HISTOIRE
NATURELLE
DE L'AIR
ET
DES MÉTÉORES.

Par M. l'Abbé RICHARD.

TOME SIXIEME.

Rare Book
QC
859
.R6
1770
v.6

A PARIS,

Chez SAILLANT & NYON, Libraires,
rue Saint Jean-de-Beauvais.

M. DCC. LXX.

Avec Approbation & Privilege du Roi.

National Oceanic and Atmospheric Administration

Rare Books from 1600-1800

ERRATA NOTICE

One or more conditions of the original document may affect the quality of the image, such as:

Discolored pages
Faded or light ink
Biding intrudes into text

This has been a co-operative project between NOAA central library, the Climate Database Modernization Program, National Climate Data Center (NCDC) and the NOAA 200th Celebration. To view the original document, please contact the NOAA Central Library in Silver Spring, MD at (301) 713-2607 x 124 or at Library.Reference@noaa.gov

HOV Services
Imaging Contractor
12200 Kiln Court
Beltsville, MD 20704-1387
April 8, 2009

LIBRARY
WEATHER BUREAU
No. 15512
Class

OB
R511

TABLE DES TITRES

du Tome sixieme.

DISCOURS NEUVIEME. Premiere Partie. *Sur les Vents*, 1

§. I. *Qu'est-ce que le vent*, 4

§. II. *Premieres idées sur la matiere & l'origine des vents*, 9

§. III. *Maniere dont se forment les vents*, 18

§. IV. *Nature de l'air dans le voisinage des poles par rapport aux vents*, 34

§. V. *Vents généraux*, 41

§. VI. *Comment le soleil excite du mouvement dans l'air*, 51

§. VII. *Force des vapeurs pour exciter les vents & les produire*, 73

§. VIII. *Vents occasionnés par les nuages*, 83
§. IX. *Autres causes générales & particulieres des vents*, 104
§. X. *Différences des vents, & leurs divisions spécifiées*, 123
§. XI. *Vent alisé général d'Orient en Occident.* 133
§. XII. *Autres vents principaux, & leur origine*, 148
§. XIII. *Vents alisés ou moussons, & leurs causes générales*, 160
§. XIV. *Vents alisés des côtes d'Afrique par les Canaries, à la ligne, aux Antilles, & des deux côtés de l'équateur, de l'Afrique à l'Amérique, entre les tropiques*, 171
§. XV. *Vents alisés de la mer des Indes & de la mer Pacifique*, 182
§. XVI. *Variations des vents alisés, vents irréguliers & incertains*, 193
Au golfe de Darien, à Carthagene & dans le golfe du Mexique, 197
A la côte du Brésil, 201

Dans la mer du Sud, de la Nouvelle-Espagne ; aux côtes du Pérou par le travers du golfe de Panama, 208

Du cap de Bonne-Espérance à la côte orientale de l'Afrique, & delà jusqu'aux Indes, 211

§. XVII. *Causes des Moussons & leurs variétés particulieres dans les différentes mers ; variations des vents au cap de Bonne-Espérance,* 221

§. XVIII. *Vents ou Brises de terre & de mer,* 240

§. XIX. *Autres Vents de terre & de mer, particuliers à certaines régions,* 251

§. XX. *Bonaces ou calmes de mer, & leurs causes,* 262

§. XXI. *Vents périodiques de terre ou Ethésiens généraux,* 270

§. XXII. *Autres variétés des vents. Semestres,* 292

Périodiques de jours & de mois, 293

Topiques ou locaux, 303
Libres, vagues, irréguliers, 306
De réflexion, 316
§. XXIII. *Qualités générales des vents*, 124
Force des vents, id.
Hauteur à laquelle ils s'élevent, 331
Etendue, vitesse, & durée, 338
Inégalité du mouvement, 343
§. XXIV. *Qualités sensibles des vents*, 349
Chauds & froids, id.
Secs & humides, 355
Comment on peut les connoître, 360
§. XXV. *Qualités qui distinguent les vents généraux entre eux*, 367
Vents du Midi, 368
Du Nord, 376
D'Orient, 386
D'Occident, 388
DISCOURS DIXIEME. *Sur les vents.* Seconde Partie. 393
§. I. *Vents de tourbillon. Leurs causes générales*, 395

§. II. *Ouragans & tempêtes, ou vents particuliers,* 412
§. III. *Suite des observations sur les ouragans,* 431
§. IV. *Especes particulieres d'ouragans, Tornados, Tiphons ou Dragons d'eau, Trombes de mer,* 468
§. V. *Trombes & Tiphons de terre,* 488
§. VI. *Autres especes de Trombes de terre,* 519

Fin de la Table des Titres.

HISTOIRE

HISTOIRE NATURELLE DE L'AIR ET DES MÉTÉORES.

DISCOURS DIXIEME.

PREMIERE PARTIE.

SUR LES VENTS.

CE que nous allons dire des vents, doit être regardé comme une suite nécessaire de la théorie générale de l'air. Déja nous avons avancé en plusieurs occasions que ses qualités dépen-

doient de l'action des vents : nous avons prouvé par les faits, que la température de presque toutes les régions de la terre, étoit modifiée par les vents, qui développent & rendent plus sensibles les qualités de l'air & du sol des lieux où ils prennent leur origine, & qui de-là, les dispersent plus ou moins loin, relativement aux modifications différentes qu'ils reçoivent des causes accidentelles, qui se joignant dans leur cours à celle qui les a produit, en changent les effets ou la fortifient.

Ces premieres indications annonçoient dès-lors ce que nous exécutons aujourd'hui, une Histoire Naturelle des vents, de leur origine, de leurs causes différentes & de leurs effets. Ce sont tous les mouvemens dont l'air est susceptible, desquels nous avons à rendre compte, les uns durables & généraux, les autres passagers & propres à certains climats.

De tous les phénomènes de la nature, les vents paroissent les plus irréguliers & les plus incertains, dans leur naissance, leur cours, leur durée & leur force, au-moins par rapport

aux contrées que nous habitons : cependant chacun d'eux a une cause fixe & déterminée ; & s'il étoit possible de prévoir toujours le tems de son action, on pourroit prédire avec assez de certitude, le retour des vents, leur degré de force, leurs effets, se disposer à mettre à profit les avantages qui peuvent en résulter, ou se précautionner contre les dommages qu'ils causent. C'est ainsi que dans la Zone torride, les Navigateurs sçavent se servir à-propos des vents réglés & certains, dont le retour est fixé à des saisons & à des latitudes déterminées. Il n'en est pas de même des Zones tempérées : on n'y sçait que les causes des vents sont en action que lorsqu'ils se font sentir. Mais comme des observations exactes ont déterminé la nature de ces causes, que l'on connoît les lieux & les tems auxquels elles sont particulierement affectées ; que l'on peut même jusqu'à un certain point s'assurer qu'elles existent avant qu'elles ne soient sensibles ; il n'est pas impossible de se précautionner contre ce qu'elles ont de fâcheux. Dans les saisons

mêmes les plus irrégulieres, où les variations de l'air se succedent rapidement, un Observateur exact qui a suivi quelque tems la marche de la nature dans ses effets les plus incertains, peut former des conjectures utiles, dont les événemens lui démontrent souvent la vérité.

Cette premiere idée nous annonce déja que l'histoire de ces phénomènes variés doit être très-curieuse, & assez intéressante pour que l'on s'attache à s'en instruire par des détails circonstanciés.

§. I.

Qu'est-ce que le vent ?

Le vent est un mouvement de l'air, par lequel une quantité plus ou moins considérable de ce fluide qui nous environne, dans lequel nous vivons, est poussé d'un lieu à un autre. Ce mouvement est sensible, il a quelque force, tantôt il est plus doux, tantôt il est plus impétueux; mais pour avoir le caractere de vent, il faut qu'on le sente, & qu'il soit au-dessus de ce

mouvement inteſtin établi dans l'air, entretenu par l'action de la matière ſubtile qui y circule continuellement, & dont on peut appercevoir l'exiſtence, quand on laiſſe entrer les rayons du ſoleil par une petite ouverture dans une chambre peu éclairée, à-travers un verre qui intercepte la communication avec l'air extérieur. Quoiqu'il n'y ait alors aucun vent ſenſible, on voit cependant une multitude d'atômes de formes diverſes, ſe mouvoir en tout ſens, par une eſpece d'agitation irréguliere; or ce n'eſt pas ce qu'on doit appeller vent, parce qu'on ne le ſent pas. On pourroit plutôt comparer ce mouvement, à celui qui s'entretient dans le corps humain, pendant le ſommeil le plus profond, lorſque toute la machine eſt dans le repos le plus parfait que l'on puiſſe imaginer; le mouvement des fluides néceſſaires à ſa conſervation, y conſerve une circulation continuelle, de même que la matière ſubtile entretient un mouvement non interrompu dans les ſubſtances différentes dont la maſſe de l'air eſt compoſée, pour la maintenir dans

son état de fluidité, & la rendre toujours pénétrable & respirable.

Sous le nom de vent, nous concevons donc le cours déterminé de l'air d'un côté à un autre qui dure pendant quelque tems. Quel que soit l'agent qui force l'air à couler d'un point du globe à l'autre, & de quelque maniere qu'il y contribue, nous le regardons comme la cause du vent. Quand nous disons que le vend tend d'un côté du globe à l'autre, nous considérons son mouvement relativement à l'impulsion qui le force à courir par une bande de l'horison diamétralement opposée à celle d'où il part. Cette direction de l'air nous est sensible par son action sur nos corps, & sur ceux qui sont établis pour marquer son cours d'une manière encore plus précise, tels que les girouettes placées sur les édifices les plus élevés, ou à la pointe des mâts des vaisseaux, qui sont tournées vers le point contraire à celui d'où le vent vient.

En observant alors l'état de l'air dans un horison fort découvert, il est aisé de s'appercevoir que ce mouvement n'est pas toujours direct & cons-

tant, ſur-tout s'il ne domine pas ſur un grand eſpace dans l'atmoſphère ; il ſe fait ſur les côtés une eſpece de remoux, que l'on ne peut comparer qu'à celui qu'on obſerve ſur les grandes eaux qui ont un cours déterminé : mais quel que ſoit le vent, le mouvement de l'air, ſujet en apparence à quelque inégalité, tend d'ordinaire au même point; les parties qui ſemblent s'échapper par les côtés, ſe refondent enſuite dans le courant principal, & contribuent ſans doute à entretenir ſa force & ſa vîteſſe. Il en eſt de même des eſpeces de tourbillons qui ſemblent interrompre la direction du vent, & qui ſont occaſionnés par quelque obſtacle, ſoit ſur la terre, ſoit dans l'air, ou par une éruption de matières nouvelles : comme ils ne ſont que momentanés, le mouvement circulaire ceſſe bien-tôt, l'eſpece de gouffre qui ſe forme dans l'atmoſphère s'applanit, & le vent reprend ſon cours réglé ; parce que tout fluide, pouſſé en avant à la ſuperficie de la terre, ſuit un grand cercle paralelle à l'horiſon, de maniere que la force de l'impulſion ne le détermine pas à s'éloigner

de cette direction. La raison la plus sensible en est, que la masse de l'air qui environne la terre, a la figure sphérique, & que d'ordinaire la couche d'air qui touche immédiatement à la terre, est mue au-tour dans un grand cercle de la sphère, au milieu, plutôt qu'en se rapprochant des extrémités, relativement à la premiere cause des vents, à l'action du soleil qui détermine le cours de l'air vers tous les points du lieu où il est vertical, ainsi que nous ne tarderons pas à l'expliquer.

Des obstacles interposés peuvent faire changer les vents de direction, de maniere qu'ils reviennent sur eux-mêmes, & forment d'autres courans ou des vents de réflexions, plus forts & plus dangereux que les vents directs, ainsi qu'on l'éprouve sur mer & sur terre; nous en rapporterons plus d'un exemple. De nouveaux agens peuvent de même en changer le cours: une forte évaporation locale, une chaleur extraordinaire à quelque climat, deviennent des causes secondaires, changent le cours direct du vent,

ſans pour cela détruire la premiere cauſe, qui ne fait qu'en recevoir une modification accidentelle. Mais aucune de ces variétés ne nous empêche de regarder la direction horiſontale, comme celle que les vents ſuivent d'ordinaire : c'eſt celle dont nous parlerons toujours dans la ſuite de cet ouvrage, à moins que nous ne déſignions en particulier certains vents, dont la direction eſt perpendiculaire à l'horiſon, ſoit qu'il ſoufflent d'en bas ou d'en haut, directement ou obliquement; ainſi qu'il arrive, lorſque quelques nuages ſe crevent ou ſe diſſolvent, ou qu'une fermentation dans le ſein de la terre pouſſe au-dehors avec impétuoſité les vapeurs & les exhalaiſons qu'elle a raréfiées; ces vents ſont particuliers & locaux, & doivent être exceptés de la théorie générale.

§. II.

Premieres idées ſur la matière & l'origine des vents.

Avant que d'aller plus loin, nous

devons expliquer comment se forment en général tous les vents, quelle est leur matière & leur cause ?

Le vent est un amas de vapeurs, qui sortent des eaux, des nuages, des terres humides, des neiges en fonte, & des végétaux. Ces vapeurs mises en mouvement par la chaleur, se raréfient au point qu'elles se trouvent pressées les unes contre les autres, dans la région de l'atmosphère où elles se répandent immédiatement : elles prennent leur cours du côté où elles trouvent le moins de résistance, & deviennent sensibles par le mouvement qu'elles communiquent à l'air. Telle est la matière des vents, celle dont les anciens ont reconnu l'existence & la réalité, quelques bornées que fussent leurs connoissances dans la partie de la physique dont nous écrivons l'histoire. Leurs observations n'étant presque relatives qu'aux climats qu'ils habitoient, ne pouvoient pas leur donner de grandes lumieres sur la théorie générale de l'air & les mouvements variés dont il est susceptible.

Le soleil & les autres astres, dit

Ariſtote, (*l. 2. Météor. c. 4.*) forment les vents d'exhalaiſons chaudes & ſeches, qui lorſqu'elles ont été fort exaltées & portées à un certain degré d'élévation, ſont repouſſées vers la région inférieure de l'atmoſphère, par le froid de la moyenne région; mais leur légereté ſpécifique empêchant qu'elles ne vainquent la réſiſtance qu'elles trouvent dans la région inférieure, épaiſſie & chargée par quantité de ſubſtances hétérogènes, qui émanent des corps qui circulent à la ſurface de la terre, de ceux qui y ſont fixés & du ſol même; tantôt elles s'élevent, tantôt elles s'abbaiſſent, & ſuivent la direction qu'elles reçoivent du mouvement général de l'air. Le chaud & le froid, ajoûte le même philoſophe, concourent également à la formation du vent, quoiqu'une violente chaleur raréfie & exalte les vapeurs, au point qu'elles deviennent tout-à-fait inſenſibles, & n'ont aucun effet: tandis qu'une grande intenſité du froid, reſſerre la terre à ſes poles, empêche l'effluence des exhalaiſons & des vapeurs, ou les condenſe au

point de leur ôter tout principe de mouvement & d'élévation.

Sans connoître les calmes & les bonaces des mers de la Zone torride, ni les terribles phénomènes du froid de la zone glaciale; le pere de l'ancienne philosophie, placé entre les deux extrêmes, tiroit des conséquences aussi justes que naturelles des grands effets du froid & du chaud, relativement au cours de l'air. Il avoit encore observé fort à-propos, que les vents très-légers & à peine sensibles dans leur origine, devenoient plus forts à mesure qu'ils avançoient dans leur course, parce qu'ils se chargent de toutes les vapeurs, & des exhalaisons répandues dans l'hémisphère qu'ils parcourent : elles en accelerent le mouvement, en raison du poids qu'elles ajoûtent à la masse primitive des matières qui leur ont donné naissance. Il étoit facile de faire des observations aussi simples dans un pays coupé de montagnes, tel que la Grece, où le voisinage de la mer, & les eaux répandues dans le continent, fournissent la matière d'une grande évaporation, qui produisoit ensuite des vents

locaux, dont il eſt aiſé de ſentir l'origine & les progrès, de les comparer à diverſes diſtances, & de juger des forces qu'ils acquierent, dans leur mouvement de progreſſion.

Seneque paroît avoir été auſſi bon Obſervateur qu'Ariſtote : ſoit qu'il parlât d'après ſes propres connoiſſances, ou ſur les lumieres qu'il tiroit de ceux qui avoient traité ces mêmes ſujets avant lui, ce qu'il en dit n'eſt pas moins conforme aux regles de la bonne phyſique, & à l'état ordinaire de l'air en Italie. Toutes les exhalaiſons, dit il, (*nat. queſt. l. 5. c. 8.*) qui s'élevent des marais & des fleuves, ſont raréfiées & exaltées pendant le jour par le ſoleil dont elles ſont l'aliment. La nuit elles ne ſe diſſipent point, mais reſſerrées par les montagnes & les hauteurs voiſines de leurs ſources, elles ſe réuniſſent dans un même lieu; & lorſqu'il eſt rempli de maniere à ne pouvoir tout contenir, cet amas, comme s'il étoit mû par une cauſe étrangere, prend un mouvement de direction pour s'échapper par quelque endroit: alors le vent eſt produit, & il ſe porte

du côté où l'issue est plus facile, & la route plus libre. La preuve en est, qu'au commencement de la nuit, l'air est tranquille, il n'y a point de vent, parce que l'amas des exhalaisons commence à se faire alors. Il est complet au retour de l'aurore, & en quelque maniere surabondant : il faut qu'il s'écoule, & c'est du côté où il y a le moins d'obstacle, où le champ est libre & ouvert. Le soleil à son lever agissant sur l'air rafraîchi pendant son absence, donne une nouvelle activité à ces vapeurs réunies : il a son effet sur elles, même avant qu'il ne paroisse ; il n'a pas encore rempli l'air de l'éclat de ses rayons, que déja il agite, il raréfie, il met en mouvement ces exhalaisons : car dès qu'il est à quelque hauteur sur l'horison, partie de ces exhalaisons sont élevées dans la moyenne région, partie sont résolues par la chaleur naissante, & forment en retombant cette douce rosée, qui rafraîchit & humecte la terre, vivifie les plantes, renouvelle & rajeunit la nature épuisée par la chaleur du jour précédent. Voilà pourquoi ces vents ne soufflent

que dans la matinée, toute leur activité cede à l'action du soleil; & quelque violens qu'ils soient d'abord, ils s'abbaissent avant le milieu du jour, & se sont rarement sentir jusques-là.

Je puis, ajoûte-t-il plus bas (*ch. 16.*), rapporter encore ici une idée qui se présente. Les vapeurs séparées ont un principe de fluidité qui se manifeste, mais qui reste sans effet, tant qu'elles sont seules. Rapprochées en grand nombre, elles tirent des forces de leur union: alors elles coulent du côté où elles ont plus de liberté pour s'étendre & suivre leur pente naturelle: ainsi tant qu'il n'y a dans l'air que de légers mouvemens locaux, & séparés les uns des autres, il n'y a point encore de vent. Tel est l'état de l'air à la naissance de l'aurore: le vent ne se forme, que lorsque les causes diverses du mouvement se rassemblent & prennent toutes la même direction.

Seneque n'avoit observé que dans les campagnes voisines de Rome, où la disposition de l'air est encore telle qu'il nous la décrit; mais il avoit bien vu, & nous reconnoîtrons que les

principes qu'il établit sur la cause des vents d'une région peu étendue, se rapportent à la formation des vents généraux, même de ceux qui regnent dans la Zone torride, & dont il ne pouvoit avoir aucune idée, non plus que des vents alisés, si importans à connoître, pour la sureté de la navigation, & les grands intérêts du commerce. Nous verrons encore que les modernes dans leurs théories générales des vents, n'ont rien dit de plus lumineux & de plus précis. Ces anciens ne s'étoient donc pas trompés dans l'étude des phénomènes de la nature; elle leur avoit ouvert son sanctuaire, ils se contenterent d'y faire quelques pas, n'imaginant pas qu'il leur fût utile de pousser leurs connoissances plus loin.

Le célebre Pline (*l. 2. ch. 47.*) a parlé des vents, tant généraux que particuliers, plus en historien qu'en philosophe, & toujours relativement aux idées reçues, sans chercher à démêler la vérité de l'erreur, & sans donner aucune indication physique de la cause des vents : il se contente de

dire que le ſoleil augmente & comprime leur ſouffle, qu'ils ſont plus forts & plus ſenſibles à ſon lever & à ſon coucher, qu'ils ceſſent preſque entierement à ſon midi, qu'ils ſont également arrêtés au milieu du jour & de la nuit, par une chaleur véhémente, ou par un froid exceſſif, que la pluie les abbat & les fait ceſſer.

Le peu qu'il en dit, n'offre rien de ſatisfaiſant, & il ſemble que ce fameux Naturaliſte craignît de ſe livrer à toute l'étendue & à la ſagacité de ſon génie, lorſqu'il falloit entrer dans le détail des cauſes & des effets des grands phénomènes de l'air; il les annonçoit avec une ſorte d'enthouſiaſme, & n'alloit pas plus loin, ainſi que nous avons déja eu plus d'une occaſion de l'obſerver.

Nous ne nous arrêterons pas plus long-tems à diſcuter ce que les anciens ont écrit ſur les vents; leurs obſervations comme nous l'avons vu ſe bornant à quelques régions particulieres, ne peuvent concourir à une théorie générale, qu'autant qu'elles ſont conformes aux regles qu'une phyſique

appuyée sur des observations plus étendues, plus générales, plus relatives à tous les climats de la terre, a établies par la suite des tems.

§. III.

Maniere dont se forment les vents.

D'abord pour tirer des choses qui sont le plus à notre portée, des objets de comparaison qui nous frappent, & nous mettent sur les voies de la vérité; on peut prendre une idée de la raréfaction qui produit les vents, par ce qui arrive au bois verd jetté dans le feu, ou aux fruits. On voit, on entend avec quelle violence les vapeurs dont le bois est pénétré, dès qu'elles sont échauffées, agissent sur l'air, & prennent un cours déterminé: on s'en apperçoit au mouvement de la flamme, au bruit & à la véhémence avec laquelle elle suit la direction qui lui est communiquée, au point d'où les vapeurs font éruption. Il en est de même de l'humidité que renferment les fruits, elle s'évapore par l'action de la chaleur, & excite dans l'air un mouvement sensi-

ble, tant par le bruit qui s'y fait, que par l'odeur qui s'en répand aſſez loin. Quelquefois même l'éruption eſt ſubite, violente, tumultueuſe, & jette au loin les corps qui ne lui oppoſent qu'une réſiſtance légere; c'eſt ce qui arrive aux fruits dont l'écorce épaiſſe & ſolide, peut réſiſter quelque tems au mouvement de raréfaction que la chaleur excite dans la ſubſtance intérieure du fruit.

Mais rien n'eſt plus capable de mettre au fait des cauſes de la formation des vents, que l'expérience de l'éolipile. C'eſt comme l'on fait un globe de cuivre fort mince, percé d'un ſeul petit trou; après l'avoir aſſez échauffé pour raréfier l'air qu'il renfermoit & le faire ſortir, on le remplit d'eau, d'eſprit-de-vin, ou de quelque autre liquide ſemblable, ſuſceptible d'une grande raréfaction: on le met enſuite ſur un feu aſſez vif. La liqueur raréfiée & réduite en vapeurs par l'action de la chaleur, fait un ſi grand effort pour ſortir, que l'éolipile creveroit, ſi elle ne trouvoit une iſſue par où elle fait éruption; agiſſant ſur l'air avec violence, de

même que sur les corps qui ne sont pas assez pesants pour faire obstacle à son cours, & qu'elle entraîne. Si le courant direct formé par les vapeurs trouve quelques corps trop pesants pour qu'il puisse les emporter ; alors il se divise, ou se détourne & s'échappe par les côtés, ou même il se réfléchit.

La même chose arrive sur notre globe où il se trouve des amas d'eaux, des terres humides, des nuages qui mis en mouvement par la chaleur du *soleil*, ou par le feu renfermé dans le sein de la terre, s'atténuent en vapeurs légeres & presque insensibles. L'air grossier qui environne la terre, remplace le petit orifice de l'éolipile, & a le même effet sur les vapeurs raréfiées qu'il comprime. Sa force est souvent accrue par d'autres vapeurs & des petits nuages qui se succedent & accélerent le mouvement du courant principal de l'air : les inégalités de la surface du globe, les nuages qui pressent sur la région inférieure de l'atmosphère, d'autres vents qui s'élevent dans la même direction, & qui se joignent

au premier ; toutes ces forces combinées, augmentent celles du courant principal, qui suit sa même direction, se partage quelquefois contre les terres hautes & les montagnes, se réfléchit & prend un cours tout-à-fait opposé, entraîne les corps qui lui font obstacle, ébranle les uns, renverse les autres, & ne se détourne qu'après de violents efforts réitérés, pour continuer dans son cours direct.

Ainsi l'on voit déja que la violence des vents doit être rapportée à la quantité des vapeurs ; que c'est de-là qu'ils tirent leur force étonnante, & qu'ils ne durent qu'autant que cette matière modifiée de même, fournit à leur entretien. Les vents libres & irréguliers qui se font sentir dans nos climats, ne peuvent pas avoir une autre cause. C'est sur-tout après les neiges abondantes, que l'on éprouve dans quelques régions les vents les plus impétueux. Le vend de sud qui régna en Bourgogne pendant le mois de Février 1767, fut constant & très-violent par intervalles. Il devoit certainement son existence & sa continuation,

tant à la fonte des neiges qui se faisoit dans nos provinces, qu'à celle qui se faisoit sur les Alpes d'où il venoit. Les grandes neiges qui étoient tombées sur la chaîne des Apennins & dans la Lombardie, avoient donné la premiere direction à ce vent, qui venant frapper contre les Alpes, & joignant son impression à celle du soleil, auquel son retour à l'équateur donnoit déja plus d'action sur nos climats, commença à dissoudre les neiges & les glaces dont les Alpes étoient alors couvertes. Leur atmosphère se chargeant alors d'une très-grande abondance de vapeurs raréfiées, & trouvant dans le cours établi dans l'air du sud au nord, un obstacle pour s'échapper du côté de l'Italie, elles céderent à l'impulsion de ce même vent, & prirent leur direction sur la France, où elles porterent ce courant impétueux, qui coula avec la même force pendant plusieurs semaines, sans être interrompu par les pluies qui tomboient de tems en tems: les nuées au contraire, en comprimant l'air davantage, redoubloient la véhémence du vent, le brûit

& la force avec laquelle il heurtoit contre les corps qui l'arrêtoient dans sa course, avant que de les surmonter & de s'échapper plus loin.

Comme il est presque démontré que relativement à notre position, la température qui prend son origine dans l'état de l'atmosphère immédiate des Alpes, influe sur celle du reste de l'Europe, & même se porte jusqu'aux terres Arctiques: ces montagnes étant presque toujours chargées de neiges abondantes, qui fournissent la matière à une forte évaporation; il n'est pas étonnant que les vents les plus violens, & les plus durables que nous éprouvions, se fassent sentir dans le tems de la fonte des neiges.

Souvent encore les nuages se résolvent en vapeurs insensibles & produisent des vents de tourbillon dangereux & violens: les fleuves, les mers, les grandes cavernes de la terre, donnent naissance aux vents; les premiers Observateurs ne paroissent pas avoir imaginé qu'ils pussent sortir d'ailleurs que des antres; & comme les vents du nord sont les plus violens, c'est de

ce côté du globe qu'ils avoient placé la caverne d'Eole. Ils n'avoient pas pénétré assez loin dans les terres arctiques, pour avoir connoissance de ces brumes éternelles qui les couvrent: ils en sentoient l'effet, mais ils ne pouvoient qu'en conjecturer la cause, qu'ils plaçoient dans les cavités de ces montagnes couvertes de glaces & de neiges, dont ils croyoient toutes les régions septentrionales hérissées.

Il y a donc des vents qui viennent du ciel, de la terre, de la mer, des fleuves, & des grands amas d'eaux, ou permanens tels que les lacs, ou accidentels & produits par les inondations. Un feu très-actif quoiqu'invisible, est le principe de la raréfaction des vapeurs qui s'en élevent: la chaleur du soleil ne produit pas seule ces grands effets, elle est toujours secondée par le fluide ignée renfermé dans les entrailles de la terre, qui excite l'évaporation générale, & occasionne des fermentations souterraines & locales, assez véhémentes pour atténuer & mettre en mouvement la matière

tere du vent, & la déterminer ensuite à un cours dont l'impétuosité & la durée sont proportionnées à la quantité de vapeurs, & au principe d'accélération qu'elles reçoivent à l'endroit même d'où elles font éruption. Car plus l'action de la chaleur est violente, plus le vent est fort, tant que la matiere raréfiée fournit à son entretien, ce qui est prouvé par l'expérience de l'éolipile : la liqueur qu'il renferme se raréfie & sort avec d'autant plus d'impétuosité, qu'elle est exposée à un feu plus violent.

