver.

§. 9. J'AI eu soin de poser mes Bouffoles au milieu d'un jardin, sur des pieds stables: & de les garantir de la pluie & du soleil au moyen d'un couvercle qu'on n'ouvroit qu'au moment de l'Observation. Pendant ce tems des Expériences longtems suivies sur trois Aiguilles, dont deux étoient établies dans le jardin de la manière que je viens de décrire, & la troisième exactement égale à l'une des deux autres, placée dans une chambre, au premier étage, & qu'on habitoit une partie du jour, m'ont appris que cette Aiguille éprouvoit des mouvemens plus grands que les autres, quoiqu'on eut soin de n'y pas toucher, & que cet excès de mouvement ne détruisoit pas la variation périodique régulière: il ne faisoit qu'en augmenter la grandeur. Par cette raison, je n'ose pas me fier absolument aux Observations faites sur des Aiguilles qui sont placées dans des Cabinets situés au rez de Chaussée, mais plancheyés & non carellés, ou situés à quelque étage supérieur, & par conséquent sujets, quand on marche, quand on ferme des portes, à des trémoussemens, légers à la vérité, mais réels, &

& dont l'influence est sensible. Ainsi lorsque j'ai placé le 15 Decembre 1776 mes boussoles dans une grande chambre, au rez de Chauffée, j'ai fait enlever le plancher autour des pieds sur lesquels elles sont posées, quoique ces pieds soyent enfoncés en terre à trois pieds de profondeur: j'ai voulu éviter tout ce qui pourroit troubler l'Aiguille (*f*):

L'EXPERIENCE a également fait voir, que des Aiguilles suspendues à des Cheveux, ou à des Fils de soye non tors, sont tellement mobiles, qu'elles éprouvent une agitation continuelle: que la moindre cause étrangère les trouble: il suffit de s'en approcher, ou d'en approcher une bougie pour les agiter: le moindre mouvement quelconque les fait osciller. Aussi doute-je beaucoup qu'elles soyent propres à faire connoître les Variations qui leur sont dues entant qu'Aiguilles aimantées, parcequ'elles donnent trop de prise aux causes étrangères les plus petites, & qu'il est impossible d'écarter. Nous serons plus éclairés sur ce sujet quand M. M. CASSINI & COTTE auront publiés les observations qu'ils ont faites
sur

(*f*) Voyez sur les précautions que j'ai prises la seconde Partie de mes RECHERCHES §. 48. seqq.

sur les Aiguilles de M. COULOMB : mais jusqu'ici tout me confirme dans ce que j'ai avancé il y a déjà neuf ans, qu'il est un point au de là duquel la mobilité devient nuisible aux Aiguilles aimantées, & qu'il ne faut pas outrepasser dans leur construction : ce point est celui qui permet aux Aiguilles d'obéir aux plus petites impressions de la cause directrice universelle ; & par conséquent, si, lorsqu'on les détourne de leur situation, quelque peu que ce soit, & partant quelque petite que soit la force qui peut les y ramener, elle reviennent néanmoins exactement au point dont elles sont parties.

ENFIN, il est des Physiciens qui exposent leur Aiguilles à l'Air libre. Mais en ce cas, elles éprouvent de plus grands mouvemens que celles qui sont renfermées dans des boîtes, parcequ'elles obéissent à la moindre agitation de l'Air : & par-là même elles me paroissent peu propres à être employées pour des Expériences, qui doivent servir à décider ce qui a lieu pour le Magnétisme entant que tel (g).

SEROIT-IL besoin d'ajouter, que ni moi,
ni

(g) Nous parlerons ci-dessous §. 147—151 de quelques observations de ce genre.

ni ceux qui ont observé pour moi, ne portons aucun Fer que nous ayons jamais oublié d'oter, ou qui puisse influencer sur les Aiguilles: circonstance que M. STEIGLEHNER soupçonne cependant être la cause des agitations irrégulières qu'on prétend observer: & que le soir nous tenons la chandelle à la main, ou sur un chandelier de fayence, ou d'étain.

§. 10. Il est facile de se tromper quand on fait une observation isolée: il ne l'est pas quand on en fait une longue suite: il est possible qu'on oublie une fois de se dégarnir de tout Fer, ou d'examiner si quelque cause étrangère vous trouble: il ne l'est pas quand on fait ces observations habituellement. J'en ai fait depuis 1771 jusqu'à la fin de Juin 1781, cent trente-huit mille, dont il y en a cinq mille quatre cent quatre vingt six qui appartiennent à des mouvemens irréguliers. Les Observations du P. COTTE à Montmorenci, & celles de mon Frère à la Haye montent également à plusieurs milliers: leur détail même ôte tout soupçon d'erreur. Je n'ai pas observé seul: quelques amis, au nombre de dix, ont rempli successivement ma place pendant des absences que j'ai faites: & ils ont vû les mêmes choses que moi, quoique je ne les eusse pas prevenu

de ce qu'ils verroient probablement. Mon Frère a également eu plus d'une fois des aides. Enfin j'ai employé jusqu'au 2 d'Avril 1775 une seule Aiguille à chappe fort mobile, que je nomme N°. A : alors j'en ai employé de plus une seconde, faites selon mes Principes, N°. 2: & le 15 Decembre, j'en ai ajouté une troisième, égale à la précédente & marquée N°. 6. J'ai décrit ces trois Aiguilles, ainsi que celle dont mon Frère se sert, cottée N°. 3, dans mes *Recherches sur les Aiguilles aimantées* P. I. §. 338. §. 339. §. 337. p. II. §. 48. Ces trois Aiguilles m'ont présenté les mêmes résultats, mais avec des modifications.

§. II. TELLES sont les précautions que j'ai employées: je ne crois pas qu'on puisse avoir plus de preuves de certitude: & si l'on nie les Phénomènes que de pareilles observations présentent, je ne vois pas ce qui sera constaté en Physique. Comment ceux qui, dans un petit nombre d'observations isolées, n'ont pas observé d'agitations irrégulières de l'Aiguille, peuvent-ils tirer de-là des raisons valables de révoquer en doute d'autres observations, faites pendant une longue suite d'années sans interruption? On est d'ailleurs d'autant moins fondé dans un pareil procédé, que

cœ

les mêmes observations prouvent, que les agitations irrégulières n'ont quelques fois pas lieu dans les mêmes circonstances qui les produisent l'autres fois, & cela, quoiqu'on employe les mêmes Aiguilles, dans le même endroit. Je crois en avoir dit assez pour convaincre les Physiciens, que nous avons réellement vû ce que nous prétendons, plusieurs observateurs & moi, avoir vû : & que ce que nous avons vû ne dépend pas de causes étrangères au Fait, & qu'il n'eut tenu qu'à nous d'écarter, si nous avions agi avec plus d'attention, & de soins.

Ces préliminaires établis, je passe à l'examen des questions que j'ai proposées.



PREMIERE QUESTION.

§. 12. L'AIGUILLE, qu'elle soit sujette à un mouvement périodique diurne réglé, ou qu'elle soit stationnaire, éprouve-t-elle quelquefois un mouvement d'oscillation sensible, par lequel elle se meut irrégulièrement, tantôt vers l'Ouest, tantôt vers l'Est, étant, comme parlent les Marins, *affollée* ?

JE diviserai, comme je l'ai fait dans mes *Recherches* (P. II. §. 68. N°. 7 & §. 18.) ces *affollemens* en ceux qui ont lieu, le soir, le matin, au milieu du jour, ou tout le jour. Je commencerai par les *affollemens* du soir.

ON trouvera dans la Table, qui termine ce Mémoire, l'état de tous les jours où les affollemens ont eu lieu : ce sont ceux où l'on trouve le mot *soir*, le premier chiffre exprime la date : la lettre *a*, ou *l* ou *v*, ou *s* qui se trouve à coté indique s'il y a eu ce jour-là, ou le lendemain, ou la veille, quelque Aurore boréale : ou le jour même soupçon d'A. B. Si ces lettres sont accompagnées d'un *, c'est que ces A. B. ont été vues, non à Franeker, mais ailleurs. Enfin le chiffre qui suit le mot *soir* indique la grandeur totale de l'affollement
en

en minutes. Cette Table est pour l'Aiguille N°. A. je dirai ci-dessous (§. 30.) ce qui a eu lieu pour les Aiguilles N°. 4 & N°. 6. Au reste, il faut observer par rapport aux Aurores Boréales, que celles qu'on peut avoir observées à Petersbourg en 1780 &c. ne sont pas encore parvenues à ma connaissance (a).

EN faisant un dépouillement de cette Table on trouvera pour chaque mois le nombre d'affollemens, & d'A. B. observées sur le nombre total de jours qu'on a fait des observations depuis 1771 à 1782.

Jan-

(a) L'Académie de Petersbourg, toujours attentive à ce qui peut contribuer au bien des sciences, a eu la bonté de m'envoyer, à la sollicitation du Prince de GALITZIN, un beau recueil manuscrit de descriptions d'A. B. observées à Petersbourg par M. SCHRÖTER depuis 1749 jusqu'en 1779. J'ai fait usage aussi de celles qui se trouvent dans les anciens & nouveaux Mémoires de la même Académie, ainsi que de tout ce que j'ai pu trouver ailleurs. Enfin plusieurs Savans distingués, M. M. SCHULZE, BERNOULLI, TOALDO, BERTHOLON, D'ARQUIER, MARCORELLE, GAUFFER, COTTE &c. m'ont fait parvenir un très-grand nombre d'Observations, & de Mémoires sur l'A. B. dont je ferai usage dans mon traité sur cette matière. Je me fais un plaisir de témoigner d'avance au Public les obligations que j'ai à ces Savans : & d'indiquer les secours que j'ai reçus, qui m'enhardissent à en solliciter de nouveaux.

B 4.

24 QUESTION I. *Des Affollemens.*

Aff. AB jours				Aff. AB jours			
Janvier	17	13	322	Avril	14	12	339
Fevrier	13	10	309	Mai	5	4	334
Mars	25	23	341	Juin	4	1	327
Octobre	18	15	330	Juil	6	6	339
Novem.	15	11	334	Août	9	6	339
Decem.	13	10	329	Sept.	27	20	328
Somme 101 82 1995				Somme 65 49 1988			
Total 166 131 3974.							

§. 13. IL suit de cette Table, que sur 3974 jours d'observations faites en onze ans, il y en a eu 166 auxquels l'Aiguille a été affollée le soir : ce qui fait à peu près la vingt-quatrième partie du tems. Il n'est pas possible de se tromper dans un pareil nombre d'observations : d'autant plus que, si ce mouvement a été quelquefois de 15 ou 20 minutes seulement, il en a été d'autres de deux degrés : je vais en donner des exemples : & comme il ne s'agit ici que de Variations, j'indiquerai par 0 la plus petite déclinaison qui a eu lieu alors : les autres nombres, sont les nombres de minutes dont la déclinaison excédoit à chaque observation la plus petite indiquée par 0.

§. 14. PREMIER Exemple. Le 13. Mars
1771.

1771 l'Aiguille A a eu un mouvement régulier jusqu'à six heures du soir : mais la grandeur de la Variation entre 2 & 3 h, 3 & 4 h. après midi, me fit soupçonner qu'on auroit le soir quelque A. B, & me porta à examiner l'Aiguille plus souvent que d'heure en heure : Ce soupçon fut confirmé : ont eut une A. B. très-brillante & très-forte. Voici ce que j'observai sur l'Aiguille.

2 h.	7	7 h. 47	8 h. 26	9 h.	2
3	16	15' 42	10' 2	5	3
4	26	30 22	30 7	15	2
4 h. 30	30	45 12	34 2	30	5
5 h.	47	50 17	37 7	10 h.	2
6 h.	32	55 12	45 6	30'	0
				11 h. }	2
				15'	

Le lendemain matin 22 : Nous parlerons ci-dessous §. 32 de ce qui a eu lieu le 14 dans la journée : mais voici un mouvement irrégulier oscillatoire de 47 minutes, & par fois de 10', 17', 20', 24', en un quart d'heure, ou une demi-heure, ou en peu de momens.

L'AIGUILLE a été irrégulière à Montmorenci.

§. 15. SECOND exemple. Le 25 de Juillet 1772 M. CHAUDOIR, qui prenoit alors
B 5 foin

26 QUESTION I. *Des Affollemens.*

soin de ces Observations, observa le soir une agitation irrégulière de l'Aiguille: le matin son mouvement avoit été très-régulier, mais fort grand, puisque l'Aiguille avoit parcouru de 6 h à 1 h, très-régulièrement 42' Q. Ensuite les variations ont été.

1 h.	52	6 h.	14	8 h-10 h.	25	11 h. 30'	14
4 h. 35'	50	5	10	11 h. 5'	4	32-45	13
50	43	8-35'	0	11 h. 10'	10	11 h. 55'	
5 h.	36	7 h.	28	15	} -20	12 h.	15
35	21	8'	23	19			
48	21	15'	25				

VOILA donc encore une oscillation de 52' très-irrégulière, & quelquefois de 28' en peu de momens (*b*).

JE

(*b*) Le Ciel étoit couvert, & néanmoins M. CHAUDRON, très-exercé à ce genre d'Observations, eut soupçon d'A. B., à cause d'une blancheur arcuée & lumineuse que présentoient les Nuages à l'horizon du N. & N O. Son soupçon a été changé en certitude, car ce même soir il y a eu une A. B. visible à Petersbourg. Au reste il arrive souvent qu'il y a des agitations irrégulières sans Aurore boréale visible, quoiqu'il y en ait réellement: on en trouvera des exemples dans la suite: & il arrive ainsi qu'on n'a pas connaissance de quelqu'A. B. observée dans le même temps, où que ce soit: soit qu'elle ait échappée aux yeux des observateurs, ou que ceux-ci n'en

JE pourrois alléguer encore beaucoup d'autres exemples pareils : mais je me bornerai à quelques uns des plus intéressans.

§. 16. TROISIÈME Exemple. Ce sera celui du 14 d'Août 1776. Pendant ce mois les trois Aiguilles ont été en général fort tranquilles, comme dans les mois d'Hyver, & plus encore. Le matin leur mouvement fut très-régulier ; mail il commença a être troublé dès une heure après midi. M. WYNGARD les a observées avec la plus grande diligence, ayant fait 87 observations sur chacune

n'en ayent pas fait mention dans leurs écrits : mais, la similitude des effets ne laisse aucun doute sur celle des causes. On trouve ailleurs quelques observations de ce genre : p. ex. M. GRAHAM a observé à Londres en 1741 des agitations irrégulières de l'Aiguille sans faire mention d'A. B., pendant que M. CELSIUS en observoit de pareilles accompagnées d'A. B. à Upsal : & M. SHORTER conjecture avec raison que M. GRAHAM n'a pas fait mention de ce météore, ou parcequ'il étoit moins accoutumé à l'observer, ou parceque le météore n'a pas été visible à Londres (*Mém. de Suede* : 1747. p. 37.). M. CANTON a observé à Londres le 19 Fevrier 1757 une agitation irrégulière de l'Aiguille, sans faire mention d'A. B., ou sans que j'en connoisse d'observée ailleurs. (*Phil. Transf.* Vol. LI. p. 1.).

28 QUESTION I. *Des Affoitemens.*

cune depuis midi: mais pour abreger j'en ai omis plusieurs, dans lesquelles la variation a été peu sensible. J'y ajouterai les Observations que feu M. ENGELMAN faisoit faire à Sparendam, & celles que mon Frere a faites à la Haye, en employant une Aiguille, faite d'après mes Principes, égale aux N°. 4 & 6, & cottée N°. 3. Enfin le soir il y eut une très-belle A. B. qui a été également observée à la Haye & à *Sparendam*, ainsi qu'à Montmorenci, où l'Aiguille est restée régulière & même, à en juger par trois Observations par jour, Stationnaire tout le jour à 19°. 30', comme cela avoit lieu depuis le 19 de Juillet, & a continué jusqu'au 26 Août.

(c)	Franeker			Sparendam	La Haye
	A	N° 4	N° 6		
6 h. m.	55'	49	34	30	0
1	60	52	38	35	19
1 h. 19'	72	71	50	43	
30	78	70	55		
30	64	63	40		
40	60	62	40		
2 h.	59	52	37	43	20
15'	61	52	40		
	61	57	40		

(c) A 6 h matin, le N°. IV. étoit de 15' plus à l'O que le N°. A.; & le N°. VI. l'étoit de 6' plus que le N°. IV, ou de 21' plus que le N°. A.

3 h.	58	52	39	42	20
10'	63	56	50		
20	73	62	55		
30	75	70	57		
40	58	54	48		
50	55	52	44		
4 h.	55	52	41	44	20
35	69	58	46		
50	60	52	39		
5 h.	64	56	47	41	20
19'	54	43	42		
h.b. 30	55	82	66		
33	71	60	56		
35	78	71	49		
38	60	73	33		
55	87	75	49		
6 h.	86	68	58	37	20
6	64	55	36		
10	59	52	40		
23	62	52	40		
n.b. 30	106	111	98		
34	125	117	99		
38	85	76	75		
43	61	61	46		
52	72	67	51		
56	77	63	51		
7 h.	53	46	40	0	14
5	0	4	6		
7	6	0	0		
11	22	19	7		
17	52	47	28		
24	59	51	28		
33	59	52	39	-4	
40	77	69	48		
47	48	44	48		
54	53	50	24		
8 h.	54	50	35	29	6
0	55	52	37		
15	55	50	35		
30					
9 h.	55	51	34	28	6
10--11					
p. 6 obs.)	55	51	33		8
11 h.					
15	54	50	31		
30	52	48	30		
45	52	51	33		
12 h.	52	51	33		8
12'	52	51	33		
V. total.	125	117	99	44	20

30 QUESTION I. *Des Affollemens.*

§. 16. ON voit par ces Observations 1°. combien les Aiguilles ont été agitées à Franeker, puisqu'elles ont quelquefois parcouru un degré en un moment: & près de deux degrés en une demi-heure: 2°. Que l'agitation a été à peu près perpétuelle. 3°. Que les différentes Aiguilles ont éprouvé des mouvemens très-différens pour la grandeur, & aussi pour le genre; puisque l'une s'est quelquefois mue vers l'E, pendant que l'autre se mouvoit vers l'O: on voit que de 5 h 19' à 5 h 30' l'Aiguille A n'a parcouru qu'une minute, tandis que le N°. IV. en a parcouru 39 & le N°. IV, 24: & que dans les trois minutes suivantes A a parcouru 16' O: N°. IV. au contraire 22' E & N°. VI. 10 E. On voit 3°: que les Aiguilles de Sparendam & de la Haye ont aussi été troublées, & que le *Minimum* a eu lieu à Sparendam à peu près vers la même heure qu'à Franeker. Mais on voit 4°. combien il est important pour asseoir un jugement sûr, de faire des Observations à de très-petits intervalles des temps, & de ne pas quitter pour ainsi dire les Aiguilles de vue. Si par ex. M. WYNGAARD n'avoit observé qu'aux heures complètes & ordinaires, l'Aiguille A lui auroit présenté, seulement 86 pour *maximum*, 52 pour *minimum*, & 34 pour variation au lieu de

de 125 : mais le mouvement auroit été cependant irrégulier à 6 h. du soir.

VOILA donc des Variations considérables à la Haye, à Sparendam, à Franeker, pendant que l'Aiguille étoit Stationnaire à Montmorenci : & qui pourroit, en voyant le detail de ces Observations, nier que ces Phénomènes sont réels ? qui pourroit se persuader, que les Observateurs se sont trompés tous en même tems, & que les mêmes erreurs auroient influé sur toutes les Aiguilles, & à peu près de la même manière ?

§. 18. QUATRIÈME Exemple. Borné comme je le suis pour ne pas trop grossir ce Mémoire, au nombre des exemples qu'il m'est permis d'alléguer, je me contenterai de citer encore ceux du 26 Fevrier 1777 & 29 Fevrier 1780. Je reserve celui du 3 Decembre 1777 pour le §. 50. On verra par ces exemples combien des Aurores boréales, toutes très-brilliantes, agissent différemment sur les Aiguilles.

On eut le 26 Fevrier 1777 une Aurore boréale très-éclatante, observée par toute l'Europe : j'ai présenté mes Observations de ce Phénomène à l'Académie de Paris, qui les a fait imprimer à la suite du Mémoire M. MESSIER sur ce sujet : mais ce savant en a retranché

32 QUESTION I. *Des Affollemens.*

ché ce qui concerne les Aiguilles: j'ignore pourquoi. Je vais placer ici mes observations, & j'y ajouterai celles qu'on a faites à la Haye & à Sparendam.

LES Aiguilles n'avoient eu chez moi aucun mouvement irrégulier ou insolite les jours précédens: Le 26 de Fevrier même le mouvement a été regulier le matin: mais il a commencé à se troubler à 5 h. du soir.

	Franeker			Sparendam	La Haye
	A	N° IV	N° VI		
6 h.	20	48	47	28	
12				30	
5 h.	28	59	56	28	17
6	23	64	51	28	
7	40	67	65	28	
8	23	51	50	24	
30					13
45					13
9	17	47	48	0	
15					11
35					10
10 h.	25	59	50		13
20	20	51	48		
30					6
40	0	35	38		
11 h.	0	35	38		3
10					3
25					2
30	8	38	41		0
45					3
V. tot.	40	32	27	30	17

D r

DE 11 $\frac{1}{4}$ à 12 $\frac{1}{4}$ l'Aiguille s'avança à la Haye de 9' vers l'O. Le jour suivant le mouvement a été regulier, & il arrive souvent que l'A. B. est accompagnée d'une agitation beaucoup plus forte : celle du 22 Mars de la même année en a produit une de 2 degrés en un moment. Le mouvement irrégulier a cependant été très-marqué ; quoique différent , pour les trois Aiguilles ; & il a été beaucoup plus petit à la Haye qu'à Franeker. Peut-être auroit-on vu des agitations très - considérables à Sparendam , si on y avoit poussé les Observations au de là de 9h : au moins la différence y a été entre 8 & 9 h de 24' E, & à Franeker au plus de 6' ; Mais quelqu'ait été ce mouvement, il n'a eu lieu, pour ainsi dire, que pour le moment : dès le lendemain tout a été remis en regle à Franeker. A Sparendam, il en a été bien autrement : La déclinaison y étoit le 26 au matin a 22°. 5' : à 9 h soir de 21°. 31' : le 27 entre 21°. 44, & 21°. 50' : le 28 de 21°. 40' : le 1 Mars de 21°. 52' : ce ne fut que le 2, qu'elle revint à 22°. 2' : & elle diminua encore le 3, & très-considérablement le 5 & le 6, qu'elle étoit de 21°. 45' le matin, & de 20°. 45' le soir : ce ne fut que le 10 Août (encore par une A. B.) qu'elle revint au de là de 22°. Voilà une si-

34 QUESTION I. *Des Affollemens.*

multanéité d'effets, ou si l'on veut, une influence très-marquée. Le P. COTTE remarque que l'Aiguille n'a pas éprouvé de Variation à Montmorenci. Depuis le 10 elle a été constamment tous les jours entre $19^{\circ}.30'$ le mat, $19^{\circ}.45'$ à midi, $19^{\circ}.30'$ soir, ce qui a eu lieu aussi le 27 & le 28, & avec peu de différence jusqu'au 5 de Mars qu'il y eut A. B, que l'Aiguille parvint le soir à $25'$, le lendemain soir à 20 , & le surlendemain à 20 .

§. 19. CINQUIÈME Exemple. Tout le monde a entendu parler de la brillante & superbe A. B. du 29 de Février 1780, & qui a été observée par tous les Physiciens. Je supprime l'observation que j'en ai faite pour n'indiquer que les mouvemens de l'Aiguille, tant ici qu'à la Haye.

Le matin le mouvement avoit été petit, & très-regulier jusqu'à midi : mais il se fit entre midi & une heure une variation très-considérable & qui me donna soupçon d'A. B. pour le soir.

Franeker

QUESTION I. *Des Affollemens.* 35

(d)	Fianeker			La Haye
	A	N ^o IV	N ^o VI	
12 h.	45	45	39	44
1	25	25	25	51
1½	40	40	35	
2	54	54	53	53
3	25	20	13	51
4	20	20	13	49
5	38	35	35	
6	29	29	29	
7	55	60	60	
30'				85
45'				101
8	55	85	85	152
15				101
30	55	110	115	16
45	45	78	85	3
9	15	6	61	125
				135
20				0
30	50	170	180	13
45	0	0	0	16
10	10	10	3	
8'	30	30	28	
20				55
24	64	73	75	
45	40	35	40	
11	40	35	40	52
20				
30	45	50	45	115
45	50	73	70	106 112
12	50	90	85	15
15				73
30				74
Mars 6	38	48	41	44
1 mat.				
Var noct.	12 E	42 E	44 E	41 E
Var rot.	64	170	180	152

§. 20. CES

(d) A 9 h & trois quart, au moment de la plus petite déclinaison, le N^o. IV. surpasse le N^o. A. de 5' &

C 2

§. 20. CES variations ont été très-confidérables. Les Aiguilles N°. IV & VI. ont eu à-peu-près la même marche excepté à 9 du soir : mais le N°. A en a différé à tous égards, soit pour le moment de la plus grande Déclinaison, soit pour la grandeur de la Variation, & cependant cette Aiguille est très-mobile : aussi est-elle revenue le lendemain, tout comme les autres, au point d'où elle étoit partie ; & , excepté ce jour là, il n'y a pas eu de changement sensible de Déclinaison. l'Aiguille A différoit du N°. IV. de 50' ou 54 le lendemain entre 51' & 56' ; & néanmoins pendant la durée du Phénomène la différence a quelquefois été de 171' comme à 9 heures & demie du soir, & quelquefois seulement de 41' comme à 9 h. ou de 5' comme à 9 h $\frac{3}{4}$. Ces différences rentrent dans les idées que j'ai proposées dans mes *Recherches* (P. II. §. 205—214) fav. que ces Variations dépendent en grande partie des Aiguilles même, & des changemens qui arrivent aux forces de leurs parties homologues.

§. 21. LES

le N°. VI. de 2' seulement : on verra dans la suite, §. 108 — 121. comment ces Aiguilles sont parvenues peu à peu à différer constamment de 50' & au delà.

§. 21. LES Déclinaisons observées à la Haye comparées à celles de Franeker, présentent des Phénomènes très-remarquables quant aux momens du *maximum* & du *minimum*. La plus grande déclinaison a eu lieu à Franeker à 9 heures & demie pour les N°. IV & N°. VI, & alors elle étoit à peu près la plus petite à la Haye: de sorte qu'en supposant qu'à midi la différence étoit nulle entre le N°. VI. à Franeker, & le N°. III. à la Haye, elle auroit été à 9 h $\frac{1}{2}$ de 172' entre ces deux Aiguilles. La Déclinaison a été la plus grande à la Haye à 8 h du soir, ensuite à 9 h, & à 11 h. 20': elle étoit alors à-peu-près moyenne à Franeker, ou beaucoup au dessous: & la différence qu'il y avoit alors entre le N°. IV & le N°. VI. est très-remarquable: peut-être le N°. IV. avoit-il changé dans le tems que j'allois du N°. IV. au N°. VI, car on sent bien que je ne saurois observer les trois Aiguilles à la fois: & par la disposition dans laquelle elles se trouvent dans ma chambre, le N°. 4. est toujours l'Aiguille que j'observe la seconde: & les N°. A & N°. VI. sont alternativement la première & la dernière: mais certainement il ne s'écoule pas trois minutes d'une observation à l'autre.

L'AIGUILLE observée trois fois par jour à Sparendam, y a été à-peu-près Stationnaire

38 QUESTION I. *Des Affollemens.*

ce jour, ainsi que les précédens & les suivans : il n'y a pas même eu de Variation dans la Déclinaison d'un jour à l'autre.

§. 22. LE même soir l'Aiguille a été fort irrégulière à Montmorenci entre 8 & 9 h du soir. Le matin elle avoit eu son mouvement diurne périodique régulier & ordinaire : à 5, 6, 7 h. du soir elle indiquoit $19^{\circ}. 55'$: à 8 h. 20° . à $8\frac{1}{4}$ h. 20° . à $8\frac{1}{2}$ h. $19^{\circ}. 55'$. à $8\frac{3}{4}$ h. $19^{\circ}. 28'$. à 9 h. 20° . Le 1 Mars à 5 h. mat. $19^{\circ}. 45'$. Par contre cette A. B. n'a pas influé sur l'Aiguille de M. BLONDEAU à Brest. L'Abbé BERTHOLON, si connu par ses belles Recherches sur l'Électricité, a saisi l'occasion de ce Phénomène pour faire quelques Expériences, qu'il m'a communiquées en ces termes. —

„ La machine Électrique fut plus forte, &
 „ donna de meilleures étincelles durant l'apparition de cette A. B. que plusieurs heures avant, & ces étincelles me semblèrent encore plus vives vers le milieu & principalement vers la fin de ce Phénomène. J'éprouvai aussi la force de l'Électrophore, qui me parut plus grande. Les Phosphores Électriques [c. a. d. des Tubes vuides d'Air] animés par l'Électricité artificielle en devinrent plus brillans que dans les autres circonstances.

„ J'ob-

„ J'observois dans l'Aiguille aimantée des Va-
 „ riations: alors je me hatai de faire quelques
 „ Expériences dont j'avois déjà formé le pro-
 „ jet depuis quelque tems, & dont j'avois dis-
 „ posé les préparatifs: c'étoit d'isoler une Ai-
 „ guille de boussole & d'observer si ses Varia-
 „ tions seroient plus considérables: l'Expé-
 „ rience m'a paru réussir parfaitement, & j'ai
 „ apperçu une plus grande agitation dans l'Ai-
 „ guille isolée, c. a. d. placée sur un plan de
 „ Verre assez épais & ensuite sur un gateau de
 „ poix refine. J'ai fait encore une autre Ex-
 „ périence, assez concluante & toujours rela-
 „ tive à l'Électricité: j'ai pratiqué aux deux
 „ extrémités de l'Aiguille aimantée une pointe
 „ inclinée à l'axe de l'Aiguille, à-peu-près
 „ comme on le voit dans ces croix de fil de
 „ laiton suspendues au milieu par une chappe,
 „ & qu'on place sur le premier Conducteur
 „ pour les faire tourner par l'éruption du flui-
 „ de électrique dans l'Air, sous forme d'ai-
 „ grette lumineuse; & j'ai observé dans ce cas
 „ que les Variations étoient plus grandes &
 „ plus multipliées". Nous dirons encore un
 mot de cette Expérience ci-dessous: nous nous
 contenterons de remarquer ici, qu'il eut été
 à souhaiter que M. BERTHOLON eut détaillé
 la nature & la grandeur des variations qu'il a

40 QUESTION I. *Des Affollemens.*

observées, & qu'il eut comparé celles de l'Aiguille isolée & de l'Aiguille non isolée.

§. 23. Nous avons allégué assez d'exemples pour convaincre même les plus incrédules; il est tems de considérer cette matiere sous un autre point de vue : —

ON a vu par la Table du §. 12. que sur 166 soirées d'agitations irrégulières, il y en a eu 131 d'A. B. ou les huit dixièmes du tems : cette fréquence doit déjà faire soupçonner que ces agitations sont des dépendances de ce Phénomène : & ce soupçon acquiert une nouvelle force, si l'on fait attention que le nombre de ces agitations, pendant les six mois que la Terre parcourt la partie de son orbite, où se trouve le Perihélie, est à pareil nombre pour les six mois de l'Aphélie, comme 101 : 65. ou comme 154 : 100 : or on fait par les belles Recherches de M. MAIRAN, que les A. B. sont beaucoup plus fréquentes pendant les six mois du Perihélie que pendant les autres, dans le rapport de 9 à 4. & quoique le rapport ne soit pas numériquement le même que celui de 154 : 100. ou de 9 : 6. à-peu-près, que nous trouvons ici, ce qui vient certainement de ce que le nombre de 166 soirées, n'est pas suffisant pour en conclure un rapport qui puisse être constant, & comparable

à

à celui qu'on a déduit d'un très-grand nombre d'Observations, l'excès de fréquence n'en est pas moins constaté du même côté, & il est à-peu-près le même que celui des A. B. Perihélies dans le même tems, savoir de 82: 49 ou de 167 à 100. Et ce même excès des agitations Périhélies sur celles d'Aphélie a lieu si l'on ne prend que deux mois, ou un seul mois avant & après le Perihélie ou l'Aphélie, & toujours comme pour l'A. B. Il y a plus : les mois dans lesquels les A. B. sont ordinairement les plus fréquentes, sont aussi ceux dans lesquels ces agitations ont, en général, eu lieu le plus souvent.

§. 24. A LA vérité j'ai observé 34 fois des agitations irrégulières sans avoir vu des A. B. mais il en est parmi ceux-ci cinq auxquels j'ai eu soupçon d'A. B. soit à cause d'une clarté entre les nuages, ou d'une paleur dans le ciel, ou d'un crépuscule plus fort & plus long qu'à l'ordinaire, indices sur lesquels il n'est pas facile de se tromper quand on joint une longue Expérience à l'Étude suivie de l'ouvrage de M. DE MAIRAN, & que d'ailleurs le fait a souvent confirmé. Reste donc 29 jours : dont il y en a 18 à la veille ou le lendemain desquels l'A. B. a paru : or on fait, & l'on verra dans

la suite par plusieurs exemples (§. 44. seqq.) que l'action de l'A. B. sur l'Aiguille commence souvent longtems avant que ce Météore paroît à nos yeux, dure encore du tems après qu'il a disparu à nos regards, & s'étend même à plusieurs jours de suite : ainsi je n'hésite pas d'attribuer l'affollement de ces 18 jours à l'action de l'A. B. & j'y joins aussi celui du 21 de Septembre 1774, jour qui se trouve enclavé au milieu de fréquentes A. B. & d'une suite de jours irréguliers. Il ne reste donc que 18 jours qui méritent un moment de réflexion, parcequ'ils n'ont été, que nous sachions jusqu'ici, ni accompagnés, ni précédés, ni suivis, d'A. B. qui ait été observée; mais il se peut très-bien que cette A. B. ait eu lieu soit pendant le jour, dont la clarté l'aura effacée, soit pendant des nuits obscures.

§. 25. TOUTES les agitations irrégulières ne sont pas des affollemens proprement ainsi nommés : il en est qui ne sont que des balancemens, ou un mouvement par *saut*, & qui auroient pû être rangées dans la classe du §. 10. & classées sous quelqu'un des mouvemens réglés (§. 2.) quoique différens, par la seule grandeur de la Variation horaire, de ce qui a lieu des jours parfaitement réguliers. On éprouve

éprouve ici les mêmes difficultés que dans la clasfification des Corps : après les objets les plus tranchans il reste toujours quelques autres qui forment les nuances entre les diverses clasfes, & qu'on pourroit rapporter à l'une aufi bien qu'à l'autre : il y a par là même de l'arbitraire : or des 18 jours dont nous avons parlé il y a en a 4 qui pouvoient être rangés fous des jours réguliers : je les indiquerai, pour faire connoître comme il faut toutes les différences qui fe trouvent entre les diverses agitations irrégulières.

18 Janv. 1772. Ce n'étoit qu'une irrégularité de 10' entre 4 & 5 h. du foir, qui fait rentrer ce jour dans la clafie du Mouvement N°. 3. ciel couvert : brouillard épais, froid violent.

25 Avril 1774. Petites agitations de 5, 10, & 7 minutes refpectivement pour les trois Aiguilles : mais entre 6 & 7 h. faut de 8, 14 & 10' E. Ciel à moitié couvert. A la Haye mouvement regulier N°. 3. de 19'.

9 Août 1775. Entre huit & 9 h. foir Agitation de 14' & 1' O, ce qui a rendu le mouvement N°. 3. au lieu de N°. 1.

29 No-

44 QUESTION I. *Des Affollemens.*

29 Nov. 1772. Très petits balancemens de 3' qui ne méritent pas d'attention.

EN faisant abstraction de ces jours, comme on le doit, je crois, en bonne critique, il n'en restera que quatorze auxquels il y a eu des agitations réelles, irrégulières, sans qu'on ait vû d'A. B. Les plus remarquables de ces jours sont les 20 Janvier 1780, 29 Juin 1772, & 13 Juin 1773.

§. 26. VOICI l'état des Aiguilles le 20 Janvier 1780.

	N°. A.	N°. IV.	N°. VI.
(e) h 6	47	44	46
7	47	46	50
8	38	28	32
8½	40	33	38
9	35	33	40
10	15	18	22
10½	0	0	0
10¾	10	8	5
V. tot.	47	46	50

Ciel très - couvert, pluie continuelle, avec brouil-

(e) A 10½ h N°. IV. étoit de 55' plus 0 que N°. A, & de 6' plus 0 que N°. VI. de sorte que N°. VI. surpassoit N°. A. de 47'.

brouillard Vent N E. Le lendemain les Aiguilles avoient repris leurs mouvemens ordinaires & leur situation. A Montmorenci les Aiguilles ont eu le même mouvement régulier que les jours précédens & suivans, & de 6 à 7 h. le soir, il n'y a eu qu'un mouvement de 5' E: de 7 à 8 h. Zero.

Mon Frere m'a marqué dans le tems que son Aiguille avoit été fort agitée le même jour, mais qu'une absence l'avoit empêché de l'observer avec soin: elle étoit à 5½ & à 6 h. du soir à 14'. à 9½ h. à 0. à 11 h. à 29. On voit que les Phénomènes sont les mêmes qu'il y eut eu A. B, & qu'ils ne sont pas purement locaux.

§. 27. LE 29 Juin 1772. Le mouvement avoit été régulier le matin, & jusqu'à 6 h. du soir. Ciel couvert, chargé à l'horison de nuages qui pouvoient faire soupçonner de l'orage, surtout l'Air étant fort chaud: l'Aiguille a indiqué.

à 6 h. soir	—	30
7 h. 30'	—	12
8	—	15
8 h. 15'	—	15
8 h. 30'	—	0
8 h. 45'	—	5
9 h.	—	5
10 h.	—	4

Voilà

46 QUESTION I. *Des Affollemens.*

Voilà donc un mouvement de 30' mais qui n'est que peu irrégulier. La constitution de l'Atmosphère, qui pourroit être regardée comme orageuse, m'a engagé à placer ici cette Observation que M. CHAUDOIR a faite avec soin.

§. 28. LE 13 Juin 1773, l'Aiguille avoit été régulière le matin, Ciel ferein, & elle le fut jusqu'à midi, mais l'agitation commença à une heure, & fut comme on va le voir.

12 h 29	3 h 19	4 $\frac{1}{2}$ h 54	
1 h 6	3 $\frac{1}{4}$ h 34	4 $\frac{3}{4}$ h 51	
1 $\frac{1}{2}$ h 12	3 $\frac{1}{2}$ h 11	5 h 51	
2 h 12	3 $\frac{1}{2}$ h 54	5 $\frac{1}{4}$ h 54	Variation tota-
2 $\frac{1}{2}$ h 6	4 h 54	6 h 36	le 54'.
2 $\frac{1}{2}$ h 0	4 $\frac{1}{4}$ h 54	7 h 33	
		9 h 28	
		10 h 28	

SOUVENT on n'a pas vû de plus grandes agitations pendant la présence d'Aurores Boréales, même pompeuses.