Dès que les vapeurs sont échauffées à un certain point, peu de matiere s'étend beaucoup en surface. Chaque particule agitée par un mouvement circulaire qu'elle reçoit dans l'acte de la raréfaction, tournant sur son centre, presse sur les particules semblables qui la joignent, & les pousse avec violence. Elles agissent de cette maniere les unes sur les autres, s'éloignent & occupent le plus grand espace possible avec une vîtesse proportionnée au mouvement qui leur a été d'abord imprimé, à leur quantité rela-

tive, à leur action réciproque, en suivant la direction sous laquelle elles s'échappent. C'est encore ainsi que les vapeurs se raréfient dans l'éolipile, & se dilatent par la seule issue qui leur soit ouverte : il en est de même du point où se rassemblent les vapeurs qui doivent former les vents. Portées au plus haut dégré de raréfaction, resserrées dans un espace trop étroit par les obstacles qu'elles trouvent dans la solidité du globe, la hauteur des montagnes, la pression des nuages, les vents contraires qui les empêchent de se répandre de tous côtés ; elles prennent suivant les loix du mouvement, leur direction du côté où la résistance est la moindre, avec une impétuosité & une action proportionnées à leur quantité & au principe de raréfaction.

Ce qui fait donc que la cause des vents a été jusqu'à présent si difficile à assigner, & qu'elle restera peut-être toujours dans la même obscurité, c'est qu'il paroît impossible de prévoir la quantité plus ou moins grande de l'évaporation, & d'acquérir sur le de-

gré de chaleur ou de condenſation dont elle eſt ſuſceptible, des connoiſſances auſſi préciſes que celles que nous avons ſur l'éolipile, la liqueur qu'il renferme, & la chaleur capable de la porter à une extrême raréfaction. L'action du fluide ignée terreſtre ſur les vapeurs, & celle du ſoleil, peuvent être variées par une multitude d'accidens, qui rendront toutes les conjectures incertaines, quoique formées à la lumiere de la vérité même.

On ſait par exemple que les vents ſont plus continus & plus forts, au printems, en automne, & dans le tems des ſolſtices que dans les autres ſaiſons. On en trouve la raiſon dans l'abondance des vapeurs qui s'élevent à la ſuite de la fonte des neiges ou des pluies de l'automne, ou parce que les vapeurs ſont alternativement raréfiées ou condenſées, autant qu'elles puiſſent l'être par le froid ou le chaud, occaſionnés par la diſtance ou la proximité du ſoleil. Ces cauſes ſont connues, elles ſont ordinaires, & cependant fort incertaines : on ne peut former que des conjectures douteuſes ſur

leurs effets à venir, au-moins relativement aux regions situées dans les Zones tempérées. Par-tout la fonte des neiges est suivie de vents impétueux; mais qui oseroit assurer quelle sera leur direction, & en quel tems ils se feront sentir? Toutes les observations météréologiques nous apprennent que la quantité de l'évaporation est à-peu-près la même chaque année; mais elle n'est pas distribuée également dans toutes les saisons; & le vent qui a dominé une année pendant l'été, qui en a rendu la température très-désagréable, s'il regne pendant l'hiver, en adoucit la rigueur, y occasionne de beaux jours; parce que la chaleur n'est pas assez forte pour exciter une évaporation abondante, ni le froid assez violent pour condenser les vapeurs, épaissir l'air, & le remplir de brouillards incommodes, ni l'obscurcir de ces nuées épaisses, d'où sortent la neige & les pluies.

Cependant à-travers toutes ces incertitudes, on entrevoit que le cours des vents est assujetti à certaines loix, que l'air a un mouvement réglé en pleine mer, dans la Zone torride, dans

cette large bande, qui s'étend de l'eſt à l'oueſt, à une diſtance à-peu-près égale des deux poles. S'il y a quelques variations dans le mouvement, c'eſt auprès des côtes, vers les endroits où l'Océan eſt reſſerré par les terres, à cauſe du reflux de l'air & des vents locaux ou de réflexion, qui agiſſent quelquefois très-violemment ſur un certain eſpace de l'atmoſphère, toujours relativement à ſon état de condenſation ou de raréfaction, ainſi qu'on le verra dans la ſuite, lorſque nous parlerons des vents particuliers à certaines côtes.

Ainſi parmi les différentes cauſes, il y en a au-moins une, dont l'action ſuit un ordre uniforme & invariable, dont les effets, lors même qu'ils ſemblent les plus irréguliers, ne ſont que modifiés, & pour ainſi dire déguiſés par des cauſes accidentelles. C'eſt cette cauſe générale qui produit le ſeul vent conſtant que l'on connoiſſe, celui d'Orient en Occident, dont nous parlerons dans peu. Il y en a d'autres encore, moins généraux, dont la cauſe eſt auſſi ſenſible, à en juger par ſon action & les effets qui en réſultent,

Ce sont ces causes qu'il faut s'attacher à connoître pour juger des autres par leur moyen ; & on y parviendra peut-être plus sûrement par les observations que par le calcul ; attendu que cette action, même dans les lieux du globe où elle est plus constante, est sujette à des variations, à des accidens qu'il est impossible de soumettre aux regles du calcul, qui ne peuvent jamais être qu'hypothétiques : or la nature agit-elle suivant les suppositions que nous sommes obligés de faire, pour rapprocher ses grandes opérations des bornes étroites de notre conception ?

On prétend encore que la lune a une très-grande force pour agiter l'air dans lequel nous vivons, & en changer la température. On peut concevoir comment ce satellite de la terre communique quelque mouvement à l'atmosphère, par son impulsion sur la matière subtile éthérée, qui remplit l'intervalle qui se trouve entre son atmosphère & celle de la terre ; mouvement réglé, & qui ne paroît capable de changer réellement la température générale, que dans le tems des éclipses,

lorſque cette planete nous dérobant la lumiere du ſoleil & la chaleur de ſes rayons, eſt une cauſe ocaſionnelle de la condenſation de l'air & de ſon refroidiſſement.

Il n'eſt pas auſſi aiſé de voir quelle parité d'action on peut ſuppoſer à la lune ſur l'air, & les mouvemens variés dont il eſt ſuſceptible, de ce qu'elle eſt regardée comme la cauſe principale du flux & du reflux de la mer. Car en lui attribuant avec l'illuſtre Newton ce phénomène journalier, produit par le mouvement d'impulſion qu'elle communique au fluide qui environne notre globe, & qui agit immédiatement ſur les eaux de l'Océan : il faudroit pour rendre cette cauſe commune à la génération des vents, & à leur régularité ſur mer, qu'ils fuſſent ſujets à des révolutions auſſi fréquentes, auſſi réglées & auſſi peu durables que celles qui accompagnent le flux & le reflux. Sans doute que les plus habiles Géometres n'admettent cette cauſe, que comme celle qui peut le plus aiſément être ſoumiſe au calcul ? Mais eſt-elle auſſi vraie qu'elle

est satisfaisante ? c'est ce dont on pourra juger, en admettant d'autres hypothèses, & un mouvement général d'impulsion relatif aux divers degrés de condensation & de raréfaction dont le fluide dans lequel nous vivons est susceptible.

« Si nous ne pouvons pas, disent-» ils, soumettre au calcul les vents » que la chaleur du soleil fait naître, » quoique réguliers & constans en » eux-mêmes ; à plus forte raison ne » devons-nous pas entreprendre de » chercher quels dérangemens peu-» vent exciter dans l'air, les varia-» tions accidentelles du chaud & du » froid, produites ou par l'élévation » des vapeurs & des nuages, ou par » d'autres causes inconnues qui n'ont » aucune loi certaine (*a*). »

Quand même cette entreprise seroit possible, pourroit-elle conduire à la vérité ? Est-on bien fondé à regarder la chaleur, plutôt comme le principe,

(*a*) Réflexions générales sur la cause des vents, par M. d'Alembert. 4°. Paris, 1747. Introduction.....

que l'occaſion des vents? L'action du ſoleil ne les fait-elle pas naître, en ce qu'elle facilite le cours de l'air, en occaſionnant le développement du fluide ignée répandu dans ſa maſſe? Quand une fois l'air a pris un cours déterminé, il le ſuit conſtamment, parce que les cauſes de raréfaction étant toujours les mêmes dans une partie du globe, dans les grandes mers de l'eſt à l'oueſt par le ſud, les vents doivent y être plus réglés & plus conſtans qu'ailleurs. L'impulſion dont la cauſe exiſte dans la condenſation de l'air aux deux poles & dans ſa peſanteur, eſt le principe toujours préſent d'un mouvement réglé du ſud au nord dans l'hémiſphère auſtral, & du nord au ſud dans l'hémiſphère boréal, juſqu'au courant d'air établi entre les tropiques; il diviſe la maſſe totale de ce fluide en deux parties diſtinguées l'une de l'autre.

§. IV.

Etat de l'air dans le voisinage des poles, par rapport aux vents.

Rappellons-nous ici ce qui se passe à l'extrémité des deux hémispheres, dans les climats où la condensation de l'air est la plus forte, où ce fluide n'a pas encore un cours réglé, & paroît être dans un mouvement habituel de tourbillon, où les mouvemens opposés produisent ces tempêtes continuelles, qui jusqu'à présent ont arrêté les plus hardis navigateurs dans le projet qu'ils avoient de faire de nouvelles découvertes dans ces mers inconnues : nous y voyons le principe de l'impulsion générale, premiere cause des vents, se développer & agir avec d'autant plus de force, qu'il faut qu'il ébranle une masse d'air d'une pesanteur énorme. Le fluide ignée agissant de toute part sur les vapeurs épaisses & condensées, est forcé de se replier sur lui-même par l'opposition qu'il trouve dans leur poids,

Son mouvement naturel qui eſt celui de tourbillon, ſe communiquant à la maſſe de l'air, devient d'autant plus ſenſible qu'il trouve plus d'obſtacle à ſe développer, à prendre un cours direct, à ſe porter dans la route que la chaleur du ſoleil lui ouvre par la raréfaction qu'il entretient dans l'atmoſphère de la Zone torride. Ce n'eſt que lorſqu'il eſt arrivé à ce terme, que ſon cours eſt reglé, que les vents ſont déterminés & certains.

Les obſervations que nous avons rapportées dans la théorie générale de l'air ſur l'état de l'atmoſphère de la partie la plus orientale de l'Univers, environ le ſoixantieme degré de latitude ſeptentrionale, nous apprennent que les mers y ſont impraticables par la continuité des tempêtes, l'impétuoſité des vents de tourbillon qui y regnent, les brumes épaiſſes où les navigateurs vont ſe perdre, & périr enſuite ſur quelque côte inconnue & déſerte, forcés de s'abandonner au caprice des vents qui rejettent les uns aux points d'où ils étoient partis, & emportent les autres dans leurs tour-

billons auxquels ils ne résistent pas long-temps. Il en est de même dans les mers Australes, on sçait combien la navigation est dangereuse au-delà du Cap Horn à une latitude à-peu-près égale. Les vents sont si incertains, les orages si violens, les brumes si noires, que l'on n'a pu y faire aucune découverte sur laquelle on pût compter; les navigateurs n'étant occupés qu'à se dérober aux fureurs d'une mer sans cesse irritée, & ne désirant que de réjoindre la terre qu'ils croyoient toujours voir près d'eux, & qui n'existoit que dans leurs desirs.

Dans l'autre hémisphère, au sud du Cap de Bonne-Espérance, à une latitude beaucoup moins avancée, les vents sont encore plus impétueux; & quoique l'on soupçonne de ce côté des terres immenses à découvrir, & un nouveau continent peut-être plus étendu que toute l'Amérique, on n'a pu encore y arriver, au-moins par la route que l'on a tenue jusqu'à présent: on tombe dans la région des tempêtes d'où on ne s'échappe que difficilement; ou l'on est repoussé par les vents

qui portent au nord, ſans pouvoir aller plus loin : quelquefois on tombe dans des calmes, plus dangereux encore que les ouragans qui les précedent.

On connoît mieux l'état de l'air dans les mers & les terres qui s'étendent au Pole Arctique. On y a pénétré bien au-delà du 80e degré de latitude. Toutes les obſervations que l'on y a faites, s'accordent & nous apprennent que les mers & les terres y ſont chargées de neiges & de glaces ; que ſouvent on n'y peut traverſer des brumes épaiſſes & glaciales qui tranſmettent à peine la lumiere du ſoleil. Ces climats horribles où la nature eſt expirante, ne ſont-ils pas le lieu même de l'origine de ces vents fougueux, ſi durables quelquefois, ſi impétueux, qui ſoufflent du Nord, ſont toujours froids, & répandent ſouvent, même dans nos climats tempérés, ces exhalaiſons glaciales & pénétrantes qui nous font partager malgré nous, les horreurs des régions affreuſes d'où ils ſont partis ?

Malgré leur froid extrême, les vapeurs y ſont dans un état ſenſible de

fluidité ; elles sont épaisses & abondantes, mais elles sont divisibles, pénétrables, & presque toujours agitées ; on n'en peut pas douter après les mouvemens qu'on leur voit faire. Tantôt elles s'avancent dans les mers, & cachent de fort loin la vue des côtes, tantôt elles semblent s'élever, être moins obscures, & se retirer sur les hauteurs, pour laisser aux navigateurs la liberté de découvrir & de reconnoître les terres : mais très-rarement elles sont en assez petit volume pour que les rayons du soleil puissent en pénétrer l'épaisseur, & faire sentir sa chaleur bienfaisante à ces climats, qu'un hiver perpétuel accable du poids de ses glaces.

A la vûe de ces phénomenes constans dans tous ces parages, on ne peut pas douter que l'atmosphère inférieure ne soit fort condensée & chargée de vapeurs & d'exhalaisons de toute espece ; qu'elle ne soit beaucoup plus pesante & plus froide que la moyenne région, & la région supérieure éclairée par les rayons du soleil qui y répand quelque chaleur ; où les vapeurs

les plus légères s'élevent, sont raréfiées & acquièrent un mouvement d'expansion qu'elles ne peuvent avoir en bas. Sans doute que la densité de l'air dans les climats plus voisins des poles, est encore plus forte que celles des régions où l'on a pénétré : les vapeurs raréfiées & mises en mouvement, ne pouvant s'échapper de ce côté, elles prennent nécessairement un cours précipité par le plan incliné du globe à l'équateur, où elles trouvent moins d'obstacle à mesure qu'elles s'éloignent du Nord. Telle doit être la cause de ces vents froids, pénétrans & si impétueux qui viennent du Nord, & dont la matière est répandue dans tout le vaste espace qu'occupe la Zone glaciale : les brumes dont j'ai parlé, entretenues par une évaporation abondante, en sont la source inépuisable.

Peut-être régneroient-ils sans interruption, s'ils n'étoient arrêtés dans leurs cours par d'autres vents contraires, par des colonnes épaisses de vapeurs, qui s'élèvent des mers, des lacs, des fleuves intermédiaires, ou

qui sortent par intervalles des profondeurs de la terre. N'est-il pas probable encore que ces vents perpétuels étant arrêtés ou réfléchis par les inégalités de la terre, & souvent par celles que les nuages établissent dans la région inférieure de l'atmosphère, & s'échappent à la manière des autres fluides par les espaces libres, produisent d'autres vents connus sous des noms qui répondent à leur direction locale, tels que sont souvent les vents d'Est & de Nord-Est, aussi froids & aussi violens que ceux du Nord. La réflexion même ne servant qu'à les rendre plus impétueux, ainsi que nous l'apprendront quantité d'observations particulières que nous rapporterons dans la suite de ce discours.

S'ils paroissent cesser quelquefois, c'est qu'il y a des temps où les vapeurs sont condensées à un tel point, qu'elles acquièrent difficilement le degré de chaleur, de raréfaction & de légéreté nécessaires pour prendre un cours déterminé, & produire des vents d'autant plus froids & plus actifs, qu'ils se chargent dans l'espace qu'ils parcou-

rent d'une plus grande quantité de particules ſalines, nîtreuſes, glaciales, très-pénétrantes & qui réduiſent les corps qu'elles attaquent immédiatement à cet état d'engourdiſſement, d'inertie & de mort apparente, où eſt la nature dans les triſtes régions d'où ils partent ; ſur-tout quand les rayons du ſoleil ne frappent plus que très-obliquement les pays infeſtés par les vents du nord, & qu'ils ne les éclairent que pendant quelques heures de la journée.

§. V.

Vents généraux.

Il ſemble que de tous les vents de terre, au-moins de ceux qui regnent dans l'Europe, il n'y en a point dont l'origine ſoit ſi connue, & s'explique d'une maniere plus vraiſemblable que celle des vents du nord : relativement à notre poſition, ce ſont ceux qu'il nous importe le plus de connoître : quant à ceux qui ſoufflent dans l'autre côté de notre hémiſphère, & qui viennent du pole auſtral, on peut croire

qu'ils ont les mêmes causes, dans une disposition semblable de l'air : ainsi voilà les deux vents généraux des Zones tempérées établis & constans, qui viennent eux-mêmes en former un troisieme, que l'on croit le plus fixe & le plus durable de tous.

On a reconnu dans l'air un mouvement naturel & déterminé d'Orient en Occident, que l'on a attribué à la raréfaction que le soleil excite dans l'atmosphère par son mouvement diurne ; mais cette raréfaction en rendant l'air plus léger & plus chaud, seroit-elle capable de lui donner une direction réglée, si une autre cause n'agissoit constamment sur cet air ainsi modifié ? Ce degré de chaleur & de raréfaction, ne seroit-il pas plus propre à entretenir un calme constant qu'un mouvement perpétuel ? puisque les calmes dangereux dont on est surpris dans quelques parages de l'Océan Atlantique, ne sont occasionnés que par un excès de chaleur & de raréfaction, & qu'ils ne cessent que lorsque de nouveaux agens viennent rendre à ces parties de l'atmosphère, leur fluidité,

leur consistance & leur mouvement.

Il faut prendre cette cause dans l'air froid, toujours condensé, & plus pesant des terres polaires, qui formant avec l'air plus raréfié des tropiques & des régions voisines, une atmosphère continuée, ou une zone qui enveloppe le globe à une certaine hauteur, presse également des deux côtes sur l'air répandu entre les poles & la ligne, & excite deux vents principaux, l'un de nord qui domine continuellement dans la latitude boréale, l'autre de sud qui regne de même dans la latitude australe. Plus le soleil est éloigné de l'un ou de l'autre des poles, plus ces deux vents principaux sont impétueux & ont d'action. Or suivant les loix de la statique, l'air qui est le moins raréfié par la chaleur, le plus épais & le plus pesant, doit prendre naturellement son cours sur l'air le plus chaud & le plus léger: ainsi quand le soleil dans son mouvement diurne apparent, parcourt certaines parties du ciel, qui répondent à des régions déterminées du globe; ou plutôt quand la terre tournant sur son axe, présente successive-

ment ses parties au soleil, l'hémisphère oriental sur lequel le soleil a déja passé est enveloppé d'un air plus chaud & plus raréfié que l'hémisphère occidental; c'est pourquoi cet air en se dilatant de l'Orient à l'Occident, donne lieu à un air plus dense qui agit sur lui, de le pousser constamment dans la même direction. C'est ainsi que le vent général d'Orient en Occident peut être formé dans l'atmosphère, & regner sans cesse sur le grand Océan, entre les deux tropiques : parce que les particules de l'air agissant les unes sur les autres, s'entretiennent en mouvement jusqu'au retour du soleil, qui leur rend toute l'activité qu'elles pouvoient avoir perdu dans son absence.

Le vent alisé général d'est, est donc entretenu dans sa continuité, parce que la direction générale de l'air reste toujours à-peu-près la même, soit en vertu de l'action immédiate du soleil, soit en vertu de la chaleur dont l'atmosphère reste pénétrée, lorsque le soleil parcourt une autre hémisphère. Quoiqu'à parler en rigueur, les particules de l'air n'aient pas constamment le

même mouvement ni la même vîtesse, eu égard à la différente distance où elles se trouvent de cet astre ; cependant elles ont toutes ensemble une force d'accélération, dont les différens degrés correspondant les uns aux autres en divers points, établissent un mouvement égal dans toute la masse de l'atmosphère la plus voisine de l'équateur.

Par-tout ailleurs la rotation de la terre, ainsi que l'a remarqué un de nos plus célebres Académiciens, ne doit pas influer dans la production de ce mouvement réglé de l'air, qui ne peut subsister que dans une région de l'atmosphère, dont la modification est toujours à-peu-près égale. Car la masse de l'air se chargeant & se déchargeant continuellement d'une infinité de vapeurs & de corps étrangers, qui passent d'un endroit dans un autre : la chaleur du soleil en raréfiant certaines parties, pendant que d'autres se condensent par le froid, il est facile de concevoir que les colonnes verticales, ou les couches horisontales de l'air sont continuellement altérées dans leur poids

ou leur densité ; & qu'ainsi la rotation du globe terrestre doit fréquemment causer dans notre atmosphère des mouvemens locaux, qui pourront être considérables, & même très-violens, surtout dans les endroits où le cours de l'air sera libre. Mais comme ces mouvemens dépendent des dispositions momentanées & accidentelles de l'atmosphère, il n'est pas possible de les déterminer : il ne peut en résulter que des vents irréguliers, aussi incertains dans leur durée que dans leur origine, quoiqu'ils soient l'effet de la même cause générale qui produit le vent réglé d'Orient en Occident (*a*).

La raison en est, que près de la ligne, l'air est dans un état habituel de raréfaction, tant parce que le soleil y est vertical deux fois l'année, que parce qu'il ne s'éloigne jamais du zénith de plus de 23 degrés ; & à cette distance, la chaleur qui est comme le quarré du sinus de l'angle d'incidence,

(*a*) Voyez les réflexions sur la cause générale des vents, par M. d'Alembert, page 84. *in*-4°. Paris. 1747.

n'eſt gueres moindre, que lorſque les rayons ſont verticaux : au lieu que ſous les tropiques, quoique le ſoleil y frappe plus long-tems verticalement, il reſte un tems aſſez conſidérable à 47 degrés de diſtance de leur zénith ; ce qui fait alternativement pour chaque tropique une ſorte d'hiver, pendant lequel l'air ſe refroidit aſſez, pour que la chaleur de l'été ne puiſſe pas lui donner le même degré de mouvement que ſous l'équateur. C'eſt pourquoi l'air du nord & du ſud ou des deux côtés de la ligne, étant moins raréfié que celui du milieu, il s'enſuit qu'il doit tendre également vers l'équateur, & y porter la matière de ce vent pérenne qui ſuit le cours du ſoleil, qui s'étend un peu plus au nord dans la partie boréale, comme il ſe porte au ſud dans la partie auſtrale, parce que le mouvement eſt plus fort & plus marqué dans les parages voiſins de ſa ſource.

Il ne faut pas encore s'étonner que ce vent ſoit quelquefois plus ſenſible dans une bande que dans l'autre. Les diverſes obſervations que nous avons rapportées dans la théorie générale de

l'air, nous ont appris qu'il ne se raréfioit dans le voisinage des terres polaires, que lorsque le soleil est dans l'un ou l'autre des solstices : alors la violence des deux vents principaux diminue un peu ; & ceux du pole opposé qui suivent le cours du soleil & la raréfaction qu'il établit dans la masse de l'atmosphère, s'y font quelquefois sentir. En tout autre tems, lorsque ces vents sont dans toute leur force, dans la saison des équinoxes; ces deux vents principaux près du lieu de leur origine, agissant sur un air condensé, sont d'une violence proportionnée à la résistance qu'ils y trouvent, & semblent accélérer les progrès de l'évaporation, par laquelle sont produites les brumes épaisses, du sein desquelles sortent ces tourbillons & ces tempêtes continuelles qui regnent dans un vaste espace de l'atmosphère, avant que les vents qui sont retenus par ces barrieres mobiles, ne puissent s'en échapper & suivre un cours réglé. Ainsi les mers Arctiques sont inabordables en tout autre tems que dans les mois de Juin, de Juillet & d'Août, comme les mers Australes,

Auſtrales, & même le détroit de Magellan ne ſont pas tenables avant le mois de Décembre, & en Janvier & Février ; ce qui eſt relatif aux poſitions du ſoleil, & aux modifications qu'il imprime à l'air.

Cependant les vents de Nord & de Sud, ou ceux d'Eſt & d'Oueſt qui relativement aux grandes mers, ne doivent être conſidérés que comme une modification des deux premiers, ne ſont jamais interrompus dans les latitudes où ils dominent. Des deux côtés oppoſés de la ligne, l'air a toujours un courant fixe entretenu par le poids de l'atmoſphère des régions polaires, dont les deux directions aboutiſſent aux Tropiques où ils deviennent preſque inſenſibles, à moins que des cauſes particulieres ne prolongent le cours de l'un ou de l'autre. Car, comme nous le remarquerons, une évaporation locale, une condenſation extraordinaire, l'éruption de quelques matieres du ſein de la terre qui changent le degré du froid ou du chaud de l'atmoſphère, peuvent produire des vents à toutes diſtances entre l'Equateur &

les Poles, & changer en quelque maniere l'ordre des saisons. Ainsi il arrive pendant l'hiver que le soleil étant au solstice, nous avons des vents de l'Est au Sud plus chauds que froids, qui font succéder une température douce & agréable aux froids rigoureux qui l'avoient précédée, parce que l'origine de ces vents n'est pas éloignée, ou que la quantité de vapeurs & d'exhalaisons plus chaudes qu'ils répandent dans l'air, en changent la disposition, qu'ils rendent d'une douceur à laquelle on ne devoit pas s'attendre; ce que l'on ne peut pas attribuer à l'action du soleil qui est alors aussi diminuée qu'elle puisse l'être par rapport à nous. C'est donc à la chaleur de la terre & à ses émanations particulieres, que l'on doit rapporter ces températures extraordinaires, dans une saison où des gelées précédentes nous faisoient craindre un plus grand froid. La douceur de l'air à la fin de Décembre 1768, ne fut produite dans nos climats que par les effluences du fluide ignée terrestre, qui se faisoient librement à travers un

ſol encore humecté par les longues pluies de l'automne ; & qui n'étoient arrêtées ni par l'épaiſſeur des neiges, ni par des reſſerremens occaſionnés par de fortes gelées.

Il y a donc des cauſes immédiates & des cauſes accidentelles des vents : les premieres établiſſent par elles-mêmes un mouvement quelconque dans l'air ; les autres font ce qu'il faut pour le faciliter, mais ne le produiſent pas ; telle eſt l'action du ſoleil ſur l'air dont nous avons déjà parlé, mais qui exige encore plus de développement.

§. VI.

Comment le ſoleil excite du mouvement dans l'air.

Pour concevoir comment le ſoleil peut être cauſe éloignée ou accidentelle des vents, il faut ſe rappeller ici ce que nous avons dit plus haut (*Tome* 2, *Diſc.* 3, §. 2.) de la propriété élaſtique de l'air, & conſidérer combien ce fluide ſi ſouple peut être raréfié par la chaleur, ou condenſé par le froid:

examiner ensuite ce qui doit arriver à une partie de l'atmosphère, supposée dans toute sa profondeur aussi dense & aussi pesante qu'elle puisse l'être, tandis qu'une autre partie voisine extrêmement raréfiée, devient plus légere. Ces dispositions de l'air y occasionnent des révolutions, des changemens de place, des tourbillons, des courans : le soleil en est la cause principale par les différences qu'il met dans la densité & la pesanteur de l'atmosphère.

Il est évident que la présence de cet astre sur l'horison, & la chaleur qu'il y répand, rendent l'air plus rare, & que dès-lors sa pesanteur & sa résistance diminuent en proportion avec le degré de raréfaction où il est porté. Mais comme il ne peut être raréfié sans s'étendre, il se jette d'abord sur les colonnes voisines d'air, où il cherche à pénétrer, dont il augmente par son impulsion subite le poids & la résistance. C'est ce qui fait que dans certaines saisons, lorsque l'action du soleil se trouve jointe à celle du fluide subtil dans des lieux où l'évapora-

tion eſt abondante, & où l'air eſt fortement condenſé, il en réſulte des tempêtes preſque continuelles. On l'éprouve dans les mers de l'Eſt au Nord du 50e au 60e degré de latitude, & dans celles du Sud en s'approchant des terres Auſtrales, dès qu'on eſt à la hauteur du Détroit de Magellan. Dans tous ces parages il y a un combat perpétuel entre la condenſation de l'air & ſa raréfaction : dans la partie de l'atmoſphère où la matiere ſubtile ſe déploie, ſe raréfie, & agit ſur l'air ambiant plus épais & plus froid, que ſon propre poids force à refluer à ſon tour ſur l'eſpace où la rarefaction s'eſt faite, le plus grand mouvement y eſt excité, mais ne pouvant ſe porter au loin, il devient circulaire & produit des tempêtes qui ſe ſuccedent rapidement. Ces ſortes d'ouragans ne font en quelque maniere que changer de place, parce que l'action du ſoleil étant néceſſaire, & l'eſſence de la matiere ſubtile étant le mouvement & l'action, elle ne ceſſe d'agir dans un endroit, que pour ſe porter dans un autre où

les causes de résistance sont moindres pour l'instant.

Nous ne connoissons ces grands effets de la nature que sur des relations souvent peu assurées. Les Navigateurs eux-mêmes, dans les embarras & le désordre où ils se trouvent, lorsqu'ils sont dans ces mers toujours embrumées, ne sont gueres en état d'en étudier les causes ; ce n'est qu'après qu'ils en sont délivrés, lorsqu'ils se trouvent dans une situation plus tranquille, qu'ils peuvent nous instruire de ce qu'ils ont observé, & nous rapporter quelques faits, à l'aide desquels nous nous faisons une idée de l'état de l'air sur ces mers, & de l'effet des vents avant qu'ils ne se soient développés & répandus dans des régions de l'atmosphère plus libres & plus ouvertes. Ce que nous pouvons seulement en conclure, c'est qu'un degré extrême de froid est un obstacle à la condensation des vapeurs, & à l'évaporation qui les répand dans l'atmosphère. Les tempêtes & les brumes ne sont bien établies que dans les latitudes où le froid

& le chaud se disputent l'empire de l'air : *en s'avançant davantage vers les Poles, on y trouve une égalité de mouvement & une sureté pour naviger, plus grande encore que dans le voisinage de l'Equateur ; l'évaporation y a peu d'effet, le froid seul s'y fait sentir constamment, presque sans variations, & le cours de l'air y est réglé. Dans les latitudes voisines de la terre de Feu, au-delà du Cap Horn, les Navigateurs qui cherchent à pénétrer par ces parages dans la mer du Sud, doivent, selon le rédacteur du voyage d'Anson, se porter au 60e ou 62e degré de latitude avant que de courir à l'Ouest. « .... On y trouve des vents » moins tempétueux, une mer moins » mâle ; l'air à la vérité y est vif & » froid, & les vents assez forts, mais » constans & uniformes avec un beau » ciel & un temps clair : au lieu que » dans les latitudes moins hautes, les » vents ne diminuent que pour reve- » nir avec une violence à faire crain- » dre tout-à-coup de voir tous les mâts brisés ». (v. *le voyage d'Anson, l. 1, ch. 9*).

Il en est de même dans les mers du Nord, comme les tempêtes y commencent à des latitudes plus avancées que dans les mers du Sud, il faut aller plus haut du coté du Pole pour y trouver la même facilité à naviger ; ce n'est qu'après avoir passé le 70e degré que l'on rencontre une mer libre & ouverte, dégagée de glaces, & une navigation sûre, dans la saison où la rigueur du froid est un peu tempérée par la présence continuelle du soleil.

Ces observations nous servent déjà à fixer le lieu de l'origine des vents principaux, où l'évaporation devient sensible par les brumes dont l'air est continuellement obscurci, & où les mers sont si dangereuses, quand on s'y engage dans les saisons où elles sont hérissées des glaces qui coulent des terres voisines. En tout autre temps, même les plus favorables à tenir ces parages & à y faire des observations, on voit par les Journaux les plus exacts, que dans ces latitudes avancées, soit au Sud, soit au Nord, le beau temps est toujours de fort courte du-

rée, & que lorſqu'il eſt extrêmement beau, c'eſt un préſage certain de tempête. Le temps calme & ſerein de la ſoirée aboutit à une nuit orageuſe, ſur-tout quand de petites briſes de vent ont précédé ce calme. (v. *le voyage d'Anſon*, *l. 1*, *ch. 7*).

Ces mêmes effets de raréfaction & de condenſation, ſans être auſſi fréquens, ſe ſont ſentir dans les autres mers. Un nuage compoſé de matieres froides & fortement condenſées, qui gravite ſur une partie de la mer où l'évaporation eſt forte, excite dans un eſpace ordinairement peu étendu de ſon atmoſphère, un mouvement impétueux preſque toujours de tourbillon, très-dangereux pour les Navigateurs qui s'y trouvent pris, ainſi qu'ils l'éprouvent ſur quelques côtes d'Afrique & dans les mers du Japon plus fréquemment que dans les autres; quoique preſque toutes les côtes ſoient expoſées à des orages, même à des tempêtes qui ſont propres à chaque ſaiſon, & dont il eſt utile d'être prévenu pour ne pas s'y riſquer imprudemment. Une partie de la côte Orientale de l'A-

mérique Septentrionale, depuis le Cap-Blanc jusqu'au Cap S. Lucar, le long de la Nouvelle-Espagne & du Mexique, dans un espace de plus de vingt degrés, depuis le 3e ou 4e degré au Nord de l'Equateur jusqu'au Tropique du Cancer, n'a aucun danger depuis le milieu d'Octobre jusqu'au commencement de Mai, quoique dans le reste de l'année, il y ait des tourbillons violens, des pluies abondantes & des vents forts qui tournent rapidement à toutes les pointes du compas. Nous verrons que les mêmes phénomènes se montrent sur terre avec les mêmes effets, plus rarement que sur mer, mais dans toutes les régions, même dans nos provinces.

Quelquefois ce mouvement est général dans une très-grande étendue des terres. Si l'atmosphère de la France se trouve très raréfiée, il faudra nécessairement que l'air qui la couvre se répande de tous côtés sur l'atmosphère des régions voisines, dont il augmentera le poids, & déterminera le mouvement sur l'espace où ce même air présentera le moins de résistance. Il en

résultera d'abord des courans ou des vents en direction opposée, qui souffleront avec une force proportionnée au poids de l'air qui les excitera, & à l'activité des principes de raréfaction ; mais venant à se rencontrer, il y aura combat entr'eux : plus les forces seront égales, plus la résistance sera forte & le choc violent, à l'endroit où ils se feront obstacle réciproquement ; il se formera des ouragans plus ou moins nuisibles. C'est par ces causes qui se succedent en différentes contrées, que sont produites les tempêtes que l'on voit passer successivement d'une province à l'autre, ainsi que nous l'avons prouvé dans la théorie générale de l'air (*a*).

Cependant ce principe de raréfaction n'excite souvent qu'un vent général qui occupe une très-grande étendue de pays, si l'air étant modifié de même, ne trouve aucun empêchement à s'écouler du pole d'où il part jusqu'à l'équateur ; comme dans le tems

(*a*) Voyez le t. 2. Disc. 3. §. 9.

des solstices, lorsque la région moyenne entre la sphère oblique & la sphère droite, se trouvant échauffée par l'action du soleil, le cours de l'air peut avoir une direction générale du sud au nord, ou du nord au sud, & s'étendre même jusques dans les terres polaires, où il trouve le moins de résistance à pénétrer qu'il est possible. S'il est repoussé sur lui-même, il en résulte des vicissitudes dans l'état de l'air & sa température, sous lesquelles l'ordre des saisons est presque anéanti: on a des froids extraordinaires, des vents irréguliers, des neiges, des pluies, des grêles & mille autres phénomènes de ce genre, auxquels on ne devoit pas s'attendre: parce que l'air ayant par lui-même dans cette saison, une disposition constante à se raréfier & à s'étendre, à dissiper les exhalaisons & les vapeurs dont il est chargé en les portant au loin, se trouve gêné dans son cours & embarrassé de nouvelles exhalaisons, & d'autres vapeurs qui lui viennent des lieux mêmes sur lesquels sa direction le portoit, qui changent la température, la ren-

dent indécise entre le froid & le chaud, & y entretiennent les causes de ces variations incommodes & nuisibles.

Il nous reste à expliquer comment, & jusqu'à quel point, le soleil par sa chaleur peut contribuer à la production des vents. Pour cela, il faut d'abord supposer toute la superficie des régions situées au milieu du globe, & l'atmosphère inférieure qui les couvre immédiatement, également modifiées, & à une même hauteur, ne recevant de changemens sensibles que de l'action du soleil, faisant abstraction de tout ce que les autres agens connus peuvent y mettre de variété : par ce moyen on pourra se faire une idée assez juste de l'action du soleil sur le cours de l'air & la production des vents.

Les régions de la terre sur lesquelles cet astre commence à se faire sentir aussi-tôt qu'il paroît sur l'horison, & qu'il continue d'éclairer de même pendant la plus grande partie du jour, doivent être les plus échauffées, lorsqu'il est à son midi, tems où il a le plus de force ; parce que ses rayons, rela-

tivement à ces parties de la terre, approchent le plus de la direction perpendiculaire. Cependant dans ces endroits mêmes, la chaleur augmente encore pendant deux ou trois heures, quoique les rayons deviennent plus obliques & par conséquent plus foibles; ce qui vient de ce que les vibrations des parties élastiques de l'air, & l'agitation des corpuscules quelconques répandues dans sa masse, une fois commencées, sont soutenues au même degré de mouvement par une force médiocre, & moindre de beaucoup, que celle qui l'a d'abord produit. Car c'est moins la véhémence que la fréquence avec laquelle les rayons du soleil frappent sur l'atmosphère inférieure & sur la terre, qui en augmente l'agitation & la chaleur, jusqu'à ce qu'elles ne soient parvenues au point qu'une impulsion plus foible ou plus lente, puisse encore les soutenir au même état. Mais enfin, lorsque ces mêmes rayons partent d'un point plus incliné à l'horison, à mesure que le soleil s'approche du couchant, ils n'ont plus assez de force pour maintenir la

chaleur excitée par leur incidence au midi, & ne la conservent plus dans ces mêmes parties de la terre, sur lesquelles leur impulsion n'a plus d'effet.

Le tems de la plus grande chaleur de certaines parties de la terre & de l'atmosphère, qui les couvre immédiatement, est donc depuis midi jusqu'à deux & même trois heures. Alors l'air se raréfiant en proportion du degré de chaleur dont il est pénétré, il doit occuper plus d'espace sur ces régions, & s'étendre plus loin qu'il ne faisoit auparavant, avoir un cours déterminé, sensible, relatif à l'intensité de la chaleur qui se fait sentir, par laquelle on peut juger de la raréfaction de l'air, & qui est démontrée sous l'équateur & dans les bandes paralelles, par la force du vent d'Orient en Occident, qui dans ce tems est plus vive de beaucoup, que le matin & le soir.

Comme la terre s'échauffe par la présence du soleil de la maniere que nous l'avons indiqué, de même elle se refroidit par son absence, ou d'elle-même, & par les qualités qui lui sont propres, ou par la pression de l'atmos-

phère, dans laquelle se rétablit insensiblement le premier froid, par le mêlange de l'air de la région supérieure avec celui de la région inférieure ; ce qui fait que l'air d'en bas, après la retraite du soleil, se condense & se refroidit plutôt que la terre. Les dispositions de l'air étant en proportion avec le cours du soleil, elles deviendront d'autant plus froides & plus propres à la condensation, que cet astre sera plus de tems sans paroître : elles occasionneront dans le mouvement de l'air des changemens relatifs au degré de chaleur, & à son état de raréfaction ou de condensation qui seront alternatifs & sensibles, sur tout dans les régions où la nature développe ses forces & son action générale par des effets plus marqués. Déja on peut entrevoir l'origine des brises ou des vents de terre & de mer, si salutaires, dans les pays situés entre les tropiques, & la raison de leur durée alternative ; sujet intéressant dont nous parlerons plus en détail. (§. 18. *de ce Discours.*)

Au reste, tout ce que nous venons de dire, n'a rapport qu'à la région

inférieure de l'atmosphère, où l'action combinée du soleil & du fluide ignée, produit une chaleur plus ou moins grande, suivant qu'elle se développe avec plus ou moins de facilité: cette chaleur est fixée dans un espace déterminé, & ne s'étend pas à la région supérieure de l'atmosphère où le froid, les glaces & les neiges sont perpétuelles: ce n'est qu'à une élévation médiocre, que la chaleur conserve assez de force pour résoudre les vapeurs & les nuages en pluie; c'est-là aussi, que les plus grands vents ont leur effet. Nous avons déja rendu raison de ces phénomènes différens dans la théorie générale de l'air, au-moins relativement aux causes de la chaleur & du froid, d'après lesquelles on a pu se faire une idée de la condensation de l'air ou de sa raréfaction; & même des modifications différentes qu'il reçoit à diverses hauteurs, de ces deux qualités générales. De-là nous apprenons encore pourquoi le vent est d'autant plus sensible dans une région, que le poids de son atmosphère

se porte sur le cours du soleil d'Orient en Occident.

Cet astre étant emporté assez rapidement en cette direction, & les progrès de la raréfaction de l'air étant proportionnés à la chaleur de ses rayons, si rien ne lui fait obstacle, il s'établit dans la masse de l'air un mouvement réglé & continuel, par lequel les parties différentes coulent successivement les unes sur les autres, les plus élevées sur les plus basses par un plan incliné : méchanique simple dont l'agent principal est le soleil qui la fait mouvoir. On pourroit trouver quelque difficulté à concevoir nettement la raison qui conserve cette direction perpétuelle qui forme le vent d'Orient, sur ce qu'une partie des vapeurs & des exhalaisons, dont l'atmosphère est chargée, retombent à leur centre pendant la nuit, & diminuent d'autant le poids de l'air dans lequel elles flottoient, lorsque son mouvement se rallentit, à proportion du décroissement de la chaleur. Mais dès que l'air commence à se raréfier de nouveau, d'au-

tres exhalaisons & des vapeurs s'élèvent de la terre & des eaux dans l'atmosphère, & rétablissent toutes choses dans leur état ordinaire ; c'est ainsi que l'harmonie de l'Univers est entretenue par une circulation non interrompue, dont l'évaporation qui se fait de tous les corps, est le moyen le plus sensible. Par rapport au sujet que nous traitons, comme que la chose arrive, la célérité de l'expansion de l'air suffit pour déterminer son cours de l'Orient à l'Occident : & si dans les parties, où la fraicheur a excité une plus grande condensation, il survient une augmentation de pesanteur & de résistance, elle ne sera pas assez considérable pour que son immobilité fasse obstacle au cours de l'air rarefié ; ou s'il arrive qu'elle l'interrompe, il en résultera un ouragan passager, produit par le combat entre la chaleur & le froid, la raréfaction & la condensation, & dont la suite sera de rétablir les choses dans l'ordre ordinaire. C'est à-peu-près ainsi que le cours de l'air est déterminé par celui du soleil dans les deux bandes voisines de l'Equateur où les vents

d'Orient & d'Occident soufflent à l'alternative.

Le mouvement du soleil se faisant tout & continuellement dans la Zone torride, & ses rayons y étant perpendiculaires à la terre, il s'ensuit qu'elle s'échauffe beaucoup plus que dans les autres Zones, tellement que même pendant la nuit, il lui reste une partie de la chaleur qu'elle a reçue pendant le jour, & qu'elle communique à l'air qui l'enveloppe immédiatement ; ce qui fait que dans ces régions, tant de jour que de nuit, l'air est plus chaud, plus rare, plus élevé que dans les autres, où la chaleur diminue en raison de leur distance de l'Equateur. Il en est de même, toute proportion gardée, des autres Zones, lorsque le soleil s'approche davantage de leur zénith, & les éclaire plus long-temps, ainsi qu'il arrive lorsque le soleil est par rapport à nos climats au solstice d'été.

Il semble que l'on pourroit conclure de-là, que l'atmosphère varie dans sa hauteur, du centre aux deux points opposés, & qu'elle devroit s'abaisser

à mesure que l'on s'approche des Poles, ce qui faciliteroit le cours de l'air de la Zone torride aux Zones glaciales, & établiroit des deux côtés de la ligne des vents opposés à ceux qui regnent d'ordinaire des Poles aux Tropiques. Mais l'air dans les Zones froides, non-seulement par rapport à sa densité, mais encore par rapport à la hauteur des terres à ces deux extrémités, doit être plus dense & plus pesant que par-tout ailleurs, ce qui lui donne assez de force, non-seulement pour résister à l'expansion de l'air de la Zone torride, mais encore pour la vaincre & repousser en sens contraire un air rarefié & léger autant qu'il puisse l'être; ce qui fait qu'à midi, dans le temps de la plus grande raréfaction de l'atmosphère, au centre de la Zone torride, celui des Zones froides s'y porte avec plus de célérité, & excite des deux côtés le vent Boréal & le vent Austral, dont le concours aboutissant au même terme, est la vraie cause du vent perpétuel d'Orient en Occident, dont la chaleur du soleil n'est que l'occasion.

Tel est le mouvement ordinaire de l'air dans la chaleur du jour. Pendant la nuit il devroit être contraire, & se porter de la Zone torride vers les Poles, à cause du changement de disposition de l'atmosphère & de l'affoiblissement de la chaleur par l'absence du soleil; mais parce que la terre conserve une partie de la chaleur dont elle a été pénétrée pendant le jour, & que les sucs échauffés qu'elle renferme, sont dans une fermentation entretenue par le fluide ignée terrestre, il s'en élève des vapeurs & des exhalaisons insensibles, qui se répandent dans l'air, en augmentent le poids, en rapprochant les parties rarefiées, & diminuent son volume & sa hauteur: cette augmentation de matiere le fixe, l'empêche de s'écouler par les côtés, & de s'élever assez pour prendre sa direction sur les Zones froides: il continue donc de se porter sur l'Equateur où il trouve moins de résistance, & un écoulement déterminé par l'air, qui y a pris sa direction pendant le jour.

Cependant, comme il y a une communication générale établie dans toute

la masse de l'air qui environne le globe, ainsi que nous l'avons expliqué dans la théorie générale (*Tome 1, disc.* 2, §. 3.), & que le mouvement & la chaleur se répandent dans l'atmosphère du centre à la circonférence; il faut qu'il y ait un cours d'air de l'Equateur aux Poles, dont la direction ne peut être supposée qu'oblique de bas en haut, suivant la force d'impulsion que lui donnent les vapeurs en s'élevant & en se dilatant: mouvement double qui le détermine par la ligne oblique dans la région la plus haute de l'atmosphère, par laquelle il s'échappe, & où il se réfroidit au point de devenir tout-à-fait glacial; quoiqu'il conserve un principe de mouvement plus actif, & une force plus pénétrante que lorsqu'il est ou très-chaud ou tempéré. Ainsi il ne change rien à la température habituelle des terres polaires, il ne paroît destiné qu'à entretenir le mouvement de leur atmosphère, à la renouveller, à la réfroidir encore, à moins que les émanations du fluide ignée terrestre & l'action du soleil ne l'adoucissent. C'est

ce mélange de qualités opposées qui excite dans ces climats reculés, ces tempêtes horribles & presque continuelles, qui ne paroissent être que la suite du combat des qualités opposées du chaud & du froid. Par la raison contraire, l'air qui coule des Poles à l'Equateur a sa direction oblique de haut en bas, qu'il reçoit de sa pesanteur, de sa densité, de l'élévation même des terres d'où il part, dont il suit la pente qui le porte vers les Tropiques, à travers un air rare & léger, dans lequel il ne trouve presque aucune résistance.

C'est dans ce cours réglé de l'air que l'on trouve l'origine des vents principaux. Il ne faut néanmoins pas s'imaginer que tous les vents septentrionaux & méridionaux, chauds ou froids, viennent directement des Poles ou de l'Equateur, & ne naissent pas ailleurs à différentes distances, dans les Zones torride & tempérées. L'élévation des vapeurs & des exhalaisons des terres & des eaux peuvent produire les vents qui se portent alternativement de l'Equateur aux Poles, ou de l'Orient à l'Occident

l'Occident dans toutes les régions qui s'étendent des Poles à l'Equateur, dans l'un & l'autre hémisphere.

§. VII.

Force des vapeurs pour exciter les vents & les produire.

Pour concevoir quelle est l'action des vapeurs dans la production des vents, il faut d'abord considérer quelle expansion elles peuvent acquérir par la raréfaction, les changemens que cette expansion occasionne dans l'état de l'air, & quelle disposition les vapeurs ainsi atténuées ont à se mouvoir, ou à être mues. Diverses expériences que nous avons rapportées, nous ont appris que l'eau est environ 800 fois plus dense que l'air de l'atmosphère inférieure; il est également certain que les vapeurs les plus épaisses, qui ne sont autre chose que de l'eau divisée en petites molécules, sont plus de 800 fois plus rares que l'eau, puisqu'elles se soutiennent dans l'air avec lequel elles sont d'une même pesanteur spé-

cifique. Les vapeurs atténuées par la chaleur ou de toute autre maniere, deviennent beaucoup plus légeres & plus rares encore dès qu'elles s'élevent à la région supérieure de l'atmosphère, à cette hauteur où l'air est dix fois plus rare qu'à la superficie de la terre, d'où il suit qu'elles acquièrent un degré de raréfaction qui les rend 8000 fois plus tenues qu'elles n'étoient dans leur état naturel. La seule expérience de l'éolipile fait aisément concevoir comment l'eau peut se dilater aussi prodigieusement.

La raréfaction que la chaleur excite dans l'air est donc bien au-dessous de celle qu'elle produit dans l'eau : la cause de cette différence se tire de la configuration de leurs particules élémentaires respectives. Les fibrilles ou les molécules de l'air sont supposées rondes où tendantes à prendre cette figure, très-flexibles & fort élastiques, ce qui est prouvé par la grande compression dont elles sont susceptibles, & la promptitude avec laquelle elles se rétablissent dans leur état naturel ; par cette raison elles peuvent se mouvoir

aisément autour de leur axe sans s'étendre beaucoup, & se prêter même à un très-grand mouvement dans peu d'espace. Au contraire les particules de l'eau étant fort roides, ne peuvent être mues rapidement autour de leur centre sans occuper un grand espace, d'où elles s'efforcent continuellement à s'exclure les unes les autres, ce qui occasionne un très-grand mouvement, & même le bruit qu'elles produisent dans l'air où elles sont répandues.

Nous avons déjà parlé des sources intarissables de l'évaporation généralement établie dans la nature & des causes qui la procurent. Ces sources étant si abondantes, & ces causes si actives, il est évident que l'air doit être rempli des matieres qu'elles produisent, cependant en quantité différente, relativement aux saisons & à l'énergie des causes. Ce que nous pouvons dire encore à ce sujet, c'est que la grande effluence des vapeurs & des exhalaisons, se fait non-seulement par l'action du soleil, mais plus encore par celle du fluide ignée subtil qui les tire des profondeurs de la terre par

les fermentations qu'il y excite, par lesquelles l'eau est portée au plus haut degré de raréfaction, & divisée en molécules insensibles qui s'échappent par tous les pores de la terre, & y occasionnent ces grands desséchemens qui suivent les fortes évaporations. La même chose arrive dans les mers, & dans tous les amas d'eau, non-seulement ceux qui sont à découvert, mais ceux qui sont renfermés dans les cavités de la terre & inconnus.

Que les émanations de la terre & des eaux soient très-propres à produire les vents, on en a la preuve dans une petite quantité de liqueur échauffée dans l'éolipile & réduite en vapeurs. Le peu d'effet de l'évaporation qui se fait d'une maniere insensible dans chaque partie séparée de la terre ou des eaux, ne doit faire naître aucun doute à ce sujet. Cette cause si légere en apparence, produit les plus grands phénomenes; comme les fleuves les plus majestueux sont formés par la réunion d'une multitude de petits ruisseaux la plupart inconnus : il

n'y a donc point de contradiction à ce que les vents les plus impétueux soient produits par une multitude de petits souffles rassemblés s'ils sont en grand nombre, & s'ils se condensent les uns avec les autres dans l'espace qu'ils ont à parcourir. Ces petits vents légers & presque insensibles, qui se jouent à la surface des mers les plus orageuses, dans ces calmes trompeurs que l'on y éprouve quelquefois, ne doivent-ils pas être regardés comme le germe de ces vents furieux qui ne tardent pas à s'élever, & qui excitent les tempêtes horribles dans lesquelles la matiere semble prête à rentrer dans l'ancien chaos.

Nous comprendrons aisément comment les vents acquièrent cette force violente d'impulsion par le mouvement & la condensation des vapeurs, si nous considérons quel doit être l'effet de l'évaporation dans quelque région déterminée. Lorsque les émanations divisées en ruisseaux particuliers ou en colonnes, commencent à s'élever du sol ou des eaux, non-seulement leur direction les porte de bas en

haut, mais elles s'étendent latéralement, se pressent les unes les autres de maniere à tendre du centre à la circonférence, si elles peuvent s'écouler également de tous les côtés : dès-lors le mouvement sera plus sensible à la circonférence qu'au centre, parce que c'est-là où se porte toute la force d'impulsion, qui agit du milieu sur les extrémités du cercle. Comme la plus grande partie de celles qui s'élevent d'abord droit de bas en haut, prennent ensuite le mouvement horisontal, elles se condensent en s'étendant les unes sur les autres, & conséquemment leur force d'impulsion croît proportionnellement à leur accélération & à leur densité ; ce qui fait que les vents ordinaires & réglés ne sont pas toujours aussi violens à l'endroit où ils naissent, qu'à quelque distance.

Mais si dès leur source, les vapeurs sont rassemblées & déterminées tout de suite au mouvement horisontal, les vents auront toute leur véhémence à leur origine ; c'est ce que l'on éprouve des vents locaux, pérennes ou périodiques, qui sortent de quelque ouver-

ture de montagne, ou de paſſages reſſerrés, tels que le vent Pontias en Dauphiné, qui eſt produit par une certaine quantité de vapeurs raſſemblées à un point fixe, & qui ont leur cours ſur une étendue d'environ quatre lieues. Les vents impétueux & froids, qui ſortent des Alpes, des montagnes de Hongrie & de Perſe, lors de la forte évaporation qui accompagne la fonte des neiges dont elles ſont chargées, ont une cauſe ſemblable. C'eſt donc une abondante évaporation & l'expanſion ſubite des vapeurs dans la direction qu'elles trouvent libre, qui produiſent les vents.

Pour ſçavoir ſi les vapeurs qui ſe répandent doucement dans l'air, doivent également y exciter des mouvemens ſenſibles; il faut examiner ſi le mêlange qui s'en fait dans l'atmoſphère augmente ou diminue ſa peſanteur ou ſa légereté. Quand les vapeurs qui s'élevent dans l'atmoſphère ne ſe dilatent point, & reſtent à une hauteur déterminée, elles n'ajoutent rien à la rareté de l'air ou à ſa peſanteur, elles n'en diminuent rien; parce que dès qu'el-

les se tiennent à une même hauteur ; elles sont censées avoir une même pesanteur spécifique avec l'air qui les environne, autrement elles monteroient ou descendroient : car un liquide ajouté à un autre liquide d'un poids égal, fait avec lui un tout de même pesanteur ; d'où l'on conclut que dans ce cas, le mêlange des vapeurs ne change rien à l'équilibre établi entre les colonnes d'air où elles se dispersent, & celles de l'air voisin ; si ce n'est que l'on conçoive que la masse de l'air étant augmentée par la quantité de ces vapeurs, il paroît nécessaire que l'atmosphère des endroits où se fait l'évaporation, devenant plus élevée, eu égard au volume des matières dont elle est formée, acquiere une plus grande pesanteur absolue. Mais la colonne d'air ne recevant les vapeurs que lentement, & d'un mouvement égal & presque insensible, s'éleve & agit de même sur les colonnes latérales : comme elle y trouve de tous les côtés une semblable résistance, son action divisée devient la même à tous les points : la disposition de l'une se

communique aux autres ; & tant la colonne qui eſt pénétrée des effets d'une évaporation nouvelle, que ſes voiſines, s'élevent d'un mouvement égal, de ſorte qu'il n'arrive aucun changement dans leur équilibre reſpectif, qui ſoit de quelque importance ; & quand même on ſuppoſeroit qu'une colonne s'éleve plus que les autres, elle s'accroîtroit ſi lentement, que ce qu'elle auroit de plus en matière s'écouleroit par le haut, ſur les parties voiſines, ſans aucun effet ſenſible d'une peſanteur plus conſidérable.