§. 29. JE crois qu'on peut conclure de ce que nous venons de dire, qu'il y a une très-grande liaison entre les agitations irrégulières de l'Aiguille aimantée & l'A. B. Nous présenterons

ſenterons ci-deſſous encore quelques conſidérations qui fortifieront celles que nous avons déjà faites.

§. 30. ON a vu dans les exemples que nous avons donnés, que les Variations obſervées ſont fort inégales pour la même Aiguille, en différens tems, & pour différentes Aiguilles dans le même tems. La Table qui ſe trouve à la fin de ce Mémoire eſt pour l'Aiguille N°. A : il eut été inutile d'en dreſſer une pour chaque Aiguille: mais il eſt arrivé deux fois que les Aiguilles N°. IV ou N°. VI. ont été affollées, ou mues irrégulièrement, pendant que l'Aiguille A ne l'étoit pas; je vais indiquer ici ces deux jours.

LE 20. Janvier 1776. N°. IV. a été irrégulièrement agitée par une A. B. qui n'a pas agi ſur l'Aiguille A, laquelle a été Stationnaire le ſoir, & n'a parcouru que 4' tout le jour. Le N°. IV. a varié entre 9 $\frac{1}{2}$ h & 9 $\frac{2}{3}$ h. ſoir de 11'O; entre 9 $\frac{2}{3}$ h & 10 h. de 2'E: entre 10 h & 10 $\frac{1}{2}$ h. de 10'E: dans le même tems l'Aiguille N°. VI a varié de 8'O, 2'E, & 9'E: voila tout. A la Haye le mouvement de l'Aiguille a été fort petit, & nul à Sparendam.

LE 12 Fevrier 1776. L'Aiguille A a varié le ſoir de 2 ou 3'. N°. IV. de 6' & ſon mou-

48 QUESTION I. *Des Affollemens.*

mouvement a été N°. 3, N°. VI. de 11' & son mouvement a aussi été N°. 3. A la Haye & à Sparendam pas de mouvement. On voit que ces différences sont trop petites pour nous arrêter.

§. 31. LE mouvement irrégulier des Aiguilles étant inégalement grand en différens jours, j'ai dressé une Table de la grandeur des différentes agitations, & j'ai trouvé qu'il y en a eu pour l'Aiguille A

entre 0 & 20' Perihélie	44	Aphélie	19	total	63
20 & 30	—	29	—	18	47
30 & 40	—	13	—	18	31
40 & 50	—	8	—	5	13
50 & 60	—	4	—	3	7
60 & 90	—	3	—	1	4
120	—	0	—	1	1
		<hr/> 101		<hr/> 65	<hr/> 166

On voit par ce résumé, 1°. que les agitations les plus grandes sont les plus rares, & les plus petites les plus nombreuses: mais, 2°. que celles d'entre 40' & 90' sont plus fréquentes autour du Périhélie, dans la raison de 15 à 9. il en feroit de même pour celles entre 30 & 40', sans les agitations fréquentes du mois de Septembre 1744. Tout concourt donc à indiquer
une

une correspondance intime entre les agitations irrégulières de l'Aiguille & les A. B. Je fais bien, qu'il est des A. B. qui n'influent pas, ou que très-peu sur l'Aiguille: on en a déjà vu des exemples: on en verra encore d'autres ci-après (§. 131.): aussi je ne prétends pas qu'il n'y a pas d'A. B. sans agitations irrégulières de l'Aiguille: mais je dis, qu'il en est peu de ces agitations sans A. B: qu'elles leur sont vraisemblablement dues, si non toutes, au moins celles qui sont un peu considérables.

§. 32. PASSONS aux agitations irrégulières qui ont lieu le *matin seulement*: elles sont en très-petit nombre.

LE 14 Mars 1771. Nous avons vu qu'il y a eu le 13 une belle A. B. qui a fortement affecté l'Aiguille. Le matin du 14 la Déclinaison fut plus grande que les jours précédens, & voici le mouvement qui eut lieu: je continue les observations du §. 14.

A 8 h m, 22': à 9 h. 20': 10 h. 16': 11 h. 18'. ensuite pendant que j'observois, successivement, 18, 22, 27, 32, 37, & à 11 h $\frac{1}{2}$, 26, point auquel l'Aiguille resta stationnaire jusqu'à 3 h.: son mouvement se fit le soir régulièrement vers l'E & elle parvint à — 1. Le jour suivant tout fut rétabli: le Ciel étoit parfaite-

D

ment

50 QUESTION I. *Des Affollemens.*

ment ferein, & quoique l'Aiguille fut fort tranquille le soir, il y eut une A. B. qui fut observée à Sparendam & à Petersbourg, mais dont je ne me suis pas appercu ici, apparemment parce qu'elle n'a commencé qu'après dix heures du soir. Je n'hésite pas à attribuer cette agitation de 21 à l'effet de ce météore qui avoit paru la veille avec éclat, & qui peut avoir agi pendant le jour plus fortement que le soir, quoique la lumière diurne l'ait derobé à nos regards.

LE 22 Juin 1772, à la suite du grand affollement du 21, accompagné d'A. B. j'en parlerai ci-après (§. 45.).

§. 33. LE 29 Juin 1773, Ciel couvert, M. MEESE observa l'agitation suivante.

7 h — 13	9 $\frac{1}{2}$ h — 4	11 h — 0
8 — 13	9 $\frac{2}{3}$ h — 2	12 h — 3
9 h — 8	10 h — 2	1 h — 14
		2 h — 22

Ensuite régulier. Il y a donc eu le matin une Variation de 13 E, qui, quoique régulière en elle-même, & appartenant au mouvement N°. 2, est remarquable par sa grandeur, & par ce qu'elle a duré jusqu'à 11 h. Le soir, soupçon d'A. B.

LE

QUESTION I. *Des Affollemens.* 51

LE 19 Juillet 1773, agitation irrégulière, à la suite de l'affollement des 18 & 17 produit par la magnifique A. B. du 17: j'en parlerai §. 48.

§. 34. LE 24 Mars 1774. Ciel très-ferein mais fort pale, ainfi que le lendemain, ce qui est fouvent un indice d'A. B. Il y en a eu les 21 & 26. l'Aiguille indiquoit

7h m — 0	9h — 15	11½h — 5
8h — 0	10h — 13	12h — 5
8½ — 15	11h — 6	12½ — 6

Ensuite mouvement régulier. Ce mouvement est remarquable par fa grandeur, quoiqu'il pût être réduit à N°. 2. l'Aiguille à 1 h de 4' plus à l'E qu'à 7 h.

Seconde classe. A Sparendam.

LE 20 Septembre 1774. La veille il y eut une belle A. B, qui agita l'Aiguille de 28'. Le matin du 20 il y eut encore une irrégularité en ce que l'Aiguille parcourut de 7 à 8 h. 13'O; de 8 à 8½h & à 9h 3'E. Le soir il y eut, Ciel couvert, un affollement considérable, de 48' jusqu'à 10h soir. L'Aiguille observée à Sparendam toutes les heures, n'a eu qu'un mouvement d'une minute.

D 2

§. 35. LE

52 QUESTION I. *Des Affollemens.*

§. 35. LE 12 Juillet 1780, Ciel couvert, pluie. Il y eut le matin un mouvement assez considérable dans l'Aiguille, quoique reductible à N°. 2, 2^e Classe.

	A.	N°. IV.	N°. VI.
(f) 6h	8	8	6
7	0	0	0
8	20	28	25
9	14	20	17
10	14	20	17

Ensuite régulier. A Sparendam, l'Aiguille a été Stationnaire du matin au midi, mais elle n'a été observée que deux fois: du 11 au 12, le changement de déclinaison y a été de 13' O: à Francker il a été de 2, de 7', & de 6'. A la Haye l'Aiguille a eu le mouvement N°. 2. s'étant approchée le matin jusqu'à 11 h. de 5' E: & le *maximum* n'ayant eu lieu qu'à 6 h. du soir.

A Montmorenci l'Aiguille a été Stationnaire, à 20°, comme depuis le 6 de ce mois: mais elle a varié entre 8 & 9 h m. de 2' E: de 9 h à 10 h, 2' E: de 10 h à 11 h. 3' O: de 11 à 12 h. 2' O: & revenue à 20°.

§. 36. S B P-

(f) A 7 h le N°. IV. étoit de 43' plus O que N°. A, & de 6' seulement que le N°. VI.

QUESTION I. *Des Affollemens.* 53

§. 36. SEPTEMBRE 3, 1781. Ciel légèrement couvert: aucun indice de Tonnerre ni d'Orage. Je n'ai pas vû d'A. B. ni les jours précédens, ni les suivans. Voici quel étoit l'état de l'Aiguille,

	A.	N°. IV.	N°. VI.
(g) 10 soir: 11 h	8	16	13
11: 9 mat. 6 h	30	30	28
7 h	25	25	25
8 h	20	20	20
9 h	20	20	20
10 h	0	0	0
$\frac{1}{4}$	10	14	12
$\frac{1}{2}$	15	21	20
$\frac{3}{4}$	14	18	16
11 $\frac{3}{8}$	11	17	15
$\frac{5}{8}$	11	17	15
12 h	6	11	9
$\frac{3}{8}$	20	23	22
$\frac{5}{8}$	23	26	24
1 h	18	23	23
2 h	18	22	22

Après 2 h, le mouvement est devenu régulier;

(g) A 10 h, N°. IV. étoit de 49' plus O que N°. A, & de 2' que le N°. VI.

D 3

54 QUESTION I. *Des Affollemens.*

lier; cette agitation de 30, 30, & 28' est considérable. Du reste les Aiguilles, sur tous les N°. IV & VI, ont eu une marche bien parallèle.

A Sparendam il s'est fait la nuit du 2 au 3 une variation de 12 O: ici de 22, 14', & 15' O: mais le 3, l'Aiguille n'a parcouru à Sparendam qu'une minute, quoique observée 5 fois par jour.

L'Aiguille a été affolée à la Haye ayant parcouru 18' irrégulièrement.

§. 37. VOILA toutes les Observations de ce genre: elles montent à 8 sur 3974 jours d'Observations, & ne font qu'un 500^e du total. De ces 8 jours il y en a 3 auxquels le Phénomène a eu lieu à la suite d'A. B. la veille, ou d'affollement de la veille causé par A. B: un avec soupçon d'A. B: des 4 autres il y en a un auquel je me doutois de quelque A. B: enfin ces agitations sont tout comme lorsque ce météore agit: ainsi il y a $\frac{1}{8}$ ou $\frac{1}{4}$ de probabilité mathématique pour l'influence de l'A. B, & une très-grande apparence que tous ces Phénomènes lui sont dus.

§. 38. LES irrégularités qui arrivent au milieu

QUESTION I. *Des Affollemens.* 53

lieu du jour ne font pas beaucoup plus nombreuses. Voici mes observations.

LE 10 Août 1771, l'Aiguille marquoit

à 6h, 7h, & 8h — 61	à 12h — 15
à 9h — 21	12½h — 25
10h — 15	12¾h — 30
11h — 0	1h — 15,

Elle resta Stationnaire à 15' tout le reste du jour: voila donc un balancement considérable & irrégulier entre 11h & 1h. Ciel à moitié couvert, & rien au moment qui indiquât de l'Orage. Cette observation est de M. DE LILLE. A. B. à Petersbourg les 8, 11, & 12 de ce mois.

LE 10 Juin 1773, le mouvement a été fort remarquable le matin. Ciel couvert, le soir entièrement, & légèrement le matin.

7h — 15	10½h. — 20	11h.40' — 60
8h — 25	11h. — 85	12h — 60
9h — 20	11h.10' — 85	1h — 57
10h — 0	20 — 72	1½h — 57
	30 — 65	

Passé une heure & demie le mouvement a été fort regulier. Du 10 au 11 il s'est fait le matin à 7h. une variation de 13' O: & à Sparendam de 3' E seulement.

D A §. 39. LE

56 QUESTION I. *Des Affollemens.*

§. 39. LE 15 Juillet 1774. Le mouvement étoit régulier jusqu'à midi : mais entre midi & 2h. il s'est fait une variation irrégulière. Ciel couvert :

à 12 h	— 9	12 h. 53'	— 23	2½ h	— 23'
12 h. 38'	— 15		55 — 22	3 h	— 23
	11	1 h	— 27	4 h	— 33.
	0		6' — 28		
40' — 15			10 — 25	Ensuite	
	13			très-ré-	
	11		35 — 25	gulier.	
48' — 12		2 h	— 25		

Du 15 au 16 il s'est fait à 6h. du matin une Variation de 22' O & la déclinaison est constamment restée plus grande les jours suivans.

A Sparendam Variation de 5' pour ce jour là.

LE 13 l'Aiguille avoit été affollée tout le jour, avec soupçon d'A. B. Le 14 A. B. à Marseille.

LE 28 Septembre 1774. Ciel couvert; le mouvement étoit régulier le matin, mais,

1 h, 2 h, 3 h,	— 23	5 h. 6
4 h	— 7	5½ 7
4½	— 0	Ensuite
4¾	— 3	régulier.

Les 27 & 30 Aurore boréale à Petersbourg:
le

le 30 Lumière Zodiacale à Montmorenci : à Sparendam mouvement très-régulier de 6'.

LE 15 Novembre 1774. Ciel couvert : il y a eu entre 12 h & 1 h. une petite oscillation de 5' qui ne merite pas d'attention. Le 13 A. B. à Petersbourg.

§. 40. LE 29 Août 1775. Variations de 11 & 8' O très-régulières le matin : entre 2 & 3 h. Variations E de 13' & 15', de 3 à 4 h. de 8' & 9' O ensuite régulière. Les 24, 25, 27 A. B. à Petersbourg.

LE 21 Novembre 1775. il y a eu de 11 h à 2 h un petit balancement de 11' pour le N°. A, de 8' pour le N°. IV. Ciel couvert : l'Aiguille régulière à la Haye : pas affectée à Sparendam. Le 23 A. B. avec affollement tout le jour.

LE 30 Mars 1780. Les Aiguilles n'ont éprouvé qu'un balancement de 5' entre 3 h & 4' en sens contraire du mouvement régulier, qui sans cela a été le N°. 4 : du reste, non obstant l'A. B. du soir, les Aiguilles n'ont pas eu d'autre mouvement irrégulier le soir, & n'ont parcouru tout le jour que 19', 13' & 14 minutes. A la Haye mouvement très-régulier de 6'. A Montmorenci l'Aiguille Stationnaire à cette heure-là,

D 5

mais

58 QUESTION I. *Des Affollemens.*

mais elle avoit parcouru 16' O entre 4 h & 7 h.
du matin.

LE 19 Mai 1780. Soupçon d'A. B. le soir:
le mouvement a été le matin N°. 2, mais plus
grand que d'ordinaire, favoir

		A. N°. IV.		N°. VI.	
à 6 h	—	7	—	10	— 10
7 h	—	3	—	6	— 5
8 h	—	13	—	17	— 17
9 h	—	3	—	8	— 7
10	—	0	—	0	— 0

Passé après 10 h l'Aiguille a eu son mouve-
ment régulier le soir N°. 3: ainsi N°. 4. pour
le jour. l'Aiguille a été Stationnaire à Mont-
morenci. A la Haye il n'y a pas eu d'irrégu-
larité: mais de 1 à 2 h, Variation de 14' O tan-
dis que la Variation diurne totale n'a été que
16' O.

§. 41. LE 28 Juin 1781. Ciel couvert. Le
matin l'Aiguille a été parfaitement régulière
jusqu'à 10 h. mais de 9 à 10 h. un saut de 12',
12', & 9' ouest.

A.

A. N°.IV. N°.VI.

10h — 13	11 — 9
11 — 1	1 — 1
11½ — 0	0 — 0
12 — 3	5 — 3
12½ — 6	6 — 4
1 — 13	15 — 12

L'Aiguille a été à-peu-près Stationnaire à Montmorenci. A la Haye mouvement très-régulier de 11'. Le reste du jour régulier.

LE 24 Juillet. Ciel couvert. Les Aiguilles ont été régulières le matin jusqu'à 3 h. mais entre 2 & 3 h. le mouvement fut de 10, 7, 9'E. Ensuite,

A. N°.IV. N°.VI.

à 3h	0	0	0
4h	15	10	10
4½	20	10	15
5h	10	7	8

Après cela mouvement régulier.

Depuis midi l'Aiguille a été Stationnaire à Montmorenci.

LE 16 Octobre. Ciel couvert : un petit balancement de 3', 13', 8'E. entre 2 & 3 h. l'Aiguille a parcouru ce jour à la Haye 35' & il y a eu de l'irrégularité entre 6, 7 & 8 h. Variation de 6½ à 7 h. 24'E. de 7 à 8. 33'O.
en-

60 QUESTION I. *Dés Affollemens.*

ensuite régulièrement & graduellement 11'E, rien de pareil ici : les mouvemens ont été de 6, 16' & 10'. Le 15 A. B. à la Haye & ici ; le 16 soupçon d'A. B. à la Haye.

§. 42. VOILA douze Observations sur 3974 ou à peu près la 330^e partie de tous les jours. De ces 12 il y en a trois trop petites pour nous arrêter. Un d'A. B., 2 de soupçon d'A. B., & 3 fois A. B. la veille ou le lendemain : & une fois l'irrégularité a eu lieu à la suite de l'affollement de l'avant veille. Au reste on voit que ces irrégularités qui arrivent le milieu du jour ne sont pas si grandes que les affollemens du soir : & l'on peut observer aussi que parmi ces douze jours il n'y en a eu aucun d'Orage ni de Tonnerre.

§. 43. PASSONS aux affollemens qui ont eu lieu tout le jour. On voit ces jours, au nombre de 50 dans la Table générale ; ce qui fait sur 3974 jours d'observations à peu-près la 80^e partie du tems. De ces 50 jours il y en a 29 d'A. B. décidée : 2 de soupçons très-legitimes & qui ne diffèrent pas de la certitude, soit par l'attention que j'ai donnée à ce Phénomène, soit par ce que mon frere a eu les mêmes soupçons à la Haye. Il y a 8 jours qu'il y a eu
A. B.

A. B. la veille, & auxquels l'affollement n'a été que la continuation de celui qui avoit eu lieu cette veille; ce qui fait 39 jours ou près des sex-septièmes du total auxquels cette simultanéité d'effet n'est pas douteuse. Des onze jours restans il en est trois auxquels il y a eu A. B. le lendemain, ce qui indique encore quelque liaison avec le Phénomène, & deux auxquels l'agitation a été fort petite: savoir, le 27 Octobre 1777, qu'il y a eu des oscillations d'heure en heure, mais dont les plus grandes n'ont été que de 9, 6, & 5' respectivement pour les trois Aiguilles; & le 28 Decembre de la même année, que les plus grandes n'ont été que 12, 14, & 9'. — Il n'y a donc pas de doute que toutes les grandes agitations ne foyent dues à des A. B, ou du moins ne foyent accompagnées de l'apparition de ce Phénomène.

AU RESTE la plupart de ces agitations sont très - considérables. Il y en a eu pour l'Aiguille N°. A;

17 entre 9 & 20'	3 entre 60 & 90
11 — 20 & 30'	3 — 120 & 150
6 — 30 & 40'	1 de 240'
6 — 40 — 50	
3 — 50 — 60	

Pour

Pour les autres Aiguilles N°. IV & N°. VI, les différences n'ont été remarquables que pour le 29 de Juillet 1780, qui est ici pour le N°. A dans la classe de 20' & qui seroit pour les autres dans la classe de 60.

D O N N O N S a présent quelques exemples des plus remarquables, & qui renferment à-peu-près toutes les Variations possibles.

§. 44. LE 12 Mai 1771, Ciel couvert, il y eut le soir une A. B. entre les nuages, mais foible & tranquille. Le 10 & 11 de Mai la déclinaison avoit déjà beaucoup diminuée : mais le mouvement fut régulier. Après le 14 la déclinaison augmenta, mais ne revint pas au point où elle étoit avant le 10. Le 12 matin mouvement très-régulier jusqu'à midi : mais ensuite il devint irrégulier, & cet affollement, qui dura peut-être toute la nuit, fut prodigieux le lendemain tout le jour. Voici les Observations.

Le XII.

Le XII. Le XIII.

h ₁₂ —	75	6h	—	45	9h. 51' —	93	10h. 23' —	110	5h	84
12½	73	7		43	55	91	33	112	7h	80
3	77	8		34	56	100	34	114	7½	62
4	75	8½		102	57	111	38	110	8h. 52'	71
5	78	9		95	58	115	41	105	10h. 15'	60
6	79				10h. 1	107	58	107	A 11h. A. B.	
7	79	.		0	4	115	11h. 5	105	Var. noct. 5'O.	
8	79	¼		5	.	120	30	103	Le 14 mou-	
9	61	⅓		0	6	116	45	90	vement ré-	
10	75	.		10	8	108	.	84	gulier.	
10½	92	30'		19	10	109	12h. 15	90		
11	90	34		32	.	111	1h.	90		
<hr/>				40	16	107	2	92		
Vari.	17	48		45	18	109	3	92		
(b) Var la nuit	45'E.				21	107	4. 24'	91		

(h) Du 12 au 13, & du 13 au 14 il n'y a pas eu de Variation sensible à Sparendam en prenant une Observation par jour.

VOILA donc une agitation de 120' qui a eu lieu en moins d'une heure de tems, qui a été quelquefois de 68' & 95' en peu de momens, & sur laquelle il n'étoit pas possible que nous nous trompions M. DE LILLE & moi qui observions ensemble. Il y avoit de gros Nuages dans l'Air, point de Vent, comme il arrive quelquefois quand il doit faire de l'Orage: il n'y en eut cependant pas: nous en parlerons plus amplement ci-dessous.

§. 45. SECONDE Exemple. Le 21 de Juin 1772 l'Aiguille eut, le matin, un mouvement assez petit, mais irrégulier, en ce qu'elle s'approcha un peu du Nord entre 11 h & midi. Vers une heure de gros nuages menaçoient d'orage, & il tonna ailleurs: ce qui me porta à examiner l'Aiguille. J'y trouvai un grand changement: elle fut affollée le reste du jour, & le soir il y parut une des plus belles & des plus éclatantes A. B. qu'on puisse voir. J'observai l'Aiguille continuellement.

12 h.

QUESTION I. Des Affollemens. 65

12 h.	21	8 h. 2'	20	11 h. 28	80
1	60	5	20	35	80
1 h. 30'	50	9	24	41	65
2	55	18	25	43	59
2 h. 30'	50	24	25	48	65
3	50	35	24	58	64
4 h.	80	40	20		
20	80	47	24	12 h. 4	60
45	80	52	22	18	50
				26	48
6 h. 30	69	9 h. 10'	21	30	48
		20	21		
7 h.	20	30	21	Var —	130'
10'	0				
20	19	10 h. 6	20		
26	75	30	20		
28	69	56	56		
32	70	.	70		
35	63	.	75		
36	35	.	80		
38	21				
40	20	11 h. 1'	110		
48	20		114		
51	44		115		
52	50		120		
53	65		125		
54	70		130		
56	63				
57	36	8'	80		
58	25	13	80		
59	22	18	80		

TOME III.

E

Voila

63 QUESTION I. Des Affollemens.

Voilà dont une variation de 130' & qui a été quelquefois de 50' & au de-là en un moment : on voit aussi qu'il y a eu par-ci par-là, des repos dans l'agitation de l'Aiguille : comme de 8 h à 10 h $\frac{1}{2}$ de 11 h. 8' à 11 h. 41'. de 12 h. 18'. à 12 h. 30'. l'A. B. a été visible à dix heures & demie, & à onze heures elle étoit dans toute sa force. Le lendemain l'Aiguille a eu un mouvement assez grand, mais irrégulier le matin, en ce que de 6 h. à 11 l'Aiguille a parcouru 25' E. & que le *maximum* a eu lieu à 6 h. du matin : depuis 11 h. matin le mouvement a été régulier. La variation totale a été de 29' & vers l'E, le *minimum* ayant eu lieu à 10 h. du soir. Cette A. B. a fait décroître la déclinaison sensiblement & pour longtems : il ne s'est pas fait de changement à Sparendam.

§. 46. TROISIÈME Exemple. Ces agitations irrégulières ont quelquefois eu lieu plusieurs jours de suite : voici celles que M. CHAUDOIR a vues les 8, 9, & 10 de Juillet 1772, le Ciel étant totalement couvert, le 8 vent NO, N, NO foible : le 9 à moitié couvert, vent N $\frac{1}{2}$ O foible : le 10 à moitié couvert, vent ONO, le soir N, très-foible, chaleur très-médiocre, aucun signe d'orage : la veille du 8 le mouvement de l'Aiguille assez grand.
Le VIII.

QUESTION I. Des Affollemens. 62

Le VIII:

h. 56	9h. 17	11h. 58	5h. 74
26	11' 19	13 56	6h. 29
35' 0	25 24	26 56	7h. 74
40 9	36 17	40 56	7 h. 20' 74
48 19	-----	-----	8h. 56
-----	10h. 10' 18	12h. 56	8½ h. 54
h. 10	15 24	30' 56	-----
10' 10	17 29	-----	9h. 44
15 4	30 34	1 h. 56	9 10' 37
20 4	46 39	2 63	30 37
30 14	47 57	3 64	-----
31 29	50 59	45 54	10h. 37
35 24	54 43	48 86	50' 37
36 19	-----	54 44	-----
37 25	-----	-----	Var. tot. 89'.
40 14	-----	4h. 84	-----
45 22	-----	5 89	-----
48 14	-----	8 79	-----
-----	-----	10 69	-----
-----	-----	11 74	-----
-----	-----	30 74	-----

E 2

Le IX,

7h.	44	2h.	28	74	8	53	5h.	44	11h.	44
8	29	28			9	48	5	63	3	47
10	4				10	44	10	44	10	44
35	4				11	8	30		14	24
9	19	8h.	43	74	12	32	6h.	84	15	14
		9h.	43	74	1h.	24	4		20	
10	24		50	55		19	7	82	30	
35	24		55	69		18	10		50	
11	26	10h.	15	61	3	44	37	53		
			20			40	40			
12	29		24	58		64	45	58		
1	29									
2	29									
3	54	11h. 10h.		57	3	64	7h.			
10	54	12h.			4	28	45			
15	54				8	78				
		Var.		70			8h.	65		
4	55						34	74		
5	55									
6	56						9h.	59		
							30	37		
							43	69		

VOILA certainement de prodigieuses Variations (1). La nuit du 10 au 11 il se fit un

(1) On trouve quelque peu d'observations semblables faites par d'autres Physiciens. M. WARGENTIN a observé à Stokholm le 20 Avril 1750. v. st. ou le 1 Mai n. st, jour de pluie continuelle, que l'Aiguille étoit agitée tout le jour; parcourant 2 degrés: ce qui dura jusqu'au midi du lendemain (*Phil. Trans.* Vol. XLVII. p. 130.). Je n'hésite pas à attribuer ces fortes d'agitation à l'A. B, & je trouve en effet que M. KRAFFT en a observée une à Tubingue le même jour (*Novi Com. Petr.* T. V. p. 403). Ces agitations irrégulières qui se font de jour, me paroissent donc provenir de ce que l'A. B. agit alors avec plus de force, quoiqu'elle soit invisible à nos yeux. M. WARGENTIN n'a pas hésité à conclure de ces agitations seules que l'A. B. existe souvent dans l'Air de jour, quoique la lumière du soleil la dérobe alors à nos regards (*Mémoire de Suède* 1753. T. XIV. p. 176). Mais il y a des observations plus précises sur ce sujet: M. MARTIN a vu de jour, à Spitzberg, & non obstant la lumière du soleil, des Phénomènes exactement semblables à ceux de l'A. B, des rayons, des jets, des vapeurs comme un segment obscur &c. (*Mém. de Suède* T. XX. p. 299). Le P. HELL a vu des Phénomènes semblables à Wardhuis: voici ce qu'on en trouve dans les *Acta Lipsiensia* pour 1770 p. 82. Die 3^a. Junii 1769 h 7. m. „ iterum sps quaedam fulgere cepit serenitatis; verum „ rarescentibus nubibus inferioribus, tractus nubium altiorum „ longissimi, altissimi, atque hinc motu veloci discurrentes, „ luci boreali interdum, pro more apparenti, simillimi „ &c. — Circa horam mediam duodecimam, dissipatis his, „ luci boreali simillimis, nubibus, fœi serenior illucit." On peut même, à force d'exercice & de soins, s'ac-

70 QUESTION I. *Des Affollements.*

changement de 34' O, mais ce même jour la déclinaison décrut beaucoup, & depuis huit heures du matin le mouvement fut régulier. Après ce Phénomène la déclinaison est restée plus petite qu'elle n'étoit auparavant. Il ne s'est pas fait de changement à Sparendam.

§. 47. QUATRIÈME Exemple. Le 27 Octobre 1772, Ciel couvert, très-forte pluie, l'Aiguille eut le matin un mouvement régulier; mais dès 4 h. du soir elle éprouva un affollement prodigieux qui monta à 1°. 26', dont la déclinaison diminua: la nuit elle augmenta de 63'. Le 28, Ciel couvert, pluie, Brouillard; l'affollement continua toute la journée, mais l'Aiguille ne parcourut que 28': il continua encore, mais ne fut que de 22', toute la

jour-

coutumer à discerner, dans ces climats, par la paleur du Ciel, d'ailleurs ferein, par quelque mouvement ou agitation qu'on y apperçoit, s'il y a quelque A. B. de jour, & si on en verra le soir. Feu M. STRUIK, célèbre Astronome, étoit extrêmement habile dans ce genre: & je trouve dans le journal Mss. des Observations de feu M. ENGELMAN à la date du 26 Mars 1776, cette note de sa main: entre 3 & 4 h: „A. B. de „jour, à ce qu'il me semble.” L'Aiguille étoit néanmoins fort tranquille à Sparendam: & les miennes l'étoient également à Franeker. Au reste les réflexions faites dans la note b du §. 15. sont également applicables ici pour les cas auxquels il y a des agitations irrégulières de jour sans qu'on voye d'A. B. le soir.

journée du 30. Le lendemain tout étoit remis en regle, mouvement régulier & petit. Je ne favois à quoi attribuer une pareille agitation, mais j'ai appris depuis qu'on a observé une belle A. B. à Petersbourg, à Montmorenci, à Marseille, à Padoue, & à Ancone en Italie. J'omets les détails pour abrégé, mais la cause de cet affollement ne sauroit être douteuse: le 30 il y eut ici une A. B. mais qui n'influa pas sur l'Aiguille. Le 26 le P. CORTE en a observée une à Montmorenci, dont l'Aiguille s'est sentie, mais ici le mouvement étoit fort petit & le Ciel couvert (k).

§. 48. CINQUIÈME Exemple. Le 17 Juillet 1773 M. MEESE observa une très-belle A. B, qui affolla prodigieusement l'Aiguille: Cet affollement dura encore le 18 & 19. Voici l'observation; Le 17.

(k) Cette Observation prouve manifestement que celle du §. précédent, & d'autres de ce genre, appartiennent à la même cause, à l'A. B. M. WARGENTIN a également observé des agitations par A. B. qui duroient deux ou trois jours de suite: p. ex. en Avril 1750 du 2, jusqu'au soir du 4. Le 2, (v. ft.) à 12 h. 3' de nuit jusqu'à 43, à 4 h. 49' l'Aiguille parcourut 5 degrés, sans compter ce qui peut avoir eu lieu la nuit depuis 1 h. à 7 h. du matin. Le 4, à 7 h. du soir tout étoit rétabli. *Phil. Transf.* Vol. XLVII. p. 129. & *Mém. de Suède* pour 1750, Tome XII. p. 60.

72 QUESTION I. *Des Affollemens.*

Le 17.

h. 1 $\frac{1}{2}$	204
2	199
3	204
4	204
5	208
6	215
8	194
9	186
9 $\frac{1}{2}$	184
10h.	186
	238
	239
	240
	120

12 $\frac{1}{2}$ h.	119
	23
	85
	0
	70
	108
1h.	120
	144
1 $\frac{1}{2}$ h.	160
	180
Var	240

Le 18.

8h.	184
9	185
10	195
11	216
12	226
1	220
2	202
3	188
4	180
5	204
6	208
7	215
8	220
9	240
10	240
Var	60

Le 19.

6h.	227
7h.	227
8h.	228
9h.	210
10h.	
11h.	
12h.	
1	212
2	209
3	210
4	212
5	210
6	210
7	203
8	202
9	
10	
Var 25 E.	

Les jours suivans la déclinaison revenue au point où elle étoit avant le 17. Cette agitation est la plus grande qui a été vue depuis 13 ans. L'inspection détaillée de cette observation suffiroit pour en constater la certitude, quand on ne connoitroit pas comme moi l'ex-
actitude.

QUESTION I. *Des Affollemens.* 73

actitude de celui qui l'a faite & qu'une mort prématurée a enlevé à la Botanique qu'il cultivoit avec succès, & à notre Université dont il étoit un ornement, quoique dans un rang trop peu proportionné à son grand mérite.

§. 49. SIXIÈME Exemple. Le 22 Mars 1777 l'Aiguille a été affollée tout le jour: le soir A. B. Les jours précédens & les cinq suivans le mouvement de l'Aiguille a été fort régulier.

(1)	Franeker			La Haye
	A	N ^o IV	N ^o VI	N ^o III
6 h. }		63 }		
7 }	74	61 }	53	35
8 }		61 }		37
9	79	68	58	40
10	76	61	53	39
11	77	66	57	40
12	81	72	63	44
1	87	74	68	45
2	86	72	67	44
3	86	70	67	43
4	88	74	69	43
5	83	70	64	39
5½				
6	77	60	55	
7	75	62	57	
8	82	72	62	
9	80	70	47	
30'				22
45'				22

(1) A 10 h. 37' le N^o. IV. étoit de 43' plus a l'☉ que le N^o. A, & de 9' plus que le N^o. VI.

74 QUESTION I. Des Affollemens.

10 h.	125	125	113	26
8	120	115	103	58.67.78
15	85	77	82	1
23	125	105	106	
30	73	66	72	39
37	0	0	0	0
45	--10	19	12	3
53	60	46	37	
11 h.	44	30	22	40
10	84	65	47	33
22	67	58	47	17. 21
37	45	50	32	5
45	72	65	51	32
12 h. 8'	55	45	37	22. 19
V. d. t.	125	125	112	78
V. noct.	12. O.	10 O.	00	

A Sparendam mouvement régulier, de 3 minutes seulement. Le 23 très-régulier de 10 minutes.

A Montmorenci mouvement très-régulier.

matin 19°. 32'

midi — 45'

soir — 30

Variât — 15'

Voila donc encore une agitation très-remarquable : a peu près égale pour les trois Aiguilles quant à la grandeur, mais très-différente à différentes époques : p. ex. de 8 a 9 h. soir : de 11 h. 10' à 11 h. 22'. Quelle différence entre Franeker & la Haye à 10h, 10h. 8', 10h. 15' tant pour la grandeur de la déclinaison (quelle

(quelle qu'en ait pû être la différence à 10h. 27') que pour les mouvemens.

§. 50. SEPTIÈME Exemple. Le 3 Décembre 1777 il y a eu une très-belle A. B. observée dans toute l'Europe: M. MESSIER a donné le détail de ses Observations, dans lequel il a inféré celles que j'avois présentées à l'Académie de Paris; mais en omettant celle qui concernoit l'Aiguille. Pour abrégér, je me contenterai de dire 1°. que mes trois Aiguilles ont parcouru, très-irrégulièrement par faut, le N°. A. 62', le N°. IV. 56', le N°. VI. 58: & le N°. 3. à la Haye, 46': 2°. que les Aiguilles se sont mues très-differemment en différens momens: par: exemple: à 7h. le N°. A. 62, N°. IV. 39, N°. VI. 58: quoiqu'elles indiquassent à 4h, 3, 0, & 1. 3°. Que leur Variation nocturne a été de 32, 23, & 35'E: 4°. que le lendemain 4, les Aiguilles ont été affollées tout le jour parcourant 26, 33, & 25', & quelquefois 15, 22, & 12, en une heure, Ciel couvert. Le 5 il n'y a eu que de petites irrégularités, Ciel couvert: le 6 agitation irrégulière de 25, 35, & 30 minutes; le soir A. B. Voila donc dérechef les agitations du 4 & du 5, qui font la suite de celle du 3 par A. B, & le commencement de celle du six par A. B.

A

76 QUESTION I. *Des Affollemens.*

A Sparendam les choses ont été fort différentes. Le premier grand mouvement de 25' quoique régulier : ici rien de pareil : du 1 au 2 la déclinaison a augmentée de 24' & a persistée dans cette augmentation : le 2 mouvement régulier de 9' : les 3, 4, 5, 6, mouvemens très-petits de 3', 6', 4' & 5', & réguliers.

A Montmorenci la Déclinaison étoit.

Le 3,	mat.	19°.	5'	midi	19°.	28'	soir	19°.	0
4	—	—	25	—	—	25	—		0
5	—	—	0	—	—	15	—		0
6	—	—	0	—	—	20	—	18°.	58.

Ainsi l'Aiguille s'est assez fortement sentie du Phénomène.

Enfin M. SCHULZE a observé à Berlin que l'Aiguille a varié pendant sa durée.

§. 51. HUITIÈME Exemple. Le 11 de Février, Ciel couvert ici : les Aiguilles vacillerent toute la journée, N°. A. de 14', N°. IV. de 15', N°. VI. de 13' & par fois de cette quantité en une heure. Le 12 ; il y eut le soir une très-petite agitation accompagnée d'A. B. & le 13, entre six & sept heures du soir, une variation de 12', 11', 8' E : entre 7 & 7½ de 15', 15' & 12' O : de 7½ à 8 h. de 12', 12', & 9' E : Ciel couvert, Vent assez fort.

A

A Sparendam, pas d'agitation les 11, 12, 13, autant qu'on en peut juger par 3 Observations par jour. A la Haye, mouvement régulier de 14' le 11, de 11' le 12, de 16' le 13: mais le 10 il y eut une agitation de 59' entre 7 h. du soir & 11 h; Ciel couvert, ou de 23' entre 7 h & 10 h: ici il n'y eut le 10, Ciel couvert, entre 7 h & 10 h: qu'une variation de 15', 15', & 19'. mais rien au monde d'irrégulier, si ce n'est qu'entre 6 & 7 h. les Aiguilles se font mues vers l'O de 16, 17' & 19'. A Montmorenci rien d'irrégulier.

TELLES sont les agitations qui ont eu lieu ici le 11 & le 13 de ce mois, & dont les observations faites à Berlin par M. SCHULZE, célèbre Astronome, que j'ai reçues par les soins obligens de M. de CASTILLON trois ans après avoir fait les miennes, dévoient la cause: ce Savant y a observé de belles A. B. le 11 & le 13. il a fait en même tems sur les Aiguilles des observations qui méritent d'être placées ici.