Si les vapeurs, dès qu'elles ſortent des corps, ſont tellement atténuées, qu'elles ſoient ſpécifiquement plus légeres que l'air de la région où elles ſe répandent, ce même air en les recevant, deviendra plus léger qu'il n'étoit ; elles y établiront les cauſes de raréfaction dont elles ſont pénétrées. La même choſe arrivera, ſi les vapeurs plus groſſieres ſe trouvent dans un air plus chaud & mêlé d'exhalaiſons diſpoſées à une effervescence qui les atténue promptement. Dans tous ces cas, il eſt évident que le mêlange

des vapeurs rendra certaines colonnes d'air plus rares & plus légeres: dès-lors l'équilibre ne subsistant plus avec le reste de l'atmosphère, les colonnes plus pesantes s'abaisseront, & l'air prendra un mouvement horisontal, des plus pesantes sur les plus légeres. Il s'élevera un ou plusieurs vents, suivant que l'air coulera d'un ou plusieurs points vers les endroits où il pourra s'échapper librement. Ainsi la raréfaction une fois établie & connue dans une région, si l'on est à portée de juger des obstacles que l'air peut trouver dans son expansion, on sçaura sous quelle direction le vent courra, & d'où il partira. C'est par ce moyen que l'on peut s'instruire de la cause, du tems, du retour, & de la durée des vents alisés.

Cette théorie n'a rapport qu'aux régions inférieures de l'atmosphère, où le mouvement de l'air est des colonnes les plus pesantes aux plus légeres; mais dans la région supérieure la direction est différente, elle se fait des plus rares & des plus légeres sur les plus denses. Leur action qui détruit

également l'équilibre, occasionne des mouvemens circulaires ou de tourbillon, qui s'exercent dans les parties de l'atmosphère, où l'air le plus léger, le plus actif, trouve plus de facilité à s'insinuer & à agir sur l'air le plus épais, qui réagit à son tour avec un effort encore plus marqué. Ce sont ces actions contraires qui produisent les tempêtes si fréquentes & si dangereuses, dans les mers où les brumes sont ordinaires & épaisses.

§. VIII.

Vents occasionnés par les nuages.

Si les vapeurs sont la cause des vents, les nuages qui en sont formés doivent produire les mêmes effets. Ces météores par leur volume, la qualité des exhalaisons & des vapeurs dont il sont composés, leur pesanteur & leur élévation différentes, occasionnent des vents quelquefois très-impétueux, mais ordinairement de peu de durée. Un nuage comprimant fortement l'atmosphère, chasse devant lui

l'air inférieur, & le détermine à courir sous la direction qu'il lui donne. De-là naissent des vents très-forts, mais irréguliers, qui durent peu, & annoncent les pluies après lesquelles ils cessent.

Souvent encore les exhalaisons & les vapeurs sont trop raréfiées & trop agitées, pour qu'elles puissent se réunir, se condenser & retomber en pluie: le vent n'en est pas moins impétueux, parce qu'alors ces matières communiquent leur principe de raréfaction & de mouvement à l'air qu'elles agitent en tourbillon; mouvement qui est accéléré & redoublé par la quantité de corps hétérogenes & pesants que l'atmosphère inférieure emporte dans son tourbillon, qui agissant à leur tour sur les vapeurs & les exhalaisons déja mues avec violence, augmentent encore leur force d'impulsion; aussi les effets de ces vents sont-ils les plus forts & les plus dangereux que l'on connoisse.

La maniere dont on se procure des cours d'air artificiel, par la pression de l'eau, pour la fonte des mines, peut

donner une idée de ce qui se fait dans l'air par la pression des nuages, qui donnent lieu à ces vents irréguliers & de tourbillon. L'eau tombant avec force dans un long tuyau qui reçoit l'air par les côtés, condense ce même air qui s'échappe avec violence par l'issue horisontale qu'on lui ménage, & sert plus utilement que le soufflet le plus fort & le plus actif à entretenir le feu du foyer, sur lequel il est dirigé: son effet se porte sur un même point, parce qu'il ne peut s'échapper ailleurs. S'il est si marqué, eu égard à son petit volume, que l'on juge de ce qu'il doit être dans les grands mouvemens d'un air libre, lorsque la nature déploie ses forces avec cette énergie toujours surprenante, & quelquefois terrible dont elle est capable !

Il ne faut donc pas s'étonner si les nuages s'abaissant de la moyenne région de l'air ou d'un espace encore plus éloigné, excitent des vents impétueux & des tempêtes horribles. Ces nuages, si élevés qu'ils ne paroissent pas plus larges qu'un œil de bœuf ;

dont on leur a donné le nom, dans les parages où ils sont les plus fréquens, doivent avoir été formés des vapeurs qui se sont élevées par une chaleur véhémente, dont l'action a emporté avec elles une quantité d'exhalaisons qui s'y sont mêlées. Ces matières de différente nature, ne pouvant rester long-tems resserrées & unies, sans fermenter & produire un mouvement intestin par leur choc mutuel, elles échauffent & mettent en fusion les molécules aqueuses condensées qui les renferment : les diverses couches de matière qui composent les nuées se rapprochant, deviennent plus pesantes & s'abaissent précipitamment : leur poids s'augmente d'autant plus, que la dissolution de leurs parties intégrantes commence par le côté exposé aux rayons du soleil : le nuage conserve sa forme apparente ; mais les exhalaisons qu'il renferme ayant plus de jeu, en précipitent le mouvement & la chûte.

Si dans la direction accélérée du nuage de haut en bas, l'effervescence des exhalaisons augmente, il se dissout

d'autant plus vîte ; sa marche est plus rapide, elle produit un vent violent & tout d'un coup une pluie d'orage. La véhémence du mouvement est accrue, & par la pression de la nuée qui descend, & par l'expansion des exhalaisons enflammées. Alors l'aspect de l'atmosphère est terrible ; on voit sortir du sein d'une épaisse obscurité des torrens d'eau & des traits d'un feu vif & perçant, on redoute également l'inondation & l'incendie.

C'est ainsi que se forment ces terribles orages, si fréquens dans la mer d'Ethiopie ou l'Océan méridional, principalement autour du Cap de Bonne-Espérance ; de l'autre côté de l'Afrique, près de la terre de Natal, & dans les mers qui baignent les côtes de la Guinée près de l'équateur. « Un » petit nuage & quelquefois plusieurs » sont apperçus des gens de mer qui » les voient aller ensemble & s'aug- » menter, même par un tems clair, » avant que le vent ne les creve : » quand il les apperçoivent, ils plient » les voiles & disposent les vaisseaux à

» résister à la tempête qui les me-
» nace. » (*a*).

Mais avant que de connoître ce pronostic des tempêtes, les Portugais qui navigerent les premiers dans ces mers, perdirent quantité de vaisseaux, lorsque sous la conduite de leur Amiral Vasco de Gama, ils entreprirent d'aller aux Indes orientales par le Cap de Bonne-Esperance. Ne connoissant point encore la température de ces mers & leur état dans les différentes saisons, ils prirent au mois de Mai la route du Brésil au Cap de Bonne-Esperance, battus de tempêtes presque continuelles, qui leur étoient annoncées par des signes dont ils ne connoissoient pas encore les suites. Ils firent trois ou quatre cens lieues en tirant vers le Cap, tourmentés sans cesse par les vagues & les vents. Pendant ce voyage entrepris avec plus d'assurance que de succès, ils virent continuellement jus-

(*a*) Géographie gén. de Varenius, l. 1. ch. 21. prop. 10.

qu'au dixieme jour de leur navigation, une comete enflammée d'un aspect terrible : la mer & les cieux changeoient souvent de face : les nuées noires & épaisses s'étant ramassées du côté du Nord sous une forme ronde, les vents paroissoient venir contre eux comme par réflexion, & la mer les trompoit par ces calmes apparens, qui précedent presque toujours les orages les plus violens. Les matelots qui ne connoissoient pas les tempêtes ordinaires à ces parages, tendirent toutes leurs voiles pour recevoir le vent ; lorsque faisant éruption des nuages par le côté du Nord, il fondit sur quatre vaisseaux, dont les agrès n'étoient pas disposés de maniere à les manœuvrer dans ces circonstances, & les coula à fond dans un moment à la vue du reste de la flotte, qui ne put sauver qu'une très-petite partie des gens de leur équipage. Cette tempête dura vingt jours par un vent du nord qui ne fut pas interrompu; la mer étoit horriblement agitée, & les flots d'une hauteur effrayante; elle étoit noire pendant le jour, & couleur de feu pendant la

nuit. (*a*) Nous verrons ailleurs que ces mers, plus avancées que le Cap de quelques degrés de latitude australe, sont exposées à des tempêtes horribles.

Les environs du Cap de Bonne-Esperance, ne sont pas moins à craindre, à cause des orages excités par les vents qui sortent des nuages. Il y a près de ces côtes une haute montagne, dont le sommet fort large ressemble à une table: c'est de-là que viennent souvent des tempêtes redoutables, dont les signes sont singuliers, mais très-certains. Car le ciel étant fort clair & la mer unie, on voit au sommet de la montagne un petit nuage, qui à raison de sa prodigieuse élévation, ne paroît pas plus gros qu'une noix; les Hollandois le nomment œil de bœuf; mais bien-tôt il s'abaisse par le mouvement dont nous venons d'expliquer le méchanisme, & il s'étend assez pour couvrir toute la plaine: les gens de mer le comparent alors à une table

(*a*) Maffei, Hist. de la découverte des Indes orientales.

couverte de toutes ſortes de mets. Sur quelle idée ont-ils pu fonder cette comparaiſon? Eſt-ce un régal pour eux de ſentir peu après, les vents oppoſés deſcendre avec fracas du ſommet de la montagne, & ſouffler en directions contraires avec tant de violence, qu'ils renverſent tous les vaiſſeaux qui ne ſont pas ſur leurs gardes, ou qui ont leurs voiles dehors. A préſent que les matelots ſont au fait, dès qu'ils apperçoivent l'œil de bœuf, ils courent à leurs vaiſſeaux très-promptement, reſſerrent les voiles, abattent les mâts, & prennent toutes les précautions néceſſaires pour les garantir de la violence de l'orage. (*Voyez la Géog. Génér. de Varenius, ub. ſup.*)

Le Hollandois Kolbe, dans la Deſcription du Cap de Bonne-Eſpérance, (*t. 1. p.* 224.) a obſervé ce nuage avec une attention, & a donné des idées ſur la maniere dont il ſe forme, qui ne peuvent que répandre une nouvelle lumiere ſur cette théorie générale des vents. « Le nuage, dit-il, qu'on voit » ſur les montagnes de la Table, ou du » Diable, ou du Vent, eſt compoſé,

» si je ne me trompe, d'une infinité de
» petites particules, poussées premie-
» rement contre les montagnes du
» Cap qui sont à l'est, par les vents
» de sud-est, qui regnent pendant pres-
» que toute l'année dans la zone tor-
» ride. Ces particules ainsi poussées,
» sont arrêtées dans leur cours par ces
» hautes montagnes, & se ramassent
» sur leur côté oriental; alors elle de-
» viennent visibles, & y forment de
» petits monceaux ou assemblages de
» nuages, qui étant incessamment pous-
» sés par le vent d'est, s'élevent au som-
» met de ces montagnes. Ils n'y restent
» pas long-tems tranquilles & arrêtés;
» contraints d'avancer, ils s'engouf-
» frent entre les collines qui sont de-
» vant eux, où ils sont serrés & pres-
» sés comme dans une maniere de ca-
» nal: le vent les presse au-dessus, &
» les côtés opposés des deux monta-
» gnes les retiennent à droite & à
» gauche. Lorsqu'en avançant tou-
» jours, ils parviennent au pied de
» de quelques montagnes, où la cam-
» pagne est plus ouverte, ils s'éten-
» dent, se déploient & deviennent

» de nouveau invisibles ; mais bien-
» tôt ils sont chassés sur les montagnes
» par les nouveaux nuages qui sont
» poussés derriere eux, & parviennent
» ainsi avec beaucoup d'impétuosité
» sur les montagnes les plus hautes
» du Cap, qui sont celles du Vent &
» de la Table, où regne alors un vent
» tout contraire : là il se fait un con-
» flit affreux, ils sont poussés par der-
» riere & repoussés pardevant, ce qui
» produit des tourbillons horribles,
» soit sur les hautes montagnes dont
» je parle, soit dans la vallée de la
» Table, où les nuages voudroient se
» précipiter. Lorsque le vent de nord-
» ouest a cédé le champ de bataille,
» celui de sud-est augmente & conti-
» nue de souffler avec plus ou moins
» de violence pendant son sémestre ;
» il se renforce pendant que le nuage
» de l'œil de bœuf est épais, parce que
» les particules qui viennent s'y amas-
» ser par derriere, s'efforcent d'avan-
» cer : il diminue lorsqu'il est moins
» épais, parce qu'alors moins de par-
» ticules pressent par derriere ; il baisse
» entierement lorsque le nuage ne pa-

» roît plus, parce qu'il n'y vient plus
» de l'est de nouvelles particules, ou
» qu'il n'en arrive pas assez : le nuage
» enfin ne se dissipe point, ou plutôt
» paroît toujours à-peu près de même
» grosseur, parce que de nouvelles
» matières remplacent par derriere,
» celles qui se dissipent pardevant.

» Toutes ces circonstances du phé-
» nomène conduisent à une hypothèse
» qui en explique assez bien toutes les
» parties. Derriere la montagne de la
» Table, on remarque une espece de
» sentier, ou une traînée de légers
» brouillards blancs, qui commen-
» çant sur la descente orientale de cette
» montagne, aboutit à la mer, & oc-
» cupe dans son étendue les montagnes
» de Pierre. Je me suis très-souvent
» occupé à contempler cette traînée,
» qui, suivant moi, étoit causée par le
» passage rapide des particules dont je
» parle, depuis les montagnes de
» Pierre jusqu'à celles de la Table.

» Ces particules que je suppose,
» doivent être extrêmement embar-
» rassées dans leur marche, par les fré-
» quens chocs & contre-chocs, cau-

» ſés non-ſeulement par les monta-
» gnes, mais encore par les vents de
» ſud & d'eſt, qui regnent aux lieux
» circonvoiſins du Cap ; c'eſt ici ma
» ſeconde obſervation.

» Lorſque les particules que je con-
» çois ſont pouſſées par les vents d'eſt
» ſur les deux montagnes ſituées aux
» pointes de la baie *Falzo*, dont l'une
» s'appelle *la Levre pendante*, & l'au-
» tre *Norwege*, elles en ſont repouſ-
» ſées par les vents de ſud qui les por-
» tent ſur les montagnes voiſines : elles
» y ſont arrêtées pendant quelque
» tems, & y paroiſſent en nuages,
» comme elles le faiſoient ſur les deux
» montagnes de la baie *Falzo*, & mê-
» me un peu davantage ; ces nuages
» ſont ſouvent fort épais ſur la Hol-
» lande Hottentote, ſur les montagnes
» de Stellenboſch, de Drakenſtein &
» de Pierre ; mais ſur-tout la monta-
» gne de la Table & ſur celle du
» Diable.

» Enfin ce qui confirme mon opi-
» nion, eſt que conſtamment deux ou
» trois jours avant que les vents de
» ſud-eſt ſoufflent, on apperçoit ſur la

» *Tête du lion*, de petits nuages noirs
» qui la couvrent. Ces nuages sont, sui-
» vant moi, composés des particules
» dont j'ai parlé. Si le vent de nord-
» ouest regne encore lorsqu'elles arri-
» vent, elles sont arrêtées dans leur
» course ; mais elles ne sont jamais
» chassées fort loin, jusqu'à ce que le
» vent de sud-est commence ».

Cette observation assez détaillée, confirme tout ce que nous avons dit plus haut de la production des vents par ces sortes de nuages, des matières dont ils sont formés, de la maniere dont ils s'étendent, se dissolvent & produisent des ravages si marqués: elle se rapporte encore à ce que nous avons établi ailleurs sur la formation des nuages, qui par-tout ne sont pas aussi désastreux, parce qu'ainsi que nous l'avons remarqué, ils ne sont pas tous resserrés dans des espaces aussi étroits, ni formés de substances aussi disposées à fermenter, & acquérir par une grande raréfaction, une force extraordinaire d'impulsion. Nous aurons encore occasion de parler ailleurs

leurs de ces vents particuliers au Cap de Bonne-Espérance.

De l'autre côté du Cap, sur la côte orientale de l'Afrique, le long de la terre de Natal, on éprouve des tempêtes semblables, & des vents aussi impétueux, produits par des nuages qui ressemblent à l'œil de bœuf, qui ont les mêmes effets sur les vaisseaux, dont plusieurs ont péri avant que de sçavoir quelles précautions ils devoient prendre pour s'en garantir. Ces sortes de tempêtes sont fréquentes dans le trajet qui s'étend de la pointe méridionale de l'Isle de Madagascar jusqu'au Cap. Elles se font sentir, surtout, lorsque l'air est le plus épais dans ces régions, & les vapeurs plus disposées à la condensation, dans les mois d'Avril, Mai & Juin, & pendant que le soleil est au solstice du cancer.

On en éprouve de semblables sous l'équateur, entre l'Afrique & l'Amérique; elles s'annoncent de même par des nuages noirs, épais, fort petits dans leur origine, mais qui s'étendent ensuite prodigieusement. Les uns sont

absolument dangereux, tels que l'œil de bœuf du Cap & de la terre de Natal; les autres ont quelque utilité mêlée avec le péril. Le long des côtes du Royaume de Loango en Afrique, & sous l'équateur, ils remplacent les vents réglés qui manquent dans les saisons où ils se forment, & servent à faciliter le passage de la ligne plus promptement; où ils tirent les vaisseaux des calmes dans lesquels ils tombent, & qui sont fréquens le long des côtes de Guinée.

On remarque des phénomènes à-peu-près semblables à ceux dont nous venons de parler dans des latitudes tout à-fait opposées, presque au centre des terres de la zone tempérée septentrionale. On voit sur le sommet d'une montagne près de Vienne en Dauphiné, un petit lac, d'où l'on croit que sortent les tempêtes qui arrivent dans les environs: lorsque quelque cause extraordinaire y excite une évaporation marquée, il se forme au-dessus de petits nuages qui annonçent le tonnerre & la pluie. La même chose se remarque d'un autre lac, situé sur

un des sommets des Pyrénées : ces tempêtes peuvent se former de la maniere suivante, qui se rapporte toujours aux principes que nous avons établis plus haut : le nuage tombant dans la direction supposée, il mettra en mouvement par son poids, l'air qui est au-dessous, à peu-près comme une voile, ou toute autre corps d'une surface étendue, comprime l'air & le précipite: plus le nuage paroîtra petit d'abord, plus la tempête deviendra violente ensuite. C'est ainsi que l'œil de bœuf étant fort élevé, & tombant d'une plus grande hauteur, agite l'air avec une force extraordinaire. Le nuage venant après à se crever subitement, soit par le milieu, soit par un des côtés, les autres parties restant entieres ; les vapeurs échauffées, les esprits sulfureux, & toutes les matières qui fermentoient dans le nuage, se répandant dans l'air avec impétuosité, y établissent un principe très-actif de raréfaction, & un mouvement d'une violence qui répond à leur quantité, & à la force par laquelle elles sont poussées. C'est la nature elle-même qui met sous

les yeux de l'observateur, l'expérience de l'éolipile dans son plus grand développement.

Certains mouvemens de l'air interrompus, & d'autant plus remarquable, qu'ils ne se font sentir que par reprises distinguées les unes des autres, doivent leur existence aux modifications que la masse de l'air reçoit des nuages. Lorsque le ciel est clair, & qu'il n'y a que quelques pelottons de nuages poussés par un vent médiocre, dès que l'on entre dans l'ombre du nuage, on sent le vent ou le mouvement de l'air s'augmenter : c'est qu'alors la partie de l'atmosphère qui est dans l'ombre, est plus condensée que les autres parties voisines, échauffées par les rayons du soleil; elle se resserre en se refroidissant, elle occupe par conséquent moins de place : d'autre air coule pour remplir le vuide qui s'établit par ce mouvement de condensation ; & ce ne peut être que celui qui étoit immédiatement avant dans l'ombre, & qui par le mouvement du nuage vers un autre côté, recevant les rayons du soleil, & se

dilatant, s'échappe par l'endroit où se fait la condensation: ainsi l'effort du vent s'augmente & se fait sous la direction même du nuage, qui donne à l'air de nouvelles modifications. J'ai observé plus d'une fois, que ces vents ne viennent que par bourasques plus ou moins fortes, relativement à l'élévation des nuages ; plus ils sont hauts, moins leur effet est sensible. Le 21 Juin 1767, jour du solstice, peu-après son moment, cinq ou six nuages petits, mais fort noirs, se succéderent & produisirent par intervalles, un vent bruiant & impétueux, accompagné de quelques gouttes de pluie. Il y avoit d'autant moins à se tromper sur la cause de ce vent, qu'aussi-tôt que l'ombre de ces nuages étoit dissipée, le calme se rétablissoit tout de suite, & le vent ne se faisoit sentir de nouveau, que lorsque le nuage qui suivoit commençoit à être vertical, & à répandre son ombre.

Nous ne nous arrêterons pas à parler ici de la différence que les anciens ont établie entre les exhalaisons & les vapeurs relativement à la production

des vents. Nous nous contenterons de dire que les exhalaisons peuvent quelquefois les occasionner, mais plus rarement & moins facilement que les vapeurs. Elles sont moins susceptibles de raréfaction, & ne peuvent être tirées des corps secs & durs que par l'action d'une forte chaleur, presque toujours extraordinaire, excepté dans les climats brulans de l'Afrique situés dans la Zone torride ; au lieu qu'une chaleur modérée & douce, celle qui se conserve toujours dans le sein de la terre, & qui entretient le mouvement de l'atmosphère, suffit pour porter beaucoup de vapeurs en l'air, d'où l'on peut conclure que les vents les plus forts & les plus constans sont causés & entretenus par des vapeurs proprement dites, par la raréfaction des liquides atténués & répandus dans la masse de l'air. Néanmoins les exhalaisons agitées par une effervescence extraordinaire & violente, peuvent s'étendre tout-d'un-coup avec plus d'effort que les vapeurs & produire des effets terribles, tels que les ouragans dont nous venons de parler : mais elles

n'agiſſent que mêlées avec les vapeurs: ſeules, elles ne ſe réuniroient pas, ou elles n'auroient pas des ſuites auſſi remarquables, elles ne ſe porteroient même pas au degré d'élévation où l'on voit ſe former les nuages d'où ſortent quelques tempêtes. Les vapeurs ſont leur véhicule néceſſaire & la cauſe de la fermentation qui facilite leur éruption: ainſi on eſt toujours fondé à les regarder comme la premiere cauſe des vents, même de ceux qui regnent ſur les mers éloignées des terres d'où elles s'élèvent. On a obſervé plus d'une fois ſur la Méditerranée que les vents tiroient leur origine des ſommets des Alpes, lorſque la chaleur occaſionnoit les plus grandes fontes de neiges. On ſçait encore que les mers Noire & Caſpienne ne ſont pas tenables avant que les neiges des montagnes voiſines ne ſoient fondues, & qu'en toute ſaiſon les vents impétueux qui les agitent ſont produits par l'évaporation abondante & continuelle qui ſe fait dans les terres humides, les forêts & les montagnes qui les bordent.

§. IX.

Autres causes générales & particulieres des vents.

La raréfaction des vapeurs occasionnée par l'effervescence de certains sucs & d'exhalaisons, qui se fait dans le sein de la terre ou dans l'air, est une cause fréquente de quelques vents. On peut juger de la chaleur qui doit en résulter par celle des eaux thermales qui sont si brûlantes à leurs sources, qu'on ne peut y tenir la main. Une chaleur aussi forte excite une évaporation abondante suivie d'une grande raréfaction dans les temps où se fait l'effervescence qui mêle les vapeurs aux exhalaisons. Comme ces momens sont incertains, la plupart de ces vents locaux n'ont ni une durée, ni des temps fixes, mais leur cause doit être telle que nous venons de l'indiquer. Ils se font sentir soit après que les vapeurs & les exhalaisons rarefiées sont sorties confusément du sein de la terre, & se

sont répandues rapidement dans l'air, soit après que leur émanation s'est faite insensiblement, & qu'elle a augmenté la légereté de l'air, & sa raréfaction par degrés, de maniere que les colonnes d'air voisines puissent agir sur lui avec une force déterminée; d'où il s'ensuit que l'impétuosité du vent est relative à la pression des colonnes, qui gravitent sur l'air plus raréfié.

Les volcans peuvent aussi communiquer du mouvement à l'air, en ce qu'ils raréfient la partie de l'atmosphère où ils se trouvent, par la chaleur qui leur est propre, ou par la multitude d'exhalaisons qu'ils y répandent & qui en changent les dispositions. Les vents sont terribles dans toutes les mers qui entourent le Japon, & les tempêtes aussi dangereuses qu'effrayantes, peut-être parce qu'il n'y a point de pays au monde, qui renferme dans une petite étendue, autant de volcans enflammés. On observe que tous les sept ans il s'y éleve un ouragan affreux qui fait toujours craindre pour

la ruine entiere du pays. Faut-il un aussi long espace pour rassembler dans l'air les matieres qui y excitent ces mouvemens impétueux ?

On voit en général quelle doit être la cause des vents, on ne peut presque pas douter qu'ils ne viennent d'un défaut d'équilibre dans l'air, c'est-à-dire, de ce que certaines parties se trouvant avoir plus de force, de densité, de ressort que les parties voisines, s'étendent du côté où elles trouvent moins de résistance. Mais quelle est la cause qui détruit continuellement cet équilibre ? Est-ce l'impression des rayons du soleil sur l'air & sur les eaux durant le passage continuel de cet astre sur l'Océan dans les deux hémisphères, jointe aux qualités du sol & à la situation des continens voisins ? Cette cause peut influer d'une manière déterminée sur le vent général d'Orient en Occident ; mais elle ne produit pas les autres tels que tous les vents alisés qui soufflent dans une direction opposée, & ceux qui regnent dans les grands continens, ou dans les régions les plus éloignées de l'Equateur.

Nous avons déja dit quelque chose du mouvement de la terre sur son axe, & nous demanderons encore ici, s'il ne doit pas être regardé comme une des causes qui tend continuellement à rompre l'équilibre de l'air, & dès-lors à produire les vents? On conçoit qu'en vertu de ce mouvement seul l'atmosphère doit sans cesse se charger & se décharger d'une infinité de vapeurs & de particules hétérogènes, de sorte que les différentes colonnes qui la composent, éprouvent une infinité de variations successives, les unes étant plus denses, les autres plus rares. Cependant le mouvement même de l'atmosphère, relatif à celui de la terre autour de son axe, parviendroit à établir un équilibre parfait entre toutes les colonnes d'air dont elle est composée, si elle restoit toujours dans le même état; mais comme ces parties sont continuellement altérées dans leur pesanteur & leur densité, leur équilibre ne peut subsister un moment, il est sans cesse rompu, & il en résulte une multitude de vents variables.

Par-tout des exhalaisons s'amassent, fermentent dans la moyenne région de l'air, & excitent des mouvemens sensibles dans l'atmosphère, des vents dont la durée est relative à celle de la cause qui les produit. Nous pouvons en prendre l'idée sur certains phénomènes connus de l'air. A chaque instant qu'un éclair frappe nos yeux, il y a une assez grande quantité de matière qui s'allume : si toutes ces inflammations réïtérées ne nous paroissent pas donner un mouvement déterminé à l'air, c'est qu'alors il est extrêmement rare, & n'oppose aucune résistance à l'impulsion de la matière enflammée qui se répand. Mais s'il est modifié différemment, s'il éprouve quelque secousse de l'expansion de ces mêmes matières, ne peut-il pas en résulter quelqu'un de ces vents variables, qui viennent indifféremment de tous les points de l'horison, & qui sont les seuls que nous connoissions dans nos climats tempérés. (*Mém. de l'Acad. des Sciences, Hist.* 1708.)

Si, comme il est très-probable, quelques vents naissent de cette cause, on

ne doit plus être étonné qu'ils soufflent par secousses & par bouffées, puisque les fermentations auxquelles on les attribue, ne peuvent agir sur l'air que par des explosions subites & intermittentes; ce qui commence à donner à l'air un mouvement interrompu & irrégulier, qui est encore augmenté par les obstacles qu'il trouve à vaincre dans son cours, qui le retardent, & qu'il ne surmonte que par des efforts qui augmentent son impétuosité à diverses reprises. Ainsi chaque éruption de la matière en effervescence, donne son impulsion à part, comme chaque éclair produit sa lumière; plus ces impulsions sont fréquentes & multipliées, plus l'effet du vent est sensible; c'est ce qui dans la saison des orages, produit ces tempêtes dangereuses, pendant lesquelles les vents soufflent en direction opposée, parce qu'il se trouve dans les nuages dont l'atmosphère est chargée, différens foyers de fermentation qui font éruption en même temps, & impriment chacun leur mouvement à l'air.

On a prétendu que ce qui rendoit les vents du Sud plus fréquens que ceux du Nord, c'est que l'atmosphère des régions situées entre les Tropiques qui relativement à nous sont au Sud, étant fréquemment agitée par des orages accompagnés de tonnerres & d'éclairs, l'action réunie de ces deux météores sur l'air, pouvoit lui donner un mouvement déterminé qui portoit son cours sur les terres que nous habitons, dont les secousses ou les bouffées sont relatives à l'intervalle qui sépare les éclairs les uns des autres (*Mém. de l'Acad. an. 1708*). Cette hypothèse peut donner l'idée de l'origine de quelques vents, mais elle ne doit pas être regardée comme une explication suffisante de la cause des vents du Sud : parce qu'il arrive très-souvent que lorsque les vents éthésiens alisés soufflent du Nord au Sud, pendant un assez long espace de temps, nous avons alors dans les bandes paralleles des vents tout-à-fait opposés, que l'on ne peut pas regarder comme un effet du remoux de la direction

principale de l'air, puisqu'ils ne s'étendent que sur un certain espace, & commencent fort au-dessous des régions méridionales où le vent principal aboutit : mais ils doivent leur existence à des évaporations locales, qui se font par intervalles & par des mouvemens très irréguliers, auxquels l'action des vents de terre est proportionnée. Sur mer, le vent qui parcourt sans obstacle de très-grands espaces, souffle sans discontinuer : si le bruit qu'il excite paroît varier, être tantôt plus fort, tantôt moindre, cette différence est occasionnée par le choc des flots, & par la résistance qu'il trouve dans les agrêts des vaisseaux.

On pourra prendre une idée assez distincte de la production des vents dans les conclusions suivantes, qui sont le résultat de tout ce que nous avons déjà dit à ce sujet.

I. La chaleur qui dilate l'air, ou le froid qui le resserre, ne doivent être regardés que comme des accidens particuliers, relatifs à chaque espace du globe, qui n'augmentent ou ne diminuent pas l'effet de la pesanteur de toute

la masse de l'air, qui doit toujours être la même, parce que les variations n'étant que locales & alternatives, les choses quant à l'état général, restent toujours à-peu-près les mêmes. Ainsi dès que le ressort de l'air est affoibli par une grande raréfaction dans un lieu plus que dans les espaces voisins, il s'élève un vent qui traverse l'espace où l'élasticité est moindre, parce que la propriété élastique de l'air le portant à s'étendre de tous les côtés, & ne trouvant presque aucune résistance dans les colonnes ou régions où elle est considérablement diminuée, l'air est déterminé par son propre poids à prendre son cours sur l'air le moins élastique, qu'il déplace sans effort.

II. Comme le ressort de l'air augmente proportionnellement au poids qui le comprime, & que l'air plus comprimé est plus dense que l'air moins comprimé, les vents doivent aller du lieu où l'air est le plus dense dans ceux où il est le plus rare, parce que l'air plus dense est spécifiquement plus pesant que le plus rare : c'est pour cela que les vents courent réguliérement

des Poles à l'Equateur. Ces mouvemens supposent une différence de température, constante dans certains climats, fort variable dans d'autres : c'est ce que l'on peut remarquer dans les temps où l'atmosphère acquérant tout-d'un-coup une légereté extraordinaire, on voit le mercure baisser considérablement dans le baromètre : alors on doit s'attendre à quelque tempête ou à des vents extraordinaires ; parce que l'air se trouvant comprimé par quelque cause étrangere dans une région peu éloignée, une partie des matières dont étoit chargée l'atmosphère immédiate, ont reflué de ce côté, d'où elles ne tarderont pas à prendre de nouveau leur cours sur les régions, qu'elles n'ont abandonnées que pour quelques instans. Nous l'avons déjà dit, & nous prouverons encore par les faits, que les calmes de mer sont toujours suivis d'orage qui les terminent. Il en est de même de toute raréfaction extraordinaire de l'air qui produit sur terre des especes de calmes pendant lesquels l'air est

tranquille & fort léger, mais qui sont de peu de durée.

III. La température étant par-tout égale, en été, par exemple, lorsque la chaleur est la plus violente, des fermentations extraordinaires peuvent exciter dans quelques régions de l'atmosphère une raréfaction de l'air subite & prompte, qui loin de diminuer son ressort, en augmentera tout-d'un-coup l'activité : ainsi cet air extrêmement agité, coulera aussitôt sur l'air contigu où ce principe de raréfaction n'est pas encore établi ; de sorte que contre la regle que nous avons posée plus haut, l'air le plus raréfié prendra son cours sur celui qui l'est le moins, mais qui ne laisse pas d'être fort échauffé, & qui ne présente aucune résistance à l'air en mouvement : c'est ce qui cause ces vents brûlans que l'on ressent quelquefois en été, & qui sont beaucoup plus communs en Afrique, dans l'Inde & dans tous les continens situés entre les Tropiques pendant la saison seche, qu'ailleurs. Mais comme cette chaleur extraordinaire ne peut

se soutenir long-temps au même degré dans les Zones tempérées, il s'ensuit que l'air fort raréfié, qui se porte tout d'un même côté, s'étant rassemblé à un point, s'y refroidit, s'y condense, & produit un vent contraire au premier; ce qui arrive très-promptement, lorsqu'un vent fort chaud aboutit sur des montagnes qui interrompent son cours. Ces mêmes accidens, ainsi que nous l'avons déja dit, peuvent encore produire des vents opposés & simultanés.

On connoît aisément les vents qui s'élèvent à la surface du globe, & les changemens qui leur arrivent, par le moyen des girouettes; mais on ne peut juger par-là, que de ceux qui soufflent à la hauteur où les girouettes sont placées; & il ne faut pas avoir fait beaucoup d'observations pour être convaincu que des vents plus élevés, qui chassent des nuages, sont souvent opposés à ceux qui font tourner les girouettes. Si l'on compare ensemble plusieurs suites d'observations faites dans diverses régions, dont la température est fort différente, eu égard à

leur latitude, aux qualités de leur sol, à la proximité de la mer, ou à son éloignement; on verra que les vents qui regnent dans les différens climats, ne s'accordent guères communément, excepté lorsqu'ils sont d'une violence extraordinaire, & qu'ils soufflent pendant un temps considérable du même côté ; plutôt lorsque les vents sont au Nord & à l'Est, que lorsqu'ils viennent d'autres points de l'horison. On verra encore que la violence des vents n'est pas égale par-tout, & par conséquent qu'ils acquièrent sous la même direction, une nouvelle impétuosité par les suites de l'évaporation, ou par les fermentations locales qui répandent dans l'air des matières propres à les entretenir, ou à les rendre plus violens.

Tous les vents sont exposés à ces variations, même le vent général d'Orient en Occident que l'on regarde comme le plus constant de tous ; comme les autres il a ses interruptions. On ne s'apperçoit pas de son cours dans les terres où il est rompu par les montagnes, qui souvent renferment dans

leur sein des matières dont l'évaporation continuelle, où au-moins souvent renouvellée, produit des vents contraires : il est aussi souvent interrompu en mer auprès des côtes par les vapeurs, les exhalaisons & les vents particuliers qui viennent des terres, de sorte qu'il n'est guères général qu'en pleine mer ; encore y est-il souvent altéré par les nuages qui y sont poussés des autres régions, & qui y font naître des orages, des tempêtes, ou tout au-moins des vents locaux opposés. Or si ces causes particulières dominent si souvent dans les régions mêmes où la cause générale est la mieux établie, où elle trouve si peu d'obstacles, que l'on compte toujours sur ses effets ; quelle doit être l'incertitude des vents dans tous les grands continens, & sur les petites mers ou golfes, à quelque profondeur qu'ils s'avancent dans les terres, où les causes particulières sont si variables, si incertaines, ont si peu de rapport les unes avec les autres, dans les temps de leur commencement & de leur durée,

quoique par-tout elles soient telles que nous les avons rapportées.

Il est donc bien établi que les vents ont pour matiere des vapeurs & des exhalaisons légères & atténuées, qui s'élèvent de la terre & des eaux, se répandent dans l'atmosphère, & y prennent un état de condensation ou de raréfaction proportionnel au chaud ou au froid qui y dominent; que ces substances tiennent de la qualité des terres ou des eaux d'où elles sortent, ce qui détermine la nature des vents qu'elles produisent, qui dans leur cours, se chargent encore des vapeurs des différentes contrées sur lesquelles ils sont dirigés, d'où il résulte que les qualités des vents répondent à la différence des climats; ils sont chauds ou froids, secs ou humides, salutaires ou malsains, relativement aux régions qu'ils ont parcourues, & aux qualités de leurs atmosphères respectives.

On convient en général de tous ces principes, mais en même-temps on conçoit qu'il est impossible de prévoir le retour des vents, & d'en détermi-

ner la durée. Ce que l'on ſçait c'eſt que tant qu'il ne ſe fait point de changement dans l'atmoſphère le même vent domine, ce qui arrive ſur-tout aux vents du Nord, ou à ceux qui doivent être regardés comme tels, quoique leur direction d'origine ait été détournée par différens obſtacles plus ou moins éloignés des lieux où le vent en a pris une autre. Quelquefois les vents ceſſent tout-à-fait, il regne un calme entier dans l'atmoſphère, où il n'y a plus que des courans particuliers excités & entretenus par l'évaporation de chaque canton. Heureux alors ceux qui habitent des régions dont les exhalaiſons bienfaiſantes & la température favorable ne chargent point l'air de corpuſcules ſujets à ſe corrompre par le repos où ils ſe trouvent, & par le mélange de la chaleur avec l'humidité qui les peuvent mettre en fermentation.

Car les vents ont cela d'avantageux, qu'ils renouvellent continuellement la maſſe de l'atmoſphère inférieure, en diviſant & en emportant au loin les exhalaiſons, qui établiroient les mala-

dies, & même la mortalité dans les lieux où elles séjournent trop longtemps. C'est ce que l'on éprouve, surtout dans les villes situées dans les gorges des montagnes à l'abri des vents du Nord & de l'Est, & qui ne sont exposées qu'à ceux du midi & du couchant : il est rare que leurs habitans ne soient pas sujets à des maladies épidémiques à la suite des longues chaleurs de l'été, pendant lesquelles les exhalaisons terrestres, fort échauffées par l'ardeur du soleil, restent stagnantes, s'épaississent & détériorent totalement les qualités de l'atmosphère. Nous avons rapporté plus d'un exemple de ces maladies locales & annuelles dans la théorie générale de l'air : elles attaquent indifféremment tous les habitans d'un même lieu, à l'exception des enfans qui y sont le moins exposés : leurs forces naturelles encore entières, leur sang pur de tout levain de corruption, rejette même celui qu'ils respirent à chaque instant. Cet état dangereux ne cesse parfaitement qu'au retour de l'automne, après que les premieres pluies ont rafraichi l'air, & ne trai

entraîné dans leur chûte les miasmes putrides dont il étoit infecté. Ceux qui peuvent sortir & aller de temps en temps respirer l'air plus frais & plus sain des montagnes voisines, y rester quelque temps exposés à l'action des vents qui y regnent, y trouvent un remede assuré contre l'intempérie dominante, qui semble les respecter; tandis qu'elle exerce toutes ses fureurs sur ceux que leur état attache constamment à une même habitation; on sent par-tout cette différence, dans les régions tempérées, comme entre les Tropiques. Les petites isles sous le le vent, telles que la Martinique, ne sont si saines à habiter, que parce qu'elles sont continuellement rafraîchies par les vents frais du Nord & de l'Est qui renouvellent leur atmosphère; tandis que les grandes terres ou les isles fort étendues, telles que Saint-Domingue, sont exposées à des maladies funestes, à des fievres ardentes, qui sont presque continuelles dans les terres basses & dans les habitations où ne peuvent arriver ces vents salutaires.

Peut-être seroit-ce ici le lieu de parler de la hauteur à laquelle s'élèvent les vents, dans les différentes régions qu'ils parcourent, mais nous traiterons ce sujet, lorsqu'il sera question de leurs qualités différentes. Ce que nous pouvons observer ici en passant, c'est que presque tous les phénomènes de l'air se réunissent, pour nous persuader que l'atmosphère n'a pas à beaucoup près autant de hauteur, que l'ont prétendu quelques Physiciens très-célèbres: car on remarque constamment que les vapeurs & les exhalaisons accumulées par les vents particuliers du midi & du couchant, dans le fonds de quelques vallées sur lesquelles ils aboutissent, ne s'élèvent jamais au sommet des montagnes voisines, quelque degré de raréfaction ou de mouvement qu'on leur suppose, à moins qu'elles n'aient tout-à-fait changé de nature.

§. X.

Différences des vents, & leurs divisions spécifiées.

Aprés les idées générales que nous avons données des vents & de leurs causes, les différences qui sont entr'eux doivent se tirer du terme d'où ils partent & de celui où ils aboutissent. Ainsi le vent qui souffle du septentrion est tout-à-fait différent de celui qui souffle du midi & de tous les autres vents qui lui sont opposés. Mais comme on pourroit établir autant de variétés entre les divers mouvemens de l'air, qu'il y a de points ou de degrés dans le cercle de la sphère, & qu'alors la division seroit portée à l'infini, ce qui mettroit dans l'ordre des vents, par rapport à nous, plus de confusion que d'utilité, pour connoître les qualités des vents, & la température qu'ils peuvent occasionner; il ne faut nous arrêter qu'aux différences essentielles des vents, à celles qui changent réellement l'état de l'air, & qui sont con-

nues par des effets sensibles, & distinguées les unes des autres.

C'est ainsi que les premiers Observateurs ne s'attachèrent d'abord qu'à considérer les vents de Septentrion & de Midi, parce qu'ils furent plus frappés du cours de l'air dans ces deux directions, & que ces vents avoient des qualités tout-à-fait opposées : ils ne firent presque aucune attention aux autres, leur trouvant des qualités relatives à l'un ou l'autre des deux premiers vents. S'étant ensuite apperçus que les vents d'Orient & d'Occident par leur force, leur fréquence, le froid & le chaud, ou le mélange de ces deux qualités, établissoient des vicissitudes marquées dans l'état de l'air, ils augmentèrent leur division, & reconnurent quatre vents principaux. Les Grecs n'avoient pas été plus loin dans les temps héroïques, & même lorsque le divin Homère composoit ses poëmes immortels, il est probable que l'on n'en observoit encore que quatre, car il n'en cite pas davantage. Par la suite ils en ajoutèrent quatre autres ; sçavoir : 1. celui qui souffle du point où le

soleil se leve au solstice d'hiver entre le Sud & l'Est qu'ils appellèrent *Eurus*; ils donnoient au vent d'Est le nom de *Subsolanus*, qui lui est resté longtemps, & qui se conserve encore dans nos provinces par celui de Solaire, que les gens de la campagne lui donnent; 2. celui qui se lève au point où le soleil se couche alors, appellé *Africus*, qui répond au Sud Ouest; 3. le vent qui vient du point de l'horison où le soleil se lève au solstice d'été, entre l'Est & le Nord, que l'on nommoit *Aquilo*, aujourd'hui Nord-Est; 4. celui qui souffle du couchant d'été, entre le Nord & l'Ouest, & que les Grecs appelloient *Corus*. On voit que toutes ces divisions étoient relatives aux intérêts de la navigation qui se faisoit alors principalement dans la mer Noire, l'Archipel, & la Méditerranée. Dès le temps d'Aristote, on ajouta encore quatre autres vents relatifs aux points principaux du Septentrion & du Midi, comme on en avoit ajouté quatre au Couchant & au Levant: ainsi ce furent les points des équinoxes, ceux du Nord & du Sud, qui dé-

terminèrent les parties de l'horison, d'où les vents devoient souffler (v. *Arist. Meteor. lib. 2, cap. 6*).

Les Naturalistes s'appliquèrent particuliérement à retenir cette division générale des vents, fondée sur leurs qualités différentes, reconnoissable par leurs effets sur l'air; quoique cette désignation des vents, imaginée par les Grecs, dût être fort incommode pour les marins & pour les autres peuples. Les premiers s'en apperçurent moins que les autres, parce qu'ils ne s'éloignoient pas beaucoup de leurs côtes, dans leurs navigations, & qu'ils pouvoient aller de Grece en Egypte, en courant d'une isle à l'autre par toutes sortes de vents, pour ainsi dire: comme on le pratique encore, à cause des réflexions différentes des courans de l'air, contre les bords élevés ou les montagnes de ces isles, qui causent une telle variation dans les vents, que l'on peut y arriver d'un côté par le Sud-Est, & en partir de l'autre, par le Nord-Ouest, & aller à sa destination, par une direction opposée. C'est cette multiplicité de vents variables,

qui persuada les Romains que la division adoptée par les Grecs, n'étoit pas suffisante; ainsi ils ajoutèrent un vent intermédiaire entre chacun des anciens, & en comptèrent vingt-quatre en tout, qu'ils déterminèrent à des points fixes, sans aucun égard au lever & au coucher du soleil dans les divers temps de l'année: c'est-à-dire, que les points cardinaux de leur division, furent, comme ils le sont encore à présent, le Midi, le Nord, l'Orient & le Couchant des Equinoxes. Sénéque même prétendoit qu'il n'y avoit pas plus de douze vents en tout, & que la distribution d'usage étoit superflue, & ne servoit qu'à jetter de l'obscurité dans la théorie des vents. Il eût pu remarquer au contraire que leurs variations sont presque infinies, & que l'on ne s'est déterminé à en admettre un nombre fixe, que pour conserver un ordre plus certain dans les observations.

La navigation étant devenue par la suite des temps d'un plus grand intérêt, on a porté la division des vents à trente-deux, en partageant le cercle de

l'horison en autant de parties égales ; d'où le vent souffle en directions contraires, & dirige le cours des vaisseaux : quatre premiers ou cardinaux, le Nord, le Sud, l'Est, & l'Ouest ; quatre secondaires qui partagent ces points principaux ; huit ternaires qui tiennent plus ou moins des premiers, & seize autres quaternaires désignés par le nom de leurs deux voisins. Ces vents doivent établir à la surface du globe des courans qui occupent chacun environ onze degrés & demi du cercle rationel de l'horison. On peut juger par cet espace que l'on assigne à chaque vent, que la division n'a été restrainte à trente-deux, que pour établir plus de facilité à les reconnoître & à les désigner, qu'on auroit pu la porter infiniment plus loin, si on avoit voulu marquer tous les vents, ou les courans d'air sensibles, qui partent des lieux intermédiaires entre chaque point de la division adoptée. Les Flamands & les Italiens ont donné des noms fixes à tous les vents, les premiers sont en usage dans tout l'Océan, & les autres dans la Méditerrannée *.

NOMS DES VENTS.

	Flamands.	*Italiens.*	*Latins & Grecs.*	*dist. du Nord.* deg.	min.
1.	Nord.	Tramontana.	Septentrio. Boreas.	0 . .	0.
2.	Nord-quart-Nord-Est.	Quarta di Tramontana verso Greco.	Hiperboreas. Hip. Aquilo Gallicus.	11 . .	15.
3.	Nord-Nord-Est.	Tramontana Greco.	Aquilo.	22 . .	30.
4.	Nord-Est-quart-Nord-Est.	Quarta di Greco verso Tramontana.	Meso-Boreas, Meso-Aquilo supernus.	33 . .	45.
5.	Nord-Est.	Greco.	Arcta peliotes, Bora peliotes Græcus.	45 . .	0.
6.	Nord-Est-quart-Est.	Quarta di Greco verso Levante.	Hipocasias.	56 . .	15.
7.	Est-Nord-Est.	Greco Levante.	Çæsias, Hellespontius.	67 . .	30.
8.	Est-quart-Nord-Est.	Quarta di Levante verso Tramontana.	Meso-Çæsias-Carbas.	78 . .	45.
				de l'Est.	
9.	Est.	Levante.	Solanus, sub solanus, Apeliotes.	0 . .	0.
10.	Est-quart-Sud-Est.	Quarta di Levante verso Siroco.	Hiper-Eurus.	11 . .	15.
11.	Est-Sud-Est.	Levante Siroco.	Eurus-Volturnus.	22 . .	30.
12.	Sud-Est-quart-Est.	Quarta di Siroco verso Levante.	Mes-Eurus.	33 . .	45.
13.	Sud-Est.	Siroco.	Noto peliotes-Euro-Auster.	45 . .	0.
14.	Sud-Est-quart-Sud.	Quarta di Siroco verso Ostro.	Hipo-Phœnix.	56 . .	15.
15.	Sud-Sud-Est.	Ostro Siroco.	Phœnix, Leuco-notus, Gangeticus.	67 . .	30.
16.	Sud-quart-Sud-Est.	Quarta di Ostro verso Levante.	Meso-Phœnix.	78 . .	45.
				du Sud.	
17.	Sud.	Ostro.	Auster, Notus, Meridies.	0 . .	0.
18.	Sud-quart-Sud-Est.	Quarta di Ostro verso Libeccio.	Hipo-Libo-Notus. Alsanus.	11 . .	15.
19.	Sud-Sud-Ouest.	Ostro Libeccio.	Noto-Libicus, Austro-Africus.	22 . .	30.
20.	Sud-Ouest-quart-Sud.	Quarta di Libeccio verso Ostro.	Meso-Libo-Notus.	33 . .	45.
21.	Sud-Ouest.	Libeccio.	Noto-Zephirus, Noto-Libicus, Africus.	45 . .	0.
22.	Sud-Ouest-quart-Ouest.	Quarta di Libeccio verso Ponente.	Hipo-Africus, sub-vesperus.	56 . .	15.
23.	Ouest-Sud-Ouest.	Ponente Libeccio.	Libicus, Libs.	67 . .	30.
24.	Ouest-quart-Sud-Ouest.	Quarta di Ponente verso Ostro.	Meso-Libs, Meso-Zephirus.	78 . .	45.
				de l'Ouest.	
25.	Ouest.	Ponente.	Zephirus, Favonius, Occidens.	0 . .	0.
26.	Ouest-quart-Nord-Ouest.	Quarta di Ponente verso Maestro.	Hipergestes, Hipocorus.	11 . .	15.
27.	Ouest-Nord-Ouest.	Maestro Ponente.	Argestes, Corus, Yapix.	22 . .	30.
28.	Nord-Ouest-quart-Ouest.	Quarta di Maestro verso Ponente.	Mes-Argestes, Meso-Corus.	33 . .	45.
29.	Nord-Ouest.	Maestro.	Zephiro Boreas, Boro-Libicus.	45 . .	0.
30.	Nord-Ouest-quart-Nord.	Quarta di Maestro verso Tramontana.	Hipo-Circius, Hipo-Tracias.	56 . .	15.
31.	Nord-Nord-Ouest.	Maestro Tramontana.	Circius, Tracias.	67 . .	30.
32.	Nord-quart-Nord-Ouest.	Quarta di Tramontana verso Ponente.	Meso-Circius.	78 . .	45.

Il eſt donc conſtant que l'étendue du cours des vents, leur continuité, ou leur interruption, leurs périodes réglés, ou leur retour incertain, les varient à l'infini les uns des autres. Il y en a de conſtans, d'autres qui ſont variables. Les premiers ſont ceux qui ſoufflent du même point pendant quelque temps; les autres ſont ceux qui ont d'abord une origine & une direction déterminée, & qui peu après paſſent à une autre. La raiſon pour laquelle ils ne ſe ſoutiennnent pas long-temps dans la même direction, & qu'ils ſautent ſubitement à une autre, ſemble venir de ce qu'ils procèdent d'une cauſe générale, ſuſceptible de différentes modifications, tantôt à un point du globe, tantôt à un autre : ainſi les vents qui viennent du mouvement de l'air avec le ſoleil ſont conſtans, comme nous l'avons déja remarqué, auſſi bien que ceux qui ont leur ſource dans la fonte des neiges accumulées ſur des terreins élevés, ou dans une évaporation excitée par de grandes étendues d'eau ou par des fermentations ſouterraines. Au contraire, ils ſont incon-

stans si l'évaporation n'est pas continuelle, & que dès-lors elle ne suffise pas à établir un cours réglé dans l'air, ou si des nuages interposés condensent l'air qui les environne, au point d'arrêter le cours du vent. Mais si l'air est assez rarefié pour que les vapeurs ne soient répandues que par espace, soit dans l'atmosphère, soit à la surface de la terre & des eaux, dans les différentes régions sur lesquelles le cours de l'air paroît déterminé, si la cause générale cesse de s'y faire sentir, alors les vents sont inconstans, & d'ordinaire fort doux ; telles sont ces brises légères qui folâtrent sur terre ou sur mer, & qui annoncent ou des calmes dangereux ou des tempêtes violentes.

Il est bon de prévenir nos lecteurs, que peut-être leur semblera-t-il que dans l'explication des phénomènes divers des vents, nous allons tomber dans des redites qui leur paroîtront déplacées ou inutiles : mais qu'ils fassent attention à la difficulté qu'il y a de répandre par-tout également la lumière sur un sujet si obscur par lui-

même, & si difficile à saisir, attendu les variations innombrables dont il est susceptible; & ils se persuaderont, comme nous, que souvent il est nécessaire de revenir sur les mêmes principes, & de les poser de nouveau, sur-tout lorsqu'ils donnent lieu à d'autres conséquences relatives au même objet, mais considéré sous un point de vûe différent; & dès-lors ce seront moins des redites qu'un développement nécessaire & plus étendu des principes fondamentaux de la théorie des vents.

Il y a des vents généraux & particuliers, des vents pérennes, périodiques ou irréguliers. Les gens de mer appellent vent général, celui qui souffle en même temps en plusieurs lieux dans une grande étendue de pays, & presque toute l'année. On n'en connoît qu'un qui mérite proprement ce nom, celui qui souffle d'Orient en Occident dans la Zone torride; il tient presque tout l'espace renfermé entre les Tropiques, & fait assidûment le tour de la terre, en suivant le cours du soleil. Les vents perennes sont ceux dont le mouvement est con-

tinuel, tel que celui que nous venons d'annoncer seulement, & dont nous parlerons dans un plus grand détail : on ne connoît point ces vents sur terre ; nous en avons apporté les raisons.

De tout ce que nous avons dit plus haut de l'état de l'air dans les terres Polaires, de sa densité & de sa pesanteur, nous pouvons croire que sans les obstacles qu'il trouve à surmonter dans son cours du Nord à l'Equateur, sans les vapeurs qui s'élèvent des grands lacs, des mers Méditerranées, & des autres sources d'une évaporation abondante, les vents de Nord régneroient presque continuellement dans les provinces septentrionales de l'Europe sous la même direction, & n'offriroient pas autant de variations & d'incertitude, dans leur durée & leur retour. Ajoutons encore que les inégalités qui se trouvent dans cette partie du globe, réfléchissent le vent quelque fort qu'on le suppose, & lui donnent différentes directions souvent opposées à celles qu'il a naturellement. On peut dire la même chose des vents qui s'étendent du Pole Austral sur les

régions qui ſont au-deſſous ; mais les mêmes cauſes accidentelles ont des effets ſi permanens, que de ce côté comme de l'autre, aucun vent de terre ne peut être regardé comme général ou pérenne.

§. XI.

Vent aliſé général d'Orient en Occident.

Le vent aliſé général d'Eſt regne continuellement dans la Zone torride, & s'y fait toujour ſentir : ſa première cauſe conſtante & uniforme eſt le mouvement du ſoleil ; cet aſtre agiſſant ſucceſſivement ſur toutes les parties de l'atmoſphère & principalement ſur la région ſupérieure, où ce cercle mobile formé par le fluide le plus ſubtil ou l'éther, le raréſie par ſa chaleur & le détermine à un mouvement réglé & conſtant, par lequel il ſe porte dans la même direction que le ſoleil, & entraîne avec lui les couches inférieures de l'atmoſphère. Cette première direction eſt ſecondée par le mouvement diurne de la terre ſur ſon axe, qui

étant de même d'Orient en Occident, facilite ce cours général de l'air. On ne peut pas douter que la présence du soleil ne soit la cause constante de ce mouvement régulier & perpétuel, puisqu'il est beaucoup plus fort le jour que la nuit, & à midi que le matin ou le soir, le soleil étant alors à son zénith, & agissant directement sur l'atmosphère.