§. 52. M. SCHULZE plaça dans le Cabinet de l'Observatoire trois Aiguilles renfermées dans des boîtes de laiton: l'une, de BRANDER, très-mobile, de 10 pouces, éprouva pendant toute la durée de l'A. B. un tremblement fort considérable, & indiqua une déclinaison relative

48. QUESTION I. *Des Affaitemens.*

tive de $2\frac{1}{2}^{\circ}$. O. La seconde de 8 pouces, & dont le mouvement est lourd, ne fut pas agitée après s'être fixée à une direction relative de 317° degrés. Enfin la troisième, plus sensible que la seconde, indiqua sans tremblement $115\frac{1}{2}$ d. Le lendemain matin à dix-heures, M. SCHULZE trouva que la première Aiguille s'étoit mue de $4\frac{1}{2}^{\circ}$. vers l'Ouest: la 2^e de $1\frac{1}{2}$ d. la 3^e de 2° . Ces variations sont considérables.

Le 13 pendant l'A. B. M. SCHULZE a répété soigneusement ces observations: mais il n'a pû parvenir à voir les Aiguilles s'arrêter; elles ont toutes tremblé & varié pendant la durée du Phénomène. Il eut été à desirer que M. SCHULZE eut indiqué la grandeur de cette agitation.

Ce même savant m'a communiqué l'observation qu'un Payfan des environs de Dresde a faite de l'A. B. du 13. Celui-ci a observé que deux Aiguilles, l'une de 12 pouces du Rhin, l'autre de 6 pouces, changèrent de 2 degrés de place: & il remarqua en même tems qu'une autre Aiguille de 5 pouces, placée sur la Glace qui couvroit l'une des deux précédentes, & portée sur pied de laiton doré de 8 pouces de haut, se tourna une couple de fois tout au tour en s'en approchant. Cette dernière Aiguille étoit

étoit plus ou moins isolée, exposée à l'air libre, & par conséquent sujette aux inconvéniens dont nous avons parlé (§. 22). Mais on a vû une Observation de M. BERTHOLON fort analogue à celle-ci.

Il suit de ce que nous venons de dire, qu'il y a une prodigieuse différence entre les agitations qui ont eu lieu à Berlin & à Franeker: elles ont été plus grandes encore pour Montmorenci, où l'A. B. du 11, qui y a été vue n'a pas agité l'Aiguille jusqu'à 7h. du soir. Le 12 il y a eu entre 7 & 8h. une Variation de 13° O: le 13 mouvement petit.

§. 53. Le dernier exemple fera celui du 29 de Juillet 1780. Le 28 il y eut une magnifique A. B, que plusieurs Physiciens ont observée, même dans les pays les plus méridionaux de l'Europe. Je ne l'ai pas observée ici, le Ciel étant couvert ici jusqu'à 9h & 10h, & des raisons particulières m'ayant fait terminer ma journée de bonne heure: mais ce Phénomène a été vû ici par diverses personnes. Les Aiguilles avoient eu un mouvement régulier depuis 8h. du matin. La seule chose remarquable qui ait eu lieu est, que le *maximum* du jour est arrivé à 7h. du matin, les Aiguilles ayant parcouru de 7 à 8h, 6', 9' & 8' E & s'é-

tant

80 QUESTION I. *Des Affollemens.*

tant ensuite rapprochées successivement de 6', 8', & 4' de l'Ouest. Cette petite irrégularité aura sûrement été une suite de l'A. B. du 27 que mon frere a observé à la Haye, & dont je ne me suis pas apperçu, le Ciel étant couvert ici. La Variation nocturne du 27 au 28 fut de 13', 17' & 10' O. à Sparendam de 1' O seulement. Quoique mes Aiguilles ayant été régulières ici le 28 jusqu'à 10 h. du soir, je ne doute pas que je n'eusse vû une grande irrégularité, si j'eusse poussé mes observations plus loin; car voici celle que mon frere a remarquée à la Haye:

10 h.	—	58
11 h.	—	61
11 $\frac{1}{2}$	—	17
11 $\frac{1}{4}$	—	0
11. 35'	—	24
11. 50	—	42
12. 15'	—	52

A Montmorenci, l'Aiguille étoit à-peu-près Stationnaire à 20°. depuis le 15 de Juin: elle fut telle encore le 27 & le 28 jusqu'à 8 h. du soir, qu'elle indiqua 19°. 40' avec A. B. A Sparendam il s'est fait la nuit du 28 au 29 une Variation de 9'E.

§. 54. Le

QUESTION I. *Des Affollemens.* 81

§. 54. Le 29 mes Aiguilles ont été fort irrégulières jusqu'à 3 h. du soir. Voici l'observation que j'en ai faite.

(m)	Franeker			La Haye
	N ^o A	N ^o IV	N ^o VI	N ^o III
6 h.	10	46	44	
7 h.	10	46	45	46
8	18	50	56	47
9 h.	2	12	7	21
15'	0	7	5	
22	0	0	0	
30	2	7	5	5
45	14	24	21	
52	22	31	29	
10 h.	18	22	20	32
8	20	27	25	
15	20	32	30	
25	20	32	30	
30	22	37	40	43
37	14	27	27	
45	14	32	31	
11 h.	20	40	37	45
12	20	45	37	45
1	22	47	35	46
2	18	54	38	41
3	20	52	35	40
4	18	57	40	45
5	18	57	40	43
8	14	50	34	
9	17	62	45	
10	12	57	40	43
Var.	22	62	56	43

(m) A 9 h. 22' les N^o. IV & VI. indiquoient le m^e.

TOME III.

F

m6

82 QUESTION I. *Des Affollemens.*

On voit que les Aiguilles N°. IV & N°. VI. se sont assez bien accordées, surtout pendant la durée de l'agitation la plus forte : passé le midi elles ont différencié quelquefois de 17' : mais combien n'ont-elles pas différencié du N°. A. Cette Aiguille n'a parcouru que 18, pendant que les autres en ont parcouru 50 & 56. Le N°. III. à la Haye s'est aussi en général assez bien accordé avec le N°. VI. à Franeker.

Le 29 au soir M. MESSIER a observé l'A. B. à Paris, & le P. COTTE à Montmorenci : cependant mes Aiguilles n'ont pas été irrégulières ou du moins d'une façon remarquable alors.

§. 55. L'AIGUILLE marquoit à Montmorenci le 28 au soir 19°. 40' : & le 29 au matin elle fut

à 4 h.

me point, & surpassaient de 11' le N°. A. Mon Frere a observé le *minimum* à la Haye à 9½ h. Je supposerai que dans le moment son Aiguille étoit d'accord avec mon N°. VI. je ne saurois en agir autrement parce que la Déclinaison que mon Frere observa à la Haye n'est que relative.

QUESTION I. Des Affollemens. 83

à 4 h à 20°. 15'	8 h 19°. 40'
5 h 19°. 45'	9 h 49'
6 h 30'	10 h 58'
6 h 45'	11 h &c. 20°
7 h 18°. 40'	
	<hr/>
	Var. 1°. 35'.

Le P. COTTE a donc vu de 4 à 8 h. du matin l'Aiguille osciller de 18°. 40 à 20°. 15. Ensuite l'Aiguille revint à 20°, où elle resta Stationnaire pendant deux mois.

M. SENEBIER de Genève m'a marqué que le 28 les Aiguilles s'étoient soutenues dans une marche uniforme avec celle du 27: mais qu'au matin du 29 à 8 heures elles avoient varié vers le Nord d'un demi degré; sans qu'il pût, dit-il; attribuer à d'autres causes, qu'à l'A. B. de la veille, ce changement remarquable: les Aiguilles avoient regagné à 10 h. le quart d'un degré vers l'Ouest, & elles se sont soutenues dans cette place avec leurs variations ordinaires.

VOILA des observations multipliées décisives: cependant M. BOECKMAN marque, dans le détail très-intéressant qu'il a donné de son observation, & qui m'a été communiqué par les soins obligeans de M. BERNOUILLI, que, quoiqu'il se soit servi à *Carlsruhe*

84 QUESTION I. *Des Affollemens.*

d'une Aiguille de neuf pouces très-mobile, il n'a pû y observer aucune variation.

§. 56. J'AI donné assez de détails : refusons un moment. Il y a eu sur 3974 jours d'observations

166	d'agit. irr. le soir
8	————— matin
12	————— mil : du jour
50	————— tout le jour
<hr/>	
236	jours d'agit : irrég.

sur quoi 131 A. B. & 146 avec les soupçons,

1	————	4	& les A. B. de la
1	————	6	veille, & du
29	————	42	lendemain
<hr/>			
162	————	198	

Ces 236 jours font la dixseptième partie du total. Par les observations de 1771 à 1776 j'avois trouvé (dans mes *Recherches* §. 101) qu'ils en faisoient la onzième partie : mais j'ai remarqué dès lors que le nombre de jours irréguliers diminuoit depuis 1774 : ce qui s'est soutenu mais avec quelques variations : car ;

en

QUESTION I. *Des Affollemens.* 85

en 1771 il y en a eu 8	1775 - 27	1779 - 21
72 ——— 20	76 - 16	80 - 11
73 ——— 33	77 - 34	81 - 14
74 ——— 35	78 - 17	———
		236

En général de 1772 à 1777 il y en a eu 131,
& de 1777 à 1782 97.

§. 57. L E S agitations irrégulières du matin ou du milieu du jour sont beaucoup moins fréquentes que celles du soir ; or l'on fait que l'A. B. luit plus fréquemment le soir que le matin, & que sa plus grande force est ordinairement passée avant minuit (*n*). Cette fréquence comparative fournit donc un nouveau rapport avec l'A. B. indépendamment de tous ceux dont nous avons déjà parlé (§. 28—30).
Quant

(*n*) C'est un fait constaté par Mr. WARGENTIN (*Mém. de Suède* T. XV. p. 176) & par M. MAIRAN (*Traité sur l'A. B.* p. 120.) il est sujet à quelques exceptions mais peu nombreuses. Ceci n'est pas contraire à ce que nous avons dit note (*i*) du § 46, que l'A. B. paroît aussi de jour. Car, si l'on juge du nombre de ses apparitions de jour ou le soir, par celui des agitations irrégulières, lesquelles sont dues à l'action de ce météore, on aura le nombre d'A. B. le soir à celui des A. B. de jour, comme 166: 70. ou comme 7: 3. à peu-près.

Quant aux affollemens de tout le jour, ils sont le plus souvent des suites de quelque A. B. de la veille, ou des précurseurs de celle qui luira le soir.

ENFIN, nous remarquerons, que les 198 A. B. actuelles, précédentes, ou subséquentes sont les $\frac{2}{3}$ de tous les jours auxquels ces agitations irrégulières ont eu lieu; ce qui prouve assez l'influence de ce Météore.

§ 58. JE n'ai parlé que des Observations que j'ai faites jusques à la fin de 1781: la raison en est que, comme je l'ai dit, le mouvement régulier a été beaucoup plus foible, & souvent nul en 1782 & 1783. d'ailleurs je n'ai observé depuis ce tems l'Aiguille que cinq fois par jour, ma santé ne me permettant plus de faire des Observations aussi nombreuses que par le passé. Mais on a déjà vû que l'Aiguille a souvent éprouvé des agitations considérables à Montmorenci, dans le tems même qu'elle y étoit stationnaire: la même chose a eu lieu ici. En 1782. j'y ai observé quatre agitations irrégulières. Sçavoir, le 18 Fevrier, une agitation de 10', 10' & 6' pour les trois Aiguilles respectivement par A. B. Le 21 du même mois une agitation de 28', 25' & 17. Le 22 Avril par A. B. M. BROUWER en a observée une des

de 19', 50' & 71. quelle différence entre les Aiguilles! Enfin le 20 Novembre j'en ai vû une de 25, 30 & 28' par A. B.

EN 1783 j'ai vû une agitation irrégulière le 13 Janvier de 18', 18 & 13' par Aurore Boréale: le 4 Mars par A. B. de 12', 8', 12': le 26 par A. B. de 12' & 16' & 10'. le 7 Avril par A. B. de 24', 22', 10'. le 25, par une superbe A. B. de 60', 40' & 31': dérechef quelles différences entre les trois Aiguilles! Enfin le 26 Avril de la même année M. VAN DER WEYDE a observé à la Haye sur la même Aiguille N°. III., dont mon Frere s'étoit servi précédemment, une Variation de 1 degré 24': mes Aiguilles étoient alors assez tranquilles, &, ce qui peut paroître surprenant, l'Aiguille que la Société de Manheim a envoyé à la Société de Médecine de la Haye, & qui est confié aux soins de M. VAN DER WEYDE, n'a pas varié du tout pendant l'agitation des autres. M. VAN DER WEYDE, a décrit ses observations & les miennes dans la *Nouvelle Bibliothèque Belgique* pour Avril, Mai & Juin 1783. p. 264. seqq. En général ces agitations & les A. B. paroissent devenir moins fréquentes, qu'elles n'étoient ci-devant.

SECONDE QUESTION.

§ 59. L'AIGUILLE, si elle est sujette à une Variation diurne réglée, éprouve-t-elle par foi des mouvemens contraires?

POUR refoudre cette Question, il faut se rappeler, que tout mouvement par lequel l'Aiguille ne va pas le matin jusques vers le midi ou peu après midi vers l'O pour retourner le soir vers l'Est, est contraire au mouvement périodique diurne régulier. Or, il arrive quelque fois que l'Aiguille s'avance tout le jour vers l'Ouest, (c'est le mouvement que j'ai nommé dans mes *Recherches* N^o. 5,) de sorte que le *maximum* vrai, se trouve à 10 h. du soir; ou vers l'Est, (c'est le N^o. 6.) au quel cas le *maximum* vrai arrive à 6 h. du matin; ou enfin, ce qui est le N^o. 8, qu'elle s'avance le matin jusques vers midi vers l'Est; & du midi au soir vers l'Ouest. Ces trois mouvemens sont rares, je les ai discutés dans mes *Recherches*, mais il s'agit de les considérer ici sous un autre point de vue.

§. 60. J'AI fait voir dans mes *Recherches*

(§. 104.

(§. 101. de la II^e Partie,) qu'il ne faut pas rapporter aux mouvemens vers l'O, ou vers l'E, tous les jours auxquels le *maximum* arrive à 10 h. du soir, ou à 6 h. du matin; puisqu'il faut distinguer entre le *maximum* vrai & le *maximum* relatif, & qu'il se peut fort bien que l'Aiguille ait son mouvement O E fort régulier jusqu'à 7 h. du soir p. ex. & qu'elle recommence alors une nouvelle période, plus forte que la précédente, & conséquemment qu'elle soit à 10 h. du soir, plus avancée vers l'O qu'elle l'étoit au *maximum* de sa période précédente, c. a. d. que le *maximum* vrai arrive à dix heures du soir, en ce cas le mouvement sera le N^o. 3. très-régulier aussi.

La raison contraire a lieu pour les mouvemens qui se font vers l'Est, il se peut que le *maximum* vrai arrive à six heures du matin, & que l'Aiguille se meuve jusqu'à 9 ou 10 h. vers l'est, pour recommencer ensuite sa grande période O E, dont le *maximum* (relatif) sera plus petit que ne l'étoit la déclinaison à 6 h. du matin, auquel cas le mouvement sera le N^o. 2, & parfaitement régulier. Nous parlerons plus amplement de ce point dans les §. 87. & suivans. Ceci posé examinons successivement les mouvemens O, E, & O E.

Des Mouvements vers l'Ouest.

§. 61. J'AI dit dans mes *Recherches* (P. II. §. 102.) qu'il y a eu de 1771 à 1776. 41. jours auxquelles l'Aiguille s'est réellement mue vers l'Ouest: j'ai pareillement examiné les six années suivantes, & conséquemment onze années complètes; j'ai marqué tous ces jours, pour l'Aiguille N°. A. dans la Table générale, en y ajoutant la grandeur de la Variation (*a*); & il en résulte.

1°. QU'IL

(*a*) Comme cette Table n'est que pour le N°. A, il faut sousentendre que le même mouvement a eu lieu pour les N°. IV & VI. depuis le 2 Avril, & le 15 Décembre 1775 que je les observe, lorsque je n'aurai pas averti du contraire: c'est pourquoi j'indiquerai ici, en suivant l'ordre des mois, les jours auxquels les mouvements ont été différens à cet égard.

Le 18 Janvier 1776, Le Mouvement O du N°. A. n'a été que d'une minute: les autres Aiguilles ont vacillé d'une minute tantôt vers l'E tantôt vers l'O. ce qui équivalait pour toutes les trois à être stationnaires. Il en a été de même du 9 Février 1776.

Le 30 Mai 1776, s'est mu de 2' O. les autres ont eu de petits mouvements, mais ordinaires, de 3' & 5'.

Le 11 Juin 1775, N°. A. a continuellement avancé vers l'O. de 7'. N°. IV a eu son mouvement très-régulé de 8'.

Le

1°. QU'IL y a eu pendant ces onze années 49 jours, auxquels l'Aiguille s'est réellement mue

Le 17 Juin 1779, N°. A. s'est approché très-régulièrement vers l'O de 9', N°. IV & VI. ont eu leurs mouvemens ordinaires de 7' & 10'.

Le 18 Juillet 1778. Le N°. A. s'est mu vers l'O. de 10. N°. IV. a eu un mouvement régulier de 7'. le N°. IV, a eu le mouvement N°. 4. de 7', mais qui n'a été le soir que d'une minute E & O. de sorte que le *maximum* du jour a eu lieu encore à 10 h. du soir.

Le 20 Juillet 1780, Les N°. IV & VI. ont eu le mouvement N°. 2. de 7' & 6'. le N°. A. étoit à 7 h. à 51', à 8 & 9 h. à 48., à 10 h. à 48., à 11 h. à 50'. & le reste du jour à 51'.

Les 6 & 16 d'Août 1776, le N°. IV. s'est approché d'une minute de l'O pour tout mouvement, tandis que N°. A. & N°. VI. ont eu leurs mouvemens très-réguliers, de 7' & 8' le 6, & de 4 & 6' le 16.

Le 2 Septembre 1776, le N°. IV. s'est approché entre 7 & 8 h. matin de 4' O, & est resté Stationnaire le reste du jour. N°. A. & N°. VI. ont eu des mouvemens réguliers de 6 & 5', le 6 pareil Phénomène, mais de 2' seulement.

Le 24 Novembre 1776 N°. VI. s'est approché de 2' O. tandis que N°. A. & N°. IV. ont eu des mouvemens réguliers de 6' & 4'.

Le 9 Novembre 1780, les N°. IV & VI. se sont rapprochés vers l'O de 16' & 7': le N°. A. a eu son mouvement ordinaire de 6'.

Le 21 Novembre 1780. Le N°. IV. s'est approché de

mue tout le tems vers l'Ouest: ce qui fait la 83^e partie du total. De 1771—1776, les mêmes jours avoient formé la 43^e partie du total: ainsi leur nombre a beaucoup décru, ce que nous avons déjà vû avoir également lieu pour les agitations irrégulières (§. 56. 58.)

2°. QUE de ces 49 jours, il y en a eu 38 pour les mois de Périhélie & 18 pour ceux d'Aphélie.

3°. ENFIN, on fait qu'en hyver le mouvement de l'Aiguille est fort petit: or il arrive souvent dans cette saison qu'il n'est que d'une ou de deux minutes, soit vers l'O, soit vers l'E, soit autrement, cas auxquels l'Aiguille diffère bien peu d'être entièrement Stationnaire: il est donc fort naturel de faire abstraction de ces jours-là dans la matière que nous traitons. Or, il y a eu 7 de ces jours en Décembre,

de 4' O: les N°. A & VI. ont eu leurs mouvemens réguliers de 16 & de 8'.

Le 4 Novembre 1781. Le N°. IV. s'est approché vers l'O de 4': les N°. IV & VI. ont eu un mouvement réglé mais de 1' ou 2' seulement, ce qui équivaloit à être Stationnaires.

Le 1 Décembre 1775. Le N°. A. s'est approché de 4' vers l'O: le N°. IV. a eu son mouvement régulier; les 3 & 9 le N°. A. s'est mue vers l'O d'une seule minute: le N°. IV. a été régulier de 4'.

bre, un en Octobre, fix en Janvier, deux en Fevrier, ce qui fait 16 dans les mois d'Hyver, auxquels il en faut ajouter un pour le mois d'Avril, ce qui fait 17 en tout; & le nombre de jours qu'il s'agit de considérer, fera de 32.

§. 62. De ces 32 jours, les trois les plus considérables ont été le 16 Janvier 1773, A. B. observée ailleurs, & veille des trois jours d'irrégularité considérable, le 12 Août 1771, A. B. observée ailleurs, & le 28 Juin 1774, Ciel très-couvert ici. Des mouvemens qui ont été entre 10' & 15' il n'y en a que trois accompagnés d'A. B. savoir le 14 Mars 1773. Ciel couvert ici, A. B. ailleurs, & lendemain de l'A. B. du 13 qui a si fort agité l'Aiguille ici, la faisant approcher le soir de 33' vers l'Est. Le 17 d'Avril 1773, Ciel à moitié couvert. La veille on avoit observé ailleurs une A. B. qui n'a pas agité l'Aiguille ici, & l'avant veille j'en avois vû une, qui n'avoit influé sur l'Aiguille autrement qu'en la faisant approcher de 33' vers l'Est. Enfin le 1 de Novembre.

L'INFLUENCE de l'A. B. n'est donc pas aussi marquée pour ces mouvemens qu'elle l'est pour les affollemens dont nous avons parlé, ce
qui

qui paroitra ultérieurement si l'on fait attention
 1°. que pendant tous ces jours il n'y en a eu
 que 7 d'A. B. actuelle, & 11. d'A. B. la veille
 ou le lendemain, ce qui n'en fait que 18.
 pour 48 jours ; & 2°. que, si l'on fait atten-
 tion uniquement aux 31 jours dont nous avons
 parlé, il se trouvera qu'il y en a eu 14 dans les
 mois de Périhélie, & 17 dans ceux d'Aphélie,
 ce qui est contraire à ce qui paroissoit avoir lieu
 au premier abord (§. 61.). Il est une raison
 fort naturelle pour laquelle cette influence ne
 peut pas être aussi complète que pour le cas
 de l'affollement, c'est que ces mouvemens vers
 l'Ouest ou vers l'Est tout le jour, peuvent dé-
 pendre quelquefois du changement général de
 Déclinaison, qui peut maîtriser le mouvement
 ordinaire particulier à chaque jour, & le ren-
 dre O ou E sur le total. Nous en verrons tout
 à l'heure des Exemples.

Des Mouvemens vers l'Est.

§. 63. PASSONS à l'examen des mouvemens qui se font tout le jour vers l'Est : on les trouve marqués dans la Table générale (b).

C E S

(b) Je vais indiquer, comme dans la Note précédente

Ces jours se montent à 64, ce qui fait le 63^e partie du total. Par les observations de
1771

dente ce qui a eu lieu les jours auxquels les mouvemens n'ont pas été E pour les trois Aiguilles.

Le 3 Janvier 1776. Les Aiguilles N^o. IV & VI. ont été à peu près Stationnaires; ne s'étant mues que d'une minute entre 9 & 10 h. soir.

La même chose a eu lieu pour le 7 Janvier 1777. Le 2 Janvier le N^o. VI. s'étoit mu de 3'E. N^o. A & IV. ont eu leurs mouvemens ordinaires, mais de 1' ou 2' seulement.

Le 3 Février 1777, le N^o. IV. a parcouru depuis 6 h m. à 4 h s. 3'E pour se rapprocher ensuite de 2'O. N^o. A & VI. ont eu leurs mouvemens réguliers, mais de 1 & 3' seulement. Le 28 Février N^o. IV & VI. se sont mues de 3 & 2'E. Le N^o. A. a eu le mouvement régulier N^o. 4, mais de 4' seulement.

Le 3 Mai 1776, N^o. IV & VI. ont eu les mouvemens N^o. 3, de 3' & 4'.

Le 30 Juin, ils ont eu le mouvement N^o. 4. de 11 & 9'.

Le 9 Juillet 1776, N^o. IV. s'est mue tout le jour de 5'E tandis que les N^o. A & IV. ont eu leurs mouvemens réguliers mais de 1' seulement.

Le 15 Juillet 1776, N^o. IV. a eu le mouvement régulier 6': le N^o. VI. a eu le mouvement N^o. 4. de 7'.

Le 24 Juillet, le N^o. IV. s'est rapproché de l'O de 1'. N^o. VI. a eu le mouvement régulier de 1' seulement.

Le 9 Août, 1776 N^o. IV, 1'E. N^o. A & VI. très-régulières, de 6' & 3'. Le 12 Août N^o. IV. 2'E. N^o.

A

1771—1776. ils en faisoient la 34^e partie ; mais
 aussi ces cinq années avoient fourni 53 jours ;
 aux-

A & VI. très-régulières de 6' & 4'. Le 24 Août 1776
 N^o. A. a eu son mouvement régulier. N^o. IV. s'est avan-
 cé de 9'O : & N^o. VI. de 4'E. On voit combien les
 mouvemens ont été petits cet Été.

Le 28 Août 1776. Les N^o. IV & VI. ont eu un
 mouvement de 4' & 6', qu'on pourroit rapporter au
 N^o. 4. mais qui, à l'exception d'une vacillation de
 3' entre 10 & 11 h. du matin, s'est fait tout le jour
 vers l'E.

Le 12 Octobre 1777, le N^o. VI. s'est approché jus-
 qu'à 9 h. soir de 17'E : le N^o. IV. de 13' : & le N^o. A.
 de 6' : mais il y a eu des vacillations, qui rendent les N^o.
 A & IV. rapportables au mouvement N^o. 3.

Le 3 Octobre 1781, N^o. 6 & A. se sont approchés
 de 6' & 10'E. N^o. A. a eu son mouvement régulier
 de 6'.

Le 17 Novembre 1775, le N^o. IV. a eu son mouve-
 ment régulier de 3'.

Le 26 Novembre 1776, le N^o. 6. s'est constamment
 mu de 2'E. N^o. A & N^o. IV. ont eu leurs mouvemens
 réguliers de 4' & 6'.

Le 12 Novembre, 1780 les N^o. IV & VI. ont été
 tout le jour vers l'E de 8' & 4'. N^o. A. a eu son mou-
 vement régulier de 5'.

Le 7 Decembre 1775, N^o. IV. a eu le mouvement
 réglé N^o. 3.

Le 29 Decembre 1776, N^o. IV & VI. ont eu leur
 mouvement régulier de 5' & 3'.

auxquels les fix suivantes n'en ont ajouté que onze, ce qui rentre dans ce que nous avons dit ci-dessus (§. 56. 58. 61.) de la diminution des irrégularités.

§. 64. DE ces 64 jours il y en a 44 pour le Périhélie, & 20 pour l'Aphélie, mais si l'on ne fait pas d'attention aux 23 jours auxquels le mouvement n'a été que d'une minute ou de deux minutes, comme il convient de le faire, & dont il y en a 17 pour le Périhélie & 6 pour l'Aphélie, il n'en restera pour celui-là que 27 & 14 pour celui-ci, ce qui rentreroit assez dans le rapport de fréquence des A. B. établi ci-dessus, mais ces 64 jours ont été accompagnés seulement de 12 A. B. actuelles, & précédées ou suivies de 14, ce qui fait 26 en tout, dont il n'en reste que 16 pour le 43 jours réduits, ce qui fait un très-petit nombre: mais si l'influence est à cet égard-là assez foible, elle est assez marquée pour les jours auxquels le mouvement E. a été le plus considérable, comme
on

Le 18 Decembre 1780, N^o. IV. s'est mue de 5' vers l'E. N^o. A & VI. ont eu leur mouvement régulier de 5' & 2'.

Le 8 Decembre 1781, N^o. 6. s'est mue d'une minute vers l'E. N^o. A & N^o. IV. ont eu leur mouvement régulier de 5 & 3'.

TOME III.

G

on va le voir en parcourant ceux de ces jours qui méritent principalement notre attention.

§. 65. Le 22 d'Août 1774. L'Aiguille s'approche perpétuellement vers l'E & en tout de 35 minutes, le soir A. B. Il y en avoit eu une le 21 qui n'avoit pas agité l'Aiguille. Le 22 le mouvement fut régulier de 22', & le 24 l'Aiguille parcourût encore 36' E du matin 9 h. jusqu'à huit heures du soir, mais avec des balancemens qui peuvent faire rapporter ce mouvement au N^o. 4. simple.

Le 22 Janvier 1773, l'Aiguille s'est mue de 15' vers l'E: A. B. le 21, le 23 mouvement petit, le 24 & 25 Est, mais fort petit: tout cela immédiatement après les grandes agitations des 17, 18, 19, dont il n'est guères douteux que ce ne soit une fuite.

Le 5 Avril 1776, les trois Aiguilles se sont mues de 16', 22' & 36' E. La nuit du 4 au 5 la Variation a été de 18', 16', 28' O: je ne sache par qu'il y ait eu d'A. B. vue ces jours là; mais le 6 la lumière zodiacale brilla avec éclat à Montmorenci, & l'on fait qu'elle est de même nature que l'A. B. & que sa présence agite l'Aiguille: d'ailleurs il y eut ce mois beaucoup d'A. B., même le 8 & les jours suivans.

Le 3 Sept. 1776. A. B. l'Aiguille s'est mue
de

de 15 E. le jour précédent le mouvement a été sur le général de 8' E & le lendemain de 9' O.

LE 26 Octobre 1775, les deux Aiguilles mues de 15 & 30 E. Ciel couvert, les 24 & 25 j'avois eu soupçon d'A. B: le 25 les Aiguilles ont vacillé de 15 & 11' entre 5 & 9 h. du soir.

LE 30 Juin 1776, Mouvement de 16' E. pour l'Aiguille A.v. note b §. 63. pour les Aiguilles N°. IV & N°. VI.

§. 66. Voilà donc cinq des six plus grandes agitations vers l'E. sur lesquelles l'A. B. a furement influé: je parlerai dans un moment de celles des 18 & 19 Décembre 1774. Si on examine de même les agitations entre 10 & 15 on en trouvera sur dix, trois accompagnées d'A. B: trois à la veille, ou le lendemain des quelles l'A. B. a paru; ce qui prouve encore une dépendance de ce Phénomène: en voici encore un exemple.

LE 31 de Juillet 1771. L'Aiguille se mue de 10' E: le 30 elle s'étoit mue de 10' O: & le 29 son mouvement quoique réglé, avoit été de 23'. ce qui pour ce mois-là étoit prodigieux. Le 1 Août il y eut une A. B. vue à Petersbourg.

§. 67. Nous avons allégué ci-dessus (§. 62.) une cause pour laquelle l'influence de l'A. B. peut paroître moins marquée sur les mouvemens E. ou O. que sur les autres : ce qui a eu lieu les 17, 18, 19, 20 Juillet 1771, & les 18, 19, 21 Décembre 1774, en va prouver la vérité.

LES 17, 18, 19, 20 de Juillet l'Aiguille n'a cessé de s'approcher de l'Est, le 17 de 2' : le 18 de 4' : le 19 de 12' : le 20 de 7' : de sorte que la déclinaison moyenne décrut depuis le 16 de plus de 16' & ne revint pas d'un mois au point où elle avoit été.

LA même chose a eu lieu les 18, 19 & 21 Décembre 1774. Le 17 le mouvement fut, à la vérité, régulier, mais entre cinq & six heures du soir la déclinaison décrut rapidement de 14' : la Nuit la Variation fut de 18' O. : mais le 18 de 15' vers 2' E. : le 19 de 12' E. La nuit du 19 au 20 de 3' E. : le 20 Stationnaire : le 21 de 13' Est : de sorte que la déclinaison vraie décrut à peu près constamment du 17 à 5 h. du soir jusqu'au 21 à 9 h. du soir de 37', & la moyenne du 17 au 21 de 26' : elle décrut encore le reste du mois, & l'Aiguille ne revint de longtemps au même point. Très-souvent ces grandes diminutions de Déclinaison sont produites par des A. B. comme je l'ai prouvé dans mes

Re-

Recherches, & que je le dirai ultérieurement ci-dessous (§. 96. seqq.).

Des Mouvements Est-Ouest.

§. 68. LA dernière sorte de mouvement opposé au mouvement régulier en est exactement le contrepied : il a lieu quand l'Aiguille se meut le matin jusques vers midi vers l'E, & le soir vers l'Ouest. Ce mouvement est excessivement rare dans les lieux où la variation diurne réglée s'observe, & dans le tems qu'elle a lieu ; car j'ai dit ci-dessus, (§. 4.) & prouvé ailleurs (c), que ce mouvement a été pendant quelque tems très-fréquent à Montmorenci & à Sparendam. A Franeker, je ne l'ai observé que sept fois en onze ans ; savoir :

LE 16 Août 1771. L'Aiguille s'approcha depuis 6 h. du matin jusqu'à midi de 5' vers l'E : & depuis midi jusqu'à 10 h. du soir de 29' vers l'Ouest : grand changement de Déclinaison.

LE 1 Septembre 1771. Le matin 9' E. le soir 10' O. du 1 au 2 grand changement de Déclinaison.

LE 7

(c) Dans mes *Recherches* P. II. §. 8 — 14 §. 30 — 36.

LE 7 Septembre 1771. Le matin jusqu'à midi 2 E : le soir 10 O. Le 6. A. B. à Petersbourg. Le 8 grand changement de Déclinaison.

LE 28 Octobre 1771. (d). Jusqu'à une heure 2 E : le soir 10 O.

LE 2 Septembre 1774. Jusqu'à 2 h. 3' E : le soir 8' O. mais avec quelques balancemens : le 3. A. B. Depuis le 3^e Août grand changement de Déclinaison.

LE 28 Décembre 1775. Jusqu'à 3 h. 3' E : ensuite O : pour les Aiguilles N°. IV & N°. VI. mouvement N°. 3. & N°. 4. Le 26. A. B. à Sparendam.

LE 23 Janvier 1776. Sept minutes E. jusqu'à 6 h. soir, ensuite 8' O jusqu'à 10 h. soir, heure à laquelle le *maximum* eut lieu : pour l'Aiguille N°. IV, jusqu'à 7 h. soir 8' E : de 7 h. à 10 h., 9' O : *maximum* à 10 h. soir, & pour le N°. VI. jusqu'à 6 h. soir 6' E. de 6 h. à 10 h. 10' O.

De-

(d) Il s'est glissé à ce sujet une faute dans le §. 110. de la seconde partie de mes *Recherches*. J'ai écrit par mégarde le 7 Octobre 1771 au lieu du 28.

Depuis ce jour je n'ai pas observé ce mouvement jusqu'en 1782. Il est donc extrêmement rare.

§. 69. A resumer tout ce qui vient d'être dit des mouvemens O, E, & E O, il s'enfuit que l'Aiguille éprouve quelquefois des mouvemens opposés au mouvement réglé, savoir 128 fois sur 3974 jours, ou $\frac{1}{3}$ partie du total; que ces mouvemens sont quelquefois très grands, & qu'ils paroissent alors être une dépendence de l'A B, mais que l'influence de ce météore ne paroît pas si marquée sur ces mouvemens que sur les affollemens.

TROISIÈME QUESTION.

§. 70. LE Mouvement régulier de l'Aiguille est-il quelquefois troublé en ce que l'Aiguille se meut, non graduellement, mais subitement, & par saut, d'une heure à l'autre: ou que le mouvement, quoique très-régulier, est extrêmement grand & beaucoup plus qu'il ne l'est ordinairement dans le tems dans lequel il se fait?

G 4

POUR

POUR écarter tout ce qu'il pourroit y avoir d'arbitraire dans cette question, je remarquerai, qu'on peut entendre par *saut*, ou un mouvement fort grand, mais dans le sens selon lequel il doit se faire pour la partie du jour dans laquelle on est; comme p. ex. lorsque l'Aiguille parvient *tout d'un coup*, le matin du *minimum* au *maximum*, ou le soir du *maximum* au *minimum*, au lieu d'employer plusieurs heures à franchir cette intervalle: ou, un mouvement d'oscillation, non d'un petit nombre de minutes, & par là régulier, mais considérable par lequel l'Aiguille va de l'E. à l'O., pour retourner l'heure suivante de l'O. à l'E., ou réciproquement, & cela dans un tems ou elle auroit peut-être dû se mouvoir de l'O. à l'E., ou de l'E. à l'O. Quand un pareil *saut* se fait au milieu du jour, il est par soi-même irrégulier, & nous en avons parlé §. 38. & seqq: mais s'il se fait le matin, ou le soir, ou le matin & le soir, aux heures qu'il faut pour que le mouvement devienne au lieu du N^o. 1. le N^o. 2, ou le N^o. 4, il seroit régulier s'il étoit médiocre, & tel que le mouvement réglé a coutume d'être, mais il peut passer pour irrégulier s'il excède de beaucoup les bornes ordinaires du mouvement horaire régulier.

ENFIN il se peut que le mouvement soit
par-

parfaitement régulier, mais qu'il excède tellement les bornes de la grandeur ordinaire, qu'on ne peut s'empêcher d'y reconnoître quelque cause extraordinaire, qui dans ce moment modifie la cause générale, & lui fait excéder ses bornes ordinaires. Mais il est très-difficile de juger de ce point, parce qu'il y a tel mois de telle année, comme Juillet 1772, Août 1773, dans lequel le mouvement diurne a été fréquemment de 20, 30, & même de 40 minutes par jour, & tel autre mois parallèle d'un autre année, comme Juillet 1776, ou il n'en aura été ordinairement que la moitié ou le tiers, grandeur qui influe aussi sur le mouvement horaire, & conséquemment sur ce qu'on peut appeler variation *subite*, ou *saut*. Il faut donc, en discutant ces jours, ne pas prendre tous ceux qui pourroient *paroître* grands, & rejeter tous ceux qui pourroient *paroître* petits, mais user de circonspection, comparer ces jours au mouvement moyen, & employer toutes les ressources qu'une Critique sévère, en fait d'observations & de discussions de ce genre, peut fournir.

§. 71. C'EST en employant ces précautions que j'ai extrait de mes registres les jours de cette classe, qu'on trouve dans la Table générale

G 5

pour

pour l'Aiguille A. Je vais les reduire ici aux cinq classes auxquelles ils appartiennent, & lesquelles ne forment pas le même genre d'irrégularité.

PREMIERE CLASSE. Lorsque le mouvement est très-régulier par lui-même, mais qu'il sort hors de ses limites ordinaires par sa grandeur, ce que j'ai indiqué dans la Table par les mot *grandeur*, ou les lettres *gr*, abbréviation de *grande variation*.

SECONDE CLASSE. Lorsque le mouvement précédent a lieu, mais qu'il est, en outre, accompagné de cette circonstance que l'Aiguille parcourt tout d'un coup, d'une heure à l'autre une très-grande partie de la Variation diurne totale, ou se meut *subitement*; ce que j'ai indiqué par le mot *subit*.

TROISIÈME CLASSE. Lorsque le mouvement de la premiere classe a lieu mais qu'il est en outre accompagné d'un *saut* d'une heure à l'autre, de l'Est vers l'Ouest p. ex. & la suivante de l'Ouest vers l'Est: ce que j'ai indiqué par les mots *gr: saut*, & expliqué dans le §. précédent.

QUATRIÈME CLASSE. La Variation *subite simple*, &

CINQUIÈME CLASSE. Le *saut simple*, sans que ces mouvemens soyent remarquables
par

par leur grandeur ; ils le font alors uniquement par leur nature, & relativement à la grandeur de la variation qu'a lieu le jour dont il s'agit ; si la variation totale n'est que de 12' p: ex, une variation de 10' fera un mouvement subit, & ne le feroit pas si la variation totale avoit été de 54'.