Ainsi ce vent se porte toujours d'Orient en Occident, non qu'il souffle perpétuellement de l'Orient équinoxial à l'Occident opposé; sa direction n'est pas constante sur les mêmes points dans la plupart des régions qu'il parcourt: il décline d'un côté ou d'un au-autre, de l'Est au Nord ou au Sud, non pas tout-d'un-coup d'un point à l'autre, mais par degrés.

Cette diversité de directions est occasionnée, par ce que nous avons dit plus haut, que dans la Zone torride, l'air étant plus rare & plus léger que dans les Zones froides ou dans les régions des Zones tempérées qui les joignent, il est nécessaire qu'il y ait un flux continuel de l'air de ces régions

ſur l'atmoſphère de la Zone torride, tantôt plus fort, tantôt moindre. Comme les fluides qui tendent avec une égale force par deux directions oppoſées à un même terme, ne peuvent conſerver aucune des deux, mais en prennent une moyenne, il eſt néceſſaire que l'air de la partie boréale de la Zone torride ne ſe porte pas ſimplement au midi ou au couchant, mais vers une région ſituée entre l'un & l'autre, comme de l'Eſt-Nord-Eſt à l'Eſt-Sud-Oueſt, ou de quelqu'autre région entre l'Eſt & le Nord à un point oppoſé. On doit dire la même choſe de la partie Auſtrale de la Zone torride, relativement à l'impulſion qui ſe fait du Sud à l'Eſt.

On conçoit de-là que dans le temps des Equinoxes, le cours de l'air eſt direct de l'Orient à l'Occident, qu'il ne ſe détourne d'aucun côté, parce que l'impulſion eſt égale, tant du Midi que du Nord. Mais quand le ſoleil eſt au ſolſtice du Cancer, il eſt néceſſaire que le vent général ſous l'Equateur, ſe porte plus du côté du Nord, parce que l'air étant plus raréfié ſous le Tropi-

que du Cancer, & plus léger que sous l'Equateur, celui-ci est déterminé par son poids à couler du côté du Tropique; la direction du vent général varie, & se rapproche davantage du Nord-Est. Il faut considérer encore que la distance où est alors le soleil du Pole Austral, est cause que l'air des Zones tempérées méridionales est plus froid & plus condensé, & que son poids le détermine plus fortement vers l'Equateur; il pousse du même côté tout l'air intermédiaire auquel celui de l'atmosphère de la partie boréale de la ligne, qui est alors très-raréfié, n'oppose point de résistance: par les mêmes raisons, pendant le solstice d'hiver, le vent doit décliner au Sud-Est.

Il est sensible que supposant cette direction alternative bien établie dans l'atmosphère, le cours de l'air sous l'Equateur, doit se porter tantôt au Nord, tantôt au Sud; mais diverses causes qui tiennent à la nature des corps, tant de ceux qui sont à la surface de la terre, que de ceux qu'elle renferme dans son sein, changent ce mouvement général, sur-tout dans les grands con-

finents, où les vents sont sujets à des variations très-marquées, de même que dans les grandes isles, & dans les mers où il y en a une quantité de petites rassemblées, comme dans l'Archipel des Indes Orientales.

Le vent général n'est donc constant & égal que dans les grandes mers, sur-tout dans la mer Pacifique, où les causes accidentelles qui le varient dans les continents ou les parages qui en sont voisins, n'ont aucun effet. Partout ailleurs les vents ne suivent pas toujours les loix générales que nous venons d'expliquer; parce que quelques constantes que soient les causes premieres qui déterminent la direction de l'air, telles que le mouvement diurne de la terre & le cours du soleil, quantité de causes accidentelles changent cette direction. Les sommets des plus hautes montagnes qui se trouvent opposées obliquement au cours de l'air; les vents locaux, dont l'origine est sous la direction même du vent principal ou dans son voisinage, excités par des fermentations souterraines, une forte évaporation, la fonte des

neiges, ou le choc des nuages, un sol vivement échauffé par les rayons du soleil & dont la chaleur se communique à l'air ; ce même air réfroidi & condensé par l'absence du soleil, tous ces accidens ne peuvent que changer la direction principale du vent : puisqu'il est constant que le cours de l'air se porte sur les parties de l'atmosphère où il est le plus raréfié, & au contraire est repoussé par celles où il est le plus condensé. Même par la seule force d'une plus grande pesanteur dans l'air, le vent prend son cours direct de la partie de l'atmosphère, où l'air est le plus léger, au-dessus de l'air le plus pesant, tandis que celui-ci coule par-dessous dans un sens opposé. On peut souvent observer ce phénomène dans nos Zones tempérées, & alors on voit deux vents bien établis, qui se portent à une certaine distance : d'ordinaire c'est le vent le plus haut qui trouvant de la résistance à l'endroit d'où part le vent le plus bas, reflue par les côtés, & retourne à sa source, où enfin il vient à bout de l'emporter sur l'autre, de le repousser & de l'entraîner dans sa di-

rection ; ce qui se fait avec plus ou moins d'impétuosité, relativement à la densité des matières dont l'air se trouve alors chargé.

Or, comme la plupart de ces causes accidentelles n'ont pas lieu dans les grandes mers qui s'étendent entre les Tropiques, & à quelques degrés plus loin, ce n'est que là que l'on trouve les vents généraux qui regnent des deux côtés de la ligne tout-au-tour de la terre, & qui même en quelques parages regnent jusqu'à sept dégrés au-delà des Tropiques, comme nous le dirons à l'article des vents alisés ou moussons. Le vent d'Est & ses collatéraux Sud-Est & Nord-Est y ont un cours régulier qui n'est sujet à d'autres vicissitudes que celles qui viennent du plus ou moins de force, ou de quelques nuages passagers qui compriment l'air & donnent de grosses pluies, ainsi qu'on l'éprouve dans la mer Pacifique, sur-tout dans la partie qui est entre les Tropiques. De sorte que les vaisseaux qui viennent d'Acapulco, port de la Nouvelle-Espagne en Amérique, aux isles Philippines, de l'Est à

l'Ouest, ont quelquefois un vent si égal, si soutenu, si frais, qu'en moins de soixante jours, ils font une traversée de seize cens cinquante milles, sans changer de voile, parce que la direction du vent est toujours la même. La navigation y est si sûre, que l'on prétend qu'il est inoui qu'un vaisseau solidement construit y ait jamais fait naufrage ; aussi les pilotes disent-ils qu'ils dorment alors en sûreté, & que les vents seuls portent leurs vaisseaux droit aux Philippines qu'ils cherchent.

La sécurité des Navigateurs & la promptitude avec laquelle ils avancent dans l'Océan Ethiopique, entre le Cap de Bonne-Espérance, les côtes voisines d'Afrique, & celles du Brésil, est presque égale. Toute leur attention doit être, lorsqu'ils approchent de la hauteur de l'isle de Sainte-Hélène, qui est par les 15 degrés de latitude, éloignée des côtes d'Afrique de trois cens cinquante milles, de ne pas échapper l'occasion d'y aborder directement, & de ne la point dépasser ; car elle est si petite, que pour peu qu'ils allassent au-delà, ne fût-ce que d'un

quart de mille, ils ne pourroient jamais y retourner par le vent d'Est. C'est-là qu'on relâche ordinairement pour faire l'eau en revenant des Indes Orientales en Europe. On y va du Cap en douze ou quinze jours au plus. Si on l'échappe, on est obligé d'aller jusqu'au Brésil, ou à l'isle de l'Ascension, ce qui fait perdre beaucoup de temps.

Il est essentiel aux Navigateurs de saisir l'instant favorable, & le point de direction qui porte droit sur ces petites isles, dont les vents, quoique bons, s'ils sont frais, éloignent aisément, ou parce qu'elles sont environnées de courans, ou que l'on y rencontre des petits vents locaux qui empêchent d'y aborder. C'est ce qui arriva en Juin 1741, à un vaisseau de l'Escadre d'Anson, vis-à-vis de l'isle Juan-Fernandez. Il louvoyoit à trois milles du port, mais les courans & les vents étant contraires, il n'y avoit pas moyen de gagner l'encrage : il continua la même manœuvre pendant plusieurs jours de suite, sans apparence de succés tant que les dispositions de l'air & de la

mer seroient les mêmes. Ce vaisseau, dont l'équipage étoit dans le plus triste état, après une longue navigation, resta quinze jours de suite dans cette cruelle situation, sans pouvoir gagner la rade, quoique plusieurs fois il se crût à l'instant d'y entrer. Il fut obligé de se porter beaucoup plus haut, & enfin il aborda à pleines voiles, après six semaines de travail, lorsqu'on s'y attendoit le moins, ayant son équipage désolé par une mortalité qui lui en enleva les deux tiers, & dont la plupart périrent à la vûe d'un port où ils devoient trouver leur salut. ..... (*Voyage d'Anson, l. 2, ch. 2*).

Quand on fait la route contraire à celle dont nous venons de parler, c'est-à-dire, pour aller des Philippines à la Nouvelle-Espagne, ou du Brésil au Cap de Bonne-Espérance, & de-là aux Indes Orientales, on prend alors la mer qui est au-delà des Tropiques, & on ne passe point par Sainte-Hélène, ou dans sa latitude pour aller de l'Europe à l'Inde; ou bien quand on navige en-deçà des Tropiques, & on ne va pas directement de l'Est à l'Ouest,

mais obliquement du Nord ou d'un de ses points collatéraux, au Sud ou à quelque point voisin.

Le vent général d'Est ou de ses points collatéraux domine donc pendant presque toute l'année dans l'Océan méridional, entre l'Afrique & le Brésil, & dans la grande mer du Sud ou l'Océan Pacifique, entre l'Amérique Occidentale & l'Asie, jusqu'aux Philippines, les plus orientales des isles de l'Archipel Indien: il regneroit de même dans l'Océan Oriental ou Ethiopique entre l'Afrique & l'Archipel Indien, s'il n'étoit pas souvent interrompu par la grande quantité d'isles qui s'y trouvent, beaucoup plus dans certains parages que dans d'autres, comme nous l'expliquerons incessamment. Cette mer qui est plus ouverte entre la côte de Mozambique & l'Inde, laisse un cours libre à ce vent, pendant les mois de Janvier, Février, Mars & Avril, ce qui tient aux dispositions actuelles de l'air de ces régions, qui est alors plus raréfié que dans toute autre saison; dans le reste de l'année les moussons ou vents alisés y

regnent particuliérement, ainsi que nous le dirons dans la suite.

Avant que de déterminer ce qui regarde le vent général alisé d'Est, nous allons rapporter ce que dit Varenius (*l. 1, ch. 21.*) des interruptions qu'il souffre dans les mers qui bordent l'Archipel oriental. ..... « Le vent d'Est » commence à souffler fortement, ac- » compagné de pluies, au mois de Mai » à l'isle de Banda, en Septembre à » Malaca, & ailleurs en d'autres temps, » alors il remplace les vents alisés, ou » est regardé comme tel ». Cependant ce vent général n'arrive pas également dans tous les lieux auprès du Tropique, mais il s'étend indifféremment : car les Tropiques sont éloignés de l'Equateur de 23 degrés 30 minutes de chaque côté, & le vent général s'étend dans un méridien à la latitude de 20 dégrés, dans un autre jusqu'à 15, & dans un autre seulement à 12. Ainsi lorsque le vent d'Est ou de Sud-Est souffle au mois de Janvier & de Février dans l'Océan Indien, il n'est sensible que quand on arrive au quinzieme degré de latitude.

Des

Des observations nouvelles confirment la vérité de cette théorie : voici ce que rapporte à ce sujet le rédacteur du voyage d'Anson (*l.* 2, *ch.* 2).

« Le 9 Janvier 1742, de l'isle des Cocos, à 5 degrés de latitude septentrionale, nous portâmes à l'Ouest » vers le Nord. Nous nous étions d'abord flattés que les vents inconstans » & les tempêtes de l'Ouest qui nous » avoient accueillis, n'avoient pour » cause que le voisinage du continent, » & qu'à mesure que nous avancerions » en mer, ils diminueroient & feroient place au vent alisé. Enfin » pourtant le 9 Janvier, nous eûmes » la consolation de sentir une brise du » Nord-Est qui s'éleva pour la premiere fois.... Le lendemain, elle continua de souffler du même point, se » fixa même & se renforça, de sorte » que nous ne doutâmes plus que ce » ne fût le vrai vent alisé..... Il ne » nous quitta pas jusqu'au 17 Janvier » que nous nous trouvâmes par les » 12 degrés 50 minutes de latitude septentrionale, mais ce jour-là il fit » place au vent d'Ouest. Nous attri-

» buâmes ce changement à ce que
» nous nous étions trop tôt rappro-
» chés des terres, quoique nous en fus-
» sions encore à plus de 70 lieues, par
» où il paroît que ce vent n'a lieu
» qu'à une grande distance du conti-
» nent ». Il est aisé de voir que par vent alisé, on entend ici le vent général d'Orient en Occident....

On observe la même chose sur les autres mers. ..... « En allant de Goa au
» cap de Bonne-Espérance, on n'a
» point de vent général jusqu'à ce
» qu'on ait atteint le 12e degré de la-
» titude méridionale, & on le con-
» serve sans interruption dans toute
» cette bande, au-moins aussi loin
» qu'on y puisse avancer. Dans la mer
» qui est entre l'Afrique & l'Améri-
» que, entre le 4e degré de latitude
» septentrionale, & le 10e ou 11e de-
» gré, les Navigateurs n'ont point re-
» marqué de vent général: car, quand
» ils sont partis de Sainte-Hélène avec
» ce vent, jusqu'au 4e degré de latitude
» septentrionale, ils s'en sont vus pri-
» vés jusqu'au 10e degré de la même
» latitude. De-là jusqu'au 30e degré,

» ils ont toujours eu un vent de nord-
» est, quoiqu'à sept degrés au-delà de
» la zone torride. On le trouve en dif-
» férens parages au 6, 7 & 8e degrés
» de latitude, & il regne ensuite par-
» tout jusqu'aux environs du 30e; de
» même, au-delà du tropique du ca-
» pricorne, entre le Cap de Bonne-
» Espérance & le Brésil, le vent sud-
» est souffle pendant toute l'année
» jusqu'au 30e degré. » (*Varenius, ub. sup.*) La direction & le mouvement de l'air sont donc égaux dans les deux latitudes, & tiennent aux mêmes causes, ainsi que nous l'avons expliqué.

Ces vents sont rarement sensibles sur les côtes, & beaucoup moins encore dans l'intérieur des terres; il y a cependant des endroits où ils dominent. Sur les côtes du Bresil & sur celles de Loango en Afrique, les vents de sud-est regnent tous les jours, quoiqu'il y en ait d'autres qui se mêlent avec eux: sur les côtes du Chili & du Pérou, les mêmes vents se font sentir constamment, pendant presque toute l'année.

§. XII.

Autres vents principaux, & leur origine.

Les vents d'ouest qui sont si redoutables aux Navigateurs, exposés à leur violence près des côtes de la mer Pacifique, & qui se font sentir surtout dans les zones tempérées, ne sont-ils pas produits par le même vent général d'Orient en Occident, réfléchi par des terres élevées, qui s'opposent à son cours, & arrêtent le mouvement des vapeurs & des exhalaisons qui suivoient la premiere direction, qu'elles avoient reçue de l'action du soleil. Elles se rassemblent contre ces terres, s'y condensent & s'échappent dans une direction contraire à la premiere. Quantité de causes locales & accidentelles que nous avons déja indiquées, agissent ainsi, & donnent assez de force à ce mouvement de réflexion, pour qu'il puisse se répandre dans une partie considérable de l'atmosphère. Mais il y en a de permanentes, telles que les neiges abondantes

& les glaces éternelles que l'on trouve dans les zones froides, & ſur toutes les terres extrêmement hautes, qui ne ſe fondent jamais entierement, même dans les plus vives chaleurs de l'été; d'où réſultent, cette forte condenſation de l'air qui ſe refuſe preſque à tout mouvement d'expanſion, ces brumes épaiſſes, ces vapeurs & ces exhalaiſons conglomérées qui réſiſtent à l'action du ſoleil, à l'impétuoſité des vents, qui ne ſe raréfient que dans leur partie ſupérieure; l'atmoſphère inférieure étant dans ces climats preſque toujours obſcure & condenſée. C'eſt par cette raiſon que le mouvement imprimé à l'air d'Orient en Occident, ne peut pas ſe porter dans les zones froides, à cauſe de la réſiſtance invincible qu'il rencontre dans la condenſation perpétuelle de leur atmoſphère. Trouvant d'ailleurs d'autres obſtacles à vaincre, des côtes & des terres infiniment plus élevées que le niveau de la mer; le vent ſe réfléchit néceſſairement, & prend une direction contraire à la premiere, un mouvement plus

fort & plus actif que celui qu'il avoit d'abord.

On sçait encore que les terres, à mesure que l'on s'approche des poles, sont beaucoup plus hautes qu'en descendant à l'équateur. Nous avons dit que les plaines de la grande Tartarie au 45e degré environ de latitude, sont plus élevées au-dessus du niveau de la mer de la Chine, que les plus hauts sommets des Andes ne le sont au-dessus des mers qui baignent les côtes de l'Amérique. Les anciens Grecs qui ne connoissoient qu'une des moitiés de notre hémisphère, la représentoient sous la forme d'un grand plat, soutenu sur les eaux, fort élevée dans les régions septentrionales, & qui alloit en s'abaissant par degrés jusqu'au midi : c'est l'idée qu'en avoit Démocrite, qui fut suivie par la plûpart de ceux qui écrivirent après lui sur l'Histoire Naturelle du monde ; c'étoit celle des Orientaux : on la retrouve à la Chine parmi le peuple, & même chez les Sauvages de l'Amérique septentrionale.

Ainsi le courant de l'air dirigé par le mouvement de la terre, & par le

cours du ſoleil d'Orient en Occident, venant à frapper ſur les terres hautes de l'Amérique, ou ſur les rives Orientales de l'Aſie, ſe réfléchit néceſſairement, & prend une direction contraire. Cette réflexion ne s'étend pas ordinairement bien loin : elle ſuit les terres où elle établit des vents ſi fréquens, qu'on peut les regarder comme perpétuels ; on les trouve toujours le long des côtes, & quelquefois à une aſſez grande diſtance en pleine mer, ce qui fait juger aux Navigateurs de leur éloignement de la terre : c'eſt ce que l'on éprouve dans la grande mer Pacifique, au-deſſus du Kamchatka, en tirant à l'eſt ou à l'oueſt ; le vent du voiſinage des terres eſt contraire au vent général d'Orient, & devient oueſt ou ſud-oueſt. Il en eſt de même de l'autre côté du globe, en approchant du pole Auſtral ; les vents qui y ſont ordinairement ſud ou oueſt, ſont ſouvent de nord ou nord-oueſt & très-impétueux ; ils forment des courans qui emportent loin de leur route les vaiſſeaux qui en ſont ſurpris, mais qui diminuent de force, ainſi que

les vents, à mesure qu'on s'éloigne de terre, & deviennent presque insensibles quand on est à une grande distance.

La raison en est, que les courans continuels, sont vraisemblablement causés par des vents constans, qui poussent toujours devant eux une grande quantité d'eau, quoique d'un mouvement imperceptible : ces eaux accumulées contre quelque côte qu'elles rencontrent dans leur chemin, s'échappent le long du rivage ; leur superficie tendant toujours à se mettre de niveau avec le reste de l'Océan. Il est de même fort probable que les vents que l'on trouve bien plus violens sur les côtes les plus occidentales de l'Amérique méridionale, & autour de la terre de Feu, que ceux qui soufflent au-delà du 60e degré de latitude, ont une cause pareille. Car le vent d'ouest regne ordinairement dans la partie méridionale de la mer Pacifique ; ce courant d'air est arrêté par la hauteur prodigieuse des Andes, & les montagnes de la terre de Feu qui traversent toutes ces régions jusqu'au Cap Horn ;

Il n'y a qu'une très-petite portion de ce fluide qui puisse s'échapper par-dessus le sommet de cette chaîne de montagnes; le reste doit nécessairement glisser le long de la côte vers le sud, jusqu'à ce qu'il gagne le Cap Horn, & forme en doublant cette pointe, ces furieux coups de vent qu'on y essuie, d'autant plus terribles, qu'ils agissent sur un air plus condensé. Ils produisent de même ces fortes rafales qui se font sentir au débouché du détroit de Magellan, dans la mer du sud. La vérité de cette spéculation, formée sur les effets de la Nature les plus ordinaires à ces parages, semble prouvée, parce que les tempêtes & les courans ont beaucoup moins de force à la hauteur de 60 ou 62 degrés que vers la terre de Feu; il en est de même à l'autre pole (*V. le Voyage d'Anson*, *l. 1. ch. 9*).

Ainsi nous voyons l'eau d'un fleuve frappant en partie sur quelque pointe avancée, ou sur les sinuosités irrégulieres de ses bords, se réfléchir sur elle-même, remonter contre son cours pendant un espace sensible; tandis que

le mouvement direct se continue par le milieu du canal; à moins qu'il ne soit réfléchi par des rivages élevés, disposés de maniere, que la direction du courant soit poussée de l'un à l'autre : alors il prend un mouvement de tourbillon très-dangereux pour la navigation, comme on l'observe dans le cours du Rhône, de Geneve à Seissel, & dans plusieurs de ces fleuves rapides qui coulent entre l'Orient & le Nord du monde, où l'on rencontre de ces tournans si périlleux, si difficiles à passer, dont nous ont parlé quelques Voyageurs modernes.

Ces accidens très-communs aux grandes eaux qui coulent sur les terres hautes & inégales des régions plus froides que chaudes, peuvent nous donner une idée des variations qui arrivent dans le mouvement de l'air détourné de son cours ordinaire, par les inégalités du globe ou l'épaisseur de l'atmosphère de quelques climats, dans laquelle se forment les mêmes réflexions & les mêmes tourbillons. Elles ne se font point sentir dans la zone torride, où la direction princi-

pale de l'air, le courant du milieu eſt fixé d'Orient en Occident, & y eſt entretenu par l'action toujours égale du ſoleil. Les réflexions des vents ſe font, comme nous l'avons dit, par les zones tempérés, d'où venant aboutir ſur le commencement des zones froides, elles excitent ces chocs violens d'une partie de l'air, contre une autre partie différemment modifiée, qui n'ont lieu que dans un certain eſpace : plus loin, dans les parages où le froid eſt conſtamment établi, les vents ſont réglés, moins forts, & les tempêtes beaucoup plus rares.

Ce n'eſt donc qu'en pleine mer que regnent les vents perennes, ils y ont un cours libre, qui n'eſt arrêté par aucun obſtacle ; par-tout ailleurs il eſt interompu : on ne les trouve plus dans le voiſinage des terres, ſouvent à une diſtance de plus de 40 à 50 lieues, d'autres vents s'y font ſentir. Ils ſont de même fort incertains ſur les terres qui ſe trouvent dans leur direction, ils y rencontrent trop d'embarras, tant par les inégalités du globe qui occaſionnent mille réfléxions forcées, que

par les vissicitudes de l'atmosphère dense dans un climat, raréfiée dans un autre, & souvent encore par la pression des nuages & la direction contraire des vents particuliers, qui sont quelquefois très-impétueux.

Les différentes directions des vents que l'on éprouve, en allant des Ports d'Europe aux Indes occidentales, donneront un nouvel éclaircissement à ce que nous venons de dire sur l'état du vent général & ses variations.

Des Ports de France, d'Angleterre & de Hollande, au Cap Finistere en Galice, au 44e degré de latitude nord, les vents sont aussi variables sur mer que sur le continent; avec cette différence, que la baie de Biscaye est plus sujette aux tempêtes que le reste de cet espace, les vagues s'élevant très-haut, & rendant la navigation fort difficile. De-là au 34e degré, le vent est encore variable, mais à cent lieues des côtes d'Europe, il se porte généralement au nord-est; depuis le 34e degré, si l'on tire vers la côte d'Afrique, ou vers le méridien qui passe par les Canaries, on a le vent constam-

ment nord-est, ou à deux points près : tout autre vent y est rare. On voit que dès cette hauteur on commence à jouir des avantages du vent généralisé, qui s'étend par cette bande, bien au-delà du tropique. Cependant on a quelquefois en hiver sur la côte d'Afrique, de violentes bourasques de vent d'ouest, mais elles sont de peu de durée; en été l'air y est variable dans les tems de calme; ce sont ces variations qui annoncent & établissent les calmes, ainsi que nous le dirons plus bas.

Ces vents de nord-est regnent ordinairement jusqu'à 8 degrés de latitude septentrionale; c'est là que commencent les tornados, qui ont communément pour limites le 8e & le 4e degrés de latitude nord, il est rare qu'on les trouve plus au sud, mais quelquefois ils s'étendent jusqu'au 12e degré de la même latitude.

Ces tornados sont des vents incertains qui soufflent de tous les points de l'horison à la fois, tantôt sans interruption, tantôt par bouffées, avec des intervalles de calme parfait entre

chaque bouffée. Ces vents sont si irréguliers, qu'il arrive quelquefois, que quatre ou cinq vaisseaux voguant de compagnie, & aussi près les uns des autres qu'il est possible, ont chacun leurs vents particuliers, opposés entr'eux. Ce climat est sujet à des pluies & des tonnerres terribles, sur-tout à mesure qu'on approche de la côte d'Afrique; car en tirant à l'ouest, on en a beaucoup moins, & les vents commencent de prendre un cours plus réglé; de sorte que si l'on porte sur l'ouest, jusques vers le méridien de la côte orientale du Brésil, on n'a plus gueres de tonnerres ni de bourasques de vent; & même entre le 4e & le 8e degré, il y a beaucoup de calmes, des brouillards fort épais, & rarement des pluies orageuses. Cette disposition habituelle de l'air rend cette traversée souvent plus longue à faire que tout le reste de la route, des Ports de France ou d'Angleterre jusqu'à deux ou trois degrés en deçà de l'équateur.

C'est aussi un fait assuré, que depuis la côte d'Afrique jusqu'à 100 ou 200 lieues à l'ouest, le vent de nord-est

tire communément de plus en plus à l'est ; de sorte qu'à l'ouest du méridien des Açores, environ au 30e degré, le vent constant est ordinairement est-nord-est, de même que du 34e degré au 44e, les vents près du continent d'Europe, sont presque toujours entre l'est & le nord. Vers le méridien de la premiere des Açores, ils sont communément entre le sud-ouest & le nord-ouest; c'est pourquoi les vaisseaux Anglois en allant à Gibraltar, dirigent leur course le long des côtes de Portugal ; mais en revenant, ils sont forcés souvent d'aller assez loin à l'ouest pour chercher le vent favorable. De même les vaisseaux vont aux Barbades par les Canaries, & pour revenir, ils se détournent, & passent au nord-ouest des Açores. Enfin il faut au moins deux fois plus de tems pour aller à la Virginie que pour en revenir, parce qu'au retour les vaisseaux suivent la direction du vent ; au lieu qu'en allant, ils ont un long circuit à faire vers le tropique, ou au moins jusqu'au 28e degré de latitude, pour y rencontrer le vent de nord-est ; après que ce

vent les a menés assez loin à l'ouest, ils reviennent au nord, & achevent leur route en plus ou moins de tems, suivant que le vent d'ouest tire plus ou moins au sud (*a*).

§. XIII.

Vents alisés ou moussons, & leurs causes générales.

Les vents qui approchent le plus par leur durée & l'étendue de leur cours des vents généraux dont nous venons de parler, sont les vents réglés & périodiques, qui soufflent dans un certain tems de l'année par un espace connu, cessent ensuite & recommencent au même terme. On sçait à quelle latitude commencent ces vents, & où ils aboutissent. Il y en a qui sont annuels, d'autres durent six

(*a*) Voyage de Ricarhd Smithson. Transactions philosophiques. An. 1668. n°. 50. art. 2. rapporté dans la Collection académique, tom. 6. partie étrangere.....

mois chaque année, quelques-uns reviennent tous les mois; il y en a qui ne durent qu'un jour. De ces vents, les principaux & qu'il importe le plus de connoître, sont ceux que les Navigateurs ont éprouvé durer constamment pendant quelques mois dans certaines régions de la mer: on les appelle vents alisés ou moussons, de même que la saison où ils soufflent. On les rencontre dans l'Océan Indien, principalement depuis le Cap de Bonne-Espérance, & les côtes d'Afrique qui en sont voisines, jusqu'aux Isles Philippines; ils se trouvent aussi dans les autres mers, dans l'Océan Ethiopique, & dans les mers entre l'Amérique & l'Afrique, ainsi que nous le rapporterons dans peu.

Il est très-important pour les Marins de connoître ces tems, quand ils font route vers les lieux où aboutissent ces vents, ou vers un point collatéral à celui d'où ils viennent; car ils ne peuvent pas retourner, que ces vents ne soufflent dans un sens contraire, ce qu'ils feront à un terme marqué, après lequel ils souffleront autant de tems dans une

direction opposée : non précisément en changeant tout d'un coup de rhumb & retournant tout de suite du sud au nord, ou du nord au sud ; mais après un certain intervalle, pendant lequel les vents s'amortissent. Alors on est surpris par des calmes incommodes, ou par des tempêtes qui agitent horriblement la mer, lorsque le vent opposé se présente, pendant que son adversaire conserve encore quelque action. Quelques-uns de ces moussons reviennent deux fois par an, mais non pas avec la même force. Tels sont ces vents alisés qui soufflent constamment de divers points de l'horison, particulierement depuis le 30e degré de latitude-nord, jusqu'au 30e degré de latitude-sud. On en distingue de plusieurs sortes, les uns qui courent de l'est à l'ouest, les autres de l'ouest à l'est, ou du sud au nord : quelques-uns soufflent réellement toute l'année d'un même endroit ; d'autres soufflent d'un côté, pendant la moitié de l'année, & du côté contraire, pendant l'autre moitié ; d'autres encore tiennent une direction pendant six mois, & sautant

de huit ou dix rhumbs au plus, continuent six mois à celui où ils se fixent, après quoi ils reviennent au premier ; tels sont en général les vents alisés changeans, qui dans le cours de l'année se suivent tour-à-tour, chacun dans la saison qui lui est propre. Ceux qu'on appelle vents de terre & vents de mer alternatifs, different beaucoup des précédens ; les uns soufflent le jour, les autres la nuit, avec tant de constance & de régularité, qu'ils ne manquent jamais de se suivre. Nous en avons déja dit quelque chose dans la théorie générale de l'air, relativement à quelques climats, & dans la suite nous entrerons encore dans des détails plus circonstanciés à leur sujet.

Les gens de mer donnent, comme nous l'avons vu dans les articles précédens, le nom de vent alisé général, à celui qui souffle d'Orient en Occident sans interruption, & qu'ils sont sûrs de trouver à une latitude déterminée ; il reçoit des variations qui le rendent tantôt sud-est, tantôt nord-est, qui sont également réglées sous la zone torride. On y peut joindre encore le

vent d'ouest, qui regne ordinairement hors des tropiques de part & d'autre jusqu'au 40e degré de latitude, & qu'on croit causé principalement par le reflux du vent général d'est, lorsqu'il est arrivé à certaines régions. Ces vents ne soufflent régulierement que dans les grandes mers, parce que sur la terre ou sur des mers trop voisines des continens ou des grandes Isles, ils reçoivent une infinité de variations par l'état du sol, la disposition des côtes, & d'autres causes particulieres.

La combinaison de ces mouvemens variés & de leur cause, avec le vent général d'est, suffit pour rendre raison de tous les vents alisés principaux, qui souffleroient sans cesse & de la même maniere autour de notre globe, si toute sa surface étoit couverte d'eau comme l'Océan Atlantique & l'Ethiopique. Mais comme la mer est entrecoupée par de vastes continents & de très-grandes Isles, il faut avoir égard à la nature du sol, & à la position des hautes montagnes; car ce sont les deux principales causes qui peuvent mettre de l'altération dans la regle générale

des vents. Il suffit, par exemple, qu'un terrein soit bas & sablonneux, tel que celui des déserts de l'Afrique, pour que les rayons du soleil s'y mêlant, échauffent l'atmosphère d'une maniere si prodigieuse, qu'il se fasse continuellement un courant d'air de ce côté-là. On peut rapporter à cette cause, le vent des côtes de Guinée, qui porte toujours vers la terre & qui devient ouest, au lieu de rester à l'est. Car on imagine aisément quelle doit être la chaleur excessive de l'intérieur de l'Afrique, puisque quelques-unes de ses parties septentrionales sont si brûlantes, que les anciens avoient cru que tout l'espace renfermé entre les tropiques ne pouvoit être habité.

Ainsi l'air plus froid & plus dense des régions voisines ou plus éloignées, pressant par son excès de pesanteur un air chaud & raréfié, celui-ci doit s'élever par un courant continuel & proportionnel à sa raréfaction : après s'être ainsi élevé, il doit pour arriver à l'équilibre établi entre toutes les parties de l'atmosphère, se répandre & former un courant contraire, de ma-

niere que par une circulation réciproque, le vent alisé de nord-est soit remplacé par un vent de sud-ouest. Les changemens instantanés d'une direction à celle qui lui est opposée, que l'on voit arriver dans le cours de l'air, lorsqu'on est dans les limites des vents alisés, nous assurent de la vérité de cette hypothèse, à l'aide de laquelle on explique tous les phénomènes variés des moussons.

Admettant donc la circulation dont nous venons de parler, & considérant l'état des terres qui touchent de tous les côtés à la mer septentrionale des Indes, telle que l'Arabie, la Perse, l'Inde, qui sont pour la plûpart au-dessous de la latitude de 30 degrés, on doit y ressentir des chaleurs très-fortes, ainsi que dans les terres de l'Afrique qui les touchent, & qui s'étendent de l'est à l'ouest par le sud, lorsque le soleil est dans le tropique du cancer. Au contraire l'air doit y être assez tempéré, lorsque le soleil s'approche de l'autre tropique. Alors les montagnes voisines de ces côtes étant couvertes de neige, ou humectées à une grande profondeur

par des pluies considérables, elles doivent beaucoup refroidir l'air qui y passe; or il suit de-là, que l'air qui vient, suivant la détermination générale, à la mer des Indes, est quelquefois plus chaud, quelquefois plus froid que celui qui, par la circulation établie, retourne au sud-ouest, & par conséquent il doit arriver tantôt, que le vent ou courant inférieur vienne du nord-est, & tantôt du sud-ouest.

Les tems où les moussons soufflent, ne laissent aucun doute sur la réalité de leur cause que nous venons d'exposer; car en Avril, lorsque le soleil commence à échauffer ces contrées vers le nord, les moussons sud-ouest s'élevent & durent tout le tems de la chaleur, c'est-à-dire jusqu'en Octobre. Le soleil s'étant alors retiré, & l'air se refroidissant dans les régions du nord, tandis qu'il s'échauffe du côté du sud, les vents de nord-est commencent à souffler pendant tout l'hiver jusqu'au retour du printems; c'est encore par cette raison que dans les parties Australes de la mer des Indes, les vents de nord-ouest succedent à ceux de sud-

est, lorsque le soleil s'approche du tropique du capricorne.

Soit que ces vents viennent du nord ou du sud, ils soufflent avec assez de modération, depuis la hauteur où on les rencontre au 28e ou 30e degré de latitude, jusqu'à ce qu'on arrive au tropique où ils se font sentir avec plus de force, particulierement depuis le 23e degré jusqu'au 12e environ, où ils sont constamment entre l'est-nord-est & l'est; mais à ce dernier terme, ils ne sont pas si frais ni si fixes, car aux mois de Juillet & d'Août, les vents de sud regnent fort souvent entre le 11e & le 12e degrés de latitude septentrionale, demeurant fixés entre le sud-sud-est, le sud-sud-ouest, & le sud-ouest; mais aux mois de Décembre & de Janvier, le véritable vent réglé commence à dominer dès le 3e ou le 4e degré, & à mesure que le soleil reprend son cours vers le nord, les vents de sud augmentent en approchant du nord de la ligne, jusqu'au mois de Juillet qu'ils se retirent peu-à-peu vers l'équateur. On trouve la cause de ces variations dans les modifications que le soleil imprime

à

à l'air, & dont nous avons rendu compte en parlant du vent général alisé.

Quand le soleil est dans les signes méridionaux, c'est le tems de l'année le plus favorable pour passer du nord de la ligne au sud; car outre l'avantage du vent général alisé qui conduit les vaisseaux très-près de la ligne, le tems est plus beau, le vent est plus certain & plus frais, & presque toujours fixé au sud-est. Dans nos mois d'été, on éprouve fréquemment dans ces parages, des calmes ou des tourbillons de vent, que les Espagnols appellent *Tornados*; ce sont des grains de vent qui s'élevent d'ordinaire contre le vent réglé, & qui ne durent pas long-tems; ils sont si violens, que si leurs coups portent sur les voiles ou sur la manœuvre d'un vaisseau, il court grand risque d'être renversé ou du-moins désemparé: ce qui fait que les Mariniers sont plus attentifs à serrer les voiles, qu'à profiter de l'avantage du mouvement passager qui se fait sentir dans l'air, quoiqu'il dure très-peu; car le vaisseau auroit à peine le tems de faire

un mille à la faveur de ce vent momentané, avant qu'il ne cessât pour ceder au sud. Il pourroit arriver dans ce peu de tems des accidens imprévus, capables de faire périr le vaisseau, ainsi on ne songe qu'à s'en garantir autant qu'il est possible; car on sçait par expérience, que ces sortes de vents ne durent quelquefois pas deux ou trois minutes, de maniere qu'ils ont plutôt changé quelquefois, que le vaisseau n'a tourné (*a*).

Nous allons actuellement donner plus de développement à ces regles générales, en expliquant par les détails, en quel tems paroissent les moussons ou vents alisés périodiques qui regnent dans les grandes mers, entre l'Afrique & l'Amérique; de l'Afrique aux Indes orientales; dans tous les parages qui s'étendent du Golfe Persique, aux côtes les plus orientales de la Cochinchine & du Tonquin, & dans la mer du sud; de l'Amérique aux côtes de la

(*a*) Voyez le Traité des Vents à la suite du Voyage de Dampierre. Ch. 1.

Chine, jusqu'aux Philippines. Nous suivrons d'abord ce qu'a écrit à ce sujet le célebre Docteur Halley, qui a fait plusieurs longs voyages dans toutes ces mers, & qui paroît avoir eu pour but principal, de s'assurer de la force & de la durée de ces vents, ainsi que de leurs variations. Nous mettrons encore à profit les observations des Navigateurs les plus exacts, celles des Géographes les plus autorisés; ainsi nous espérons de traiter cette partie importante de notre Ouvrage, de maniere à la rendre utile aux Navigateurs & satisfaisante pour les curieux, qui se contentent de s'instruire dans la tranquillité du cabinet, loin des hasards de la mer.

§. XIV.

Vents alisés des côtes d'Afrique par les Canaries, à la ligne, aux Antilles, & des deux côtés de l'équateur, de l'Asiique à l'Amérique entre les tropiques.

M. Halley, pour mettre plus d'or-

dre dans son exposition, divise l'Océan en trois grandes mers, l'Océan Atlantique, qui s'étend entre l'Afrique & l'Amérique jusqu'au Cap de Bonne-Espérance, & la pointe la plus orientale du Chili, la mer Indienne, & la mer Pacifique. Il observe que le vent général alisé ou d'est regne toute l'année dans l'Océan Atlantique sous la zone torride, se détournant, ainsi que nous l'avons remarqué, au sud ou au nord, suivant les positions différentes des lieux.

I. En partant de la côte d'Afrique, lorsqu'on a fait voile par-delà les Isles Canaries, à environ 28 degrés de latitude nord, le vend souffle fortement du sud-est, & dure dans la route vers la ligne, jusqu'à ce que l'on arrive au 10e degré de cette latitude, pourvu que l'on soit à cent lieues ou plus de la côte de Guinée; plus près, il y a des calmes & des ouragans qui se succedent assez fréquemment, & interrompent le cours du vent alisé.

II. Ceux qui prennent leur route vers les Antilles, s'apperçoivent en approchant de la côte d'Amérique,

que le vent de nord-eſt décline de plus en plus à l'eſt ; de ſorte qu'il devient quelquefois eſt plein, quelquefois auſſi, mais rarement, il tourne un peu au ſud, & alors il va toujours en diminuant.

III. A l'égard des vents conſtans, ils ne s'étendent pas à plus de 28 degrés de latitude nord, le long de la côte d'Afrique ; près de celle d'Amérique, ils vont juſqu'à 30, 31, ou 32 degrés. Au ſud de l'équateur, les limites de ces vents près du Cap de Bonne-Eſpérance, ſont de trois ou quatre degrés plus éloignés de la ligne équinoxiale, que ſur la côte du Bréſil : ſans doute, parce que la mer eſt plus ouverte, & que l'air conſerve plus de ſa chaleur à cette pointe de l'Afrique, que dans les terres de l'Amérique qui ſont vis-à-vis.

IV. Depuis le 4e degré de latitude au ſud de l'équateur, juſqu'aux limites dont je viens de parler à 28 ou 31 degrés, on remarque que le vent ſouffle preſque perpétuellement des parties intermédiaires du ſud & de l'eſt, & le plus ſouvent entre l'eſt & le ſud-

est ; cependant ceux qui naviguent près de la côte d'Afrique, ont le vent qui tourne plutôt vers le sud. Auprès de l'Amérique, il décline si fort à l'est, qu'il devient presque est plein. M. Halley qui fut obligé de s'arrêter un an sur cette partie de l'Océan, trouva pendant ce tems les changemens de l'air si fréquens, qu'à peine pouvoit-il suffire à les observer : il remarqua que le vent occupoit presque toujours le 3e ou le 4e point à partir de l'est. Toutes les fois qu'il s'aprochoit de l'est, il souffloit avec plus de force & causoit une tempête ; mais quand il partoit des points plus au sud, il étoit beaucoup plus doux & rendoit le tems clair. Jamais il ne vit le vent sauter de l'est au nord, ni du sud à l'ouest.

Ces vents sont sujets à quelques changemens, que l'on attribue aux différentes saisons de l'année, à la distance du soleil, & à sa présence, au froid & à la chaleur ; ce qui est égal par-tout, ainsi que nous l'avons établi plus haut : car quand le soleil est un peu au-delà de l'équateur, vers le nord, le vent de sud-est décline un peu plus.

au ſud, comme celui de nord-eſt fait à l'eſt, ſur-tout dans le trajet de mer qui eſt entre la Guinée & le Bréſil. Quand le ſoleil entre dans le tropique du capricorne, le vent de ſud-eſt s'approche plus de l'eſt, ainſi que celui de nord-eſt du nord; ces mouvemens ſont néceſſaires, relativement à la diſpoſition générale de l'air.

V. On trouve dans cet Océan un grand eſpace le long de la côte de Guinée, depuis la hauteur d'Ilhéo juſqu'à l'iſle Saint-Thomas, où les vents de Sud & de Sud-Oueſt ſoufflent conſtamment dans une longueur de plus de 500 lieues, d'un degré & demi environ hors du tropique du Capricorne, juſques ſous la ligne à environ 80 ou 100 lieues de la côte de Guinée, il décline inſenſiblement au Sud, & ayant paſſé ce point, il tourne vers ceux qui ſont plus près de l'Oueſt, juſqu'à ce que touchant la côte, il atteigne ou le point de Sud-Oueſt, ou celui qui eſt immédiatement entre celui-ci & l'Oueſt plein. Ces ſortes de vents ſont fixés ſur cette côte, quoique ſouvent interrompus par des cal-

mes & des tempêtes que tout mouvement de l'air produit indifféremment: nous en expliquerons la cause. Si les navigateurs trouvent sur ces parages les vents de l'Est, ils en sont horriblement tourmentés, & ont à souffrir de l'intempérie d'un air grossier & mal-sain, chargé de toutes les exhalaisons de l'intérieur de l'Afrique; que ces vents entraînent dans leur cours.

VI. Entre le 10e & le 4e degré de latitude Nord, dans l'espace borné par le méridien du Cap-Verd & les isles écartées qui y sont adjacentes, il n'y regne en quelque sorte ni vents réglés, ni vents variables, le calme y est presque perpétuel; le tonnerre & les éclairs y sont terribles, & les pluies si fréquentes que cette traversée en a tiré le nom de pluvieuse. Si l'on y rencontre quelques vents, ils n'y soufflent que par bouffées, & d'une façon si inconstante qu'ils ne durent pas une heure sans calme, & que les vaisseaux d'une même flote, quoique tous à la vûe les uns des autres, ont chacun un vent particulier; ce qui

rend la navigation si difficile & si longue que l'on a beaucoup de peine à passer ces six degrés en un mois entier. Après ce que nous venons de dire sur les vents ordinaires à ces parages, on peut juger des précautions que les navigateurs doivent prendre, en voguant de l'Europe à l'Amérique ou à la Guinée.

Quoique cette mer, dans la partie la plus étroite entre la Guinée & le Brésil, ne s'étende pas moins de 500 lieues, cependant les vaisseaux ont beaucoup de peine en gouvernant au Sud, à passer ce trajet, sur-tout dans les mois de Juillet & d'Août, ce qui vient de ce qu'alors le vent de Sud-Est qui regne au sud de l'équateur, passe ses bornes ordinaires de 4 degrés de latitude Nord, & qu'il tourne tellement au Sud, que quelquefois il part précisément de ce point, & quelquefois des points moyens entre le Sud & l'Est. Quand donc il faut voguer contre le vent si c'est vers le Sud-Ouest, on a un vent qui tourne de plus en plus à l'Est, à mesure qu'on s'éloigne du continent d'Afrique, &

qui porte à une mer dangereuse par les bancs de sable fréquens, quand on a passé la côte du Brésil.

Mais si on veut aller vers le Sud-Est il faut nécessairement s'approcher de la côte de Guinée, d'où on ne peut se retirer autrement, qu'en faisant route à l'Est jusqu'à l'isle Saint-Thomas. C'est ce que tous les vaisseaux font nécessairement en passant de Guinée en Europe, car il souffle près de la côte un vent de Sud-Ouest avec lequel ils ne peuvent avancer, la terre s'y opposant, ni aller contre ce vent pour diriger leur course au Nord, afin de se rendre à leur destination. Ils tiennent donc une route tout-à-fait différente de celle qu'ils voudroient suivre, c'est-à-dire, qu'ils vont au Sud ou vers le point le plus proche du Sud-Est, jusqu'à ce qu'ils aient gagné l'isle de Saint-Thomas ou le cap Lopés, où rencontrant un vent qui décline du Sud à l'Est, ils font voile avec ce vent vers l'Ouest, jusqu'à ce qu'ils arrivent au quatrieme degré de latitude Nord, où ils trouvent un vent de Sud-Est qui y regne d'ordinaire.

Comme ces vents ſont connus & aſſez conſtans, tous les navigateurs qui vont d'Europe en Amérique, & ſur-tout aux colonies de l'Amérique ſeptentrionale, gouvernent d'abord au Sud, afin de pouvoir être portés à l'Oueſt à l'aide du vent géneral aliſé d'Eſt. Ceux qui viennent de ces pays en Europe, tâchent autant qu'il eſt poſſible, d'arriver au troiſieme degré de latitude Nord, où ils trouvent d'ordinaire des vents variables, qui cependant étant plus fréquens des points du Sud-Oueſt, les reportent plus ſûrement au Nord-Eſt.

Entre le 3e & le 4e degré de latitude Nord, le vent de Sud-Eſt qui regne entre l'équateur & le tropique du Capricorne, & qui même eſt conſtant bien au-delà du 35e degré de latitude auſtrale, commence à ſe faire ſentir, il tire plus au Sud vers la côte d'Afrique, & plus à l'Eſt vers celle du Bréſil. Ce vent varie non ſeulement ſuivant les longitudes, mais auſſi ſuivant les latitudes ; car il eſt plus Sud vers l'équateur que vers le tropique du Capricorne dans le même méridien. On

assure encore, & il est vraisemblable, que dans la grande baie de Guinée, le vent est ordinairement Sud, & tire autant à l'Est qu'à l'Ouest, variations qui doivent être relatives aux vicissitudes de l'air & des saisons, & dont il est utile d'être instruit, afin de sçavoir se décider sur les moyens les plus sûrs de continuer sa route. D'habiles navigateurs assurent encore qu'il est certain que dans le même méridien, près du tropique du Capricorne, le vent est constamment Sud-Est, tirant tantôt plus au Sud, tantôt plus à l'Est. Au contraire, dans le méridien qui passe à environ cent lieues de la côte orientale du Brésil, c'est vers l'équateur que le vent est entre le Sud-Est & l'Est-Sud-Est : vers l'autre tropique, dans le même méridien, les vents sont plus variables, mais ils tirent plus souvent au Nord-Est. ... (v. *les Transactions philosophiques*, *an. 1668*, *art. 50*, *n. 2*).

Le Navigateur Dampier, dans son Traité des Vents (*ch. 1*), donne la raison générale de ces mouvemens de l'air dans les parages dont nous

venons de parler; il en tire les causes de leur position & de la proximité des côtes opposées. « On ne » doit pas s'étonner, dit-il, que les » vents de Sud soufflent constamment » près de la ligne dans la mer Atlanti- » que, entre le Cap-Verd en Afrique, » & le Cap-Blanc dans le Brésil. Si » l'on considère les promontoires de » chaque côté de la mer, qui ne lais- » sent qu'un petit espace au vent pour » souffler, où il y a toujours un vent » frais du côté de l'Amérique; & com- » me ce parage, à 2 ou 3 degrés de la » ligne, est fort sujet aux calmes, aux » tourbillons, & aux petits vents des » autres mers qui ne sont pas resser- » rées comme celle-ci; aussi cette mer » à l'entre-deux des Caps y est beau- » coup plus exposée que toute autre, » sur-tout du côté de l'Est: sçavoir, » depuis le fond de la côte de Guinée » jusqu'au 28 ou 30e degré à l'Ouest, » ce qu'il faut attribuer non-seulement » à la proximité de la ligne, mais aussi » à celle des terres vers la ligne qui » s'avancent du fond de la Guinée jus- » qu'au cap Sainte-Anne, qui est pres-

» que parallele à l'Equateur au 23 ou
» 24e degré de longitude, & en quel-
» ques endroits, n'est pas à plus de 80
» lieues de la ligne, si bien que cette
» partie de la mer entre la côte de Gui-
» née & la ligne ou deux degrés au
» Sud, étant, pour ainsi dire, entre
» la terre & la ligne, est rarement
» exempte de mauvais temps sur-
» tout entre Avril & Septembre. Mais
» quand le soleil s'est retiré vers le
» Tropique du Capricorne, depuis la
» fin d'Octobre jusqu'en Mars, le
» temps y est moins fâcheux ... ». L'air
est moins raréfié, & en quelque sorte
moins mobile; il a dans cette saison un
cours plus déterminé dans ces parages,
c'est aussi celle où l'on parcourt ces
mers avec plus de facilité & de sûreté.

§. XV.

Vents alisés de la mer des Indes & de la mer Pacifique.

Dans l'Océan Indien, ainsi que dans
la mer Atlantique, les vents sont en
partie constans, & en partie périodi-

ques, c'eſt-à-dire, qu'ils ſoufflent d'un côté pendant ſix mois, & les ſix mois ſuivans d'un côté contraire. Les deux points & les ſaiſons dans leſquelles les vents ſautent d'un côté à un autre tout oppoſé, différent ſuivant les lieux. Il a ſans doute été très-difficile d'abord de définir les trajets de mer ſujets à chaque vent périodique ou mouſſon; ce n'a été qu'à force d'obſervations comparées, qu'on a pu parvenir à en établir une théorie ſur laquelle on pût compter aſſez ſûrement, pour indiquer aux Navigateurs les temps de leur départ & de leur retour.

Dans tout l'eſpace de mer borné par l'Iſle de Madagaſcar à l'Oueſt, & la partie la plus connue des terres Auſtrales à l'Eſt, entre le 10e & le 30e degré de latitude Sud, le vent de Sud-Eſt regne toute l'année, de façon cependant qu'il approche un peu plus de l'Eſt que du Sud.

Ce vent de Sud-Eſt ſouffle depuis le mois de Mai juſqu'en Novembre au ſecond degré de l'Equateur, & au mois de Novembre entre le 3e & le 10e degré de latitude Sud, près du méridien

qui passe par la partie septentrionale de Madagascar, ainsi qu'entre le 2e & le 12e degré vers Sumatra & Java. Il s'élève ensuite un vent contraire au premier, c'est-à-dire, un vent de Nord-Ouest qui regne pendant les six autres mois, depuis Novembre jusqu'en Mai; ces vents alternatifs passent & se font sentir jusqu'aux Molucques.

Vers le Nord, depuis le 3e degré de latitude Sud, dans toute la mer d'Arabie ou de l'Inde, & dans la baie de Bengale, depuis Sumatra jusqu'à la côte d'Afrique, on observe un vent différent du précédent, qui souffle des climats du Nord-Est depuis Octobre jusqu'en Avril, & qui pendant les six mois suivants, se leve des points opposés, c'est-à-dire, du Sud-Ouest: alors il souffle avec plus de violence, & entraîne des nuages chargés de pluies abondantes; mais quand le vent du Nord-Est souffle, l'air est plus pur & le ciel serein. La direction & la force de ces vents ne sont pas aussi constantes dans la baie de Bengale que dans la mer de l'Inde, ce qui peut ve-

nir du voisinage des terres. De même aussi, auprès de la côte d'Afrique, les vents de Sud-Ouest déclinent plus au Sud, & plus à l'Ouest auprès de l'Inde, sans doute à cause de la proximité des terres où l'air est plus raréfié, & la chaleur plus forte que sur la mer.

Les vents dont nous venons de parler, regnent dans le trajet de mer qui s'étend entre l'Afrique & l'isle de Madagascar au sud de l'Equateur. Le vent de Sud-Ouest y souffle depuis le mois d'Octobre jusqu'en Avril, il est un peu plus près du Sud en allant au cap de Bonne-Espérance; ceux qui voyagent au Nord s'apperçoivent qu'il décline vers l'Ouest, & qu'à la longue il se confond avec le vent Sud-Ouest périodique, qui souffle dans cette saison au nord de l'Equateur: dans l'autre saison les vents viennent le plus souvent des pointes de l'Est, & déclinent quelquefois au Nord, d'autres fois au Sud.

A l'Est de Sumatra, au nord de l'Equateur, de même que sur les côtes de Camboie & de la Chine, les vents périodiques du Nord-Est approchent du

Nord, comme ceux du Sud Ouest approchent du Sud, & on remarque que cela ne manque pas d'arriver jusqu'à ce qu'on ait passé les isles Philippines à l'Est, & jusqu'au Japon, vers le Nord, il s'élève un vent au mois d'Octobre ou de Novembre, & en Mai un vent de Sud qui continue pendant tout l'été; mais dans ces parages les points des vents ne sont pas si bien fixés que dans les autres mers, de sorte que les vents de Sud déclinent quelquefois d'un ou deux points vers l'Est, comme ceux du Nord vers l'Ouest: ce qui paroît venir de la situation des terres qui sont par-tout avancées dans cette mer.

Vers la même longitude au Sud de l'Equateur, dans l'espace qui est entre les isles de Sumatra & de Java à l'Ouest & la Nouvelle-Guinée à l'Est, il souffle du Nord & du Sud à-peu-près les mêmes vents périodiques; mais de maniere que du Nord, ils inclinent à l'Ouest & du Sud à l'Est, ces mouvemens de l'air y commencent cinq ou six semaines plus tard que dans les mers de la Chine, & sautent d'un point à un autre assez brusquement.

Les changemens de direction n'arrivent pas tout-à-la-fois & subitement, mais il survient des calmes dans certains endroits, & des vents variables dans d'autres, & quelquefois des tempêtes furieuses, sur-tout dans les mers de la Chine & du Japon, lorsque les moussons du Sud dominent.

Il est d'autant plus important de connoître ces vents, le temps de leur durée, & celui de leurs variations, que toute la navigation se regle nécessairement sur leur cours; car si les marins laissent passer leur saison, & attendent que le mouvement contraire commence, ils sont obligés de retourner en arriere, ou d'entrer dans les ports pour attendre le retour du vent réglé.