ENFIN je remarquerai que ces mouvemens n'empêchent pas que la Variation diurne ne soit très-régulière en elle-même, & n'appartienne à une des quatre sortes de mouvement indiquées ci-dessus. l'Irrégularité consiste uniquement en ce que la Variation diurne totale, ou la Variation horaire, sortent de leurs limites ordinaires. Or cette déviation indique certainement, que la cause qui produit les mouvemens les plus ordinaires, & qui ne franchit pas ordinairement certaines limites, est vraisemblablement troublée par d'autres circonstances, dont il s'agit d'examiner la nature.

Première Classe.

§. 72. J'ai cru pouvoir rapporter à cette classe 69 jours dont 24 accompagnés d'Aurore boréale ; 2 de soupçons très-légitimes, enfin 19 auxquels ce météore a paru la veille ou le lendemain, ce qui fait 45 jours, ou les deux tiers du total, dans lesquels il y a eu de la liai-
son

fon entre ce Météore & le Phénomène dont il s'agit. De ces 69 jours il y en a eu 35 pour le Périhélie & 34 pour l'Aphélie, ce qui ne paroît pas conforme à la prépondérance dont nous avons parlé ci-dessus : mais il est une raison très-naturelle de cette exception, c'est que les Variations diurnes sont, comme je l'ai prouvé ailleurs, beaucoup plus grandes en été qu'en hiver : aussi parmi les jours mentionnés n'y en a-t-il aucun au-dessous de 20' pour les Mois de Mai, Juin, Juillet, Août, Septembre, & n'y en a-t-il eu que trois au-dessous de 30' pour les mois de Périhélie ; tandis qu'il y en a eu 12 pour les mois d'Aphélie. Rien donc de plus naturel que cette exception apparente. Voici les jours les plus mémorables de cette classe.

JUILLET 1772. Les Variations diurnes ont été très-grandes ce mois, & par un nombre moyen de 26' : tandis qu'en 1776 elles n'ont été que de 4'. Mais elles furent, le 2 de 39', le 3 de 46', le 4 de 48', le 6 de 39', le 26 de 45', toujours très-régulières, & ces mêmes jours les plus grandes Variations horaires n'ont été que 16', 15', 15', & 14', ce qui, vû la grandeur de la Variation totale, ne sauroit être appelé un mouvement subit. Le mouvement a toujours été très-régulier.

A O Û T

AoûT 1773. La variation diurne a été en général de 24' : mais elle fut,

Le 13 très-régul. 45' *max.* Var. hor. 16

25 ————— 39 ————— 10

27 ————— 34 ————— 14

31 ————— 34 ————— 9

Le premier Septembre A. B.

SEPTEMBRE 1772.

Le 4. Var. très-régul. 36' *max.* V. h. 14' O

8 ————— 28 ————— 9. O

11 ————— 35 ————— 10. O

LES trois autres exemples font plus remarquables par les mois dans lesquels ils ont eu lieu.

LE 18 Février 1771. Mouvement très-régulier mais de 31', quoique la Variation moyenne n'y ait été que de 14'. Le 19 A. B. ici, qui affolla l'Aiguille le soir.

LE 18 A. B. à Sparendam, qui n'a pas eu d'autre effet, non plus que les 24 autres bien constatés qui ont eu lieu pour les 69 jours de cette classe.

LE 8 Octobre 1774. Var. de 30' très-régulière, la plus grande Variation horaire de 10', de 7 à 8 h. soir. Ciel ferein, mais léger brouillard, A. B. à Petersbourg, ainsi qu'à Sparendam.

rendam, l'Aiguille s'est mue tout le jour vers l'Est, mais de deux minutes seulement.

Le 23 Octobre 1775. Var. très-régulière de 34 pour N°. A., de 22 pour N°. IV. La plus grande Variation horaire a été de 10' O. pour N°. A. de 7 à 8 h. du matin, alors seulement de 2' pour N°. IV : & pour N°. 17 de 13' O. de 6 à 7 h. du matin, alors seulement de 7' O. pour N°. A. Ciel couvert ici. Le 21 A. B. à Sparendam, le 24 A. B. ici. A la Haye, l'Aiguille a parcouru le 23, 30' & le mouvement a été parfaitement régulier, mais le *maximum* a eu lieu à 8 h. du matin. A Sparendam Variation régulière de 7'.

§. 73. VOILA assez d'exemples pour faire connoître la grandeur & la nature de ce mouvement : la plus petite des Variations de cette classe, marquées dans la Table, a été de 14' le 20 Decembre 1777. & il y en a eu 11 entre 14 & 20', 34 entre 20' & 30' : 12 entre 30' & 40', 12 entre 40' & 48'. Quelques fois ces mouvemens ont eu lieu plusieurs jours de suite, comme on l'a déjà vu, & comme cela est arrivé aussi les 22, 23, 24, 25, 27 & 29 de Mars, 1771 que les Variation diurnes ont été respectivement de 27', 30', 26', 26', 28', quoiqu'ils n'aient été que de 14' le 26 & 28,

&c

& que la Variation moyenne n'ait été ce mois que de 16'.

Seconde Classe.

§. 74. IL y a eu 42 jours dans cette classe, desquels 25 pour le Périhélie, & 17 pour l'Aphélie, de plus 14 d'A. B., 3 de soupçons, & 12 auxquels l'Aurore boréale a paru la veille ou le lendemain ; en tout 24 jours, ou les 7 dixièmes du total. L'Influence de l'Aurore boréale est donc plus grande ici que dans le cas précédent, & aussi ce mouvement est-il plus irrégulier. Enfin, de ces 42 jours il en est 15 auxquels la Variation a été entre 10' & 20', 17 entre 20' & 30', 9 entre 30' & 40' & 1 au de là de quarante minutes.

JE vais donner quelques uns des exemples les plus remarquables, après avoir fait observer qu'on peut considérer la Variation *subite*, ou en elle-même ; ou, & c'est ainsi qu'il le faut, relativement à la grandeur de la Variation diurne totale.

LE 19 Janvier 1772. Le matin mouvement très-reglé de 9 O : à 6 heures du soir le mouvement commença à être N°. 3 ; de 8 à 9 Variation 5' O, mais de 9 à 10 h. 34' E, l'Aiguille parvenant ainsi par un mouvement considérable

fidérable & très-subit du *maximum* au *minimum*. Variation nocturne 17' O; Ciel couvert ici.

LE 15 Juin 1772. Variation totale 29' très-régulière: de midi à 1 h, Variation de 16' subite. Le 14 A. B. à Marseille.

LE 27. Variation totale de 32' régulière, mais de 11 à 12 h. Variation de 22' O. La nuit violent tonnerre, qui n'a pas détourné l'Aiguille de 11', encore-est-il très-douteux si cette agitation n'a pas dépendu d'une cause accidentelle très-sensible, que M. CHAUDOIR, à qui je dois cette Observation, a très-bien remarquée (e).

LE

(e) M. CHAUDOIR avoit fini ses Observations à l'heure ordinaire, à 10 h. du soir. A une heure du matin un violent Orage le reveille: il se leve, prend une lanterne, court à l'Aiguille, l'observe, & lui voit parcourir plusieurs degrés. Étonné de ce Phénomène il en cherche la cause, & s'appërçoit que le rebord de la lanterne qu'il avoit prise par mégarde, contenoit un fil d'archal: il se defait de cette cause accidentelle, attend que l'Aiguille, (qui indiquoit à 10 h. du soir 26) eut achevé ses oscillations, & trouva: à 1 h. 10', 15': ensuite, 14, 11, 22, à 1 h. 28', 15', 15': à 1 h. & 40', 18': il doute même, si cette premiere agitation de 11' n'est pas un reste de l'agitation causée par la lanterne, & il a donné des raisons de ce doute: peu de personnes font

LE 30, Variation régulière de 38'. Matin mouvement N°. 2, mais de 6 à 8 h. Variation 22 E; on n'a pas observé à 7 h: peut-être cette variation subite étoit-elle une suite de l'affolement de la veille. De midi à 1 heure Variation régulière O encore d' 21' O.

LE 26 Août 1772. Mouv. très-régul. de 42' de 11 à 12 h. Var. 25' O.

— 31 ————— 34.

Mais de 6 à 6½ h. soir Var. 15' E: de 6½ à 7 h. 2' E: de 7¼ à 7½ h. 3' E: de 7½ à 8 h. 2' E. De 6 à 7 h. Tonnerre: je doute fort que ce mouvement si régulier soit dû à ce météore. Le même jour il y eut une A. B. vue à Petersbourg, Berlin, Montmorenci.

LE 30 Août 1773. Variat très-régulière 34': mais entre 8 & 9 h. soir 20' E.

LE

sont douées d'un discernement aussi exquis pour examiner scrupuleusement toutes les circonstances des phénomènes, quand il s'en présente qui sortent des loix les plus ordinaires. Enfin le lendemain matin l'Aiguille étoit comme la veille, & c'est ici en 13 ans l'unique fois qu'on a commis par une méprise très-pardonnable, & qu'on a réparée sur le champ, l'erreur que M. STEIGLEHNER suppose & soupçonne si gratuitement être la cause de toutes les agitations irrégulières qu'on a observées.

LE 22 Septembre 1776, Ciel couvert. Variation régulière pour les trois Aiguilles de 33', 25', & 20'. De 9 à 10 soir, Variation horaire de 20', 16', 15' E. Aurore Boréale vue à la Haye, Breda, Bruxelles, Montmorenci. A la Haye la variation de l'Aiguille n'a été que de 7' & parfaitement régulière: à Sparendam parfaitement régulière & de 11'.

LE 4 Octobre 1775. Variations très-régulières pour N°. A. de 32': pour N°. IV de 14 seulement: Var. hor. entre 10 & 11 h. pour N°. A. 20' O: pour N°. IV 7' O seulement: quelles différences! A la Haye & à Sparendam Variations régulières de 11 & 15'.

LE 2 Octobre 1781. Variation diurne totale de 36, 33 & 33', régulière. Le matin de 6 à 7 h. Variation subite & prodigieuse de 25', 26', 30' O. Ciel couvert tout le jour.

§. 75. VOILA assez d'exemples de grands mouvemens; en voici de mouvemens plus petits, mais non moins remarquables eu égard à la saison dans laquelle ils ont eu lieu.

LE 2 Février 1773. Sans une variation de 2' O le matin l'Aiguille se feroit mue vers l'E. tout le jour. Elle n'a varié depuis 11 h. jusqu'à 7 h. du soir que de 2': mais de 7 à 8 h. Var. 17 E: à-peu-près parvenu du *maximum*

au

au *minimum*: ensuite Stationnaire. Le 1 A. B. à Petersbourg:

LE 4 Mars 1776. Le matin mouvement très-petit pour les trois Aiguilles, de 1', 3' & 3': mais de 6 à 7 h. soir Var. de 6', 4', 6' E: de 7. à 7½, 0, 2 E, 0, de 7½ à 8 h, 4', 3', 6 O. de 8 à 8½ h, 6', 10', 10' O: de 8½ à 8¾ h. Stationnaires: de 8¾ h. à 9 h, 5, 12, 13' E; ensuite petit mouvement. Ce mouvement est le N°. 3. mais les variations subites sont remarquables. A la Haye Variation diurne régulière de 14 sans faut: à Sparendam de 4' seulement.

LE 2 Mars 1780. Ciel couvert, pluie; mais il y a eu une A. B. la nuit, que je n'ai cependant pas observée. Le matin Variation très-régulière de 10', 15', 11'. Le soir très-régulière jusqu'à 9 h. mais de 9 à 10 h, Variations de 10', 27', 26' O. c. a. d. du *maximum* au *minimum* pour les N°. IV & N°. VI. A Montmorency, Variation diurne totale sans faut & régulière de 13'.

Troisième Classe.

§. 76. CE mouvement est un peu plus irrégulier que celui de la seconde classe, & surtout que celui de la première; en ce que le faut est un balancement qui approche d'une agitation

H 2

irréc-

irrégulière, & qu'il ne se fait pas toujours dans le sens requis pour la parfaite régularité du mouvement. Des 17 jours que ce mouvement a eu lieu, il y en a 11 pour le Périhélie, fix pour l'Aphélie: & 7 d'A. B., un de soupçon d'A. B., fix d'A. B. la veille ou le lendemain: en tout 14. ce qui fait une influence très-palpable. On a déjà eu occasion de voir que cette influence est d'autant plus grande que les mouvemens sont plus irréguliers.

Voici les exemples les plus remarquables. —

§. 77. Février 1771. Nous avons parlé (§. 72.) de l'A. B. du 19 & de l'affollement qu'elle a produit sur l'Aiguille: de la variation régulière, mais très-grande du 18. Le 20 il y a encore eu quelque suite des Phénomènes précédens. Le matin mouvement régulier de 4 à 5'. mais de 5 à 6 h. soir Variation de 8' E. de 6 à 7 h. 21 E. de 7 à 8 h. 14' O: de sorte que le mouvement diurne total a été de 34'. Ciel à moitié serain, brouillard.

LE 26 Juin 1772. Variation régulière N°. 3. de 6 à 7 h. soir Var. 10' E. de 7 à 8 h. 16' O puis E de 2' par heure.

LE 31 Août 1774. Variation 28': mais le mouvement a été à-peu-près E. *maximum* vrai à 6 h. matin. Le *minimum* à 5½ h. soir. Var. de

de 5 à 5½ h. de 22' E. de 5½ à 6 h. 9' O. de 6 à 9 h. graduellement 14' O. A Sparendam l'Aiguille a été Stationnaire jusqu'à 6 h. du soir qu'elle s'est mue de 2' Est. —

LE 4 Septembre 1775. Pour N°. A. Variation totale de 24': mais entre 5 & 8 h. Variation de 23' E. ensuite de 7 à 8 h. 15' O. mouvement N°. 3. Il y eut encore une autre petite irrégularité, en ce que de 3 à 4 h. la Variation fut de 9' E. & 4 à 5 h. 9' O. Tous ces mouvemens ont été très-petits pour le N°. IV. seulement de 8' entre 5 & 6 h. mais de 8' entre 6 & 7 h. & alors seulement de 1' pour le N°. A. tant il y a de différence entre différentes Aiguilles. Le 5 A. B. à Sparendam, où la variation a été le 4 de 17': de 3 à 4 h. il y eut un faut 8' O & de 4 à 5 h. de 7' E. La nuit du 4 au 5 Tonnerre & Éclairs.

LE 9 Octobre 1777. Variations diurnes totales de 25', 28', 29' mouvement régulier N°. 4. Le soir Variation, de 8 h. à 8½ h, 12', 10', 9' E. de 8½ à 9 h. 10', 8', 13' O. A la Haye mouvement diurne de 4' seulement: à Sparendam l'Aiguille a été Stationnaire depuis sept heures jusqu'à une heure: de 1 h. à 2 h. Var. 7' O, puis Stationnaire. Le 8 & le 10 A. B. celle du 10 a causé une variation grande & subite.

LE 6 Fevrier 1772. Aurore Boréale. Le

H 3

matin

matin mouvement régulier vers l'O. régulier jusqu'au soir à 8 h. mais de 8 h. à 9 h. Var. 12' E. de 9 à 10 h. 5' O. de 10 à 10 h $\frac{1}{2}$ 8' E. ensuite 3' O. Variation totale de 29' & le soir saut de 12'. voila tout l'effet de cette A. B.

Le 23 Janvier 1780. Le *maximum* est arrivé à 6 h. du matin: mais le mouvement a été N°. 4. Variation totale de 19', 20', 21'; mais de 5 à 7 h. 18', 15', 17' E. de 7 à 8 h. 8', 7', 10' O.

A Montmorenci Variation totale de 18' & de 10 à 11 h. Variation subite de 10' O. & 4 à 5 h. de 13' E.

Quatrième Classe.

§. 78. IL y a eu dans cette classe 6 jours, dont 11 pour le Périhélie, 5 pour l'Aphélie, 4 Aurores Boréales, 2 de soupçons & 1 la veille, en tout sept. Les jours les plus remarquables ont été.

Le 5. Fevrier 1777. Mouvement réglé de 8', 13' & 10' pour toute la journée, mais de 7, 12' & 7' E, entre 4 & 5 h.; ainsi à peu près du *maximum* au *minimum* tout d'un coup pour N°. A. & N°, IV. L'A. B. de ce jour n'a pas eu d'autre influence, mais le soir elle a affoibli l'Aiguille à la Haye, qui a parcouru 24'. A Sparendam la variation diurne n'a été que de 7' & régulière tout le jour.

LE

LE 29 Août 1778. Variation diurne de 15', 10' & 11' : mais de 3 à 4 h. Variation horaire de 14', 10', 10' E, de 4 h. à 4½ h., de 4', 1', 2' O : de 6 à 7 h. de 6', 7', 8' O. On voit que les Aiguilles font parvenues du *maximum* au *minimum*, ou à peu près, en une heure. A la Haye Variation diurne de 15, à Sparendam de 13', l'une & l'autre très-régulières, sans faut.

LE 18 Octobre 1772. Le *maximum* est arrivé à 6 h. du matin. Variation de 6 à 7 h, de 8 O. le *maximum* à 7 h. ensuite de 7 à 8 h. 4' E : de 8 à 9 h, de 3' E, puis Stationnaire le reste du jour. A. B. à Petersbourg.

Cinquième Classe.

§. 79. CETTE classe contient 19 jours, dont 14 Périhélies, 5 Aphélie; 7 d'A. B. & 5 d'A. B. la veille ou le lendemain : en tout 12 jours.

Voici quelques exemples.

LE 26 Août 1776. Mouvement diurne de 10', 11', 11' seulement, mais entre 3 & 4 h. Variation de 9', 7', 8' E. de 4 h. à 4½ h. 6', 1', 2' O : faut pour le N°. A. ensuite Stationnaire, A. B. A la Haye la variation n'a été que de 5, à Sparendam de 17', très-régulière, mais

H 4 le

le *maximum* est arrivé à 5 & 6 h. du soir : du *maximum* à 9 h. soir Variation 5' E.

LE 30 Juin 1773. Mouvement régulier de 4' le matin. Le soir entre 7 & 9 h. Var. 9' E. de 9 à 9½ 10' O. de 9½ à 10 h. 1' O. V. d. t. = 14'. Ciel à moitié fercin. Le 29 soupçon d'A. B.

LE 5 Mars 1777. Le Matin variation régulière de 8', 8', 9' : & encore régulière jusqu'à 6 h. du soir : entre 6 & 7 h. Var. de 8', 17', 9' O. de 7 à 8 h, 3', 10', 5' E. de 8 à 9 h. 11', 10', 9' E. puis Stationaire. Mouvement réglé N°. 3, mais le soir par faut. A. B. à Petersbourg, à Sparendam, à la Haye, Montmorenci. A la Haye le mouvement a été très-régulier le matin vers l'O, & le soir l'Aiguille s'est constamment approchée de l'E, mais de 35'. A Sparendam l'Aiguille s'est mue tout le jour vers l'E, mais de 3' seulement. Le 6 A. B. à Franeker.

Conclusion.

§. 80. RESUMANT tous les jours de cette classe, on en trouve en tout 163, dont 56 accompagnés d'A. B, 8 de soupçons & 43 précédés ou suivis d'A. B : il y en a donc eu en tout 107 qui paroissent dépendre de ce météore : proportion du total à ces jours comme

160,

160: 100, la même à peu près qu'on a trouvée ci-dessus: d'ailleurs de ces 163 jours, il y en a 96 pour le Périhélie, 67 pour l'Aphélie, proportion comme 149: 100, pas fort différente de ce qu'on a vu ci-dessus, mais un peu plus petite, comme elle doit l'être, puisqu'ici les irrégularités ne sont pas dans le genre, mais uniquement dans la grandeur du mouvement.

REMARQUES générales sur les Mouvements irréguliers dont il a été fait mention dans les trois Questions précédentes.

§. 81. RESUMANT enfin tous les jours marqués dans la grande Table, & qui sont ceux auxquels il y a eu quelque singularité dans la variation diurne périodique, on en trouvera 519 sur 3974, ou 100 sur 764, ce qui fait à peu près la huitième partie du total.

DE ces 519 il y en a eu 351 accompagnés ou suivi d'A. B. proportion de 148 à 100, toujours dans les mêmes limites à peu près de 3: 2. Il y en a eu 307 Périhélie, 212 Aphélie, proportion de 144 à 100: également aux environs de la proportion de 3: 2. Il n'est donc pas possible de méconnoître ici l'influence de l'A. B. & la réalité de ces irrégularités de dif-

férentes genres. On fera confirmé dans l'opinion de cette influence si l'on examine dans la Table la manière dont ces différens jours plus ou moins irréguliers sont enclavés l'un dans l'autre : rien ne sauroit mieux faire connoître leur dépendance mutuelle, & la *dépendance générale* d'un même Principe : Mars 1774, Janvier 1773, Mai 1777 en fournissent des exemples : je dis la dépendance *générale*. Car je ne voudrois par affirmer qu'il n'y a aucune irrégularité qui ne dépende de l'A B, j'ai déjà dit que celle des mouvemens entièrement E, ou O, pourroit être une suite du changement général de Déclinaison, & j'en ai fourni des exemples : mais on verra ci-dessous, qu'il y a des périodes de changemens constans de déclinaison, qui paroissent intimément liées à l'action de l'A. B.

§. 82. ON dira peut-être, que quelques-uns de ces sauts, ou de ces oscillations dépendent de l'Électricité : c'est ce dont je n'ai aucune preuve ; & j'ai plusieurs indices du contraire : je doute donc très-fort, pour ne rien dire de plus, qu'il y en a parmi les irrégularités quelconques dont nous venons de parler, qui dépendent de l'Électricité, mais il en est d'autres, dont nous n'avons encore rien dit, & dont

dont il est tems de faire mention, qui en dépendroient plustot, si tant est qu'il y en a qui en dépendent réellement.

Les agitations qu'il s'agit de considérer à présent, sont de petites *déviations* d'une minute ou deux, dont l'Aiguille rebrousse chemin d'une heure à l'autre, en parcourant l'une ou l'autre branche de sa grande période E. O. Cette quantité est si petite qu'il feroit hors de toutes les Regles de saine critique de nommer pour cela seul irrégulier un mouvement, d'ailleurs très-sensible, & à cela seul près parfaitement régulier. J'ai cependant tenu compte de ces irrégularités dans mes journaux, marquant à chaque jour si de pareilles vacillations avoient lieu, & leur grandeur. J'ai été mis par-là en état de reconnoître qu'il s'est passé quelquefois des mois sans que j'en ai observé : comme de Janvier jusqu'en Juin 1772 : de Mai jusqu'en Août 1773 : de Juillet jusqu'en Novembre 1779 : de Juin jusqu'en Octobre 1780 &c. 2°. que tous les jours auxquels de pareilles vacillations ont eu lieu, se montent pour 10 années à 311, dont 181 pour le Périhélie, & 130 pour l'Aphélie. Or, ce qui prouve que ces petites agitations sont d'une nature très-différente de celles dont nous avons parlé jusqu'ici, c'est que de ces

311 jours, ils n'en est parmi celles-ci, que 26, qui encore se trouvent tous parmi ceux des grandes Variations, des Variations subites, des Variations par saut. Enfin ces petites variations sont d'ordinaire d'une minute, rarement de deux, plus rarement encore, de 3' : & je ne les ai vu pour l'Aiguille A, sur ces 311 jours que 9 fois de 4', 2 fois de 5', & une fois de six minutes. Je vais donner des exemples de ces mouvemens.

§. 83. LE 10 Juillet 1780. Ciel couvert, pluie, très-froid pour la saison : vent NO. Mouvement réglé N°. 2, jusqu'à une heure, *maximum* à 1 h : de midi à une heure Variation 2', 4', 5' O : de 1 h. à 2 h., 6', 9', 7' E : de 2 à 3 h. 6', 9', 8' O. Ensuite E. on auroit pu nommer cette Variation de 1 h. à 2 h, un mouvement par saut au milieu du jour : mais, il se faisoit dans le sens requis, savoir vers l'Est : la variation entre 2 & 3 h. s'est fait à l'Ouest : mais comme l'Aiguille a été Stationnaire à ce point pendant deux ou trois heures, ce n'est pas une irrégularité. C'est pourquoi j'ai préféré supposer cette petite irrégularité entre 1 h. & 2 h., comme due à une cause accidentelle, que de mettre ces jours parmi les irréguliers.

LE

LE 17 Novembre 1778. Mouvement très-régulier. Ciel couvert, brouillard : *maximum* à 2 h. De 2 h. à 3 h. Variation de 5', 3', 3' E. de 3 à 4 h, 5', 5', 3' O. régulièrement E : j'ai attribué cette variation entre 2 h. & 3 h. à une cause accidentelle, & j'ai rapporté le mouvement de ce jour pour le soir à N°. 1. plutôt qu'à N°. 3.

LE 1 Decembre 1779. Même Phénomène entre midi & une heure, une heure & deux heures pour l'Aiguille A ; rien de pareil pour les N°. IV & VI. ce qui confirme l'idée de causes accidentelles.

ON voit par ces exemples de quelle nature sont ces petites agitations ; qui comme je l'ai dit, sur 311 jours en ont été 199 au-dessous de 4 minutes : en outre 180 jours au-dessous de 3' & la plupart du tems de 1' seulement.

§. 84. M. BRAUN a souvent observé à Petersbourg (f) un petit balancement, un mouvement oscillatoire de 10' dont l'Aiguille étoit agitée, & qu'il attribuoit à l'Électricité de l'Air. Cette oscillation, dont je ne me suis pas apperçu ici, hors de tems d'A. B. avant

(f) *Novi Com. Petrop.* VII. p. 406.

avant le mois de Juillet 1774, quoique je connusse depuis longtems l'observation de M. BRAUN, & qu'ainsi je fusse prévenu que je pourrois voir la même chose, est un mouvement de 8' à 9' dont l'Aiguille oscille horizontalement, mais qui ne trouble pas le mouvement E, ou O, général. J'ai vû quelquefois de pareilles oscillations; mais elles sont assez rares. En ce cas, je prends la moitié du petit arc que l'Aiguille parcourt, pour le point qu'elle indique; par exemple je trouve, en ouvrant mon journal au hazard, le 13 Septembre 1775 pour l'Aiguille N°. IV:

à 10 h — 57'

11 h — 58

12 h — 61

1 h — 62

2 h — 63,

Mais à côté de l'observation de 10 & 11 h. *oscillation* de 8': à côté de celle de 2 h, *oscillation* 2', c. a. d. que l'Aiguille se mouvoit, pendant que je l'observois, à 10 h. entre 53' & 61' & à 11 h. entre 54' & 62: & à 1 h. entre 61 & 63.

QUELQUEFOIS il se fait aussi, mais rarement hors destems d'A. B., un petit balancement vertical, c. a. d. haut & bas dans le plan du

du méridien magnétique, mais dont il n'est pas possible d'assigner la grandeur.

IL se peut que ces petits balancemens soyent dus à l'Électricité : je n'ai aucune raison pour l'affirmer, ou pour le nier, & je n'en ai fait mention que parceque je suis convaincu que ce n'est souvent que par une attention minutieuse aux plus petits détails qu'on achette la Vérité en Physique. Ceux qui se contentent d'observations en gros, ou de simples apperçus, ne sont pas dignes du nom de Physicien.

QUATRIÈME QUESTION.

§. 85. LE mouvement réglé de l'Aiguille est-il quelquefois troublé en ce que l'heure du *maximum* arrive avant midi, ou après quatre heures?

NOUS avons dit ci-dessus (§. 2.) que le *maximum* de la déclinaison arrive chaque jour, les quatre cinquièmes parties du tems que le mouvement est régulier, entre midi & quatre heures. Nous avons dit ailleurs, qu'il arrive aussi quelquefois, savoir à peu près la cinquième partie du tems, que le *maximum* a lieu à

à différentes heures du jour, p. ex. à 9 du matin & à 2 du soir. On demandera donc si ces deux exceptions à la loi générale, qui dicte que le *maximum* de la période diurne a ordinairement lieu les quatre cinquièmes parties du tems entre midi & quatre heures, doivent être considérées comme appartenant à des mouvemens irréguliers, & faisant rentrer dans la classe des jours irréguliers ceux auxquels elles ont lieu. Il ne fera pas difficile de répondre à ces Questions.

§. 86. MAIS il ne fera pas inutile de faire remarquer auparavant que cette loi des *quatre cinquièmes du tems*, que j'avois établie dans mes *Recherches*, n'y a été déduite que de quatre années d'observations, que si l'on prend les cinq années suivantes on trouve une Loi un peu différente. Car si des 1823 jours d'observations pour ces cinq années on ôte 117 jours d'agitations irrégulières, il restera 1706 jours de mouvemens réguliers : sur lesquels il y en a eu 1289 auxquels le *maximum* est arrivé entre midi & 4 heures : ce qui fait les trois quarts du tems, & il en reste un quart pour les autres jours, auxquels l'heure du *maximum* tombe hors des limites de midi & de quatre heures. Par les dix années on trouveroit à peu près les $\frac{2}{3}$ du tems.

ENFIN,

ENFIN, le nombre des jours auxquels le *maximum* est arrivé hors des dites limites, a été :

En 1771 de 104	En 1776 de 137
1772 — 71	1777 — 113
1773 — 83	1778 — 108
1774 — 111	1779 — 81
1775 — 129	1780 — 91
<hr/>	<hr/>
489	530

Ce qui fait en tout 1019 sur 3597 jours d'observations. On voit par là combien le nombre de ces jours a cru de 1772 à 1776 : & décru de 1776 à 1780. Y auroit-il quelque période de quatre ans ? On voit aussi que si des 530 jours, qui ont lieu pour les cinq dernières années, on en ôte 104, pour les irréguliers qui se trouvent parmi eux, il en reste 426, qui font le quart des 1706 dont nous avons parlé. Ceci posé sur la nature de cette Loi, revenons à la Question.

§. 87. L'AIGUILLE aimantée a très-certainement, au moins ici, & en quelques autres endroits, pendant un certain tems, un mouvement régulier, par lequel elle achève le plus souvent, (& même les $\frac{3}{10}$ du tems de tous

TOME III.

I

les

les mouvemens réguliers,) une seule période, dont la branche du matin s'étend vers l'O, celle du soir vers l'Est: mais rien de ce que nous connoissons *a priori* de ce mouvement peut nous porter à établir que le *maximum* doit arriver tous les jours à la même heure: qu'une des branches ne peut pas exiger, quelquefois plus, quelquefois moins de tems, pour être parcourue: quelquefois trois heures p. ex. au quel cas le *maximum* arrivera à 9 h. du matin (car nous supposons les observations commencées à 6 h.): quelquefois 6 h., & le *maximum* arrivera à midi: quelquefois 12 heures, & le *maximum* aura lieu à 6 h. du soir. Il n'y a dans tout cela rien d'opposé au mouvement réglé: & il arrive très-souvent que le mouvement est parfaitement régulier, même N°. 1, quoique le *maximum* arrive avant midi, ou après 4 heures: cela a eu lieu 30 fois en 1771 p. ex. de même le 19 Novembre 1773 on a eu,

mat. 7 h.	—	17'
8	—	22'
9	—	23'
10 h.	—	22',

Ensuite constamment vers l'Est: le soir à 10 h. 15'. Le *maximum* a eu lieu à 9 h., & le mouvement a été N°. 1. parfaitement régulier.

Il

Il y a sûrement quelque cause pour laquelle le *maximum* arrive tantôt plus tard, tantôt plus tôt : & comme il a lieu ordinairement entre midi & 4 h, cet intervalle de tems fera celui qui est une suite de la cause ordinaire, & toute autre heure fera une déviation de cette cause : mais & cette cause ordinaire, & celle de la déviation nous sont inconnues.

§. 88. Il arrive aussi qu'outre sa grande période, l'Aiguille parcourt encore le matin, avant que de la commencer, ou la branche E, d'une période précédente, ce qui arrive les $\frac{23}{100}$ du tems (a), ou qu'elle achève la branche O, &

(a) J'ai discuté dans la seconde Partie de mes *Recherches* §. 39 & 40 & 113, si l'Aiguille achève une période nocturne complète. J'ai fait mention des observations du Pere COTTE à ce sujet ; les observations détaillées qu'il a faites depuis 1778 prouvent que de 4 h. du matin jusqu'à 7 ou 8 h, l'Aiguille achève souvent sa branche E, ce qu'on apperçoit encore dans les nombres moyens. Je ne commence qu'à 6 h. du matin, ainsi il n'est pas étonnant que je trouve souvent quelque reste de ce mouvement oriental. J'ai fait voir aussi §. 115, par les observations de M. CANTON que l'Aiguille se rapproche souvent vers l'O de 8 ou 9 h. du soir jusqu'à une heure de nuit, quoique moins souvent que vers l'Est dans la proportion de 58 : 75 ou de 4 : 5 ; il n'est donc pas encore étonnant que j'observe le soir une par-

& parcourt la branche E. de cette période précédente : ce qui n'a lieu que la centième partie du tems. Il peut donc arriver que le *maximum vrai* tombe encore dans l'une ou l'autre branche de cette petite période, & arrive par conséquent ou à 6 h. du matin, ou à quelque autre heure avant midi, sans que pour cela la régularité de la grande période en soit le moins du monde troublée, & que le *maximum* de celle-ci, mais qui ne fera plus qu'un *maximum relatif*, tombe dans l'intervalle accoutumé : p. ex. on a eu le 8 Avril 1773 :

mat. 8 h	—	64'
9 h	—	64'
10 h	—	52
11 h	—	52
12 h	—	53
1 h	—	54
2. 3 h	—	55

Passé 3 h. mouvement constant vers l'E. le *maximum* vrai à 8 h. le relatif à 2 & 3 h. après midi : & la grande période parfaitement régulière.

§. 88.

tie de cette branche O. Peut-être l'Aiguille a-t-elle la nuit une seconde période OE, comme HORTER l'a soupçonné.

§. 89. IL en est de même du soir. L'Aiguille peut avoir achevé sa grande période, & en recommencer une autre, ce qui arrive les $\frac{14}{100}$ du tems, ou en faire une seconde, c. à d. les deux branches O & E, ce qui arrive les $\frac{2}{100}$ du tems : ou même en commencer encore une troisième, ce qui n'arrive que les $\frac{2}{100}$ du tems, en tout cette troisième sorte de mouvement a lieu les $\frac{21}{100}$ du tems, tout comme la seconde sorte (§. 87,). Or il est évident que le mouvement réglé n'en est pas troublé, mais qu'il conserve son *maximum* relatif, même entre les limites ordinaires, quoique le *maximum* de la 2^e, ou de la 3^e période puisse surpasser celui de la grande & principale période, & que par conséquent quoique le *maximum vrai* arrive passé les 4 h. du soir, ou même à 10 h., c. à d. à la dernière observation : en voici des exemples.

Le 14 Août 1777	
<i>maximum</i> de la grande	
période à 1 & 2 h	19
puis graduellement	
E, & à 9 h.	14
10 h	17
11 h	20
<i>maximum</i> vrai.	

Le 28 Septembre 1777

<i>maxim.</i> de la gr. pér. à 2h. 1cqq.	29
à 6h.	25
7h, 8h, 9h.	26
10h.	29
10 $\frac{1}{2}$	31
A. B. 10 $\frac{2}{3}$	29
11h.	25
<i>maximum</i> vrai à 10 $\frac{1}{2}$ h.	

§. 90. ENFIN ces deux mouvemens N°. 2 & N°. 3. peuvent se combiner, & produire le N°. 4, de façon que l'Aiguille parcourt le matin, ou une seule partie, ou les deux parties d'une période antérieure: achève ensuite sa grande période, & qu'après l'avoir achevée, elle parcourt encore une partie, ou les deux parties d'une période suivante &c., ce qui, avec toutes les modifications possibles, n'a lieu que le $\frac{17}{100}$ du tems. Or, on peut remarquer, que de même que le N°. 4. est moins fréquent que les N°. 3 & 2, & que ceux-ci le sont moins que le N°. 1, que les modifications du N°. 2 & 3. le sont d'autant moins qu'elles sont plus compliquées: les modifications du N°. 4. le sont aussi, à mesure qu'elles sont plus complètes: de sorte que, tandis que le N°. 4. lui-même n'a lieu que les $\frac{17}{100}$ parties du tems,

sa

la première modification arrive les $\frac{2}{168}$; la seconde les $\frac{4}{168}$: & qu'il ne reste que les $\frac{4}{168}$ pour les sept autres modifications ensemble. D'où il suit, qu'il y a pour ainsi dire , un seul type général de mouvemens réguliers, dont toutes les autres fortes ne sont que des Variations & des modifications.

§. 91. IL en résulte , qu'il peut arriver que le *maximum* ait eu lieu , ou à 6 h. du matin , ou à 10 h. du soir , ou à telle autre heure avant midi ou après midi , sans qu'il y ait pour cela d'irrégularité proprement dite : cela dépend uniquement de l'extension & du nombre des périodes : il peut même arriver que le *maximum* ait lieu à différentes heures du jour , puisqu'une période peut égaler l'autre en grandeur , & avoir par conséquent le même *maximum* , qui se trouvera répété à chaque période.

Exemple. Le 8 Janvier 1777.

Matin 6 h. — 14'

4 h. — 12

2 h. — 14

Le *maximum* se trouve & dans la période antérieure , & dans la grande période.

§. 92. IL n'y a donc proprement d'irrégulier

L 4

lier

lier pour l'heure du *maximum* que 6h. du matin ou 10h. du soir, dans les seuls cas auxquels l'Aiguille se meut tout le jour vers l'Est, ou vers l'O; &, pour les jours d'Agitation irrégulière, toute heure qui se trouve dans le tems de l'agitation, puisqu'alors les mouvemens même sont irréguliers: enfin, ce que nous avons nommé *saut* peut produire aussi de l'irrégularité dans l'heure du *maximum*.

QUOIQUE je ne croye donc pas que les jours auxquels le *maximum* arrive avant midi ou après quatre heures, soyent pour cela seul réellement irréguliers, s'ils ne le sont pas d'ailleurs, je dois faire observer que j'ai remarqué plus d'une fois, que quand le *maximum* n'arrivoit qu'à 5 ou 6h. du soir, il s'ensuivoit quelque Aurore boréale.

CINQUIÈME QUESTION.

§. 93. LA Déclinaison, soit moyenne du jour, soit vraie, change-t-elle quelquefois subitement & par saut d'un jour à l'autre, soit pour se rétablir incessamment, soit pour rester quelque tems, ou longtems, ainsi changée, & se rétablir ensuite?

JE

JE ne mets pas au rang des Variations dont il s'agit ici, celles que l'Aiguille éprouve du matin au midi, du midi au soir, par la Variation diurne, quelques grandes qu'elles puissent être, à moins qu'il n'en résulte dans la grandeur de la déclinaison un changement, qui influe non sur la période diurne, dans laquelle tout se remet en équilibre le jour même, mais sur la déclinaison des jours suivans, & leurs rapports aux précédens.

QUAND il arrive une agitation irrégulière, par laquelle l'Aiguille parcourt en un jour, & même en peu de momens, 30, 40, 50, 100, 280 minutes, il se fait certainement un changement subit, par faut, & très-considérable de déclinaison vraie : & ce changement influera, ou n'influera pas sur la déclinaison moyenne, selon que les irrégularités ne se compensent pas ou qu'elles se compensent : mais ce n'est pas de ces fortes d'irrégularités que nous parlerons ici : nous ne parlerons que des changemens qui ont lieu, soit sans agitation irrégulière précédente; soit à la suite de ces agitations, & qui subsistent plus ou moins long-tems après que ces agitations ont disparu, & quoique le mouvement diurne soit derechef devenu très-régulier.

§. 94. JE ne repeterai pas ici tout ce que j'ai dit dans mes *Recherches* sur les changemens annuels, ou menstruels de déclinaison : ni sur la marche non uniforme de ce changement : point que je crois avoir mi hors de tout doute par un grand nombre d'observations. J'ai prouvé aussi que l'A. B. exerce sur les Aiguilles un second effet, très-différent de celui d'agitations irrégulières, dont nous avons parlé, savoir, que la déclinaison moyenne augmente ou diminue beaucoup à l'apparition, ou après l'apparition d'A. B., quoique l'Aiguille n'éprouve pas la moindre irrégularité dans ses mouvemens, ou quand même, si elle en éprouve, on fait abstraction de ces jours-là. Je faisois observer que cette augmentation & diminution restoient souvent telles à quelques légers changemens près, pendant des semaines, des mois &c ; je me hazardois enfin à conjecturer qu'on doit peut-être attribuer à cette cause une grande partie des changemens de déclinaison qu'on observe, & je me flattois d'indiquer par-là, entre l'A. B. & le Magnétisme, un nouveau rapport qui produit dans la Déclinaison des changemens qu'on ne fauroit attribuer au Magnétisme de la Terre.

§. 95. POUR démontrer tous ces points, je
don-

donnois des Tables qui contiennent pour tous les jours des années 1771, 1772, 1773 les Déclinaisons moyennes de chaque jour & leurs variations, & je faisois attention à toutes les variations les plus remarquables. Pour pouvoir suivre ici la même voye, il me faudroit donner encore de ces Tables, & entrer dans des détails également nombreux, ce que les limites de cet Ouvrage m'interdisent; on peut d'ailleurs recourir pour les détails à mes *Recherches*: je me contenterai donc de ce court résumé, & je vais considérer cette matière sous un autre point de vue. Je discuterai les périodes des grands changemens, des changemens constans arrivés à la Déclinaison. Je ferai attention aux époques du commencement & de la fin de ces périodes, ainsi qu'aux variations qu'elles ont subi: & pour abréger, je ne parlerai guères des changemens, quelquefois assez remarquables, qui ont eu lieu à différens jours dans le tems de chaque période, depuis 1771 à 1774: mais je pourrai, selon l'occasion, dire un mot de ceux qui sont arrivés dans le tems des périodes de 1774 à 1784, parceque je n'en ai encore parlé nulle part.

EN discutant mes Observations faites depuis 1771 jusqu'à la fin de 1781 j'ai trouvé que les changemens de la Déclinaison, considérée en
gé²

général, & dans ses progrès consécutifs, ont parcouru vingt trois périodes, que nous allons decrire, & qui paroissent toutes la suite d'A. B.

I.	II.	III.	IV.	1771.
A. B. - A. B.	A. B. - A. B.	A. B. - :	- A. B.	(a).

§. 96. I. EN Janvier la déclinaison moyenne a été à peu près de $19^{\circ} 30'$. a continué jusqu'au 8 de Fevrier: mais ce jour l'Aiguille a eu un mouvement régulier de $20'$, de dix desquelles elle s'est rapprochée de l'E. Du 8 au

9

(a) Pour qu'on pût voir d'un coup d'oeil, & par récapitulation, quelle est l'influence de l'A. B. sur les changemens de déclinaison, j'ai mis à la tête de chaque période les titres A. B — A. B, qui indiquent que le commencement & la fin de la période dont il s'agit sont marquées par A. B: A. B —, ou — A. B, designent que je n'ai pas connaissance d'A. B. vue à la fin, ou au commencement de la période: & A. B — *ab* — A. B, ou A. B. — * — A. B, qu'il y a eu dans la période même quelque époque très-remarquable, accompagnée, ou, pour autant que j'en suis instruit, non accompagnée d'A. B: L. Z. indique la lumière zodiacale, qui agit aussi sur les Aiguilles. Enfin je dirai que j'ai d'abord étudié les journaux de mes Observations pour connoître les époques les plus remarquables de changemens: & qu'ensuite j'ai comparé ceux-ci avec les Observations d'A. B., dont j'ai formé depuis longtems des listes pour mon usage.

9 changement de déclinaison moyenne de 8'E) & l'Aiguille n'est plus revenue aux environs de $19^{\circ}. 30'$ que le 29 de Mars, quoique le mouvement qui l'y a ramené, ait commencé le 27 du mois. Le 26 Mars Déclinaison moyenne $19^{\circ}. 18. 5'$.

LES 7, 8, 9, 10 Fevrier Aurores Boréales à Petersbourg & à Berlin: le 26 Mars à Petersbourg.

II. DEPUIS le 27 Mars la déclinaison moyenne a augmentée graduellement, quoiqu'avec des Variations jusqu'au 8 de Mai. Le 8 Mai A. B. Le 7 déclinaison moyenne $19^{\circ}. 56, 3'$: Le 8, $19^{\circ}. 53, 1'$.

III. Du 8 au 9 Mai la déclinaison moyenne a décru de $17\frac{1}{2}'$: & quoiqu'il y ait eu dans cette période des augmentations, l'Aiguille ne revint à $19^{\circ}. 50'$ ou au delà que le 13 Juillet, & constamment, pas avant le 17 Août. Le 16 Août Déclinaison moyenne $19^{\circ}. 20'$.

LE 8 de Mai le mouvement fut réglé, quoiqu'il y eut A. B. à Petersbourg: le 9 il fut également régulier, mais de $35'$: diminution de $33'$ du *maximum* au soir, & encore de 4'E. la nuit: de sorte que du 8 au 10 le matin il y eut une diminution de $24'$ E.

IV. LE 16 Août l'Aiguille eut un mouvement E. O. de $29'$. (§. 68.) la nuit du 16 au

17 la déclinaison augmenta de 4' & du 16 au 17 au matin de 30': le 17 mouvement régulier : voila un fait considérable , & cette augmentation de Déclinaison au de-là de 19°. 50' dura, avec des variations de diminution & d'augmentation, jusqu'au 26 & 27 Mars 1772. Je ne sache pas jusqu'à présent qu'on ait vu quelque'Aurore Boréale le 16 Août : mais bien le 12. Le 25 Mars 1772 il y eut à Petersbourg une A. B. qui ne fit d'autre effet ici que de produire une grande Variation de 16' E du *maximum* au soir , dont 14' par une variation subite entre 6 & 7 heures.

V. VI. VII. VIII. 1772.
A.B.: -A.B: A.B.- * -A.B: A.B.- *ab* - A.B.

§. 97. V. LE 25 Mars 1772 la Déclinaison moyenne étoit de près de 20°. 2'. Elle a beaucoup diminué (savoir de 10. 6') du 25 au 26, & de 4, 9' du 26 au 27. Elle s'est soutenue dans cette diminution jusqu'au 26 Mai, quoiqu'avec des Variations d'accroissement & de diminution, peu considérables pour notre objet, mais assez remarquables pour chaque jour en particulier, & toujours aux époques d'A. B. surtout du 7 au 8 : le 8 A. B. du 8 au 9: du 9 au 10. Le 25 Mai D. m. 19°. 47'.

NOUS

Nous avons déjà dit que le 26 Mars il y a eu A. B. à Petersbourg ; le 28 il y en a eu une ici, mais qui n'a pas affecté l'Aiguille. Je ne sache pas jusqu'à présent qu'il y en ait eu le 25 de Mai.

VI. Du 26 Mai au 2 Juin la déclinaison moyenne a considérablement diminuée, savoir de $32\frac{1}{4}$; tous les jours de plusieurs minutes, mais par faut de 8, 8' du 29 au 30. Le 29 *maximum* à 6 h. matin, & à 2 h. le soir Variation E de 10' : la nuit de 2' E : le 30 matin de 8 à 9 h. Variation 5' E : de sorte que du 29 au 30 à 9 h. du matin il y a eu une différence de 13' E. Le 31 du matin au *maximum* l'Aiguille à parcourue 3' O : mais du *maximum* au soir 15' E : du 5 au 6 Juin la Déclinaison moyenne a encore diminuée de près de 8'. l'Aiguille, s'est foutenue dans cette diminution de déclinaison, quoiqu'avec des Variations, jusqu'au 2 de Juin. Elle n'est même plus revenue au point où elle étoit le 26 Mai, ou auparavant. Le 20 Juin D. m. 19° . 19'.

VII. Le 21 de Juin 1772 il y eut une A. B, qui affolla l'Aiguille (§. 45.) & qui produisit une diminution sensible dans la Déclinaison : depuis cette époque elle a généralement été plus petite de 16' qu'avant le 6 & le 21 de ce mois. Le 25 il y a eu de 6 à 7 h. du
matin

matin une variation de 11'E: de 7 à 8 h. de 7'E: le *maximum* a été comme à 6 h. du matin: & la variation a été du *maximum* au soir de 7'E: la nuit de 11'E. Les 26, 27, 30 Juin il y a eu des Variations subites (v. §. 74-77.), & le 29 il y a eu le soir une agitation irrégulière, mais qui n'a pas beaucoup influé sur la Déclinaison moyenne. Le 7 Juillet D. m. 19°. 9'.

APRÈS les agitations des 8, 9 & 10 Juillet (§. 46.) nouvelle diminution: du 10 au 11 de 50': du 13 au 14 de 13, 7'. Le 11 à 10 h. du soir la déclinaison étoit plus petite de 27' qu'à 6 h. du matin: & le 14 à 6 h. matin plus petite de 15' que la veille à pareille heure: en un mot la Déclinaison n'a presque fait que diminuer jusqu'au 30 du mois, qu'elle étoit de 1° plus petite que le 26 Mai & à 18°. 45'. Il faut surtout remarquer dans cette seconde partie de la Période la Variation de déclinaison moyenne qui s'est faite du 18 au 19 de 14' O. Le 18 soupçon d'A. B. du 19 au 20 de 15, 3' E: du 24 au 25 de 23'E & qui n'a pas regagné dans trois jours consécutifs que 11' pour diminuer derechef les 29 & 30.

LES 25, 29, 30, 31, on a vu l'A. B. à Petersbourg, j'en ai eu soupçon ici les 25 & 26. L'influence de ce météore a été si forte, que

que la Déclinaison vraie n'est pas revenue à 19° . ni à beaucoup près jusqu'en Août 1774.

VIII. DEPUIS le 30 Juillet 1772, la Déclinaison, après avoir un peu augment du 4 au 5 Août de 6' (le 6 A. B. à Petersbourg), s'est soutenue entre $18^{\circ}. 56'$, & $18^{\circ}. 40'$ jusqu'au 17 Septembre, ce jour $18^{\circ}. 53\frac{1}{2}'$. Du 17 au 18 Septembre Variation E. $10'$. Le 18 petit mouvement : le 17 au contraire fort grand : de sorte qu'entre le midi du 17 & le midi du 18 il y eut une variation E. de $22'$. Du 18 au 19 la déclinaison moyenne changea encore de $4\frac{1}{2}'$: mais elle se soutient ensuite aux environs de $18^{\circ}. 40'$ jusqu'au 2 Octobre, qu'une A. B. affoibla puissamment l'Aiguille, & diminua derechef la Déclinaison. Mais du 3 au 4 elle revint au point où elle étoit le 1, du 3 au 4, à 7 h. du matin la Variation fut de $16' O$. Du 6 au 7 forte diminution de $13'$: aussi la différence fut elle de $13' E$. le 6, du *maximum* au soir ; & la nuit du 6 au 7 Variation $21' E$. Le 5 A. B. à Marseille : le 6 à Bruxelles : & l'Aiguille n'est pas revenue de l'Année au point où elle étoit le 1 Octobre. Je ne parle pas des Variations intermédiaires qu'il y a eu, causées par des A. B. le 14, le 16, le 27, & les agitations qui ont suivi celle-là pendant deux jours (§. 27). Le 30 Octobre la déclinaison étoit comme le

25 à $18^{\circ}. 18'$: en Novembre jusqu'au 19 Decembre elle s'est soutenue comme en Octobre. Du 18 au 19 la déclinaison moyenne a augmenté de $6'$ par la grande & subite variation du 19 : du 19 au 20 encore de $3'$: augmentation qui, avec des legers changemens, s'est soutenue jusqu'au 15 de Janvier 1773 que la d. m. étoit de $18^{\circ}. 31'$. Or, le 18 Decembre A. B. à Petersbourg & à Berlin, le 20 à Petersbourg & Marseille. Le 15 Janvier 1773 à Petersbourg & le 16 à Petersbourg & à Zutphen.

IX. X. XI. XII. 1773.
AB.-AB: AB.-LZ.-AB: AB.-AB.: AB.-AB.

§. 98. IX. Le 15 de Janvier 1773 le mouvement a été petit ici : le 16 il s'est fait tout le jours vers l'O & a été de $16'$: la déclinaison a commencé à augmenter ce jour. Les 17, 18, 19 affollemens ; du 19 au 20 accroissement de $8,6'$: augmentation qui s'est soutenue jusqu'au 2 de Fevrier. Le 1 A. B. à Petersbourg : & d. m. ici de $18^{\circ}. 48'$.

X. LA Déclinaison après avoir diminué de $11'$ du 2 au 3 de Fevrier 1773 a continué sur ce pied-là, quoiqu'avec quelques changemens, mais peu considérables pour notre objet, jusqu'au 10 de Mars. Le 9, d. m. $18^{\circ}. 29'$: le

17 de Fevrier il y eut à la vérité un affollement, mais qui n'a pas influé sur la Déclinaison moyenne. Du 9 au 10 Mars la variation a été de 14'O, ce qui provient du grand mouvement qui a eu lieu le 10, & qui a été de 25' du matin au *maximum*, & du *maximum* au soir seulement de 10'. Ce jour belle lumière zodiacale à Montmorenci. Je ne parlerai pas des Variations du 13 au 14 (le 13 & 14 A. B.) ou du 25 au 26, & du 26 au 27, parcequ'elles sont dues aux affollemens des 13 & 26: & qu'eux passés, la déclinaison étoit au même point ou à-peu-près qu'auparavant, ce qui a duré jusqu'au 17 d'Avril. Le 16 d. m. 18°. 31'.

XI. LE 17 Avril 1773 (A. B.) affollement, qui a fait décroître la déclinaison moyenne non seulement pour le lendemain, mais encore de façon que, quoique l'Aiguille se soit avancée le 18 de 15' Q, la déclinaison a resté depuis le 21 (le 20 A. B.) plus petite qu'auparavant, & n'est plus revenue constamment au dessus de 18°. 30' comme elle l'étoit avant le 17 Avril, qu'à la fin de Septembre. Du 16 Avril au 1 Mai le changement a été de 21'. Le 1 Mai d. m. 18°. 19'. C'est dans cette position que l'Aiguille s'est soutenue jusqu'au 16 de Septembre, quoiqu'avec des changemens continuels tantôt vers l'E tantôt vers l'O, dont les

plus grands tombent toujours à des jours d'A. B. quoique ceux-ci n'aient pas agité l'Aiguille irrégulièrement.

XII. Le 16 Septembre 1773 la Déclinaison a commencé à croître, & à se remettre au point où elle étoit au commencement d'Avril : ce qui a duré jusqu'au 18 d'Octobre, mais avec des variations produites par des affollemens & des A. B.

Le 16 de Septembre la d. m. étoit de 18° . 29'. Ce jour, grand mouvement, très-régulier de 25' en tout, & pour le matin ; de 5' seulement pour le soir : de sorte que la Variation fut de 22' O du 16 à 10h. jusqu'au 17 à midi. Le 15 A. B. à Berlin. Changement de Déclinaison moyenne du 16 au 17 de 3' & du 17 au 20 de 6'.

Les 19, 20, 21 Octobre il y a eu des affollemens par A. B. & c'est le 22 que la déclinaison s'est trouvée diminuée de 19' depuis le 18 : elle s'est foutenue dans ce changement, de 18° . 14' avec quelques différences dont les extrêmes sont de 10' au delà ou de 7' au deça, jusqu'au 1 Janvier 1774, sauf les Variations causées par des affollemens & des A. B.. Le 31 Decembre D. m. 18° . 24. , 6'.

XIII.

du 29 au 30 de 12' E. Ces trois jours les mouvemens diurnes ont été grands & réguliers, mais le 29 avec une Variation subite de 16' E. entre 6 & 7 h. du soir. La nuit du 28 au 29 Var. 12' O. Or le 27 A. B. à Petersbourg avec affollement ici: le 30 encore à Petersbourg: & le 31 ici avec affollement le soir.

Du 8 au 9 Mai changement de déclinaison moyenne 11' E: Variation nocturne du 8 au 9 de 6' E. Mouvement régulier les deux jours. Le 8 A. B. à Petersbourg, & le 10 ici, sans influence sur l'Aiguille.

Du 7 au 8 Juin changement 11' E: du 8 au 9, 13' O. Le 7 mouvement régulier N°. 1. le 8 N°. 2. l'un & l'autre de 12': mais le 8 *maximum* vrai à 7 h. du m. Le 9 grand mouvement très-régulier de 30', mais seulement de 12' du *maximum* au soir. Jusqu'ici je ne sache pas d'A. B.

Du 11 au 12 Juillet Variation de Déclinaison moyenne 15½'. Le 12 mouvement régulier de 29', N°. 3. Le 13 soupçon d'A. B. ici & agitation irrégulière tout le jour. Le 14 mouvement régulier de 13': du 13 au 14 changement de 23' E, du 14 au 15. 18' E. Le 15 mouvement irrégulier au milieu du jour. Or, le 14 d'A. B. vue à Marseille. Tout cela dépend donc d'A. B. En Juillet la d. m. a été entre
18°.

18°. 53' & 18°. 22' (le 14) & réellement de 19°. 41'.

§. 100. XV. Du 31 de Juillet 1774 au 1 Août changement de Déclinaison moyenne de 8' O. Ces deux jours & les suivans mouvemens réguliers. Le 1 & 3 Août A. B. ici. C'est ici l'époque de la grande augmentation qui a eu lieu pendant ce mois, jusqu'au 30. Le 1 la d. m. étoit de 18°. 44', & elle a cru graduellement jusqu'à 19°. 23, 7' : & a été en général de 19°. 4'. Du 30 au 31 il y a eu une diminution de 9'. qui a continué ensuite, mais non obstant, la déclinaison est restée jusqu'au 8 d'Octobre (A. B.) plus grande qu'elle n'étoit en Juillet ou les mois précédens : car la déclinaison moyenne du mois a surpassé en Août de 29' celle de Juillet : & en Juillet de 14' celle de Juin, tandis que celle de Septembre n'a été que de 8' plus petite que celle d'Août.

DANS cette période les plus grandes variations sans affollemens ont été du 16 au 17 de 9' E; du 17 au 18 de 16' O. Le 16 mouvement régulier N°. 1, de 21' le matin, de 7' le soir. Le 17 mouvement régulier de 10' : le 18 tout le jour O : A. B. à Petersbourg le 18 ; ici le 21. En Septembre il y a eu de fréquentes A. B. accompagnées d'affollemens.

K 4

XV.

XV. LE 8 Octobre 1774 il s'est ouvert une nouvelle époque très-remarquable. La Déclinaison, qui étoit le 7 de $19^{\circ}. 12, 4'$, a déchu du 7 au 8, de $8, 3'$: du 8 au 9 de $15, 7'$: du 9 au 10 de $6, 8'$: du 10 au 11 de $4, 4'$: en tout du 7 au 11 de $36'$, & l'Aiguille a continué dans cette diminution jusqu'au 19. Ce jour mouvement très-régulier de $8'$ matin: de $21'$ le soir. Du 19 au 20 Variation de $14\frac{1}{2}'$ E: le 21 léger affollement, après lequel la Déclinaison moyenne a continué de décroître jusqu'au 26: de sorte que du 19 au 26 le changement a été de $34'$ E. & du 7 au 26 de 58 E. Le 26 Déclinaison moyenne de $18^{\circ}. 5, 4'$. Le 27 la déclinaison a un peu augmenté: mais en général elle a persisté dans cette diminution considérable, savoir entre $18^{\circ}. 4'$ & $18^{\circ}. 22'$, jusqu'au 17 de Decembre qu'il s'en est fait une nouvelle. Or, le 6 Octobre A. B. à la Haye: le 8 à Sparendam & à Petersbourg: mouvement régulier ici mais de $30'$: du matin au *maximum* de $8'$: du *maximum* au soir de $28'$: voilà l'origine de cette grande diminution. Le 21 Octobre A. B. ici: le 27, terme de la diminution à Petersbourg: ici mouvement, N°. 3: mais le *maximum* vrai à 6h. le 28 mouvement très-régulier.

§. 101. XVI. LE 16 de Decembre 1774 la déclinaison a derechef commencé à diminuer : elle étoit le 16 de $18^{\circ}.23$: le changement a été du 16 au 17 de $2'E$. du 17 au 18 de 8 : du 18 au 19 de 21 : du 19 au 20 de 11 : du 20 au 21 de 4 : de 21 au 22 de $4'$: en tout du 16 au 22 de $31'E$. L'Aiguille a persistté dans cette diminution, sans jamais revenir au point d'où elle étoit partie jusqu'en 1781, & plus particulièrement jusqu'à la mi-Avril 1775 qu'il s'est fait une nouvelle diminution.

LES 16 & 17 de Decembre les mouvemens ont été réguliers, mais grands; & le 17 il s'est fait entre 5 & 6h. du soir une variation de $17'E$. Le 18 & 19 l'Aiguille s'est mue tout le jour vers l'E, de 15 & $16'$. Le 20 Stationnaire: le 21 tout le jour vers l'E. de $11'$. Voila la cause de ce changement. Jusqu'ici je n'ai pas connaissance d'A. B. observée entre celle du 4 à Marseille, & du 26 à Sparendam & à Petersbourg.

DANS cette époque les plus grandes variations, ont eu lieu du 23 au 24 Fevrier de $13'E$, l'Aiguille ayant parcouru le 24 du matin au *maximum* $2'$, & du *maximum* au soir 19 ; A. B. à Petersbourg le 23. Du 7 au 8 Mars de $10'$. O: du 11 au 12 de $11'E$, du 12 au 13 de $9'O$. Jusqu'ici je ne sache pas d'A. B. vue entre

K 5

celles

celles du 1 & du 19, époque à laquelle on a eu des A. B. & des Affollemens tous les jours.

XVII. 1775.

A. B. —:

§. 102. XVII. LE 15 d'Avril 1775 on a eu une A. B. qui a affollée l'Aiguille. Depuis ce jour, la déclinaison est restée constamment plus petite que les mois précédens, étant le 14 de 17° . 36. 4'. & ayant diminué du 14 au 15 de $11\frac{1}{2}$: Ensuite graduellement, les derniers jours du mois: de sorte que du 1 Avril du 30 il y a eu une diminution de 16. La déclinaison reste ainsi diminuée c. a. d. entre 17° . 24' & 17° : en Mai, Juin, Juillet, (de sorte qu'elle ne parvint pas même en Juillet, au point où elle étoit en Juin,) en Août, en Septembre (encore plus petite,) & jusqu'au 29 de Décembre.

DANS cet intervalle les plus grands changemens ont été ceux du 12 au 13 Octobre, 5' E: du 14 au 15, 8' E: qui firent parvenir la déclinaison à un point où elle n'avoit pas encore été. Ensuite du 23 au 24 de 9' E. Tous ces jours le mouvement a été fort régulier, mais grand. Le 24, l'Aiguille ayant parcouru du *maximum* au soir 34' E. Le 25 au soir agitation

tion irrégulière par A. B. & le 13 A. B. à Petersbourg.

XVIII. XIX. 1776, 1777, 1778.
— AB: AB-AB.

§. 103. XVIII. LE 28 Decembre 1775. La déclinaison étoit de 17° . 18, 7' & elle a augmenté le 29 de 6' & ensuite graduellement, de sorte qu'en Janvier 1776 la déclinaison fut comme en Février 1775 c. a. d. de 17° . 35'. Ce mois l'Aiguille n'éprouva que de très-legers mouvemens, ainsi qu'en Février, que la déclinaison augmenta encore un peu, pour rester ainsi avec de petits changemens jusqu'à la fin de Juin. Enfin dans tout cet intervalle, les limites de la plus grande & de la plus petite déclinaison n'excèdent pas 20'.

LE 29 Juin la déclinaison étoit de 17° . 37': elle diminua du 28 au 23 de 11': ensuite encore de 4' le 1 de Juillet, & resta ainsi ce mois; elle diminua derechef un peu en Août, Septembre, & Octobre, pour rester ainsi aux environs de 17° . 16' jusqu'à la fin de l'année & même jusqu'en Mai 1777. En Mai 1777 il y eut une petite augmentation qui dura jusqu'en Octobre, & puis un nouveau renfort en Novembre & Decembre, de sorte qu'en Janvier

vier 1778 tout étoit retabli au point de Janvier 1776, ou a peu près, & aux environs de $17^{\circ}. 30'$; ce qui continua jusqu'au 28 Septembre, mais avec des Variations qui, comme elles ne se font pas faites par faut, mais graduellement, ne nous regardent pas.

XIX. LE 28 Septembre 1778 & le jour suivant il y eut des A. B., qui causerent une agitation irrégulière aux Aiguilles, mais petite le 21, savoir de $20'$, $17'$ & $12'$: & un peu plus grande le 22, savoir de $41'$, $28'$ & $23'$. Mais cette A. B. eut un singulier effet sur l'Aiguille A. dont elle a beaucoup diminué la Déclinaison, savoir de $19'$ du 20, qu'elle étoit de $17^{\circ}. 52'$, au 23, tandis qu'il n'y a eu qu'un changement insensible de 4 ou 5' pour les Aiguilles N°. IV & N°. VI. Or, ce changement très-rémarquable a duré jusqu'au 15 d'Octobre, qu'une A. B. est venue non seulement retabli la déclinaison de l'Aiguille A. dans sa première grandeur, sans influencer sur celle des autres, mais même l'a augmentée jusqu'à $17^{\circ}. 40'$. Le changement a été de $23'$ O du 13 au 15: & pour la déclinaison vraie, du 13 au 17 h. m. du 16 à 7 h. matin de $25'$ O, tandis qu'il n'a été que de $2'$ O pour N°. IV & nul pour N°. VI.

XX.

XX. XXI. XXII. XXIII. 1779. 1780. 1781.
AB-AB:-AB: AB-AB: AB-ab-AB:

§. 104. XX. LA Déclinaison ainfi augmentée s'est foutenue aux environs de $17^{\circ}. 35'$ ou $40'$, Decembre 1778. Du 11 au 18 la déclinaison de l'Aiguille A a changé de $7' O.$ & cette augmentation est restée constante jusqu'en Mai 1779. Le 17 & 18 Decembre le mouvement étoit assez régulier. Le 17 A. B. qui n'a eu d'autre effet sensible, & qui n'a pas changé la Déclinaison des autres Aiguilles. Le 21 Mai 1779 la Déclinaison, qui étoit le 20 de $18^{\circ}. 44'$, a augmenté par saut de 8, mouvement d'ailleurs très-régulier. Le 20 A. B. à Bruxelles: le 22 à la Haye, Coppenhague &c. Le 8 Juin dérechef augmentation constante, de $9'$, mouvement très-régulier. Ce jour A. B. à la Haye. Cette augmentation a duré constamment jusqu'en Juillet, quoiqu'avec des Variations dont la plus grande a eu lieu du 8 au 9: le 9 A. B. à la Haye, Bruxelles, Bordeaux, Padoue. Mais le 26 Juillet a été fort remarquable.

§. 105. XXI. LE 26 Juillet 1779 la déclinaison étoit de $17^{\circ}. 51'$, Ciel couvert; mouvement très-régulier, ici de $15'$, $17'$, $13'$. La
nuit

nuit du 26 au 27 il se fit un changement très-remarquable de 34' E, 19' E, 30' E, sans aucune autre irrégularité. Le 27 le mouvement a été très-grand, mais régulier, savoir pour A. de 22' : pour N°. IV. de 20' : pour N°. VI. de 47'. Du matin au *maximum* Variations pour les trois Aiguilles de 22', 20', 47', & du *maximum* au soir de 10', 13, 15 : aussi l'effet de ce mouvement a-t-il été, que la déclinaison moyenne du N°. A a changé du 26 au 27 de 19' E. du 27 au 28 de 6 O : du 28 au 29 de 9 O : elle n'a donc regagné en deux jours que 15', & en général elle est restée plus petite qu'elle n'étoit auparavant, jusqu'au 18 de Septembre qu'il y est survenu par A. B. un nouveau changement très-remarquable. Jusqu'à présent j'ignore si l'on a observé des A. B. entre le 20 Juillet & entre ce jour & le 1 Août.

§. 106. XXII. LE 18 de Septembre 1779 Ciel très-couvert ici, il y a eu un affollement qui dura toute la soirée, en faisant augmenter les déclinaisons réelles de 46', 41', & 46', & la moyenne du N°. A. de 12', la faisant parvenir à 17°. 53'. Le 19 le mouvement fut régulier, mais très-grand, savoir de 40, 48, & 48' : l'augmentation de la veille restant. & la déclinaison moyenne ayant augmenté du 16 au 18
 de

de 14', & du 18 au 15 de 26': & quoiqu'elle diminua graduellement les jours suivans, elle continua d'être plus grande qu'avant le 10, & entre 18°. 6 & 11°. 50', jusqu'au 9 d'Octobre: la diminution du 8 au 9 d'Octobre fut par faut de 8'E: la déclinaison ayant parcouru le 8 très-régulièrement du matin au *maximum* 3' seulement, & du *maximum* au soir 13', & n'étant pas retournée vers l'O la nuit. Or, les 17, 18, 19 Septembre A. B. à Bruxelles, à Montpellier, à Padoue, à Beziers: & le 9 Octobre à Coppenhague.

§. 107. XXIII. L'AIGUILLE n'éprouva pas de changement *permanent* & remarquable de Déclinaison du 8 de Octobre 1779 au mois d'Août 1780: car les A. B. du 28 Février, 28 & 29 Juillet 1780 n'y produisirent qu'une momentanée. En Août la déclinaison parut augmenter assez graduellement: mais elle prit un nouvel accroissement très-sensible & constant du 25 au 27: ce qui provient de ce que l'Aiguille parcourut le 25, du matin au *maximum* 14', & du *maximum* au soir 3' seulement & en outre 2' seulement vers l'E la nuit. Or, le 26 A. B. qui n'a pas eu d'autre action. Ce nouvel accroissement fut constant & la déclinaison demeura aux environs de 17°. 55 à 18°,
le

le reste d'Août, en Septembre, Octobre, & jusqu'au 26 Novembre qu'elle prit un nouveau renfort par une A. B, qui n'eut aucune action irrégulière, mais qui fit parcourir à l'Aiguille du *maximum* au soir 18', ce qui rendit la vérité la déclinaison du 26 plus petite de 7' que celle du 25; mais la nuit l'Aiguille parcourut 10'O & le 27 du matin au *maximum* 20', & 10' seulement du *maximum* au soir: par où la déclinaison moyenne crut de 11': depuis ce tems elle resta aux environs de 6 & 18°, & décrut même par degrés, & peu-à-peu jusqu'au mois de Juillet 1781; mais, depuis le 16 de ce mois qu'elle décrut par saut de 5' elle n'est plus revenue au point où elle étoit le 1 & le 2 qu'elle étoit à 18°. 13': elle decrut encore par l'Agitation irrégulière & l'A. B. du 6 Août, & parvint à 18°. pour rester ensuite Stationnaire, mais avec quelques peu de changemens toute l'année: & même en 1782, jusqu'à l'A. B. du 8 Octobre, qui n'agita pas les Aiguilles irrégulièrement, mais produisit sur la seule Aiguille A. une augmentation de quelques minutes dans la déclinaison, laquelle parvint à 18°. 14' & 20': augmentation, qui dura jusqu'au 16, & s'évanouit ou diminua alors. Nous verrons ci-dessous ce qui a eu lieu en 1783, que la déclinaison revint à 19°: & au

au commencement de 1784, qu'elle revint à $19^{\circ}. 30'$: point où elle n'avoit pas été depuis la fin de Mai 1772.

§. 108. ON a déjà eu plusieurs occasions de voir que les A. B. produisent pour différentes Aiguilles des mouvemens différens non seulement en grandeur mais encore en nature ; de sorte qu'une des Aiguilles s'avance vers l'O p. ex., tandis que l'autre se meut vers l'Est. Or, si de pareilles variations restent pendant quelques tems constantes pour chacune des Aiguilles ; comme on vient de voir que cela a lieu quelquefois, il en resultera que deux Aiguilles, qui indiquoient d'abord le même point, différeront au bout de quelque tems beaucoup l'une de l'autre, & constamment. C'est en effet ce qui est arrivé, & par la cause que nous venons d'indiquer, comme il nous sera facile de le prouver, en comparant les Déclinaisons des Aiguilles N°. A & N°. IV.

§. 109. LE 1 d'Août 1775 au soir les deux Aiguilles N°. A & N°. IV. indiquoient le même point, savoir $17^{\circ}. 31'$. Elle commencèrent à différer seulement l'une de l'autre par l'A. B. du 4, & surtout par celle du 20, de sorte que la différence entre les déclinaisons moyennes

des deux Aiguilles fut dès le 22 d'Avril de 21 $\frac{1}{2}$, dont l'Aiguille N°. IV. surpassa le N°. A. Pendant l'affollement du 20, l'Aiguille A parcourut 23' E, & ensuite 1' O: & l'Aiguille N°. IV n'en parcourut que 13' E & ensuite 5' O. L'Aiguille A. persista dans cette diminution: car le lendemain 21, elle parcourut régulièrement 16' O, du matin au *maximum*: & 11' E du *maximum* au soir, tandis que l'Aiguille N°. IV. n'en parcourut que 13' O le matin & seulement 4' E le soir. Voilà l'origine de cette grande différence qu'on voit être produite par l'action de cette A. B.

COMME je ne saurois entrer dans tous les détails jour par jour, je me contenterai de dire, que cette différence de 20' continua, mais avec des variations, entre 29' & 16', jusqu'au 19 de Mai: ce jour il y eut A. B. à la Haye, & le 20 à Franeker, qui n'affectèrent pas la régularité du mouvement des Aiguilles, mais diminuèrent leur différence, qui ne fut plus que de 18'; ce qui continua jusqu'au 18 de Juin. Du 11 au 12 la déclinaison de A. crut de 7, 4': celle de N°. IV. décrut de 1 $\frac{1}{2}$ ' ce qui diminua derechef la différence. Le 12 soupçon très-fondé d'A. B.

§. 110. DEPUIS le 12 de Juin les différences

Ces entre les Aiguilles diminuèrent graduellement, & la déclinaison du N°. IV. ayant diminué du 1. au 27 de 21' & celles de A. seulement de 7', le N°. A. prit le dessus le 27, ce qui continua tout le mois de Juillet, les différences extrêmes étant pour les *déclinaisons moyennes* entre 10' & 0. Mais pour les *Déclinaisons vraies*, les plus grandes différences furent entre 29' & 4' : & les plus petites entre 7' & 0. Cette grande différence de 29' a eu lieu le 4, jour d'un très-grand mouvement pour le N°. IV. La nuit du 3 au 4 Variation pour A. de 24' O, pour le N°. IV. de 3' E, & de-là la grande différence de 29', qu'il y eut le 4 à 6h. du matin entre les deux Aiguilles : mais elle diminua promptement. Le soir du 3 Ciel couvert : cette Variation est exactement semblable à celle que des A. B. produisent.

EN Août, la différence continua du même côté, & augmenta, surtout au commencement du mois, la déclinaison de l'Aiguille IV ayant diminuée, & celle de A. augmenté, mais elle diminua ensuite, surtout le 23 & plus particulièrement les 28, & 29, par le mouvement de l'Aiguille A. vers l'E : (or les 24, 25, 27, A. B. à Petersbourg,) elle augmenta derechef le 31, la déclinaison de l'Aiguille A ayant

I. 2

aug-

augmenté ce jour de 7, 6' : & celle du N^o. IV. ayant diminué de 1 $\frac{1}{2}$.

MAIS, du 13 de Septembre, les différences qui avoient été deçà & au delà, furent réduites à 9' : à 1' du 15 au 16, & elles restèrent très-petites : or les 14, 15, 16 A. B. En Octobre la différence décrut quelquefois assez pour que N^o. IV. reprit le dessus, ce qui est arrivé quatrefois : de plus une fois en Novembre, & constamment du 10 au 28 de Décembre ; mais les excès de part & d'autre étoient renfermés entre 1 & 8'. Du 28 Décembre, le N^o. A. prévalut, ce qui a eu lieu jusqu'au 13 Mars 1776.

§. III. DEPUIS le 30 Decembre 1775 jusqu'au 11 Janv. 1776 la différence entre les Aiguilles a été entre 7 & 10' : du 11 Janvier au 17 Fevrier, entre 12 & 17'. Les 17, 18, 19, 20 A. B., & même le 19 léger affollement. Les autres jours mouvement régulier. Du 21 au 25 la différence fut entre 11 & 19' : mais le 26 seulement de 8' : le lendemain de 3, la déclinaison du N^o. A. ayant diminué du 25 au 26 de près de 11'. Les différences restèrent petites le reste du mois, & jusqu'au 12 de Mars, que l'Aiguille N^o. IV reprit le dessus. Ce jour A. B. vue à Montmorenci : petit mou-

ve-

vement pour le N°. A, mais pour N°. IV. *maximum* à 10 h. du soir, & cette Aiguille a parcouru ce jour 13' vers l'O. Cette prépondérance dura jusqu'au 13 d'Avril, que A. a commencé dérechef à prévaloir : le 14 A. B. à la Haye. A prevalut jusqu'au 30 de Juin : mais comme il n'y a rien eu de remarquable dans cette période, nous ne nous y arrêterons pas. En Juin 1776 la déclinaison moyenne de N°. IV. a été plus petite de 7' qu'en Avril, celle du N°. A. au contraire de 12' plus grande. Depuis le 30 de Juin l'Aiguille N°. IV. a constamment prevalu; mais il y a eu dans cette très-longue période des points qui méritent de nous arrêter.

§. 112. EN Juillet 1776 les différences moyennes ont été jusqu'au 22 entre 5, 3' & 10, 5 Mais du 22 elles furent entre 10' & 15½' augmentant graduellement vers la fin du mois, parceque la déclinaison du N°. IV augmenta, & que celle de A. diminua. Ces différences ont été également entre 11 & 16' jusqu'au 23 Août, mais alors elles ont augmenté considérablement; & elles ont conservé cet accroissement, mais avec de très-petites variations, jusqu'au 14 Septembre : elles furent alors entre 30', 33' & 20', le plus souvent près de 30'.

L 3

LE

LE 22 Août 1776 A. B. à Petersbourg qui n'a pas influé sur la régularité des mouvemens, mais la déclinaison du N°. IV. augmenta du 23 au 24 de 4' & du 24 au 25 de 6, tandis que celle de N°. A. diminua de 3', ce qui est du à une agitation irrégulière qui eut lieu le soir du 25, & rendit la différence de 28 à 30, au lieu de 15' qu'elles étoient le 23.

LE 14 de Septembre A. B. à Petersbourg : ce jour les différences entre les Aiguilles diminuerent, & continuerent d'être entre 15' & 19' jusqu'au 17 d'Octobre (A. B. à Sparendam) ensuite elles furent ordinairement de 20', 7' ou 8' en dessus, ou au dessous. De 25' en Decembre : 30' en Janvier, Fevrier, Mars 1777, de 25' ou 24' en Mai & Juin, de 30' ou 33' en Juillet, Août, Septembre, Octobre, Novembre 1777 : mais derechef seulement entre 20' & 16' en Decembre : ce qui est du à la grande variation du 27 au 28 Novembre, qu'une A. B. affolla les Aiguilles, & changea la déclinaison moyenne de A. de $12\frac{1}{2}$ ' O, & du N°. IV seulement de $7\frac{1}{2}$ ' O : & qui fit mouvoir le N°. IV. encore le lendemain plus vers l'E : en général il y a eu de grands changemens les 2, 3, 4, 5, 6 Decembre 1777, par des A. B. qui ont affecté l'Aiguille fort irrégulièrement, & dont l'effet a été que du 6 De-

cem-

tembre 1777 au 19 Janvier 1778, les différences n'ont été que de 16, 18 ou 19 : rarement de 20' pour les déclinaisons moyennes. Mais du 19 au 20 elles augmentèrent de 5' : le 19 A. B. à Sparendam : le 20 ici qui affolla l'Aiguille, & diminua la déclinaison de A. de 6' & celle du N.^o IV. de 2' seulement.

§. 113. CETTE différence de 25' resta à peu près constante, quoique augmentant graduellement jusqu'au 16 de Février 1778, qu'elle devint de 33'. La déclinaison du N.^o IV. ayant cru par l'A. B. de ce jour qui affolla l'Aiguille, & cette différence de 30' ou environ continua jusqu'au 19 Mai qu'elle diminua, pour n'être plus que de 25' ou 26' depuis le 26 du mois. Or les 19, 23, & 26 soupçon d'A. B. à Franeker & à la Haye. Les 11, 12, 13 Juin les différences furent encore moindres, de 12', 15', & 17', par l'A. B. du 12, qui affolla les Aiguilles, & augmenta la déclinaison de A. Enfin depuis l'A. B. du 28, qui affolla les Aiguilles, même le 29 tout le jour & augmenta la déclinaison du N.^o IV. la différence fut derechef de 30' & au delà, ce qui dura avec quelques variations jusqu'au 23 de Septembre, qu'il y eut un Phénomène assez remarquable.

LE 22 Septembre 1778 il y eut un affolle-

L 4

ment

ment par A. B. le lendemain encore A. B. à Copenhague & qui diminua de 11' la déclinaison de N°. A, laissant celle des deux autres Aiguilles intacte (§. 103.), de sorte que la différence des déclinaisons moyennes fut alors de 40' au lieu de 30', & celle des déclinaisons vraies de 50' ou plus: cette grande différence continua jusqu'au 14 d'Octobre, qu'une A. B. y mit fin, augmentant la déclinaison de l'Aiguille A. de 20' & réduisant la différence entre les deux Aiguilles à 20'. Cependant le 20, elle revint à 27': La déclinaison moyenne ayant diminué pour le N°. A. de 4, 4' du 19 au 20, & augmenté pour le N°. IV. de 1': or le 19 A. B. à Sparendam.

CETTE différence de 25' ou à peu près dura jusqu'au 21 Novembre, qu'elle devint de 30' & au delà, par un accroissement de déclinaison pour l'Aiguille N°. IV. qui ne parcourut le 20 qu'une minute du *maximum* au soir, & 8' du matin au *maximum*. Le 20 il y eut A. B. ici, mais qui ne troubla pas la régularité des mouvemens.

§. 114. LA différence entre les déclinaisons moyennes, resta entre 36 & 26' & fut par un nombre moyen de 30' jusqu'au 14 de Février 1779. Ce jour A. B. à Marseille & ailleurs, & le 15 ici: le reste de Février, en Mars, Avril,

Avril, Mai, Juin, & même jusqu'au 16 de Juillet, la différence ne fut plus que de 25' ou environ; du 17—26 de Juillet elle ne fut que de 16 à 26', en général, & par un nombre moyen de 23 ou 24': or le 15 A. B. à Bordeaux, le 17 à Bruxelles: du 27 au 29 il y eut entre les deux Aiguilles des différences très-considérables; car le 26 la différence des Déclinaisons moyennes étoit de 24, 6, le 27 de 35', le 28 de 15', le 29 de 17'. La Nuit du 26 au 27 la déclinaison changea de 34'E pour le N°. A, & de 19' seulement pour le N°. IV. Le 27 l'Aiguille A. parcourut du matin au *maximum* 22', & du *maximum* au soir 10' seulement. D'ailleurs la nuit la déclinaison de N°. A. augmenta de 2' & celle du N°. IV. diminua de 7'; ce qui diminua le 28 la différence entre les deux Aiguilles: elle fut plus petite encore le 29, la déclinaison du N°. A. ayant augmenté le 29 de 9 $\frac{1}{2}$ ' & celle du N°. IV. de 2 $\frac{1}{2}$ seulement.

§. 115. MAIS la différence qui n'avoit été que de 19' le 30 & le 31 Juillet 1779 devint dérechef de 18' le 1 d'Août, le N°. IV. ayant parcouru ce jour-là du matin au *maximum* 20': du *maximum* au *minimum* du soir 11', & étant revenue au *maximum* à 9 h. & à 10 h,

L 5 ce

ce qui augmenta sa déclinaison moyenne de 7' tandis que celle du N°. A. diminua de 1'. Or, ce même jour A. B. à la Haye, & soupçon ici. Cette différence augmenta considérablement vers la fin du mois, mais surtout le 13 qu'elle passa à 30' : la déclinaison du N°. IV. ayant augmenté de 3' & de celle du N°. A. diminué d'autant : le 14 A. B. à Rouen. Le 4 de Septembre, jour d'A. B. vue à Petersbourg, la différence diminua, & ne fut plus que de 27 à 29' jusqu'au 10, jour d'A. B. vue ici, qu'elle revint à 32' : elle augmenta même du 12 au 19 qu'elle parvint à 37 & 41'. Or les 17, 18, 19 A. B. vues en France : & du 18 au 19 la différence décrut comme par faut ; la déclinaison moyenne du N°. A. s'étant accrue de 13' & celle du N°. IV. de 2' seulement.

§. 116. Après ces A. B. la différence entre les deux Aiguilles fut derechef au commencement d'Octobre 1779 de 30'. & au delà ; le 9 (A. B. à Coppenhague) de 47', la déclinaison du N°. A. ayant décru de 8' (§. 106.) & celle du N°. IV. cru de 1'. Cette Epoque de grande différence de 40' & au delà, jusqu'à 49½, continua le reste d'Octobre, Novembre, Decembre 1779 : augmenta en Janvier 1780 même entre 52' & 43', plus encore
en

en Février, surtout par la belle A. B. du 29, qui augmenta constamment de quelques minutes la déclinaison du N°. IV ; en Mars, Avril, Mai, Juin, Juillet, (sans autre interruption que celle que causa l'A. B. du 28 & l'affolement du 29 qui en fut la suite) enfin jusqu'au 26 d'Août 1780.

CE jour A. B. ici, qui n'agita pas les Aiguilles irrégulièrement ; elle ne fit qu'augmenter la Déclinaison de l'Aiguille A. de 3', de plus que celle du N°. IV. Cette diminution n'eut lieu que jusqu'au 31 d'Août : les A. B. des 1, 4, & 5 Septembre firent bientôt revenir cette différence à plus de 40' ou aux environs de 40', ce qui, avec quelques variations, continua jusqu'en Juillet 1781 : Depuis le 6, & surtout depuis le 17 de Juillet cette différence augmenta considérablement : le 6 A. B. avec agitation irrégulière : le 17 A. B. à Sparendam, sans agitation irrégulière ici : mais, la déclinaison de l'Aiguille A. ayant diminué (§. 107.), la différence fut depuis ce tems constamment au delà de 50' & resta telle, passant même quelquefois le degré complet jusqu'au 25 de Février 1782 (b).

§. 117.

(b) Il faut remarquer pour les §§. suivans qu'il n'y

§. 117. LE 25 de Fevrier 1782 il y eut le soir Ciel couvert ici, mais A. B. à Amsterdam, & la veille à la Haye, une agitation irrégulière, de 28', 25', 27' pour les trois Aiguilles, mais qui augmenta si fort la déclinaison du seul N°. IV qu'elle fut jusqu'au 5 Mars de 22' à 25' plus grande qu'elle n'avoit été & que sa différence avec l'Aiguille A. monta à 80' & 85'. L'A. B. du 5 Mars, qui n'agita par les Aiguilles irrégulièrement, fit décoître la déclinaison du N°. IV. de 8' à 10', & augmenta celle d'A. de 3' ou 4': de sorte que la différence ne fut plus de 60 à 65', ce qui continua jusqu'au 3 ou 4 d'Avril. Il y eut alors une très-foible A. B, mais qui diminua la déclinaison du seul N°. IV, & la ramena à - peu - près à ce qu'elle avoit été avant l'A. B. du 25 de Fevrier, savoir à 19°. 6'. Les différences ne furent donc plus que de 55' à 60' ce qui dura jusqu'à la fin d'Août, qu'elles devinrent de 65' ou au delà, la Déclinaison du seul N°. IV. ayant augmenté;

a encore qu'un très-petit nombre d'A. B. observées en 1782, 1783, 1784, qui sont parvenues à ma connoissance. On pourra voir dans la suite si les époques de grands changemens dont je vais faire mention, s'accordent avec des Apparitions d'A. B. ou non.

menté; & continua jusqu'au 15 de Janvier 1783.

§. 118. LE 13 de Janvier 1783 il y eut une A. B. qui affolla les Aiguilles: mais le 15 au soir la déclinaison du N°. A. augmenta de 10' & le 21 encore de 5', sans que cela influât sur les N°. IV ou VI: les différences ne furent donc plus après ces jours-là que de 54 à 55'. En Février la déclinaison du N°. A. augmenta encore qu'elle fut de 18°. 20', & les différences continuèrent d'être de 50' ou environ, sauf quelques variations causées par des A. B., jusqu'à la fin de Mars. Mais le 29 de ce mois il y eut une A. B., dont l'effet a été d'augmenter pendant le 30 la déclinaison des trois Aiguilles de 50', 40' & 50': augmentation qui a duré jusqu'au 13 d'Avril, que celle des N°. IV & VI. disparut, tandis que celle de N°. A. ne fut que diminuée, parvenant à 18°. 32': aussi les différences ne furent-elles plus que de 46': & les A. B. du 27 & 29 Avril, qui agiterent les Aiguilles, mais très-inégalement, diminuant encore les déclinaisons surtout du N°. VI, la différence fut dérechef de 54'.

§. 119. Mais cet excès ne fut pas de longue durée: la déclinaison du N°. A. augmenta dès
le

le 1^{er} de Mai 1783, (le 30 Avril A. B. à la Haye) & très-confidérablement le 5, du 5 au 6: savoir de 12' à 15': encore le 8; du 8 au 9; le 17 (A. B.); & le 21 (A. B.) tandis que la déclinaison des N^o. IV & VI, ou resta constamment la même, ou diminua un peu: aussi les différences qui étoient le 30 Avril de 54' ne furent-elles le 8 Mai que de 40': le 16 que de 24' ou 30', & elles continuèrent sur le même pied le reste de Mai, & en Juin; que la déclinaison du N^o. A. parvint au delà de 18°. 40'. Le 20 de Juin fort tonnerre à 1 h. ou plutôt, il fit un seul coup de Tonnerre violent, qui causa du degat tout près de la Ville, & qui étoit accompagnée d'une averse: de 10 h. à 2 h. aucun changement dans les Aiguilles: la déclinaison du N^o. IV. diminua de 6 h. soir à 10 h. de 35': & cette diminution continua jusqu'au 26. L'Aiguille N^o. A, ni N^o. VI, ne s'en sentirent pas: aussi le 21 au matin la différence entre les N^o. IV & A. fut de 7' seulement: le 24 de 13': le 28 de 18' & au delà; ce qui continua même en augmentant un peu, jusqu'au 29 de Juillet. Ce jour il se fit un singulier changement. La déclinaison pour le N^o. IV. changea de 29', quantité dont l'Aiguille se mut vers l'E tout le jour, tandis que le N^o. A. parcourut 3° O & que l'Aiguille

N^o.

N^o. VI. eut son mouvement ordinaire. Les Aiguilles N^o. IV. & A. indiquèrent par-là le même point le soir du 29, favoir 18°. 42' mais le 30, surtout le 31, & le 1 Août la déclinaison du N^o. IV. augmenta, & revint à son premier point; A diminua un peu: de sorte que la différence fut le 3 d'Août, au matin de 21'. Le 1 Août A. B., mouvemens réguliers, mais de 3', 4' & 17' pour les trois Aiguilles.

§. 120. LE 12 d'Août 1783 les déclinaisons des Aiguilles augmentèrent, mais celle de A. plus que celle du N^o. IV, & la première alla toujours en augmentant jusqu'au 28; de sorte que la différence ne fut plus que de 7' le 28, l'Aiguille A indiquant alors 19°. Mais, du 28 au 29 au matin A. avoit décréu de 12': N^o. IV. s'étoit mue vers l'O: de sorte que les différences étoient le 31 de 16'. En Septembre la déclinaison des deux Aiguilles augmenta souvent, mais celle de A. le plus, de sorte que la différence diminua jusqu'au 23. Le 23 la déclinaison du N^o. IV. décroissant, l'Aiguille A. marqua à 6h. le même point que le N^o. IV. favoir 19°. 1'. Du 24 au 25 la déclinaison du N^o. IV. augmenta de 10'. (Le 26 A. B. à Franeker) ce qui continua jusqu'au 30, & rendit les différences derechef de 12' à 15'. Vers la

fin

fin d'Octobre (le 22, 23, 29, 31 A. B. à Laon) les différences parvinrent à 20', & se soutinrent ainsi jusqu'au 5 de Decembre, que la déclinaison du seul N°. IV. décrut de 17': le lendemain encore de 3', de sorte que ce jour les deux Aiguilles furent égales, savoir $19^{\circ}.7'$: peu à peu N°. IV. reprit le dessus, mais avec de petites différences pendant le reste de l'année jusqu'au 24 Decembre, que N°. IV. éprouva derechef une diminution de plusieurs minutes, qui rendit la différence entre les deux Aiguilles nulle: & cette égalité dura jusqu'au 1 de Fevrier 1784 que la seule déclinaison de A. augmentant de 30', cette Aiguille parvint à $19^{\circ}.30'$, prit le dessus & le garda, après avoir achevé une longue période d'oscillations dont les extrêmes occupent un espace de 3 degrés: elle parvint même en Mars aux environs de $19^{\circ}.40'$, point où elle n'avoit pas été constamment depuis le grand changement qui lui étoit survenue le 26 de Mai 1772 (§. 47.), c. a. d. près de douze ans auparavant.

§. 121. Les différens exemples d'Agitations irrégulières, que j'ai donnés dans ce Memoire, ont fait voir, que les deux Aiguilles N°. IV. & N°. VI. faites selon mes Principes, s'accordent mieux entr'elles que les Aiguilles N°. A.
&

& N°. IV. & j'ai fait voir dans mes *Recherches* que cet accord a lieu pour tous les points possibles : sept années d'observations ultérieures ont prouvé la même chose, & voici ce qui a eu lieu pour ces deux Aiguilles, dans le tems même qu'une d'elle différoit d'un degré du N°. A, pour revenir peu à peu à l'égalité.

Le 15 Decembre 1775 au matin, les deux Aiguilles indiquèrent le même point : ensuite elles différèrent ; mais tantôt l'une prevalut, tantôt l'autre, & leur différences furent très-petites, de 8, de 6, de 4' : très-rarement plus grandes, & alors même souvent par A. B. Ces petites irrégularités durèrent jusqu'en Janvier 1779, elles furent alors entre 13' & 4' : en Fevrier & Mars entre 6 & 0, N°. IV. prévalant le plus : en Avril & Mai, elles montèrent quelquefois, mais rarement, à 10, N°. IV. prévalant : mais, du 11 de Juin N°. VI. commença à prévaloir, sa déclinaison ayant été augmentée du 8 au 9 de 10' : du 10 au 11 de 7'. Or le 7 & 8 A. B. à la Haye, & à Padoue. Le N°. VI. prévalut à-peu-près jusqu'au 5 d'Octobre. En Juin les différences furent entre 5' & 1' : ce qui continua jusqu'au 18 de Juillet : du 13 au 26 entre 11 & 6. Mais, les 27, 28, 29, 30 Juillet & jusqu'au 8 d'Août entre 18', 23', & 13' : La

différence fut de 23' le 28 Juillet : ce qui provient des changemens arrivés le 27 & le 28 à la déclinaison du N°. IV., comme il a été dit ci-dessus (§. 114.) tandis que la déclinaison moyenne du N°. VI. n'a pas éprouvé de changement, parceque cette Aiguille, qui s'étoit mue la nuit de 30' E. se mut du matin au *maximum* de 47' O & du *maximum* au soir de 15' E. seulement : ce qui fit une compensation, laquelle n'eut pas lieu pour le N°. IV. Cet excès se remit graduellement, mais surtout du 7 au 8 Août, la déclinaison du N°. IV. ayant augmenté le 8 de 6' & celle du N°. VI. ayant un peu diminué. Le 8 A. B. à Petersbourg. Ensuite les différences ne furent plus que de 12', 9', 7', 5', 3' : & tout le mois de Septembre jusqu'au 4 d'Octobre entre 9' & 1'.

§. 122. MAIS le 5 Octobre 1779 N°. IV. reprit le dessus, & le conserva jusqu'en Octobre 1780 : c'est la seconde époque d'une grande différence.

Du 4 au 5 la déclinaison du N°. VI. diminua de $4\frac{1}{2}$ ' : celle du N°. IV. augmenta de 1' : voila l'origine de la différence. Le 4, A. B., mais qui n'influa pas sur la regularité des mouvemens. Les différences furent en Octobre, Novembre & Decembre 1779 entre 7' & 1',
de

de Janv. 1780 jusqu'en Juillet 1780 entre 12' & 1', ordinairement de 6', 7', ou 8'. Au commencement d'Août quelquefois de 16' ou 17', la déclinaison du N°. IV. ayant augmenté tandis que celle du N°. VI. diminuoit; mais ensuite plus petite, toujours entre les limites de 13' & 1': ordinairement de 6', ou 7'. En Septembre entre 7' & 3' & ainsi jusqu'au 9 d'Octobre que N°. VI. reprit le dessus.

§. 123. C'EST là la 3^e Epoque de grande différence: elle dura jusqu'au 2 d'Avril 1781. La différence fut en Octobre 1780 entre 11' & 0: depuis l'A. B. du 22 Novembre, vue à Sparendam, de 17' à 18', ce qui continua en Decembre. Pendant tout ce tems la déclinaison de N°. VI. crut d'une douzaine de minutes, tandis que celle de N°. IV. resta constante. En Janvier 1781 la différence diminua, & même depuis l'A. B. du 16 jusqu'à celle du 30 N°. IV. eut le dessus, & la différence fut petite: mais, la déclinaison du N°. VI ayant augmenté du 29 au 30, de 8, 8' par affollement du dit jour, causé par A. B, & celle du N°. IV. ayant diminué de 6, 4', la différence fut de 16', ce qui continua tout le mois de Fevrier, & avec quelques variations jusqu'au 13 de Mars. L'A. B. du 14 diminuant plus la

M 2

dé-

déclinaison du N°. VI. que celle du N°. IV, la différence ne fut plus que de 5', 6', 8', 2', 3' au lieu de 16', 15', 18', 20', & le 3 Avril N°. IV. reprit le dessus jusqu'au 26 (A. B.) mais avec de très-petites différences, de 6' ou 7' au plus. Ensuite N°. VI. prévalut jusqu'au 28 de Juin; mais toujours avec de petites différences, qui diminuèrent encore le reste de l'année 1781, que les Aiguilles prévalurent alternativement.

§. 124. CET état dura jusqu'à l'agitation irrégulière causée par l'A. B. du 25 de Février 1782, par laquelle, comme nous l'avons dit (§. 117.), la déclinaison du seul N°. IV. augmenta de 20 à 25': aussi pendant cette époque les différences furent-elles de 20' ou 25'; & après le 9 Mars (A. B. à la Haye) encore de 12 à 13': ensuite entre 8' & 5': en Mai de 8 ou 9: N°. IV. prévalant toujours en Juin & Juillet entre 4' & 8'. A la fin d'Août & en Septembre elles augmentèrent par la raison indiquée ci-dessus (§. 117.). Mais en Novembre & les mois suivans elles furent plus petites jusqu'au 29 de Mars 1783. L'A. B. de ce jour augmenta moins la déclinaison du N°. VI. que celle du N°. IV: aussi la différence fut-elle alors beaucoup plus grande, savoir le 30 à 10 h.
matin

matin de 32' : à 10 h. soir de 25'. Mais le 31 (le 29 A. B. à Franeker, le 2 Avril à Amsterdam) la déclinaison du N°. VI. augmenta beaucoup, savoir de 20' & celle du N°. IV. diminua un peu : aussi la différence ne fut-elle à 7 h. du matin que de 14' & à 10 h. soir que de 5' ; & la différence resta de 5' ou 6 jusqu'à l'A. B. du 7 Avril ; elle diminua encore alors, le N°. VI. prévalant même quelquefois, mais de peu, jusqu'à l'A. B. du 29, qui diminua la déclinaison du N°. VI. de 15' à 20' ; mais cela ne dura que jusqu'au 1 Mai (le 30 Avril A. B. à la Haye) le N°. VI. reprenant alors le dessus. Du 5 au 6 la déclinaison augmenta beaucoup, de 15 à 20 minutes, & celle du N°. IV. diminua : mais le 10 tout fut rétabli : les différences furent petites, tantôt en plus, tantôt en moins.

§. 125. J'AI dit (§. 19.) que le 20 de Juin 1783 il fit vers une heure un violent coup de Tonnerre, qui tomba près de la ville, & que la Déclinaison du N°. IV. diminua le même soir de 35'. Ce jour la déclinaison du N°. VI. étoit de 13' à 15' plus grande que la veille, & ne se sentit pas autrement de cet orage : de sorte que le N°. VI. prévalut ce jour & les suivans de 24', 20', & 15' : mais dès le 26 les dif-

M 3

féren-

férences furent très - petites, le N°. IV. ayant à peu près la première position : & elles restèrent telles jusqu'au 29 de Juillet. J'ai dit qu'il se fit alors une grande diminution dans la déclinaison du N°. IV, sans que le N°. VI. s'en ressentit à beaucoup près autant : ainsi les jours suivans les différences furent d'abord de 15' à 10' : mais le N°. IV, s'étant remis dès le 1^{er} Août (A. B.) les différences furent petites en Août, quoique avec des variations, qui, au milieu du mois, les rendirent quelquefois de 12 à 13'. En Septembre les différences furent peu considérables, jusqu'au 24 (le 26 A. B.). Depuis le 25 la déclinaison du N°. IV. augmenta beaucoup jusqu'au 30, tandis que celle du N°. VI. resta constante. Dans cet intervalle les différences furent de 10' à 15' : mais le 30 de 4', 5', ou 6'. En Octobre elles furent beaucoup plus grandes, la déclinaison du N°. IV. ayant augmenté du 15 au 16, & les jours suivans, & celle du N°. VI. ayant au contraire diminué. Diminution qui rendit par fois les différences de 30', ordinairement de 20'. ce qui continua & même augmenta jusqu'au 5 de Décembre, que la déclinaison du seul N°. IV. décrut beaucoup (§. 120.), de sorte que les différences ne furent alors que de 15' au plus, ce qui dura jusqu'au 24 Décembre, que la déclinaison

clinaison de l'Aiguille N°. IV. diminua derechef beaucoup, comme il a été dit : alors les différences furent très-petites, ce qui continua pendant les premiers mois de 1784, que le N°. VI prevalut ordinairement de quelques minutes. Le 31 Mars 1784 les déclinaisons étoient à 6 h. du m. 19°. 15' pr. le N°. VI : 19°. 17' pour le N°. IV : 19°. 34' pour le N°. A.

§. 126. ON voit par ce que nous venons de dire, combien les Aiguilles faites selon mes Principes s'accordent mieux entr'elles que d'autres, quoiqu'elles donnent encore beaucoup de prise aux causes temporaires qui influent sur la grandeur de la déclinaison : & l'on conclura facilement, qu'on doit s'attendre à trouver des différences plus fortes encore, que toutes celles dont nous avons parlé, en comparant des Aiguilles observées en différens endroits : c'est en effet ce qui a lieu. La déclinaison moyenne p. ex. pour chaque mois a cru à la Haye d'un degré depuis Février 1776 jusqu'en Février 1778 : ici elle a décré pendant ce tems pour le N°. A, qui après avoir subi bien des variations, n'avoit pas même atteint en Février 1778 le même point où elle étoit en Février 1776 : & la déclinaison du N°. IV. n'a cru dans cet intervalle que 25' à 28'. De Décembre 1774

à Juillet 1775 la déclinaison a décru à Frane-ker d'un degré & cru à peu près d'autant à Sparendam, & dans les deux endroits à peu près par les mêmes degrés. Il me seroit aisé de prouver, s'il m'étoit permis d'entrer dans ces détails, que ces grands changemens ont eu lieu aux mêmes époques & par les mêmes causes : on a même vu dans le §. 18 un exemple frappant de l'influence de l'A. B. sur la grandeur de la déclinaison à Sparendam & à Montmorenci. Il m'a été facile de juger de toutes ces différences & de leurs époques, en construisant une carte générale, sur laquelle j'ai indiqué par des Courbes les déclinaisons moyennes de chaque mois, année par année, pour mes trois Aiguilles à Franecker, pour la Haye, Sparendam, & Montmorenci. Je regrette de ne pouvoir l'insérer ici ; elle seroit fort instructive.

C O N C L U S I O N.

§. 127. JE crois pouvoir conclure de ces détails, & des Faits établis dans l'examen de cette dernière Question ;

I^o. QUE les A. B., quand même elles ne
pro-

produisent pas d'agitations irrégulières dans les Aiguilles, influent cependant souvent sur la déclinaison même, qu'elles augmentent ou diminuent sensiblement, & par faut.

2°. Q U E ces augmentations ou diminutions de déclinaison sont quelquefois constantes pendant longtems; ou si l'on veut, que ces augmentations & diminutions constantes sont la suite de mouvemens irréguliers, ou grands, ou de changemens marqués & subits, qui ont eu lieu des jours d'A. B, ou d'agitations irrégulières arrivées en même tems que des A. B, ou à leur suite: & comme il arrive souvent que ces périodes de changement commencent & finissent à la présence, & pour ainsi dire par l'influence d'A. B, ou par des actions qui ne sont guères produites qu'en tems d'A. B, il n'est pas possible de méconnoître ici qu'il y a une relation intime entre ce météore & la Déclinaison magnétique.

I L y a plus; tous ces changemens me confirment de plus dans la conjecture que j'ai faite il y a longtems, que tous les grands changemens de Déclinaison, qu'ils soient momentanés ou de durée, dependent de l'action de ce Météore: & que ce qui reste dans ces changemens, de constant, de vraiment régulier, de dû au Magnétisme de la Terre, est unique-

ment le progrès qui se fait à la longue vers l'E. ou vers l'O. Quoiqu'il en soit de cette conjecture, je crois l'influence de l'A. B. sur l'Aiguille & même sur les grands changemens de Déclinaison parfaitement constatée. & ce dernier article est un point sur lequel je crois qu'on n'avoit encore fait aucune Recherche, & qui n'étoit pas connu.

* * * *

* * *

*

CON-

CONSIDÉRATIONS SUR LES
CAUSES DES MOUVEMENTS
IRRÉGULIERS DE L'AIGUILLE.

I. *De l'Aurore Boréale.*

§. 128. Les discussions & les détails dans lesquels nous sommes entrés, nous ont fait découvrir des Phénomènes, que des observations détaillées & suivies pendant nombre d'années étoient seules en état de nous faire connoître; &, qu'il soit permis de le dire, parceque l'intérêt des Sciences & la Vérité l'exigent, mais sans que nous prétendions faire une critique de quelque Observateur que ce soit, des Phénomènes, à la connoissance desquels des observations isolées n'auroient jamais pû nous conduire: de pareilles observations peuvent nous faire voir par hazard quelque agitation de l'Aiguille à la présence de l'A. B: mais elle ne sauroient nous faire voir que l'A. B. influe sur l'Aiguille, de façon à modifier seulement la grandeur de sa variation diurne; à rendre son mouvement E ou O; à changer enfin la déclinaison moyenne pendant du tems: & l'on ne sauroit néanmoins nier d'après tout ce que nous avons dit,

dit, que ces modifications ont très-souvent lieu.

ON ne fauroit méconnoître non plus la liaison intime qu'il y a entre ces Phénomènes & l'A. B: soit parceque plusieurs d'entr'eux sont évidemment la suite de Phénomènes qui ont lieu à la présence d'A. B: soit enfin, parcequ'ils suivent, pour les différentes saisons de l'année, & la situation de la terre dans les différentes parties de son orbite, la même loi de fréquence que l'A. B. fuit elle-même.

§. 129. JE fais que cette influence de l'A. B. n'a pas lieu partout; mais je doute encore, que les Observations, que nous possédons, foyent suffisantes pour nous permettre d'asseoir un jugement assuré sur ce sujet. Je n'en excepte que celles de Petersbourg, & peut-être celles de Lapponie. On a vû ci-dessus (§. 3.) avec quel soin M. M. EULER & KRAFFT & d'autres Académiciens ont constaté que l'Aiguille n'éprouve aucune Variation quelconque à Petersbourg: ils ont même prouvé qu'elle n'en subit aucune en tems d'A. B. M. BRAUN y avoit déjà observé l'Aiguille fréquemment, & ne dit rien d'agitations irrégulières: il ne parle que d'une très-petite oscillation de dix minutes (§. 84.). Voila des Observa-

servations plus qu'isolées: des Observations répétées & faites avec soin. J'ai trouvé de plus dans la belle collection des Observations de M. SCHRÖTER trois expériences faites sur l'Aiguille: l'une pendant l'A. B. du 18 Décembre 1772 sur une seule Aiguille: la seconde & la troisième pendant les A. B. des 24 Décembre 1772 & 16 Janvier 1773, l'une & l'autre sur deux Aiguilles: & dans ces trois cas les Aiguilles sont restées immobiles. Cest trois jours mes Aiguilles n'ont pas éprouvé d'agitations irrégulières: mais le 16 Janvier, l'Aiguille s'est avancée tout le jour vers l'O. de 16'.

J'EXCEPTE peut-être aussi les Observations faites à *Umba* & à *Ponoï* en Lapponie par M. M. MALLET & PICTET. Le premier (a) a fait tous les jours pendant trois mois l'expérience de la Déclinaison de l'Aiguille, & l'a toujours trouvée invariable: & même insensible à l'action de l'A. B. les trois fois qu'il a pu faire des Observations de ce genre: enfin il a trouvé que les forces de l'Aiguille n'éprouvoient à *Umba* aucun changement. M. PICTET (b) n'a également observé aucune Variation

(a) *Not. Comment. Europ.*, Tom. XIV. P. II. p. 33.

(b) *Ibid.* p. 88.

tion de l'Aiguille pendant les neuf A. B. qu'il a observées à *Ponoi*. Enfin dans deux jours différens il a trouvé la même Déclinaison.

§. 130. DANS tous les autres endroits de l'Europe que je connois, où l'on a fait des Observations plus ou moins suivies, à Londres (*c*), à Uplâl, (*d*), à Stockholm (*e*), à Copenhague, (*f*), à Tornea (*g*), à Franecker, à Sparendam, à Rome (*h*), à la Haye, à Leide, à Montmorenci, on a vû des agitations irrégulières de l'Aiguille par A. B. & ceux qui n'en ont pas vû, n'ont fait, autant
que

(*c*) *Phil. Transf.* Vol. LI. P. I. Observations de M. CANTON: V. aussi celles de M. GRAHAM, mais beaucoup moins complètes, *ib.* N^o. 383.

(*d*) *Mémoires de Suède*, Tom. IX. p. 37. Observations de M. M. CELSIUS & HIORTER.

(*e*) *Phil. Transf.* Vol. XLVII. p. 130. & *Mém. de Suède*, Tom. XII. p. 60. Observation de M. WARGENTIN.

(*f*) LOUS, *Tentamina de compassu nautico perficiendo*, à la fin.

(*g*) Observations de M. HELLANT, *Mémoire de Suède*. Tom. XVIII. p. 68.

(*h*) Le P. ASSELEPI, qui y a fait deux suites d'Observations, chacune de quelques jours, sur la variation horaire, y a observé le 18 Décembre 1762 une agitation irrégulière. *Atti della Accademia di Siéna*, Tom. II. p. 107. seqq.

que je le fais, que des Observations isolées & quelquefois même uniques. P. ex. M. BEGUELIN n'observa aucune Variation dans l'Aiguille aimantée pendant la belle A. B. du 18 Janvier 1770 (*h**), laquelle agita si fort l'Aiguille à Tyrnau en Hongrie, & à Jena (§. 147.) : & néanmoins nous avons vû (§. 52.) qu'ensuite M. SCHULZE a trouvé des Variations de l'Aiguille à Berlin même en pareilles circonstances. M. KALM ne remarqua le 16 Fevrier 1750 aucune Variation de l'Aiguille aimantée à Philadelphie, pendant une A. B. qui agita néanmoins puissamment l'Aiguille à Stockholm (*i*). De pareilles Observations ne peuvent donc mener à aucune conclusion générale, & prouvent seulement, si l'on a eu de bons instrumens, que l'Aiguille n'a pas varié alors dans l'endroit où on l'a observée, & conséquemment qu'elle ne varie pas toujours dans ces circonstances : Mais c'est ce que nous avons déjà vû ci-dessus, & ce que les observations du P. COTTE & les miennes prouvent démonstrativement.

§. 131.

(*h**) *Nouveaux Mémoires de l'Académie.* Tom. I. p. 93.

(*i*) *Mémoires de Suède* pour 1752. Tom. XIV. p. 257, comparée à Tom. XII. p. 57, Année 1750.

§. 131. LE P. COTTE (k) a observé à Montmorenci en douze ans, depuis 1768—1779, 134 A. B. dont il n'y en a eu que 53 qui ont agité l'Aiguille: 81 l'ont laissée en repos, soit qu'elle fut Stationnaire, ou qu'elle éprouvat ses mouvemens réguliers. Moi-même j'ai vû ici de 1771 à 1781, en onze ans, 284 A. B, dont 122 ont affollé l'Aiguille par leur présence: dont 20 autres l'ont fait mouvoir E, O, ou par faut, ou ont simplement augmenté la grandeur de sa variation diurne: ce qui est arrivé sept fois: il y a donc eu 142 jours d'Aurores Boréales qui n'ont eu aucune influence sur l'Aiguille: je ne parle pas des 27 actions qui ont eu lieu la veille ou le lendemain de ces A. B, parceque c'est un point dont on ne sauroit s'appercevoir quand on ne fait que des Observations isolées, non plus que des 20 jours dont nous avons parlé. Il y a donc eu sur 284 jours d'A. B. observées ici, 162 qui n'ont pas affollé l'Aiguille; ainsi il n'est pas étonnant que ceux qui n'observent que de tems en tems, s'ap-

(k) Cet excellent Observateur en a publié la Table dans la *Connaissance des Tems* pour 1783; mais comme il m'avoit communiqué ses Observations en détail, j'ai pu corriger deux ou trois fautes qui se trouvent dans

s'apperçoivent peu d'agitations irrégulières. De ces 162 jours d'A. B. auxquels il n'y a pas eu d'affollement, il y en a eu, comme je l'ai dit, 142 de mouvement réguliers: & parmi ceux-ci, il y en a eu 47, ou le tiers, pour le seul mouvement N°. 1. le plus régulier de tous: 16 pour le mouvement N°. 2: 46 pour le N°. 3. & 33 pour le N°. 4. Souvent même en Hyver ces mouvemens ont été fort petits, & conséquemment l'Aiguille a été alors à peu-près Stationnaire, non-obstant la présence de l'A. B.

§. 132. ON a vu ci-dessus, (§. 56.) que sur 236 jours d'affollemens, il y en a eu 162 d'A. B. actuelles: il y en a donc eu 42 (§. 131.) d'A. B. observées ailleurs & par lesquelles l'Aiguille a cependant été affectée ici, & quelquefois puissamment. Si l'on prend toutes les irrégularités causées par des A. B. actuelles, il y en a eu 237 sur 519 jours d'action irrégulière (§. 81.). Si de ces 237 on ôte les 142 A. B. qui ont été vues ici pendant ces irrégularités, il en reste 95 vues ailleurs: dont otant 42 pour les seuls affollemens, il en restera 73 pour les autres jours irréguliers. Il résulte de tout ceci :

1°. QUE si l'A. B. observée, soit dans les

TOME III.

N

lieux

lieux où les Aiguilles se trouvent, soit ailleurs, les affecte quelquefois puissamment, elle n'influe quelquefois pas du tout sur elles, & leur laisse, ou la régularité parfaite de leurs mouvemens, ou même leur immobilité.

2°. QUE les affollemens produits par des A. B. observées dans l'endroit où se trouvent les Aiguilles, sont plus fréquens que ceux qui ne le sont que par des A. B. vues ailleurs : enfin :

3°. QUE par contre, les autres mouvemens irréguliers sont plus souvent produits par des A. B. observées ailleurs, que par celles observées dans l'endroit même. Car les premiers sont au nombre de 73 en tout, dont ôtant 20 pour les A. B. observés dans l'endroit même il en reste 53 contre 20. Or, les affollemens sont certainement des irrégularités plus fortes que les autres mouvemens irréguliers : ainsi l'A. B. actuelle paroît agir plus souvent plus fortement que les A. B. qui ne sont pas vues dans l'endroit même.

§. 133. Au reste il y a plusieurs causes pour lesquelles une A. B. vue dans quelques endroits ne l'est pas partout : 1°. un Ciel couvert : 2°. Parce que la matière de l'A. B. est trop peu élevée dans l'Air pour être vue dans des endroits

droits trop au Sud de ceux où l'on observe le Phénomène. 3°. Parce qu'elle peut être trop rare, pour pouvoir être apperçue: 4°. Parce que le Phénomène paroît au moment qu'on n'y fait pas d'attention, ou après l'heure à laquelle on finit ses Observations quand on ne s'attend à rien d'extraordinaire. Il n'est pas possible qu'une A. B. soit observée à Copenhague ou à Petersbourg p. ex. & à Montmorenci, & Marseille, comme c'est souvent le cas des irrégularités dont nous avons parlé, sans qu'elle puisse l'être à Franeker, si la constitution de l'Air n'y met obstacle. Combien d'A. B. ne nous échappent pas pendant la nuit, où à des momens qu'on ne songe pas à l'observer? Il s'ensuit de ces remarques qu'une A. B. observée ailleurs, peut, quoiqu'on ne s'en soit pas apperçu, avoir été réellement présente sur l'horizon de l'endroit où les Aiguilles se trouvent: sans compter que nombre d'A. B. paroissent de jour, quoique la lumière du soleil les dérobe à nos regards. (§. 46. note i).

§. 134. J'AVOUE que je ne saurois expliquer d'une manière satisfaisante, ni pourquoi l'A. B. n'agit pas toujours, même quand elle luit avec éclat, ni pourquoi elle agit quelquefois plus fortement quand elle semble moins bril-

lante, enfin pourquoi elle agite diversement différentes Aiguilles, ou n'agit pas du tout. J'avoue n'avoir que très-peu de lumières sur ce sujet, & que tous mes travaux, avec quelque constance que je les ai suivis, n'ont abouti qu'à me convaincre du Fait, sans m'éclairer, comme il étoit naturel de le desirer, sur les causes: tout ce que je puis dire de plus raisonnable se réduit à ceci.

Si les mouvemens irréguliers dépendent de l'A. B, elles dépendent de la matière qui la constitue, c. a. d., comme j'en suis convaincu d'après M. DE MAIRAN, de celle de la Lumière Zodiacale, ou de l'Atmosphère solaire. Il est hors de doute que cette matière est située à une très-grande hauteur dans l'Atmosphère, mais il n'en est pas moins vrai qu'elle s'approche quelquefois jusqu'à sa surface. M. WARGENTIN rapporte (1) que M. GISLER en a donné les preuves les plus convaincantes. On a vu qu'elle paroît quelquefois en plein jour sous la forme de brouillards & de nuages, que j'ai moi-même observés complètement deux fois, savoir le 20 Mars & le 30 Novembre 1774. Je vis, le premier de ces jours, à 7 $\frac{1}{4}$ h., Ciel
se-

(1) *Mémoire de Suède* 1753. Tom. XV. p. 85. seqq.

ferein, un Brouillard pale, qui couvrait insensiblement la partie boréale du Ciel: à 8 $\frac{1}{4}$ h. j'appergus que la matière de ce brouillard s'arrangeoit en arc, & formoit insensiblement une A. B. qui bientôt lança quantité de Rayons. Le 30 Novembre à 6 h. le Ciel étoit couvert dans sa partie australe: il y avoit au N. des nuages noirs à l'horizon, & au-dessus jusqu'à la hauteur de 17 degrés un espace blanc, que je pris d'abord pour un gros nuage blanc, au-dessus duquel il y en avoit de noirâtres. Mais peu-à-peu la couleur de ce nuage blanc devint jaunâtre, lumineuse, & je vis que c'étoit la matière même de l'A. B. qui lançoit ensuite des aigrettes, & des Rayons de la plus grande beauté.

§. 135. IL n'est donc pas douteux que la matière de l'A. B. ne soit quelquefois unie, & intimément mêlée, à notre Atmosphère, & qu'elle ne s'étende jusqu'à la surface de la Terre: M. MAIRAN a prouvé d'ailleurs, qu'elle s'étend même quelquefois au delà, & que la Terre y nage (*m*). Je croirois donc que cette matière est la cause des mouvemens irrég-

(*m*) *Traité de l'A. B.* p. 29.

irréguliers de l'Aiguille, & que sa densité plus ou moins grande est celle des différences qu'on observe. Peut-être les A. B. qui n'agissent pas sur l'Aiguille sont-elles celles qui pénètrent pas assez profondément dans l'Atmosphère. M. MAIRAN conjecture, non sans fondement (n),
 „ que dans ce cas la matière du Phénomène
 „ n'atteint pas jusqu'au zenith du lieu de l'ob-
 „ servateur & de la Bouffole, ou que cette ma-
 „ tière [ce qui me paroîtroit plus probable]
 „ se trouve alors trop légère & trop rare pour
 „ descendre jusqu'à la sphère d'activité du
 „ Magnétisme, ou du fluide qui le constitue
 „ auprès de la Terre”, & quand aux cas aux-
 quels l'Aiguille varie avant ou après l'appari-
 tion du Phénomène, M. DE MAIRAN con-
 jecture encore, que „ sa matière, quoiqu'in-
 „ visible, déjà tombée dans la Région infé-
 „ rieure de notre Air, ou n'y ayant pu parve-
 „ nir après l'apparition, y operoit ses impres-
 „ sions quelconques comme pendant l'appari-
 „ tion”. Il ne faut, dit avec raison cet illu-
 stre Auteur „ que se rappeler la Théorie de
 „ la Lumière Zodiacale, ou de l'Atmosphère
 „ solaire exposée & repandue dans cet Ouvra-
 „ ge,

(n) *Ibid.* p. 454 de la 2e Édition.

„ ge , pour se convaincre de la légitimité,
„ & , si je l'ose dire , de la certitude de ces
„ Inductions.

§. 136. MAIS comment cette matière de l'Atmosphère solaire exerce-t-elle ses impressions sur l'Aiguille? Il est difficile de croire que ce soit uniquement par impulsion : car cette matière est, sans doute , aussi tenue & aussi rare que celle du soleil même , ou de la lumière : & l'on fait par les Expériences de M. DE MAIRAN (o) , que les rayons du soleil , rassemblés au foyer d'une lentille , n'agissent pas par leur impulsion sur les corps les plus légers , mais que le mouvement dont on s'aperçoit alors , n'est du qu'à la chaleur : & pourroit-on supposer qu'en tems d'A. B. la matière de l'Atmosphère solaire est plus dense , & plus inégalement dense , que ne l'est la Lumière au Foyer d'une Lentille? On pourroit peut-être recourir à quelque influence , à quelque affinité particulière entre la matière de l'Atmosphère solaire , & le Magnétisme , ou le fluide magnétique qu'on en croit être la cause : & l'on se prévaudroit peut-être des Expériences de M.

(o) *Ibid.* p. 70.

M. BAZIN (p) qui pourroient faire croire qu'il y a quelque affinité entre la Lumière & le Magnétisme, puisque la flamme d'une chandelle, soit simple, soit condensée par une lentille, met dans un mouvement perpétuel une Aiguille suspendue près d'un Aimant, agitation qui n'a pas lieu de même si cette Aiguille est hors de la sphère d'activité magnétique, mais il paroît douteux que cette expérience suffise pour prouver cette proposition : quoiqu'il en soit, on n'en sauroit attribuer l'effet à la chaleur puisqu'il est prouvé par les Expériences de M. M. MARIOTTE (q) & DU FAI (r); que la chaleur du Feu terrestre ne passe pas par le verre qui recouvre un miroir ardent, quoique la lumière se rassemble au Foyer avec la même vivacité. L'Expérience ne nous éclaire donc pas le moins du monde sur la manière dont l'Atmosphère solaire agit sur les Aiguilles, &
ses

(p) *Description des Courans Magnétiques* p. 37.

(q) *Traité des Couleurs* P. II. *Oeuvres* Tom. I. p. 288.

(r) *Mémoire de l'Académie* 1726. p. 167. à quoi on peut ajouter la remarque de M. RICHMANN (*Nouv. Com. Petr.* Tom. III. p. 349.) qu'un Thermomètre, placé derrière une lentille, indique un plus petit degré de chaleur que lorsqu'il est placé devant la lentille, quoique dans le premier cas il soit placé dans des rayons plus denses.

ses divers mouvemens: ou comment elle modifie le Fluide Magnétique, auquel M. HALLÉY attribuoit les A. B, & par l'inégale densité & les effluves du quel M. ELVIUS (s) expliquoit les agitations irrégulières de l'Aiguille: mais comme je l'ai insinué, il ne s'agit pas seulement d'expliquer les affollemens, mais toutes les autres modifications du mouvement régulier, & du progrès général de déclinaison, de quelles nous avons parlé.

II. DE L'ÉLECTRICITÉ.

§. 137. PLUSIEURS Physiciens pensent que les agitations irrégulières de l'Aiguille proviennent uniquement de l'Électricité de l'Air, & ils en déduisent un rapport entre l'Électricité & le Magnétisme. Ils pensent que l'A. B. est un Phénomène purement électrique. J'avoue que jusqu'ici je n'ai pu accorder les faits avec cette idée: j'entrerai dans tous les détails requis sur ce sujet dans mon Traité sur l'A. B., ils seroient déplacés ici, où il ne s'agit que d'un Fait, & de savoir si l'Électricité est la cause de ce Fait.

ON

(s) *Mémoires de l'Académie de Suède.* T. VII. p. 99.

ON demande donc si ces agitations irrégulières dependent de l'Électricité de l'Air? On fournit trois sortes d'inductions pour appuyer cette idée : 1°. la Constitution Électrique de l'Air dans le tems qu'on observe cette agitation : 2°. La similitude de ces agitations avec celles que l'Électricité peut produire, & qu'elle produit quelquefois : enfin 3°. l'influence du Tonnerre. Ce sont trois points qu'il s'agit d'examiner & de discuter avec plus de soin que je ne l'ai fait dans mes *Recherches sur les Aiguilles* §. 241. seqq.

1. *De l'Électricité de l'Air en tems d'A. B.*

§. 138. L'AIR est-il Électrique en tems d'A. B; & s'il l'est, est-ce à cette Électricité qu'il faut attribuer l'agitation irrégulière des Aiguilles? Examinons d'abord les preuves directes, ensuite les indirectes.

LES preuves directes ne sont rien moins que constatées : il y a des A. B. dans lesquelles l'Air est électrique : il y en a pendant lesquelles il ne l'est pas : c'est ce qu'il est facile de prouver.

1°. M. WIDEBURG (a.), Professeur à
Jena,

(a) *Beobachtungen und Messungen über die Nordstürme*
p. 38. seqq.

Jena, a fait différentes Expériences de ce genre en Octobre, Novembre, & Décembre 1769 & Janvier 1770. De huit A. B. il y en a eu trois, celles du 27 Octobre, 17 Novembre 1769, & 18 Janvier 1770 pendant lesquelles ce Physicien a trouvé l'Air fortement électrique : il ne l'étoit que foiblement pendant deux autres, & absolument pas pendant les trois dernières. M. WIDEBURG marque, qu'en Décembre il y a presque eu tous les jours des A. B., foibles à la vérité, mais qui n'ont pas donné le plus petit signe d'Électricité : remarquons encore, que pendant la belle A. B. du 25 d'Octobre 1769 M. WIDEBURG n'a presque pas trouvé d'Électricité dans l'Air à Jena, à la même heure à laquelle M. DE LILLE, Fils, a trouvé à Francker, au moyen d'un cerf volant, une Électricité très-copieuse dans l'Air, les étincelles s'élançoient au loin, & étoient en état de tuer une Grenouille.

2°. M. CANTON (b) n'a jamais trouvé l'Air électrique la nuit, à moins que l'A. B. n'eut précédé ; & alors même l'Électricité étoit foible. Au contraire M. RONAYNE (c), qui

a

(b) *Phil. Transf.* Vol. 44. p. 784.

(c) *Ibid.* Vol. 62. p. 139.

a fait un très-grand nombre d'Expériences sur ce sujet, & qui a souvent examiné l'Air en tems d'A. B. afin de rechercher s'il étoit électrique alors, n'y a jamais trouvé d'Électricité dans ce tems-là, à moins qu'il n'y eut en même tems du Brouillard : il n'a trouvé qu'une seule fois de très-legers signes d'Électricité dans l'Air pendant l'A. B.

3°. M. BERGMAN (*d*) n'a jamais pu trouver d'Électricité dans l'Air à Upsal de quelque manière qu'il s'y soit pris, ni par des barres de Fer élevées en Conducteurs, ni par des Cerf-volans : pas même dans le tems qu'il y avoit des A. B. les plus éclatantes, & qui agitoient puissamment l'Aiguille.

4°. Il en est de même de M. PICTET (*e*), qui ayant élevé à *Umba* en Lapponie, sur un Rocher, une grande barre de 20 pieds de hauteur, & parfaitement isolée, n'a pu trouver aucune marque d'Électricité dans l'Air pendant huit A. B. qu'il a observées, pas même pendant celle du 22 Mars 1769 qui fut très-brillante.

5°. Mon Frere s'est servi pendant les A. B.
des

(*d*) *Ibid.* Vol. 52. p. 385.

(*e*) *Nov. Com. Petrop.* Tom. 14. P. II. p. 88.

des 19, 25, 26 de Fevrier 1778 de l'Électromètre de M. CAVALLLO (f), & il n'a trouvé qu'un écartement des boules si foible, qu'il est douteux s'il est provenu d'une véritable Électricité de l'Air, ou de l'agitation du Vent, ou de quelque autre cause accidentelle.

6°. LE Prince de GALLITZIN, qui est si versé dans tout ce qui concerne l'Électricité & qui a fait un si grand nombre d'Expériences sur ce sujet, n'a pas pu remarquer que les A. B. influent sur les signes d'Électricité, que donne le Cerf-volant (g).

7°. ENFIN M. VOLTA (h) s'est servi très-avantageusement de son *Condensateur*, instrument si propre à mesurer les plus petits degrés d'Électricité: & il a trouvé, pendant la belle A. B. du 28 Juillet 1780, qu'ayant appliqué son Condensateur à un Conducteur atmosphérique, il appercevoit de belles étincelles: au lieu qu'en d'autres tems, la nuit ou le jour, Ciel ferein, le même appareil ne donne que de petites étincelles, ou n'en donne pas
du

(f) C'est celui qui est décrit dans les *Phil. Transf.* Vol. 67. P I.

(g) *Mémoir. de l'Académie de Bruxelles*, Tom. III. p. 12.

(h) *Phil. Transf.* Vol. 72. p. 15.

du tout : parceque , dit ce Physicien , ce Conducteur n'est pas assez élevé.

CETTE Expérience pourroit faire croire que les moyens , dont se sont servis les Physiciens qui n'ont pas trouvé d'Électricité dans l'Air en tems d'A. B , étoient insuffisans pour la découvrir : mais on ne sauroit faire ce reproche à ceux que quelques-uns des Physiciens dont nous avons parlé ont employé , surtout à celui du Cerf-volant employé par le Prince de GALLITZIN & par M. BERGMAN : & tout ce qu'on peut conclure de l'Expérience de M. VOLTA est , ce me semble , que l'Électricité de l'Air n'étoit pas forte pendant l'A. B. du 28 de Juillet 1780 : & il résulte de toutes les Expériences dont nous avons parlé , que l'Air est quelquefois électrique en tems d'A. B. , & que quelquefois il ne l'est pas.

§. 139. L'A. B. ne paroît donc rien ajouter aux Phénomènes que l'Atmosphère présente ordinairement. On sait que l'Air est très-souvent électrique , même en tems serein , mais avec des Variations d'intension & de remission , & tantôt positivement , tantôt négativement. P. ex. le 22 Mai 1768 M. DE LILLE a trouvé par son Cerf-volant une très-forte Électricité , Ciel très - serein. Le 2 Juin une Électricité foible.

foible. Le 14 quelquefois pas d'Électricité : le 12 Juillet Électricité très-forte : le 13 Décembre, Ciel serein, vent N. E. forte gelée, Électricité très-considérable. On retrouve donc ici les mêmes variétés : & puisque l'Air est souvent fortement électrique hors des tems d'A. B., qui pourra prouver, lorsqu'il l'est à l'apparition de ce Météore, que c'est de celui-ci que cette Électricité dépend. Il faudroit pouvoir prouver tout au moins, que l'Air est, en tems d'A. B., constamment plus fortement électrique qu'en d'autres tems, & dans les mêmes circonstances.

2. De l'Électricité ordinaire de l'Air.

§. 140. M A I S supposons l'Air électrique, comme il l'est quelquefois en tems d'A. B. ou sans A. B., les agitations de l'Aiguille dependent elles quelques fois de l'Électricité? On a déjà vu que M. BERGMAN a observé des agitations irrégulières de l'Aiguille très-fortes en tems d'A. B., sans pouvoir tirer la moindre Électricité de l'Air, ce qui est également arrivé à M. WIDEBURG; or si c'est l'Électricité qui agite les Aiguilles, on ne sauroit dire qu'elle eut été trop élevée dans l'Air, pour que les Instrumens dont on se servoit pour la sou-

rer

rer puissent l'atteindre : mais, sans nous attacher à cette preuve négative, en voici de plus positives.

Si les agitations irrégulières dépendent de l'Électricité de l'Air, on doit, ce me semble, en conclure, qu'elles doivent être d'autant plus considérables, & qu'en général les mouvemens de l'Aiguille doivent être d'autant plus grands que cette Électricité est plus forte : or, c'est ce qui n'a nullement lieu. Je priai en 1771 M. DE LILLE, qui s'occupoit beaucoup d'Expériences avec le Cerf-volant électrique, d'en faire aux portes de notre Ville, pendant que je ferois des observations sur l'Aiguille : je transcrirai fidèlement la note qu'il m'a donnée, & je comparerai les Effets de l'Électricité à ceux de l'Aiguille (i).

§. 141. LE 6 Mai 1771, de 2 h. à 5 h,
Vent S. O. $\frac{1}{4}$ O foible : Air serein, très-chaud,
par-ci par-là des Nuages. Électricité de l'Air
nulle : pas une seule petite étincelle. Mou-
vement

(i) Toutes ces Expériences, auxquelles j'ai assisté plus d'une fois, confirment ce que le Prince de GALLITZIN a trouvé, que l'Aiguille du Cerf-volant, quelque petite qu'elle soit, pique comme celle d'une commotion.

vement de l'Aiguille régulier. Variation de 2 à 3 h. 8' O : de 3 à 4 h. Stationnaire : de 4 à 5 h. 1' E : de 5 à 6 h. Stationnaire : de 6 à 7 h. 8' E : Variation totale de 15'.

LE 13 Mai de 7 à 8 h. du soir : Vent N. E. Électricité foible : Ciel ferein. Ce jour il y a eu cette grande agitation irrégulière dont nous avons parlé (§. 44), & qui fut le matin de 2 degrés. Le soir de 7 h. à 7 $\frac{1}{2}$ h. la Variation a été de 18' E. de 7 $\frac{1}{2}$ h. à 8 h. 52', de 9' O : soir A. B : il n'y a pas eu moyen d'élever le Cerf-volant plutôt faute de Vent. M. DE LILLE l'a tenté plus d'une fois, mais fans succès.

LE 15 Mai : de 2 h. à 4 $\frac{1}{2}$ h. soir : ferein, fans nuages : chaud : Électricité très-forte, étincelles considérables : la bouteille se chargea avec force. Le mouvement de l'Aiguille a été très-régulier, & est monté graduellement à 25'. De 1 h. à 2 h. de 2 h. à 3 h. Stationnaire : de 3 h. à 4 h. 2' E : de 4 h. à 5 h. 3' E : de 5 h. à 6 h. 1' E. de 6 h. à 7 h. 2' E : de 7 h. à 8 h. 4' O ; ensuite Stationnaire : l'Aiguille ayant parcouru 25' du matin au *maximum*, & 8' seulement du *maximum* au soir : ainsi la déclinaison s'est trouvé augmentée.

LE 16 Mai. De 2 h. à 3 h. ferein : très-chaud : Vent S. O. $\frac{1}{4}$ S. pas d'Électricité : Mouvement régulier : de 1 h. à 2 h. 10' O : de 2 h.

à 3 h. Stationnaire: de 3 h. à 4 h. 1' E: de 4 h.
à 5 h. Stationnaire: de 5 h. à 6 h. 1' E: de 7 h.
à 8 h. Stationnaire: de 8 h. à 9 h. 10' E.

LE 18. de 10 h. à 11 h. m. N. Nuages:
Électricité foible: plus forte dans la partie
basse de l'Atmosphère. Mouvement régulier
N°. 2. le matin de 6 à 7 h., 3' E: de 7 à 8 h.
5' E: de 8 à 9 h. 1' O: de 9 à 10 h. Stationnaire:
de 10 h. à 11 h. 5' O: de 11 h. à 12 h. 3' O: de
12 h. à 1 h. 4' O.

LE 19: de 3½ h. à 5 h. N. N. O. serein:
Électricité médiocre. De 3 h. à 5 h. l'Ai-
guille Stationnaire: pendant le jour mouvement
régulier.

LE 20: de 1 h. à 2 h½. N. Électricité mé-
diocre: de 1 h. à 3 h. l'Aiguille Stationnaire:
son mouvement a été régulier & au dessous du
terme moyen.

LE 23: de 11 h. à 2 h., S. O. ¼ O: Nuages:
Électricité foible: mouvement petit & ré-
gulier: de 11 h. à 12 h. 5' O. de 12 h. à
1 h. 2' O.

DE 4 h à 5 h.: Vent S. O. Électricité très-
foible. De 3 à 4 h. Variation 2' E. & éga-
lement de 4 h. à 5 h.

LE 24: de 2 h. à 5 h. Vent S. O., serein:
Électricité forte. La bouteille s'est copieuse-
ment chargée: mouvement foible, régulier,
de

de 1 h. à 3 h. 3' O : de 3 h. à 4 h., 4' : de 5 h. à 6 h. Stationnaire.

LE 25 : de 8½ h.—9½ h. Affez ferein, S. O. Électricité forte, comme la veille : mouvement petit, régulier. De 6 h. à 7 h. 6' E. de 7 à 8 h. 4' E : de 8 à 9 h. 3' O : de 9 à 10 h. 3' O : mouvement N°. 3.

DE 12½ h. à 1½ h. Vent S. O. ¼ S. nuages. Électricité médiocre, mouvement régulier, foible : de 11 h. à 12 h. 8' O : de 12 h. à 1 h. 2' O : de 1 h. à 3 h. 3' O : ensuite vers l'Est.

LE 26 : de 9 à 10 h. matin, S. O. ¼ O. chaud ; Électricité médiocre, mouvement N°. 2. De 6 à 7 h. 3' E : de 7 à 8 h. 3' E : de 8 à 9 h. 1' O : de 9 à 10 h. Stationnaire : de 10 à 11 h. 4' O : de 11 à 12 h. 5' O : de 12 à 1 h. 4' O.

LE 5 de Juin, de 4 h. à 5½ h. N. O. ¼ N. chaud, ferein, Électricité médiocre, mouvement de l'Aiguille très-petit & régulier. De 2 à 3 h. 1' O : de 3 à 4 h. 2' E : de 4 à 5 h. Stationnaire, de 5 à 6 h. 1' E : de 6 à 7 h. 1' E.

LE 26 de Juin. Violent Tonnerre, ainsi que le 27 : Électricité considérable. La Variation diurne a été de 18' le 26, & de 11' le 27. Mouvement régulier, N°. 2, le 26. Entre 2 h. & 5 h. qu'il a tonné, l'Aiguille étoit Stationnaire. De 5 à 6 h. mouve-

O 2 ment

ment 1'E: de 6 à 7 h. Stationaire. Violent Tonnerre la nuit du 26 au 27, & le 27 de 1 h. à 2 h. De 11 h. à 12 h. Variation 2'E: de 12 h. à 1 h. 4'O: de 1 h. à 2 h., 1'E: de 2 h. à 3 h. Stationaire: de 3 h. à 4 h. 1'E: de 4 h. à 5 h. Stationaire: soir mouvement petit & régulier. Le mouvement entre 11 h. & midi est de ceux dont j'ai parlé §. 82, 83, & que j'ai dit pouvoir être rapportés à l'Électricité ou à telle autre cause accidentelle.

§. 142. Pour confirmer encore davantage ces faits, je priai feu M. DENTAN, Genevois, qui s'occupoit beaucoup d'Expériences sur l'Électricité de l'Air près de la Haye, de me donner une note de quelques-unes de ses Expériences, pour que je pusse les comparer à celles que mon Frere faisoit à la Haye dans le même tems. En voici la note.

LE 8 Juillet 1775. E. S. E. de 6 h. à 10 h. Électricité forte & constante. Variation diurne très-petite, de 7' seulement. De 7 à 8 h. 4'E: de 8 à 9 h. 2'O.: de 9 à 10 h. 1'O.

LE 27 Septembre, E. à midi, Électricité foible. De 10 h. à 4 h. l'Aiguille Stationaire.

LE 3 Octobre. S. 10 h. à 12 h. Électricité d'abord foible: elle s'accroît à 11 h.
avec

avec une onlée : de 8 à 9 h. Stationnaire : de 9 à 10 h. Stationnaire de 10 h. à 11 h. 1' O : de 11 h. à 12 h. 2' O, de 12 h. à 1 h. 1' O.

LE 14 Decembre. N. E. de 1 h. à 3 h. Électricité forte : elle s'affoiblit avec une giboulée, & reprend ensuite. De 11 h. à 12 h. 3' O : de 12 h. à 1 h. Stationnaire : de 1 à 2 h. 3' E : de 2 à 3 h. 4' E : de 3 à 4 h. 2' E.

LE 10 Mars 1776. De 12 h. à 1 h. E. Électricité inconstante. De 12 h. à 1 h, 2 O : de 1 h. à 2 h. 1' O : de 2 h. à 3 h. 10' O : de 3 h. à 4 h., 1' E régulière.

LE 18 Mars 1776. De 1 h. à 2 h. S. O. Électricité très-forte qui cessa à 2 h. quand la pluie commença. De 11 h. à 12 h. 3' O : de 12 h. à 1 h. Stationnaire : de 1 h à 2 h. 1' E : de 2 h. à 3 h. Stationnaire, mouvement régulier.

LE 8 Octobre, E. violent. De 1 à 1 h $\frac{1}{2}$. l'Électricité va en diminuant à mesure que le Ciel se couvre, Variat. 1' E.

LE 1 Decembre, Sud. De 12 h. à 2 h. Électricité forte : de 8 à 9 h. Variation 7' E : de 9 à 10 h. 1' E : de 10 à 11 h., de 11 h. à 12 h. Stationnaire : de 12 h. à 2 h. 7' O : de 2 h. à 3 h. 4' O.

LE 5 Janvier 1777. N. N. E. De 11 à 2 h. Électricité foible, renforcée par une onlée de Neige. Aiguille Stationnaire à 1' près.

LE 9 Avril des 1 h. à 2 h. Électricité foible, de 10 h. à 11 h. Aiguille Stationnaire: de 11 h. à 12 h., 3' O: de 12 h. à 1 h. Stationnaire: de 1 h. à 2 h. 2' O. puis Stationnaire jusqu'à 5 h. Le soir A B. qui a fait faire un saut à l'Aiguille.

LE 19 Avril. N. de 12 h. à 2 h $\frac{1}{2}$. Électricité médiocre: de 11 h. à 12 h. Variation 6' O, de 12 h. à 1 h., 2' O: de 1 h. à 2 h. Stationnaire: de 2 h. à 3 h. 3' E: de 3 h. à 4 h. 4' E.

LE 6 Août, de 6 h. à 9 h. soir, Électricité foible: de 6 h. à 7 h. 4' E: ensuite Stationnaire.

EN 1779 le 5 Mai, O. de 4 h. à 6 h. soir. De 3 h. à 4 h. Variation 1' E. de 4 h. à 5 h. 2' E: de 5 h. à 6 h. Stationnaire. Électricité médiocre.

LE 6 Mai, S. S. E. de 4 h. à 5 h. soir, Électricité foible: s'accroît au coucher du soleil. L'Aiguille de 3 à 4 h. & de 4 h. à 5 h. Stationnaire, de 5 h. à 6 h. 3' E: de 6 à 7 h. 2' E: de 7 h. à 8 h. 1' O: de 8 h. à 9 h. 1' O: de 9 à 10 h. 1' O: de 10 à 11 h. 1' E: petit mouvement.

LE 8 Mai, S. O. de 5 h. à 7 h. soir: Électricité foible, quoiqu'à la suite d'un Orage: à la Haye Orage à 5 h $\frac{3}{4}$. de 2 h. à 3 h. 4' E.: de 3 h. à 4 h. 2' E: de 4 h. à 5 h. Stationnaire: de 5 h.

5 h. à 6 h. 3' O : de 6 h. 7 h. Stationnaire : de 7 h. à 8 h. 1' E. Ensuite 3' E : mouvement très-petit.

§. 143. J E ne vois rien dans toutes ces Observations qui indique le moins du monde que le mouvement de l'Aiguille dépend de l'Électricité : & je crois pouvoir conclure avec raison de tout ce qui vient d'être dit , que la constitution de l'Air dans le temps qu'on observe des agitations irrégulières , ne prouve pas que celles-ci dependent de l'Électricité : & que celle de l'Air , quand on n'en observe pas , prouve plutôt le contraire , puisqu'elle n'indique aucune liaison entre les mouvemens de l'Aiguille & les gradations de l'Électricité dans l'Atmosphère.

3. *Des Agitations que l'Électricité peut produire.*

§ 144. P A S S O N S à la seconde sorte de preuves qu'on allègue en faveur de l'Électricité , savoir la similitude des agitations de l'Aiguille aimantée avec celles que l'Électricité peut produire & qu'elle produit quelquefois.

L'ÉLECTRICITÉ agite tous les corps légers & mobiles : il se pourroit donc qu'elle

agitât l'Aiguille aimantée, si elle se communique p. ex. à la glace qui couvre la boussole. J'ai allegué dans le §. 245 de mes *Mémoires sur l'Analogie de l'Électricité & du Magnétisme*, plusieurs Observations dans lesquelles ce cas a réellement eu lieu, & quelques Expériences ultérieures sur ce sujet. Celles de M. GATTÉY (a) prouvent la même chose : mais il en résulte aussi que ces agitations ont également lieu pour tout autre corps que pour l'Aiguille aimantée, pour une Aiguille de Laiton, des fils de Lin, des boules de Liege &c. : & tout cela, pourvu que ce soit la Glace de la Boussole qui devienne électrique, ou que l'Électricité agisse sur une Aiguille isolée. Si l'on place l'Aiguille dans un vase de métal non isolé, on a beau communiquer l'Électricité à ce vase, en approcher des Corps électriques, l'Aiguille n'éprouve aucune agitation. Ce sont des faits que mes propres Expériences confirment.

§. 145. Les Boîtes dans lesquelles on renferme les Aiguilles aimantées sont ordinairement de métal & non isolées : les miennes sont
dans

(a) *Journal de Physique*, Avril 1781. p. 297. seqq. Expérience 8. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 22 & note p. 300.

dans ce cas : elles sont posées sur une pierre de taille, qui n'est pas à la vérité un bon conducteur, mais qui cependant n'est pas un coërcitif : il n'est d'ailleurs pas possible d'empêcher la pierre, la boëte, la Glace de se couvrir de poussière, qui détruiroit encore tout isolement. Cependant mes Aiguilles ont éprouvé quelquefois de très-fortes agitations irrégulières, soit en tems d'A. B., soit autrement. Il faudroit donc, si ces agitations dépendent de l'Électricité, que celle-ci fut communiquée à la Glace qui couvre la bouffole : mais en ce cas, toute autre Aiguille placée dans les mêmes circonstances devroit éprouver quelques oscillations : & c'est ce qui n'a pas lieu.

146. POUR m'en assurer, j'ai fait faire une Aiguille de Laiton, plus mobile encore que mon Aiguille aimantée N°. A, mais à-peu-près de même longueur (*b*) : je l'ai placée dans la boëte, couverte d'une glace, à côté de l'Aiguille A, sur la même pierre, & de façon que je pouvois observer les deux Aiguilles à la fois. Le 3 d'Avril 1772 il y eut une foible A. B. l'Aiguille

(*b*) V. §. 247. de mon *Mémoire sur l'Analogie de l'Électricité & du Magnétisme* Tom. I. de ce Recueil.

guille A ne parcourut que quelques minutes : l'Aiguille de Laiton resta immobile. Le 21 de Juin, jour d'agitation irrégulière dont nous avons parlé (§. 45.), l'Aiguille A fut dans une agitation continuelle, parcourant tantôt à l'Est tantôt à l'Ouest, un espace de 2 degrés : l'Aiguille de Laiton resta encore immobile. M. MEESE a repeté de son coté la même Expérience, & avec le même succès, pendant l'affolement de 4°. qu'éprouva l'Aiguille le 17 Juin 1773 (§. 48.). Enfin il en a été encore de même le 27 Septembre 1773 dans le tems qu'une A. B. fit parcourir le soir à l'Aiguille aimantée 127' : d'abord 79' en trois quart d'heures : ensuite 2 degrés en neuf minutes. Le succès a été invariable toutes les fois que j'ai repeté l'Expérience. Je crois donc pouvoir conclure d'une Expérience aussi *décisive*, que les agitations de l'Aiguille observées en tems d'A. B., ou en quelque tems que ce soit, ne dépendent pas de l'impulsion du Fluide électrique sur les Aiguilles. Si l'on prétend que le Fluide électrique modifie dans ce tems-là le fluide magnétique sans agir par impulsion, & que c'est la cause pour laquelle les autres Aiguilles non aimantées n'éprouvent pas de ces agitations, je ne repondrai rien à cet argument, parce que je ne saurois y repondre par des faits :

&

& j'attendrai qu'on allègue quelques faits pour établir cette assertion. Mais il s'en faut de beaucoup que les partisans les plus zelés de l'Électricité soyent d'opinion, que l'Électricité agit ici autrement que par son impulsion & son action ordinaire : c'est ce qu'il s'agit d'examiner à présent.

§. 147. ON fait que notre Atmosphère est quelquefois abondamment pourvue d'Électricité, comme en tems d'orage : on a vû qu'elle l'est aussi quelquefois en tems d'A. B : on allègue même en preuve de ce dernier article, qu'en ces tems-là les machines électriques ont une force plus grande qu'en d'autres circonstances ; M. BERTHOLON l'a remarqué pendant l'A. B. des 29 Février 1780 & 15 Février 1781 (§. 19.) & cela a aussi été observée à *Tyrnau* pendant l'A. B. du 18 Janvier 1780 (c). Or, c'est dans des circonstances pareilles qu'on a vû des Aiguilles aimantées, exposées à l'Air libre, sans être enfermées dans des boetes, s'agiter en tout sens.

NOUS avons parlé ci-dessus (§. 19. 52.) des
Ex-

(c) *Journal des Savans*, 1770. Juillet. Septembre p. 46, de la réimpression.

Expériences de M. BERTHOLON & de celui d'un Payſan près de Dresde, ſur ce ſujet. M. WIDEBURG a fait des Expériences ſemblables à *Jena* pendant l'A. B. du 17 Novembre 1769. Il a trouvé que des Aiguilles, expoſées à l'Air libre, étoient d'autant plus agitées qu'elles étoient plus longues : la plus longue ſe tournoit tantôt au NE, tantôt au S. O. L'Électricité de l'Air étoit forte. Enfin le 8 Août 1770 il a vû une Aiguille décliner de 42 à 48°. le 10 de 8½ d. ſeulement, pendant des A. B.

§. 148. LES Observations de M. M. le Chevalier DE VIVENS & le Comte de la CEPÈDE préſentent les mêmes reſultats en tems d'Orage (*d*). Le premier de ces Phyſiciens a obſervé pendant pluſieurs années trois Aiguilles, l'une à l'Air libre : l'autre contenue dans une boëte ouverte à ſes deux poles : la troiſième renfermée dans une boëte de bouſſole ordinaire. Il a vû ces Aiguilles ſubir des agitations différentes ; & les deux premières, lorsque le tems étoit orageux, étoient agitées par des Vibrations ſingulières, & plus ou moins fortes, en raifon de la tendance du tems à l'Orage. Celle
de

(*d*) *Journal de Phyſique*. Fevrier 1780. Tom. XV. p. 148.

de la boussole n'éprouvoit cependant que de très-foibles variations, tandis que les deux autres, exposées à l'Air libre, déclinoient quelquefois vers l'E, ou vers l'O, au point d'avoir celle de leurs extrémités qui devoit être tournée vers le N, fixée presque entièrement vers le Sud. On auroit pû croire leurs poles changés, si une nouvelle variation ne les eut rapprochées de leur direction naturelle.

§. 149 M. LE COMTE DE LA CÉPÈDE ayant trouvé que des Aiguilles égales, placées à l'Air, & suspendues sur les pivots les plus mobiles au milieu de cercles gradués, éprouvoient des Variations égales; il les renferma avec leurs cercles, chacune entre deux Capsules de Verre assez épais qu'il lutta avec de la poix: il en plaça près d'elles trois autres à l'Air libre, & il trouva que celles-ci furent toujours sujettes à des variations irrégulières & très-considérables, au lieu que les premières parurent n'en éprouver presque aucune. En tems d'Orage, les premières subirent de grandes oscillations irrégulières, & donnèrent, dit ce Physicien, „ toutes les marques d'un fluide variable à chaque instant; les autres tranquilles „ & immobiles au dessous de leur couvercle de „ Verre, ne donnèrent par leurs mouvemens „ aucun

„ aucun signe de leur obéissance aux loix du
 „ fluide électrique, & né parurent dans cet
 „ instant, ainsi que dans les autres, n'être re-
 „ gies que par cette cause constante, qui diri-
 „ ge les Aiguilles aimantées vers le Nord.

§. 150. IL n'y a rien ce me semble d'étonnant que des Aiguilles exposées à l'Air libre, & par là susceptibles de toutes les impressions quelconques de l'Air, des agitations qu'on y cause manifestement & infailliblement quand on marche, du Vent, des vents coulis, soyent fréquemment agitées d'une manière irrégulière & cela quand même l'Air ne feroit pas électrique. Il se peut aussi que l'Air, surcharge d'Électricité, & agissant par son impulsion, agite ces mêmes Aiguilles : mais il agiteroit alors également des Aiguilles de Laiton, ou tout autre Corps mobile. Ce sont là les effets ordinaires de l'Électricité dont je ne voudrois pas nier ici absolument toute influence, mais sur la grandeur & la certitude entière de laquelle ces expériences laissent beaucoup de doute, parce que l'effet total dépend certainement de plus d'une cause : & si l'Électricité en est réellement une, il est certain que dans ces mêmes circonstances elle n'a pas agi sur des Aiguilles mises à l'abri du mouvement de l'Air par leur boete,
 fait

soit qu'elles fussent isolées, comme celles de M. DE LA CEPÈDE, ou qu'elles ne le fussent pas, comme celles de M. DE VIVENS, celles d'autres Physiciens, & les miennes: & comme on a vu ci-dessus, que mes Aiguilles n'étoient pas plus agitées en tems de forte Électricité de l'Air, qu'en tems d'Électricité foible, ou nulle (§. 141.), & qu'on verra ci-dessous (§. 152.) qu'elles ne le sont pas non plus en tems d'Orage, il s'ensuit que cette tranquillité des trois Aiguilles isolées de M. DE VIVENS n'est pas due à l'isolement, entant que tel, mais uniquement à ce qu'elles étoient à l'abri des agitations de l'Air. Enfin quoique la différence entre les Aiguilles exposés à l'Air libre, & celles qui étoient renfermées soit énorme, on ne fauroit dire que l'agitation des dernières, toute petite qu'elle est, dépend néanmoins de l'Électricité, qui agit ici avec moins de force parcequ'elle agit à travers le Verre: puisque nous avons allégué une Expérience directe qui prouve décisivement, que les agitations de l'Aiguille, dont il est question dans ce Mémoire, ne dependent pas de l'Électricité. Expérience qui se trouve confirmée par l'ensemble de tous les faits dont nous avons parlé.

Je fais, qu'il est possible de mettre en mouvement par l'Électricité des Aiguilles aimantées
ren-

renfermées dans les boetes: nous avons avoué (e) qu'il est des cas où cela a eu lieu: & M. SENEBIER m'a marqué s'être apperçu que, lorsqu'il a électrisé longtems dans son Cabinet, les Aiguilles aimantées qu'il y observe sont agitées, quoiqu'elles soyent defendues de l'agitation de l'Air par les boetes qui les renferment, & que les niveaux placés sur ces boetes prouvent que celles-ci n'ont pas vacillé. Mais il s'agit ici, non de toutes les agitations possibles, mais de celles qu'on observe en tems d'A. B, & des autres affollemens quelconques, que nous croyons avoir prouvé ne dependre aucunement de l'Électricité.

4. *De l'Influence du Tonnerre.*

§. 151. ON allègue enfin (f) en preuve ce qui a lieu les jours de Tonnerre. On a observé que les mois où il tonne le plus souvent, sont ceux auxquels l'Aiguille éprouve les plus grandes Variations. J'ai remarqué sur cette indication, que les mois auxquels il tonne le plus

(e) *Mémoire sur l'Analogie* &c. §. 244. seqq. Tom. I. de ce Recueil.

(f) *Ibid.* §. 243. p. 466.

plus souvent font des mois d'Été; & que c'est alors que tous les mouvemens de l'Aiguille, même les plus réguliers, font les plus grands. D'ailleurs ce ne font pas des Observations isolées qui peuvent prouver quelque chose ici. Qu'on observe p. ex. le matin l'Aiguille à 10: le midi ou vers le midi à 35: le soir à 15: & qu'il fasse de l'orage ce jour-là: si l'on n'avoit que ce seul jour d'observation, on pourroit croire que cette agitation est due au Tonnerre: mais dès qu'on en a plusieurs, on fait que ce mouvement en est indépendant: que c'est le mouvement le plus régulier, le plus constant, que l'Aiguille puisse avoir. D'ailleurs M. EULER a observé à Petersbourg que l'Aiguille n'y varioit pas pendant les orages les plus considérables. Mais, donnons quelque chose de plus précis sur ce sujet. Pour cet effet, je distinguerai les orages ordinaires, & ceux qui affectent immédiatement la substance des Aiguilles, soit en les frappant, soit en passant fort près d'elles.

§. 152. QUANT au premier article, j'ai observé depuis 1771 à 1782, en onze ans, 35 jours d'Éclairs: en outre 40 de Tonnerre sans Éclairs & de plus 79 de Tonnerre accompagné d'Éclairs: en tout 154 jours de Phénomènes

électriques. On a vû ci-dessus, que dans ce même tems il y a eu ici 519 jours d'agitation irrégulière, ou de mouvemens contraires au mouvement diurne réglé, ou insolites par la grandeur ou le genre de leurs variations : tous les autres jours étant parfaitement, & en tout sens, réguliers : or, de ces 519 jours, plus ou moins irréguliers, il n'y en a eu en tout que 14 ou la 30^e partie seulement de Phénomènes électriques : savoir 4 pour les éclairs, 2 pour le tonnerre, & 8 pour les orages complets : voila donc une influence de ces Phénomènes électriques bien petite, même dès le premier abord, & qui devient nulle, dès qu'on en examine les circonstances que je vais exposer.

§. 153. LE 10 Juillet 1774. Éclairs à 11 h. du soir. L'Aiguille s'est mue tout le jour constamment vers l'E de 19', sans aucun saut, mais graduellement : ce qui n'est pas un mouvement qui indique quelque agitation électrique. Voyez dans la grande Table comment ce jour est enclavé parmi d'autres.

LE 13 Août 1773. A 10 h. soir, Cielerein, éclairs : le mouvement de l'Aiguille a été fort grand de 45', mais très-régulier (§. 72) & pendant le tems des éclairs l'Aiguille a très-peu varié : de 7 à 8 h. 9' E. de 8 à 9 h. Stationnaire ;

naire; de 9 à 10 h. 3' O. mouvement N°. 3, régulier & ordinaire.

LE 19 Août 1775. Éclairs à 10 h. du soir: le mouvement a été grand ce jour, mais régulier, à celà près qu'il s'est fait de 7 h. à 8 h. du matin une variation subite de 23' O pour l'Aiguille A, & de 15' pour le N°. IV. Le soir entre 4 & 5 h. de 16' pour N°. A. de 11 pour N°. IV. rien dans l'Air qui annonçât de l'Orage. Le lendemain soupçon d'A. B. & agitation irrégulière.

LE 20 Octobre 1776. Ciel à-peu-près couvert: à 10 h. couvert, pluie & éclairs: agitation irrégulière; surtout entre 3 h. & 7 h. du soir: ce même jour A. B. à Petersbourg: ainsi que la veille, & l'avant veille: & cette même avant veille agitation irrégulière ici. Qui doutera d'attribuer cet effet à l'A. B. ?

§. 154. LE 13 Mars 1771. Un seul coup de Tonnerre à 4 h. A. B. le soir avec affollement: l'Aiguille étoit affollée dès 3 h. v. §. 14.

LE 21 Juin 1772. Tonnerre de loin à 1 h. affollement & A. B. le soir: v. §. 45.

§. 155. LE 21 Mai 1774. Le soir à 10 h. Tonnerre & éclairs. L'Aiguille s'est mue vers l'O tout le jour: mais de 5' seulement, & elle

a été Stationnaire depuis une heure jusqu'à la fin du jour: ainsi l'effet du Tonnerre a certainement été nul.

Les 26, 27 Juin 1771. v. §. 141. Le 27 Juin 1772. v. §. 74. Le 20 Juin 1783. v. §. 119. Le 18 Juillet 1773. à 9 h. soir Tonnerre & éclairs: affollement à la fuite d'A. B. v. §. 48.

LE 11 Août 1772. Tonnerre & éclairs à 9 h. m. & à 2 h. L'Aiguille s'est mue tout le jour vers l'O de 12'. De 8 à 9 h. Stationnaire: de 9 à 10 h. Stationnaire: de 10 h. à 10½ h. 6' O: de 10½ à 11 h. Stationnaire: de 11 h. à 12, 4' O: de 12 à 1 h., de 1 h. à 2 h. Stationnaire: de 2 h. à 4 h. 1' O: le reste du jour Stationnaire. Influence qui certainement est nulle pour le Tonnerre; le soir A. B.

Le 13 Août 1772, à 6 h. & à 7 h. Tonnerre, Eclairs, fort Orage avec pluie. Le matin le mouvement a été très-grand, mais très-regulier de 97' O. Le *maximum* a eu lieu à 2 h. de 2 à 3 h. Variation 4' E: de 3 à 4 h., de 4 à 5 h., de 5 à 6 h. Stationnaire. De 6 h. à 7 h. 15' E: de 7 h. à 7½ h. 2' E: de 7½ h. à 8 h. 6' E. de 8½ h. à 9 h. 3' E: de 9 h. à 10 h. 3' E. Voilà tout. On a souvent vû des Variations subites plus grandes sans aucun Orage.

LE 23 Août 1772; à 11 h. du soir Pluie,
Ton-

Tonnerre, Eclairs. Le 24 A. B. Le mouvement de l'Aiguille a éprouvé le soir une Variation subite: savoir, de 5 à 6 h., 22'E: de 6 à 7 h., 4'O: de 7 à 8 h. 4'O: de 8 à 9 h. Stationnaire: de 9 à 11 h., 11'O: mouvement N°. 3. pas insolite, mais la Variation de 5 à 6 h. a été considérable.

Le 17 Septembre 1778, à 7 h. du soir Tonnerre, éclairs, pluie, grêle: à 8 h. Tonnerre, éclairs, à 9 & 10 h. éclairs, A. B. Le mouvement fut grand pour la saison, savoir de 20', mais un peu irrégulier. Var. de 3 à 4 h. 16'E, une trombe à peu de distance de la ville: de 4 à 5 h., 4'O: de 5 à 6 h., 2'O: de 6 h. à 7 h., de 7 à 8 h., Stationnaire: de 8 à 9 h. 10'E: de 9 à 10 h. Stationnaire. Attribuerait-on ces Variations à l'Orage ou à l'A. B. ?

Le 19 Septembre 1779, à 5 h. 6 h. 7 h. Tonnerre, éclairs, grêle: à 8 h. éclairs, grands mouvemens ce jour-là, savoir de 40', 48', 48', Variation subite de 32', 37', 42'E. entre 4 & 5 h.: de 5 à 6 h. Stationnaire: de 6 à 7 h., 4', 2', 2'O: de 7 à 8 h. 0, 2'E, 2'E: de 8 à 9 h. 2', 5', 2'E: de 9 à 10 h. 10', 5', 9'E. Il n'y a donc d'irrégulier en tout que la Variation subite de 4 à 5 h. mais le même soir A. B. à Petersbourg, en France, & ailleurs.

§. 156. DE ces 15 jours de mouvement irrégulier, il y en a donc eu 7 d'A. B., météore dont on connoit l'influence. On en déduira facilement combien cette influence du Tonnerre est incertaine, puisque sur 154 jours de Tonnerre ou d'Eclairs, il n'y en a eu que 15 pour lesquels on peut soutenir la possibilité de l'Influence, & que parmi ces 15 il y en a sept, pour lesquels l'irrégularité est vraisemblablement due à l'A. B; pour ne rien dire de plus.

J'ai examiné également les observations faites à Montmorenci, à Sparendam, & à la Haye. On a pu voir pour ce dernier endroit un exemple à la fin du §. 143. Les résultats ont été les mêmes : & par cette raison nous concluons qu'il est très-incertain que le Tonnerre, ou les Orages, influent sur les agitations de l'Aiguille aimantée, ou sur ses mouvemens quelconques : ou que, si elle influe quelquefois, cette influence est très-rare & très-petite.

§. 158. IL n'en est pas de même quand la foudre agit immédiatement sur l'Aiguille : on n'a que trop d'exemples que la polarité des Aiguilles a été changée, renversée dans des Vaisseaux que la foudre avoit frappés, ou que ces Aiguilles ont indiqué après cela des directions
très-

très-différentes de la véritable, intermédiaires de plusieurs *Rhumbs*, soit vers l'E, soit vers l'O, entre le N. & le S. Si l'on fait attention à ce que j'ai dit dans mon *Mémoire sur l'Analogie* &c. §. 261—269, d'après les Expériences du P. BECCARIA, sur la manière dont l'Électricité, & conséquemment aussi la foudre, communique la force magnétique aux Aiguilles aimantées: ainsi qu'aux Principes que j'ai établis dans mes *Recherches* sur la direction des Aiguilles, il ne sera pas difficile de rendre raison de ces Phénomènes, dont j'ai indiqué les principaux, §. 258. seqq. P. II. de l'ouvrage cité. Ce sont-là des effets immédiats de l'Électricité, non lorsqu'elle agit tranquillement & en silence, mais lorsqu'elle affecte la masse des Aiguilles, qu'elle agit avec violence. J'ai fait voir dans mon *Mémoire* cité que cette action indique pas une Analogie entre l'Électricité & le Magnétisme, & je renvoie aux reflexions que j'y ai faites.

§. 159. MAIS, la foudre, ou ce qui revient au même, l'Électricité, agit quelquefois sur la substance même des Aiguilles, quoique d'une manière un peu différente, & sans la frapper. Tel est le cas arrivé à l'Aiguille de M. MUSSCHENBROEK

à Utrecht (a). Le 19 Mai 1730 le Tonnerre passa par dessus la maison de ce Physicien, qui voulut observer, comme de coutume, la déclinaison à midi: mais il trouva que son Aiguille, placée dans le jardin, étoit devenue paralytique, & indifférente pour toutes les situations. Il l'aimanta de nouveau, mais elle n'indiqua jamais la même déclinaison que d'autres Aiguilles, & on ne put parvenir à la retablir.

IL étoit donc arrivé quelques changemens aux parties qui composoient la substance même de l'Acier dont cette Aiguille étoit formée, & cette disposition des parties les empecha d'être imprégnées également: car, j'ai fait voir dans mes *Recherches*, P. I. §. 218. 220, qu'il suffit que les parties homologues des Aiguilles aient des forces différentes & inégales, pour que ces Aiguilles, si ce sont des lames suspendues à plat & assez larges, devient de 2 à 3 degrés du vrai méridien, vers l'Est ou vers l'O. J'y ai démontré aussi (§. 255. 6.) comment par un simple changement de force, arrivé aux parties homologues, l'Aiguille peut devenir para-

(a) *Phil. Transf.* N^o. 426. Vol. 37. p. 453. & mes *Recherches*, &c. P. I. §. 258.

paralytique & indifférente à tout mouvement ;
& comment elle peut ensuite recouvrir sa di-
rection par l'action de ces forces même.

§. 160. UN des Phénomènes les plus sin-
guliers est celui que M. NEEDHAM a décrit
de la manière suivante (b).

„ LE Capitaine d'un Navire , sur lequel
„ s'étoit embarqué un Physicien de bonne foi ,
„ très-versé dans la Partie électrique , avoit
„ avec lui sept ou huit différentes bouffo-
„ les , dont il voyoit subitemens & avec éton-
„ nement la force magnétique faillir si com-
„ plettement, un peu au Sud de l'Isle de Ma-
„ dère , que leurs Aiguilles, en prenant des
„ directions différentes les unes des autres, &
„ fausses en tout sens, étoient devenues *tota-*
„ *lement indifférentes* à leur véritable direction
„ ordinaire vers le Nord. ”

„ IL étoit naturel de soupçonner l'Influen-
„ ce subite de quelque cause étrangère & lo-
„ cale : mais il falloit être bien versé dans la
„ Physique électrique pour en découvrir la
„ vraie cause, & pour écarter son influence
„ maligne : ”

„ E N

(b) *Mémoires de l'Académie de Bruxelles*, Tom. IV. p. 108.

„ EN effet ce Phénomène, qui n'est pas
 „ inconnu aux Marins, comme on peut le
 „ voir dans des relations de leurs voyages,
 „ provenoit d'une Atmosphère puissamment
 „ chargée d'Électricité, & dont ce Physicien
 „ habile a trouvé le moyen d'écarter l'Influen-
 „ ce, en étendant un fil de fer, en qualité de con-
 „ ducteur, depuis le haut du mat jusqu'à la Mer.
 „ Ce remède, assez naturel dans un déränge-
 „ gement pareil, après en avoir reconnu la
 „ cause, & qui au premier aspect, fait foi de
 „ ses qualités connues aux yeux d'un Physicien,
 „ en faveur de sa réalité en cette occasion, a
 „ été si prompt & si efficace, qu'il a rendu aussi
 „ tot la vertu magnétique, qui n'avoit été que
 „ suspendue, à toutes les bouffoles, dont chacune
 „ a repris sans délai sa direction ordinaire.

§. 161. QUELQUE belle, quelque inté-
 reffante que soit cette observation, il eut été
 à souhaiter qu'on fut entré dans plus de détails,
 par rapport aux faits les plus capitaux que la
 narration indique.

1°. IL est sûr que ces Aiguilles avoient acquis
 des directions différentes:

2°. IL est dit que les Aiguilles étoient deve-
 nues indifférentes vers leur vraie direction. Cette
 indifférence avoit-elle aussi lieu pour toutes les
 au-

autres directions, de façon que les Aiguilles étoient réellement paralytiques, comme il arrive quelquefois, obéissant à toute autre cause accidentelle, & s'arrêtant à toute direction que cette cause pouvoit leur donner ? Ou, ces Aiguilles étoient-elles indifférentes vers la direction N. S. seulement, sans cesser d'être magnétiques, & étoient-elles indifférentes vers leur véritable direction, uniquement parceque leurs poles, ayant changé de position, en avoient acquis une, qui donnoit à ces Aiguilles une direction, différente à la vérité de l'ordinaire, mais réelle, unique, & à laquelle ces Aiguilles revenoient après en avoir été détournées ? On ne paroît pas avoir fait la moindre observation sur ce Fait Capital.

3°. IL est dit que la vertu de ces Aiguilles n'étoit que suspendue : est-ce un fait, ou une conclusion deduite de ce que les Aiguilles n'indiquoient plus le Méridien ? Cela signifie-t-il, comme le sens des mots paroît l'indiquer, qu'elles ne donnoient aucun signe de Magnétisme avant qu'on leur eut appliqué le remède dont M. NEEDHAM parle ? auquel cas cette indifférence auroit été une indifférence réelle, ce qui n'est pas sans exemple.

ENFIN, ce qu'il y a de sûr, c'est que dès qu'on eut appliqué le conducteur au Mat, les Aiguil-

Aiguilles reprirent leur cours: il est naturel d'en conclure que l'Électricité a été la cause du Fait; mais ce n'est qu'une conclusion, qu'on a cependant erigée en fait dans la narration, en disant que ce *Phénomène provenoit* &c. ? ou avoit-on constaté, par quelque'autre moyen, que l'Air, qui entouroit la boussole, étoit surchargé d'Électricité. C'est encore ce qu'il eut été à désirer qu'on eut indiqué.

§. 162. CE qui rend cette observation le plus remarquable, à mon avis, ce n'est pas que les Aiguilles ont dévié: car il y en a nombre d'exemples; ni qu'elles ont repris leur cours, car M. MAY (c) a trouvé dans sa belle observation que j'ai rapportée ailleurs, que des Aiguilles qui avoient dévié de 4 à 8 Rhumbs pendant que la foudre avoit brisé le grand mat du Vaisseau, se retablissoient peu-a-peu: & j'ai démontré dans mes *Recherches* comment & pourquoi cela arrive: mais c'est que ce retablisement a été si prompt: ce qui prouve que le Fluide électrique entouroit la boussole copieusement, qu'il s'est écoulé par le conducteur,

&c

(c) P. I. §. 260. tirée des *Mémoires de la Société de Haaxlem*, Tom. XII. p. 398.

& qu'il n'a pas agi sur la substance même de l'Aiguille, qu'il n'a fait que maîtriser par sa présence la Force, ou, si l'on veut le Fluide magnétique, qui a repris le dessus dès que le Fluide électrique s'est retiré (*d*). Il est fâcheux que cette belle observation n'ait pas été accompagnée de tous les détails nécessaires pour en faire connaître parfaitement toutes les circonstances, & même les plus essentielles.

(*d*) En conséquence de cette Observation M. NEEDHAM a proposé d'armer les boîtes de Boussoles de deux segmens de cuivre, qui se croisent à angles droits en forme de couronne, & qui sont hérissés de pointes en tout sens. On peut détacher ces deux pièces : les coucher horizontalement, ou les élever perpendiculairement à l'horizon : c'est dans ce dernier cas qu'elles deviennent un remède efficace contre l'action du fluide électrique sur l'Aiguille aimantée qu'elles couronnent. M. NEEDHAM a trouvé qu'une Aiguille armée de cette manière, reste immobile quand on l'approche d'une bouteille chargée.

C.O.N.

C O N C L U S I O N.

§. 163. TELS sont les cas dans lesquels l'Électricité agit indubitablement sur l'Aiguille & sur la Force magnétique : toutes les autres Observations d'un genre différent ne prouvent nullement cette action : & je conclus de tout ce que j'ai dit, que les mouvemens irréguliers de l'Aiguille aimantée ne dépendent pas de l'Électricité ; mais qu'il est très-vraisemblable qu'ils sont tous dus à l'action de l'A. B., quoique nous ignorons comment ce météore agit.

D'AILLEURS ceux qui ont expliqué les agitations de l'Aiguille par l'Électricité, n'ont eu en vue que les affollemens, dans lesquels on apperçoit, au premier abord, quelque ressemblance avec les effets que l'Électricité produit ordinairement sur les corps très-mobiles : mais ce ne sont pas là les seules déviations du mouvement régulier. Les mouvemens E, O, E. O, opposés à la variation diurne périodique : la grandeur, quelquefois extraordinaire, quoique régulière de cette Variation : les mouvemens subits & par sauts, enfin les changemens plus généraux & pendant longtems constants

ftans & très-remarquables, qui arrivent à la déclinaifon, & qui différent pour différentes Aiguilles, font des effets dont on n'a pas tenu compte, & qui cependant méritent la plus grande attention des Phyficiens. Je ne me rappelle pas que ceux qui m'ont devancé dans cette carrière, en ayant fait mention, ni qu'ils aient confidéré les agitations irrégulières avec cette attention que j'y ai donnée, ni fous les mêmes point de vue. Mais quoique je puiſſe nommer nouvelles les Recherches, les diſcuſions & la plupart des Observations contenues dans ce Mémoire, il eſt un Phyſicien, M. HEL-
LANT, de *Tornea* en Lapponie, qui eſt allé beaucoup plus loin que moi dans cette carrière, puifqu'il a découvert quelques Loix de la Variation magnétique pendant l'A. B. Je regrette infiniment de ne connoître les travaux que par cette notice très-abregée que M. WARGENTIN en a donnée (e). Il ſeroit auſſi à fouhaiter qu'on pût confirmer par Expérience ce que M. HORTER a ſoupçonné (f), que des Lames, qu'on Aimante en tems d'A. B., peuvent acquérir des forces aſſez différentes de

(e) *Mémoires de Suède* 1753. Tom. XV. p. 85.

(f) *Ibid.* Tom. IX. p. 41.

de celles qu'elles acquerroient en d'autres tems ; pour indiquer des directions différentes de celles qu'elles indiqueroient alors : mais je ne fais jusqu'a présent aucun moyen de faire ces Expériences , & j'en ai indiqué les raisons. Enfin tout ce que je connois jusqu'ici d'Observations , & sur les mouvemens réguliers & périodiques , & sur les mouvemens irréguliers de l'Aiguille , rentre dans ce que j'ai conjecturé il y a déjà plus de neuf ans , savoir , que la plupart de ces Phénomènes dépendent , en dernier ressort , d'un changement de forces qui arrive aux parties homologues de l'Aiguille , quoique la cause ou les causes de ce changement nous soyent inconnues :

§. 164. Q U A N D on parviendroit à prouver , que les agitations irrégulières de l'Aiguille dépendent de l'Électricité , on n'en pourroit pas encore conclure que ce fait prouve une influence réelle de l'Électricité sur le Magnétisme tant que tel : qu'il y a un rapport secret entre ces deux forces. J'ai exposé mes idées sur ce sujet dans le §. 247. de mon *Mémoire sur l'Analogie de l'Électricité & du Magnétisme* , & j'y renvoie. Il seroit toujours très-difficile de distinguer dans des Expériences de comparaison faites sur les mouvemens
de

de deux Aiguilles, dont l'une seroit aimantée, & dont l'autre seroit de laiton, & dans les agitations qu'elles pourroient subir l'une & l'autre, ce qui appartiendrait au seul Magnétisme, ou à la seule Électricité. C'est peut être dans la vue de le distinguer, que M. le Marquis DE CONDORCET (g), a proposé de comparer aux Variations diurnes d'Aiguilles aimantées, celles d'Aiguilles de forme semblables, & suspendues de même, mais formées de fer non aimanté, ou même d'autre métal, ou de substances non métalliques. On a vu ci-dessus ce que j'ai fait sur ce sujet: mais le P. COTTE a entrepris une suite d'Observations avec deux Aiguilles, parfaitement égales, l'une aimantée, l'autre d'acier pur. Il en rendra certainement compte au Public, qui lui en fera d'autant plus de gré, que ces Expériences sont pénibles par l'assiduité qu'elles exigent, & difficiles par l'attention scrupuleuse qu'on doit apporter dans l'examen qu'il est à propos de faire souvent de l'Aiguille non-aimantée, qui, étant toujours dirigée dans le Méridien, peut facilement acquérir la force mag-

(g) *Mémoires présentés par des savans étrangers.* Tom. VIII. Pref. p. 9.

magnétique : & celle-ci suffiroit , quelque petite qu'elle fut, pour détruire la plupart des conclusions qu'on ne manqueroit pas de tirer de ces Expériences, si on y mettoit moins de cette patience & de ces attentions scrupuleuses sur lesquelles on glisse si facilement & si souvent, mais que le P. CORTE est accoutumé de mettre dans tout ce qui fait l'objet de ses Recherches.



ADDE

A D D I T I O N.

§. 165. C E T T E Dissertation étoit entièrement achevée, & même envoyée à l'imprimeur, lorsque j'ai trouvé dans les *Mémoires de l'Académie de Suède* pour 1777 Tom. XXXIX. p. 260, un Mémoire extrêmement intéressant de M. W I L K E sur les *Variations de l'Aiguille aimantée*. Ce célèbre Physicien a fait à Stockholm des observations horaires depuis le mois d'Octobre 1771 jusqu'en Mai 1774. Ces Observations, qui sont correspondantes aux miennes, méritent de leur être comparées. Je me bornerai à indiquer en général les résultats du travail de M. W I L K E, & à les rapprocher du mien.

M. W I L K E divise les mouvemens de l'Aiguille en trois classes. La première contient les variations qui ne sont remarquables que par leur grandeur, mais qui du reste ne diffèrent pas des régulières par le tems auquel elles ont lieu. Les Variations qui excèdent les Variations ordinaires en grandeur, (& j'en ai fait aussi une classe, que j'ai considérée séparément §. 70, 72, seqq.) „ ont ordinairement lieu, „ dit M. W I L K E, la veille des jours, ou par „ mi les jours, ou après les jours, auxquels

Q 2

l'Ai-

„ l'Aiguille éprouve ses plus grandes irrégularités : ou parmi ceux-ci , à des jours beaux & fereins , auxquels l'Air a été pur & ferein , l'Aiguille n'a que de petits mouvemens , & est souvent Stationnaire , quand l'Air est fort humide , surtout en Automne , quand on a beaucoup de jour de brume ; & souvent aussi quand elle a éprouvé plusieurs jours de suite de grandes irrégularités qui paroissent , pour ainsi dire , l'avoir fatiguée ”. M. WILKE a distingué ces mouvemens dans ses Tables , ainsi je puis les comparer à ceux que j'ai observés.

§. 166. LA seconde classe renferme les mouvemens qui ne sont irréguliers que par rapport au tems , & non par rapport à la grandeur , ou à la régularité. „ Les Variations diurnes de l'Aiguilles se font alors , dit M. WILKE , comme d'un seul coup , un peu en avant , ou en arrière. ” Cette sorte est donc celle que j'ai nommée *Variation subite & par saut* , & dont j'ai parlé en détail : §. 70. seqq. M. WILKE ajoute , „ l'Aiguille est bien ordinairement le plus avancée vers l'O à midi , & à minuit vers l'E : mais elle avance aussi après 3 h. après midi vers l'O & après 3 h. du matin vers l'E , quoiqu'elle n'achève qu'une seule „ période

„ période tout le jour.” Cette Variation revient à ce que j’ai dit (§. 87—93.) que l’heure du *maximum* arrive un cinquième ou un sixième du tems hors des limites ordinaires de 12 h. à 4 h. (a); Phénomène que je n’ai pas cru devoir placer parmi les irréguliers. M. WILKE n’a pas distingué dans sa Table ces mouvemens des affollemens proprement dits, ainsi je n’ai pu les comparer distinctement à ce que j’ai observé ici. M. WILKE ajoute „ que les „ changemens menstruels & annuels de Dé- „ clinaison paroissent se faire ces jours-là: & „ que ces fortes de déviations des tems ordi- „ naires sont souvent des précurseurs d’agita- „ tions irrégulières.” J’ai fait (§. 92.) une pareille remarque pour l’heure du *maximum*: la manière dont les jours de variation grande, ou subite, ou par saut, sont mêlés aux jours d’agitations irrégulières, ainsi que ce que j’ai dit de l’Influence de l’A. B. sur ces jours, prouve le premier Article.

§. 167. LA troisième classe contient les affollemens. Le plus grand que M. WILKE ait observé a été de 5 degrés & demi; mais s’il est rare d’en voir de pareils, il ne l’a pas

(a) Ces limites sont à Stockholm entre 11 h. & 3 h.

pas d'en voir d'un degré. M. WILKE observe aussi, que ces affollemens ont rarement lieu „ avant midi : qu'il les a vu souvent entre midi „ & 3 heures, accompagnés d'un saut insolite, „ mais qu'ils ont lieu le plus souvent après 3 „ heures, & surtout de 7 heures à 10 heures, „ ou à minuit, qui semblent les heures contraires „ créées à ces irrégularités. ” Ceci s'accorde „ avec ce que j'ai dit & prouvé §. 56. & 57. Ces affollemens ont quelque fois lieu plusieurs jours de suite à Stokholm tout comme ici.

§. 168. ENFIN M. WILKE admet également l'Influence de l'A. B. : voici comme il s'en exprime.

„ LA liaison qu'il y a entre l'Aiguille & „ l'A. B. est si évidente, si générale, si constante, que personne qui examine les affections de l'une & de l'autre avec attention ne „ peut la revoquer en doute. Un Ciel couvert, la Lune, des nuits d'Eté claires, empêchent souvent de voir l'A. B. distinctement. Mais, si ces Obstacles n'ont pas lieu, „ il arrive rarement ou peu qu'on ne voye l'A. „ B. aux jours que l'Aiguille éprouve des mouvemens irréguliers; & le plus souvent l'A. „ B. est la plus éclatante quand l'Aiguille oscille le plus fortement. Mais il ne faudroit „ pas

„ pas en conclure réciproquement sans excep-
 „ tion, que l'Aiguille éprouve de grands mou-
 „ vemens aussi souvent que cette Lumière
 „ paroît. Il en est, parmi celles que j'ai vues,
 „ pendant lesquelles l'Aiguille n'a pas subi de
 „ variations beaucoup plus grandes que d'ordi-
 „ naire, quoique l'A. B. s'étendoit fort haut,
 „ en Arc & en coruscations. Il en est exac-
 „ tement comme M. H I O R T E R l'a décrit.
 „ Le Pole boréal de l'Aiguille semble quasi
 „ suivre l'A. B. & être attirée vers elle. Brille-
 „ t-elle le plus vers l'O, l'Aiguille devie vers
 „ l'O: & au contraire vers l'E, si l'Aurore
 „ Boréale est plus éclatante vers l'Est. L'Ai-
 „ guille m'a si souvent instruit sur ces flammes,
 „ surtout lorsque le Phénomène ne fait que de
 „ s'allumer, que je ne saurois douter de son
 „ exactitude sur ce point. La situation de l'A.
 „ B. est-elle fort basse, ou l'Arc s'élève-t-il
 „ uniformément selon la direction magnétique,
 „ jusqu'au Zenith: les éclairs sont-ils semés
 „ partout également, l'Aiguille n'est pas si
 „ fort agitée, elle s'arrête dans un espace de peu
 „ de minutes, ne faisant que quelques légers
 „ tremblemens, petits & prompts, quoique
 „ tout le Ciel soit couvert de coruscations,
 „ jusqu'au delà du Zenith vers le Sud. Mais,
 „ quiconque est accoutumé à l'Aiguille, s'ap-

„ parçoit bientôt de ses agitations perpétuelles,
 „ puisqu'il est rare que les coruscations ne foyent
 „ pas distribuées inégalement, & alors elles
 „ se font connoître tout de suite par de gran-
 „ des agitations”.

JE n'ai pas discuté mes Observations sous ce point de vue, & pour connoître la direction de l'Aiguille eu égard à celle des rayons de l'A. B. : mais plus d'une fois je n'ai apperçu aucune liaison entre ces deux effets. C'est un point que je discuterai à fonds dans mon *Traité sur l'A. B.*, & il me sera facile de le faire, puisque j'ai décrit toutes les A. B., que j'ai vue, avec soin & dans un très-grand détail. Cette discussion nous entraineroit ici dans trop de longueur.

§. 169. M. WILKE ajoute. „ J'en con-
 „ clus qu'il est vraisemblable, puisque l'A. B.
 „ agit si évidemment sur l'Aiguille, que ce
 „ Météore est toujours dans l'Air, lorsque
 „ l'Aiguille donne à connoître quelques irrégularités, quoique diverses causes nous empêchent de le voir. Et puisque les mouvements irréguliers de l'Aiguille les plus grands dépendent de l'A. B., ou ont une liaison avec eile, j'en conclus encore qu'il est naturel de soupçonner qu'il en est de même de tous
 „ ses

„ ses mouvemens & de toutes ses agitations.
 „ Conséquemment, l'A. B. ne se trouve pas
 „ seulement dans l'Atmosphère à certains tems,
 „ & à certains jours de l'année, & peut-être
 „ deux fois chaque mois, mais elle s'allume
 „ aussi régulièrement chaque jour, & donne à
 „ l'Aiguille ses mouvemens constans; &, au
 „ moyen des différences de sa force, de sa dis-
 „ persion, & de son éclat, sa marche agit en-
 „ core sur toutes les irrégularités de l'Aiguille,
 „ & peut-être même sur ses changemens an-
 „ nuels". Ces conjectures s'accordent en par-
 tie avec celles que j'ai faites; & j'ai prouvé
 par les faits que des changemens fort généraux
 & constans de Déclinaison dépendent aussi de
 l'A. B.

§. 170. PENDANT le tems qu'il a fait ses ob-
 servations, M. WILKE a observé 217 jours
 d'agitations irrégulières des trois classes dont
 nous avons parlé (§. 165. 6. 7.). J'ai comparé
 ces Observations aux miennes, & les resultats
 de cette comparaison démontrent combien inti-
 mement les agitations irrégulières, les mouve-
 mens contraires, les Variations extraordinaires
 par leur grandeur, leur mouvement subit ou
 par saut, sont intimement liés à l'A. B., puis-

Q 5

que

que la même A. B. produit par fois une agitation irrégulière dans un endroit, & seulement une variation grande ou subite, ou un mouvement contraire, dans un autre. C'est ce que je vais prouver.

SUR 66 affollemens qui se trouvent marqués dans ma Table, pendant l'intervalle que M. WILKE a fait ses observations, il y en a 37 accompagnés d'A. B., & pendant lesquels il y a également eu des mouvemens irréguliers à Stokholm: de ces mouvemens il y en a eu 9 sans A. B. visible à Stokholm, & en outre trois qui n'ont été que des variations insolites en grandeur, savoir les 16 & 28 d'Octobre 1772 & le 17 Mars 1774. Quelquefois l'Aiguille a été beaucoup plus fortement agitée ici qu'en Suède; p. ex. le 17 Juillet 1773: ici 4 degrés à Stokholm 18': le 26 Mars de la même année 51' ici: à Stokholm 8'.

IL y a eu 16 jours d'affollemens sans A. B. que je connoisse, & pendant lesquels il y en a eu 15 en Suède, dont deux avec A. B., savoir les 25 & 27 Septembre 1773, & un jour de grande variation, savoir le 18 Janvier 1772 de 16'. Parmi ces 16 jours se trouvent le 8, 9, 10 de Juillet 1772 que l'Aiguille a été dans une agitation continuelle &
ici

ici & à Stokholm, où l'agitation duroit déjà depuis le 6.

ENFIN sur ces 66 jours il y en a eu 13 d'agitations irrégulières ici, mais auxquels l'Aiguille a été régulière à Stokholm: savoir les 2 Mars, 22 Juin, 2 & 25 Septembre, 29 Octobre, 29 Novembre 1772: 17 Avril, 29 Juin, 19, 27, 28 Juillet, 21 Octobre 1773, & 24 Mars 1774.

DES jours auxquels le mouvement a été O ici, il y en a eu quatre d'agitations irrégulières à Stokholm, tous jours d'A. B. ici. Ces jours sont les 1 Novembre 1771: 16, 21 Janvier & 1 Février 1773: & il est remarquable que ces deux derniers jours l'Aiguille a été à peu-près Stationnaire ici, quoiqu'elle ait parcouru à Stokholm 15' & 64'.

DES jours auxquels le mouvement a été E ici, il y en a eu deux d'agitations irrégulières à Stokholm, le 16 Novembre 1773 de 25': & le 28 Janvier grand mouvement de 10'.

DES jours de grande variation ici (§. 70. 72) il y en a eu huit de variations irrégulières en Suède, dont 7 d'agitations & un le 19 Avril 1774 de grande Variation.

DES jours de grandes Variations ici, mais accompagnés de saut, ou de mouvement subit

(§. 70.

(§. 70. 74. 78.) il y en a eu 6 d'agitations irrégulières en Suède : savoir 4 d'affollement & un de grande Variation le 29 Mars 1774.

DES jours de Variations subites ici, (§. 70. §. 78.) il y en a eu trois qui ont été irréguliers en Suède, dont même un le 27 Fevrier 1773, de 42'.

DES jours de Variations par faut (§. 70. 79.) ici, il y en a eu un seul, le 11 Decembre 1771, qui a été accompagné d'une agitation irrégulière & d'A. B. à Stokholm.

ENFIN M. WILKE a observé 141 jours d'agitations irrégulières, sans qu'il y ait eu la moindre irrégularité ici: de ces jours il y en a eu
 45 d'agitations irrégulières à Stokholm, avec A. B.,
 67 ————— sans A. B.:
 29 de Variation insolites pour la grandeur:
 dont 4 vues ici & dont 5 d'A. B. ici.

CETTE légère comparaison confirme abondamment tout ce que nous avons dit de l'influence de l'A. B. sur l'Aiguille. J'ai regret de ne pouvoir m'y étendre davantage, non plus que sur la liaison que M. WARGENTIN a observé entre les Phénomènes de l'A. B. & l'Inclinaison de l'Aiguille.

§. 171. LA Lecture de l'Ouvrage de M. WILKE, & celle de quelques Observations météorologiques, ainsi que la complaisance de M. M. BODE & HOLL lesquels m'ont fait part de ce qui a été observé à Berlin & Breda, m'ont fait connoître quelques A. B. pour des jours de la Table auxquels je n'en avois pas marqué, faute d'en avoir connaissance : ces jours sont :

1772. Le 28 Août (ce qui fait ν pour le 29.) le 4 Septembre, 25 Novembre, & 14 Décembre (qui fait l pour le 13) A. B. à Stockholm.

1773. Les 18 Août, 25 Septembre, 5 Novembre ; à Stockholm.

1774. Le 27 Janvier (qui fait ν pour le 28) & le 25 Mars.

Le 18 Janvier 1776 A. B. à Berlin.

Le 5 Février 1781 soupçon d'A. B. à Montmorenci.

Le 18 Septembre 1781 à Breda : le 25 à Breda & à Amsterdam.

En tout 14 jours à ajouter à ceux qui confirment l'influence de l'A. B. sur les Phénomènes de l'Aiguille. —

§. 172. J'AI dit §. 97. qu'il y a eu une époque

que de changement de déclinaison le 25 Mai 1772, & que je ne connoissois pas d'A. B. pour ce jour. Je fais à présent que M. WILKE en a observée une alors qui a produit à Stockholm sur l'Aiguille un affollement de 64'.

Fin du Tome Troisième.



TABLE des jours auxquels le mouvement de l'algue a été irrégulier à FRANKEN, depuis 1771 jusqu'à 1780.
V. §§. 12, 24, 32, 37, 42, 56, 61, 63, 68, 71.

Tom. III.

[illegible]