L'Océan Pacifique ou la grande mer du Sud, s'étend elle seule presqu'autant que les deux autres prises ensemble, c'est à-dire 150 degrés depuis la côte occidentale de l'Amérique, jusqu'aux isles Philippines. Les Espagnols ont été long-temps les seuls qui la fréquentassent & la connussent, par l'usage où ils étoient d'aller tous les ans

de Manille à Acapulco : depuis quelques temps les Anglois y ont pénétré & l'ont tenue dans toute sa longueur. L'Amiral Anson l'a parcourue depuis le détroit de Magellan jusqu'au-dessus de la Californie, & de-là il l'a traversée en entier, par le travers des côtes du Japon & de la Chine jusqu'à l'Archipel Oriental, d'où il est entré dans la mer des Indes pour revenir en Europe par le cap de Bonne-Espérance. Toutes les observations des différens Navigateurs s'accordent à nous apprendre que les vents qui y soufflent ont beaucoup d'affinité avec ceux de la mer Atlantique ; les vents de Nord-Est & de Sud-Est y dominent alternativement avec tant de persévérance, que l'on peut en dix semaines parcourir la vaste étendue de cet Océan sans changer les voiles. Les tempêtes y sont fort rares dès qu'on est parvenu à une certaine distance des côtes ; le vent n'y manque jamais, & la navigation y est plus commode & plus sûre que dans toutes les autres mers.

C'est ce qui a fait rechercher avec tant d'empressement le passage au

Nord-Oueſt de l'Amérique qui conduiroit dans cette mer, & éviteroit la longueur énorme de la route aux Indes Orientales, à la Chine & au Japon par le cap de Bonne-Eſpérance, de même que pour aborder directement au Chili, au Pérou & à toutes les côtes occidentales de l'Amérique. Il ſeroit même plus court de traverſer le détroit de Magellan, que de doubler le cap de Bonne-Eſpérance, pour arriver à ces mêmes lieux; ſi la navigation n'y étoit pas d'une difficulté horrible, & d'une longueur ſouvent interminable, à cauſe des vents de réflexion, des courans, des glaces & des bancs de roches dont il eſt infeſté dans toute ſa longueur.

Nous apprenons dans les voyages d'Anſon (*l. 1, ch. 10.*), que dès le mois de Mars, ces parages ſont très-difficiles à tenir: il mit toute la belle ſaiſon de cette latitude à paſſer le détroit: enfin, dit le rédacteur, ... « le » dernier d'Avril nous eûmes l'eſpé- » rance de voir bientôt la fin de nos » ſouffrances, car nous nous trouvâ- » mes à la latitude de 52 degrés 13

» minutes, c'est-à-dire, au nord du
» détroit de Magellan, nous étions
» donc assurés d'avoir fait notre pas-
» sage & d'être prêts d'entrer dans la
» mer Pacifique; ce nom qui lui a été
» été donné à cause de l'égalité des
» saisons qui y regnent, de la facilité
» & de la sûreté avec laquelle on y
» navige, ne nous promettoit que
» des vents modérés, une mer tran-
» quille, un air tempéré, & tous les
» avantages par où on la distingue
» des autres parties de l'Océan: mais
» nous fûmes encore en ceci la dupe
» de nos espérances: pendant tout le
» cours du mois de Mai, nos souffran-
» ces furent augmentées au-delà de ce
» que nous avions éprouvé aupara-
» vant, les tempêtes furent tout aussi
» violentes, nos voiles & nos agrêts
» ne souffrirent pas moins, la morta-
» lité se mit dans nos équipages &
» augmenta de beaucoup.... ». ... Ils
étoient encore trop loin des vrais
vents alisés, & trop près de la terre.
Ce n'est qu'à la hauteur de l'isle Juan
Fernandez, environ au 34e degré de
latitude, que l'on commence à jouir

de la douceur de la navigation dans cette mer.

Tout nouvellement le chef d'escadre Biron ne l'a pas trouvée si orageuse ; après avoir mis près de quatre mois à traverser le détroit de Magellan, auquel il donne cent seize lieues de longueur, il en sortit le 9 Avril. « Nous quittâmes, dit-il, le froid climat & les mers orageuses de cette » latitude australe, précisément après » le temps de l'équinoxe d'automne » qui doit amener de dangereux ou- » ragans. Nous cinglâmes avec joie » vers le Nord, animés par l'espérance » de trouver des mers plus calmes & » de plus doux climats. Après notre » entrée dans la mer Pacifique, il ne » nous arriva rien de remarquable jus- » qu'au 26 Avril que nous reconnû- » mes à l'Ouest, l'isle de Masa-fuero » au 33e degré 28 minutes de latitude » australe, par le travers de l'isle Juan- » Fernandez, à 22 lieues à l'Ouest ». La navigation du détroit à cette hauteur fut assez prompte, ce qui prouve que les saisons ne sont pas toujours égales dans ces mers, non plus que les

vents & les tempêtes qu'ils occasionnent.

Ce n'est qu'à environ 30 degrés de latitude des deux côtés de l'Equateur, que l'on trouve les vents réglés & sûrs dans la mer Pacifique, de même que dans l'Océan Atlantique ; c'est ce qui résulte en partie de la route que tiennent les Espagnols, en allant de Manille à la Nouvelle-Espagne. Car au moyen des vents de Sud, qui soufflent aux Philippines pendant les mois d'été, ils portent au Sud-Est jusqu'à la latitude du Japon ; où ils commencent à trouver des vents variables qui les conduisent à l'Est. Schouten & les autres navigateurs, qui sont allés aux Indes Orientales par le détroit de Magellan, ont trouvé presque à la même distance, les vents au Sud de l'Equateur ; & l'Amiral Anson ne dressa sa route que sur celle qu'avoient coutume de tenir les Espagnols dans ces mers.

§. XVI.

§. XVI.

Variations des vents alisés, vents irréguliers & incertains.

Il est très-important de connoître les changemens qui arrivent tant dans les vents généraux, que dans les vents périodiques alisés ou moussons. Ils sont autant d'exceptions aux regles générales, quoiqu'ils dérivent des mêmes causes, ainsi que nous allons l'apprendre des navigateurs les plus expérimentés.

Selon Dampier (*Traité des Vents*), les vents alisés qui soufflent sur les côtes sont certains ou changeans. Les terres près desquelles on trouve les vents alisés certains, sont les côtes méridionales d'Afrique, & celles du Pérou, avec une partie des côtes du Mexique ou de la Guinée. Les parties méridionales de l'Afrique & du Pérou, sont dans la même latitude dans la bande du Sud, & toutes deux dans la partie occidentale de leur continent, quoiqu'elles ne soient pas pa-

ralleles en tout point à cause des caps avancés & des détours des terres, néanmoins les vents ne laissent pas d'être à-peu-près les mêmes sur ces côtes pendant tout le cours de l'année.

Les vents méridionnaux soufflent constamment toute l'année sur les côtes de ces deux continens, ils sont forts & se font sentir plus loin des terres, qu'aucun autre vent sujet à changer; sur les côtes du Pérou, ces vents regnent jusqu'à 140 ou 150 lieues de terre, avant qu'on puisse s'appercevoir d'aucun changement, mais ensuite à mesure qu'on s'éloigne, le vent tourne de plus en plus du côté de l'Est; & à la distance d'environ 200 lieues, il se fixe au Sud-Est qui est le véritable vent général alisé qui domine constamment dans ces mers, de l'Orient en Occident.

Sur la côte d'Angola, les vents sont entre le Sud-Ouest & le Sud, & sur celle du Pérou, entre le Sud-Sud-Ouest & le Sud-Sud-Est. Sur quoi il faut remarquer que les vents réglés qui soufflent sur ces côtes, excèpté la côte septentrionale de l'Afrique, soit qu'ils du-

rent toute l'année, ou qu'ils changent de direction, ne soufflent jamais directement sur les côtes ou le long du continent, mais de biais, faisant un angle d'environ 22 degrés, & suivant que le pays se détourne plus ou moins à l'est, ou à l'ouest du nord ou du sud de ces côtes, les vents changent à proportion; par exemple, là où le pays s'étend du Nord au Sud, le vent sera Sud-Sud-Ouest, au lieu que dans les situations au Sud-Sud-Ouest, le vent réglé se trouve au Sud-Ouest, & dans celles au Sud Sud-Est, il se trouve au Sud: ce qu'il faut entendre des côtes qui sont au couchant de quelque continent, & dans la bande du Sud, comme les côtes d'Afrique & du Pérou: au lieu que le vent alisé du Nord de l'Afrique souffle à deux ou trois pointes loin des côtes; à quatre degrés ou environ dans la bande du Sud, le vent demeure fixé au Sud-Sud-Ouest ou au Sud-Ouest par 28 ou 30 degrés de longitude.

Les côtes de Mexique & de Guinée dans la latitude boréale, ont leurs vents réglés aussi-bien que celles du

Pérou & d'Angola dans la latitude australe. La côte du Pérou regne du Nord au Sud, les autres s'approchent davantage de l'Est & de l'Ouest. Suivant le cours des vents généraux, le vent devroit être d'Orient sur ces côtes, au lieu qu'il est tout contraire : car depuis le 10e degré, au 20e de latitude Nord, sur la côte du Mexique, les vents sont presque par-tout constans à l'Ouest, à moins qu'ils ne soient repoussés par des obstacles accidentels, tels que les Tornados qui s'élevent d'ordinaire contre les vents, mais cette direction n'est que momentanée. La même chose arrive sur les côtes d'Angola, également exposées aux Tornados : les côtes du Pérou en sont exemptes, quoiqu'on y tombe quelquefois dans des calmes qui durent deux ou trois jours de suite entre le 16e degré & le 23e de latitude Sud, particuliérement vers la baie d'Arica, au 18e degré 26 minutes, où l'on trouve des calmes jusqu'à 30 ou 40 lieues en mer : ces calmes sont précédés de quelques tourbillons de vent, dans ces parages comme presque par-tout

où on les rencontre; nous en rapporterons la cause, & nous parlerons de leur durée.

Il y a d'autres côtes où les vents sont encore plus changeans; dans l'Amérique septentrionale, la partie de la mer qui s'étend entre le cap Gracia di dios & le cap la Vela, la côte du Brésil dans l'Amérique méridionale; la baie de Panama dans la mer du Sud; & toutes les côtes qui s'étendent depuis le cap de Bonne Espérance jusqu'aux parties les plus éloignées de la Chine, sur l'Océan oriental & la mer des Indes. Nous allons parler de chacun de ces parages en particulier.

Vents irréguliers au golfe de Darien, à Carthagene, & dans le golfe du Mexique.

Les vents ne sont nulle part plus irréguliers, plus incertains, & ne changent plus promptement qu'entre le cap Gracia di dios & le cap la Vela, par le travers du golfe de Darien. Le vent qui domine dans ces parages est ordinairement entre le Nord-Est & l'Est, il souffle constamment entre Mars & No-

vembre, à moins qu'il ne se forme des Tornados, ce qui arrive fréquemment dans les mois de Mai, Juin, Juillet & Août, principalement entre la riviere de Darien & Costarica dans la Nouvelle-Espagne, où par cette raison les vents sont toujours incertains dans cette saison. Plus haut, sous la bande du Nord à l'Est, le temps est plus serein & le vent plus fort; entre Octobre & Mars il y a des vents d'Est qui ne sont ni certains ni violens: ils soufflent avec modération quelquefois deux ou trois jours, quelquefois une semaine entiere, & le vent frais durera ensuite aussi long-temps. Ces vents regnent principalement aux mois de Décembre & de Janvier.

Lorsque les vents d'Ouest soufflent le plus fort & le plus long-temps dans cette côte, le vent réglé d'Est regne en pleine mer comme en tout autre temps, mais sans obstacle, ce qui fait que son reflux plus sensible, & mieux entretenu, produit les vents d'Ouest constans. Ce mouvement irrégulier de l'air se fait entre les Antilles & vient aboutir sur le cap la Vela,

d'où il se continue dans le reste du golfe en s'approchant des côtes : car le vent réglé regne à dix ou douze lieues de ce cap, dans le même temps que les vents opposés d'Ouest dominent sur les côtes, à moins que les vents orageux du Nord, qui viennent des terres par la partie septentrionale élevée au-dessus du golfe du Mexique, ne prennent le dessus sur tous ces vents, même sur le vent alisé général qu'il rejette sur les côtes de la Nouvelle-Espagne, & qui forme entre cet espace & la riviere de Darien de forts vents d'Ouest, qui ne se portent pas bien loin au Sud, mais qui refluent à 30 ou 40 lieues en mer, dans une direction opposée à celle du vent général.

La côte de Cartagène a dans les mois d'Avril, de Mai & de Juin, un vent Est-Nord-Est qui lui est particulier, si violent que les vaisseaux ne sçauroient la quitter tant qu'il dure ; sa plus grande impétuosité est depuis le milieu du canal des Antilles à la hauteur d'Hispaniola, & de-là, presque jusqu'à la côte de Carthagène. Il

n'est pas si violent à trois ou quatre lieues de terre, sur-tout le matin & le soir ; d'ordinaire il se leve avant le jour, quelquefois à trois ou quatre heures, & continue jusqu'à 9, 10 & 11 heures de la nuit. De cette maniere il souffle 10 ou 11 jours de suite avec une telle force qu'il semble arrêter le vent réglé de terre, qui ne dure que peu de temps & à peine est sensible ; tant que ce vent regne, le ciel paroît fort clair & sans nuages, cependant il n'est pas douteux que l'air ne soit embrumé, quoique d'une maniere imperceptible. Les ombres ne sont pas noires & les teintes de l'horison sont très-rouges le soir & le matin, lorsque le soleil s'en approche. Quand le principe de condensation est plus fort, on voit quelques nuages répandus dans l'air sous la direction du vent, qui donnent des petites pluies assez froides.

Entre les mois d'Octobre & de Mars, il sort du fond du golfe du Mexique des vents très-impétueux auxquels les gens de mer donnent le nom de Nord. On s'y attend à toutes les nouvelles

ou pleines lunes, ils sont plus violens aux mois de Décembre ou de Janvier qu'en tout autre temps. Quoiqu'ils s'étendent au-delà du golfe, c'est cependant là où ils font plus de ravage, & excitent des tempêtes horribles qui durent quelquefois vingt-quatre heures, & jusqu'à deux ou trois jours. Immédiatement avant que ce vent arrive, le temps est beau & clair, l'air est tranquille, & on sent pendant deux jours un petit vent léger d'Ouest ou de Sud-Ouest qui dure un jour ou deux. La mer annonce la tempête par son reflux extraordinaire qui dure un jour ou deux, de sorte qu'à peine s'apperçoit-on alors d'aucun flux. Les oiseaux de mer se retirent dans les terres, ce qu'ils ne font pas en d'autres temps; leur retraite annonce une altération certaine dans l'air, & avertit les navigateurs de prendre leurs précautions.

Vents irréguliers à la côte du Brésil.

Les vents sont dans ces parages à l'Est-Nord-Est depuis Septembre jusqu'au mois de Mars, & au Sud depuis

Mars jusqu'en Septembre. On trouve au sujet des vents de cette mer, quelques observations dans le voyage d'Anson (*l. 1, ch. 4.*), qui semblent annoncer qu'ils sont fort incertains, & que l'on ne doit pas être bien étonné de ne pas trouver l'état de l'air parfaitement conforme aux rapports des observateurs les plus instruits. « En faisant » route vers l'isle de Sainte-Catherine, » nous remarquâmes que la direction » des vents alisés différoit considéra- » blement de celle que nous avions » cru leur trouver, quoique nos idées » à cet égard fussent fondées sur le » sentiment de tous les Auteurs qui » ont traité de ces vents, & sur l'ex- » périence des navigateurs. Le Doc- » teur Halley, dans son Traité des » vents alisés, qui regnent dans l'O- » céan Atlantique & la mer d'Ethio- » pie, dit que depuis le 28e jusqu'au » 10e degré de latitude septentrionale, » il regne généralement un vent frais » du Nord-Est, qui du côté de l'Afri- » que va rarement plus à l'Est qu'à » l'Est-Nord-Est, ou plus au Nord que » le Nord-Nord-Est (c'est le vent gé-

» néral alisé) : mais du côté de l'A-
» mérique, le vent est, suivant lui,
« tant soit peu plus oriental ; quoique
» de ce côté il saute plus fréquemment
» d'un ou de deux rhumbs (relative-
» ment sans doute à la température des
» terres situées à l'Est, & à la disposi-
» tion de l'air), il ajoute que depuis
» le 10e degré jusqu'au 4e de latitu-
» de septentrionale, il regne des cal-
» mes & des travades, & que depuis
» ce dernier terme jusqu'au 30e degré
» de latitude méridionale, le vent
» souffle presque toujours entre le
» Sud & l'Est. Nous comptions de
» trouver tout ce qui vient d'être dit,
» confirmé par l'expérience ; mais
» nous éprouvâmes des différences
» considérables, tant à l'égard de
» la durée des vents que de leur dire-
» ction. Car quoique le vent fût
« Nord-Est vers le 28e degré de latitu-
» de septentrionale, depuis le 25e jus-
qu'au 18e degré de la même latitude,
» le vent ne passa pas une seule fois de
» l'Est vers le Nord, mais resta pres-
» que toujours vers le Sud. Depuis le
» 18e degré jusqu'au 6e 20 minutes de

» cette latitude, le vent fut au nord de
» l'Est, mais pas entierement, ayant
» tourné pendant quelque temps à
» l'Est-Sud-Est : de-là environ jusqu'à
» la hauteur du 4e degré 40 minutes
» de la même latitude, le temps fut
» très-variable, le vent venoit tantôt
» du Nord-Est, se tournoit ensuite au
» Sud-Est, & souvent il faisoit calme
» tout plat avec quelque pluie & des
» éclairs. Le vent resta ensuite pres-
» que toujours variable entre le Sud
» & l'Est, jusqu'à 7 degrés 30 minu-
» tes de latitude méridionale, & se
» maintint après cela entre le Nord &
» l'Est jusqu'au 15e degré 13 minutes
» de la même latitude, puis fut Est-
» Sud-Est jusqu'au 21 degré 37 minu-
» tes, mais après cela jusqu'à la lati-
» tude de 27 degrés 44 minutes, le
» vent ne souffla pas une fois entre le
» Sud & l'Est, quoiqu'il parcourût tous
» les autres points du compas. Com-
» me nous n'étions plus guères loin
» des côtes du Brésil, cette proximité
» pourroit peut-être servir d'explica-
» tion à la derniere des particularités
» que je viens d'indiquer »....

On voit par cet exposé la cause des variations des vents généraux qu'il faut prendre dans la disposition des terres voisines, & dans les qualités que l'air y contracte, qui se portent souvent fort loin des côtes, & jettent le vent général d'Est au Nord ou au Sud. Quant à la cessation du vent, & aux calmes sous l'Equateur, & à 2 ou 3 degrés, ils sont assez les mêmes ; les vents qui y regnent sont incertains & tout-à-fait locaux. Le mouvement général de l'air semble interrompu par cette bande qui n'occupe guères qu'un espace de 6 ou 7 degrés au plus, après lesquels on trouve de chaque côté en-dedans des Tropiques, le même vent général constant, jusqu'à ce que l'on approche des terres d'où partent d'autres vents, qui s'étendent, comme nous l'avons rapporté, à plus ou moins de distance des côtes, suivant la maniere dont l'air est modifié. Il y a donc des exceptions dans les règles générales auxquelles les navigateurs doivent faire attention, pour ne se pas troubler mal-à-propos, s'ils ne trouvent pas les vents réglés où ils comptoient : alors ils doivent observer l'é-

loignement où ils sont des côtes, l'état de l'air, & les causes accidentelles qui peuvent en changer le mouvement, & que d'ordinaire il est facile de reconnoître. De-là on peut régler sa course, & estimer assez juste à quelle hauteur on se rencontrera dans le cours du vent réglé; mais toujours il est à-propos de se tenir en garde contre ces irrégularités, & juger de l'énergie des causes qui les produisent, quelquefois elles peuvent exciter des tempêtes violentes aux endroits où le vent irrégulier tombe sur le vent réglé.

Souvent un navigateur fatigué d'une longue course, impatient d'arriver à son but ou de faire de nouvelles découvertes, ne trouvant que des vents variables & foibles, par lesquels on ne va que lentement & d'une maniere incertaine, dans des parages & des saisons où il croyoit rencontrer les vents alisés qu'il regardoit comme immanquables & précis à leur moment, sur la foi de ceux qui l'avoient précédé dans la même route, révoque en doute l'existence de ces vents si utiles, ou en croit la source

épuisée. Mais pour se persuader le contraire, il ne faut que comparer entre eux les différens journaux des navigateurs; on voit qu'ils n'ont pas trouvé ces vents précisément aux mêmes points, ni à la même saison, mais que sujets à avancer ou à retarder, à être éloignés ou rapprochés de la bande où ils doivent souffler, par quelques-unes des causes que nous avons rapportées plus haut, leurs variations ne sont qu'accidentelles, & qu'on est sûr de les retrouver enfin; quelquefois à la vérité, à travers une multitude d'obstacles que l'on n'a ni le courage ni la force de surmonter. Si l'on étoit instruit de ce qui se passe à des distances souvent peu éloignées, on sçauroit que d'autres navigateurs jouissent de tout l'avantage des vents alisés, tandis que l'on s'occupe à imaginer les raisons de leur non-existence. C'est ce qui arrive aux marins les plus habiles, qui d'une cause particuliere aux parages où ils se trouvent, font un principe général qu'ils croyent devoir influer sur toutes les mers (*a*).

(*a*) Voyez à ce sujet le Journal Historique.

Vents irréguliers dans la mer du sud de la nouvelle Espagne aux côtes du Pérou, par le travers du Golfe de Panama.

Dans la baie de Panama, depuis le mois de Septembre jusqu'à celui de Mars, les vents sont à l'Est & au Sud, Sud-Sud-Ouest entre Mars & Septembre ; ces parages sont entre le 6e & le 8e degré de latitude Nord. Il y a bien des exceptions à faire à cette regle générale, relativement aux vents périodiques irréguliers qui s'y font sentir. Les mêmes vents qui causent les changemens des saisons & du climat à Panama, font varier le temps dans la traversée de ce port à l'isle de Puna, & même jusqu'au Cap-Blanc à 4 degrés de latitude Sud, lorsque le vent qui court du Nord au Nord-Est a commencé à se faire sentir à Panama ; il s'étend peu-à-peu & combat les vents de Sud jusqu'à ce qu'il les ait surmontés, & ait pris le dessus. Ordinairement les brises ne se font pas sentir au-delà de l'équateur, elles ont

d'un Voyage fait aux Isles Malouïnes en 1763 & 1764. 8°. Berlin. 1769.

même assez peu de force, de sorte qu'elles sont souvent interrompues par des calmes ou par d'autres vents foibles & variables ; quelquefois encore elles pénetrent plus loin, jusqu'à l'isle de Plata ou aux environs. Leur plus grande force se fait toujours sentir lorsqu'on approche de Panama, elles nétoient l'air de tout nuage, elles éclaircissent les côtes en écartant les brouillards, & ne sont point accompagnées de pluies orageuses, mais elles poussent des bouffées violentes & fréquentes sur-tout depuis le cap San-Francesco à un degré de l'équateur jusqu'au golfe de Panama. Quand elles cessent, les vents du Sud commencent à s'animer & deviennent plus forts que ne sont les brises, lorsqu'elles sont bien établies. Ces vents ne viennent pas précisément du Midi, ils courent du Sud-Est au Sud-Ouest, & s'éloignent plus du Sud en certains temps que dans d'autres. Quand ils inclinent au Sud-Est, qui est le côté du continent, ils sont accompagnés d'orages & de tempêtes qui ne sont pas de longues durées. Les navires qui font leurs traites du Pérou & de Guyaquil pour

Panama, partent pour leurs ports pendant que les vents du Sud regnent, pour profiter des brises du Nord à leur retour, & pour abréger leur navigation. Ils peuvent faire ce trajet par d'autres vents, mais alors ils risquent d'être plus long-temps en mer jusqu'à ce qu'ils aient gagné le port de Païta au 5e degré 15 minutes de latitude méridionale, parce que faisant cette route dans la saison contraire, ils sont obligés de relâcher à différents ports pour faire de l'eau & des vivres, sur-tout ceux qui vont jusqu'à Callao, ou même à Arica.

Ces vents alisés regnent assez constamment dans ces parages. S'il y arrive quelques changemens, ils durent peu, & le vent établi prend toujours le dessus. Ces variations même ne seroient presque d'aucune conséquence, si l'on pouvoit se soustraire aux coups des vents d'orage, & à la fureur des tempêtes, qui souvent jettent des vaisseaux assez mal équipés, tels que ceux qui sont dans l'usage de faire cette traversée, fort loin de leur route, & dans le danger de périr par le défaut de provisions, dont ils ne se chargent pas, se

défiant peu des hazards de la mer, & ne comptant que ſur la faveur des vents reglés.

Vents du Cap de Bonne-Eſpérance, à la côte orientale de l'Afrique, & de là juſqu'aux Indes.

Dans le long eſpace de côtes qui bordent la mer depuis le cap de Bonne-Eſpérance juſqu'aux Indes Orientales, les vents aliſés ou mouſſons ſont fort incertains. De la pointe méridionale de l'Afrique, en tirant à l'Eſt juſqu'à la terre de Natal au 30e degré de latitude Sud, & au Cap des Courans au 24e degré, les vents entre Mai & Octobre ſont conſtamment entre Oueſt & Nord-Oueſt juſqu'à 30 lieues des côtes, mais toujours plus inclinés au Nord-Oueſt; & quand le vent paſſe à ce point, il fait d'ordinaire gros temps, l'air ſe refroidit, & les pluies ſont abondantes. Pendant les ſix autres mois, les vents ſont à l'Eſt, entre Eſt, Nord-Eſt & Sud-Eſt, alors il fait beau temps: les premiers ſont frais, les autres ſont légers & petits, & donnent

de temps à autres quelques gouttes de pluie.

Depuis le Cap des Courans sous le Tropique jusqu'à la Mer-rouge, le long du canal de Mozambique & de la grande baie de Mélinde, les vents sont variables depuis Octobre jusqu'au milieu de Janvier, le plus souvent au Nord, mais sautant de rhumb en rhumb jusqu'à faire le tour de la boussole; les vents les plus forts sont au Nord, la plupart violens & de tempêtes avec des bourasques de pluie, ils règnent sur-tout aux environs de Madagascar & dans le canal de Mozambique; avant que ces tempêtes arrivent, on voit la mer s'enfler du côté du Nord. De Janvier jusqu'en Mai, les vents sont Nord-Est & Nord-Nord-Est, le vent frais & le temps fort beau. Les vents sont méridionnaux aux mois de Juillet, d'Août & de Septembre, le calme est alors presque continuel dans la baie de Mélinde, & il regne un courant qui y porte droit; ainsi les vaisseaux qui sont voile dans cette mer pendant ces trois mois, doivent se gar-

der de cette côte à 100 lieues pour le moins, pour n'être pas portés par ce courant dans le fond de la baie. Les calmes y durent quelquefois six semaines de suite, plus long-temps que partout ailleurs aussi près de l'équateur ; mais à cent lieues de la côte, il souffle un vent frais de Sud très-favorable pour aller aux Indes.

A l'entrée de la Mer-Rouge, proche du cap Guardafui, les vents sont d'ordinaire forcés, & il y fait gros temps, lors même que les calmes sont si grands dans la baie de Melinde, & que le temps est fort beau, avec un vent frais à dix ou douze lieues de ce cap en pleine mer. Dans la Mer-Rouge, les vents sont forts au Sud-Ouest entre Mai & Octobre, & le courant est si rapide qu'il est impossible d'entrer pendant tout ce temps-là dans cette mer, à moins que de ranger la côte du Sud, où on trouve des vents de terre & des ras. Aux mois de Septembre & d'Octobre, le vent tourne du côté du Nord, & se fixe enfin au Nord-Est avec un temps fort beau ; il continue dans ce trait jusqu'au changement de

mousson qui arrive en Avril ou en Mai; alors il saute pour peu de temps au Nord, de-là à l'Est, & finalement au Sud où il se fixe : avant que d'en être là, il reste peu de temps dans ses variations. On a observé deux années de suite que le 12 Avril le vent qui étoit dans le détroit de Babelmandel quart-Sud-Est, avoit tourné le même jour au Nord-Ouest, où il étoit resté trois jours seulement : ce changement se fait toujours avec la même régularité, à-moins qu'une cause sensible ne s'y oppose. (*Hist. gén. des Voyages, tom.* 2).

Ce détroit a paru autrefois si dangereux, que les Arabes regardoient comme perdus tous ceux qui entreprenoient de le passer; ils ne sçavoient pas encore profiter de l'avantage des petits vents de terre. L'usage actuel des navigateurs qui vont de Surate à la Mer-Rouge, est de partir ordinairement vers le mois de Mars; ils parviennent au terme de leur course vers le milieu d'Avril ou du-moins avant le 20. Ceux qui ne sont pas arrivés à ce temps, trouvent des vents contraires qui leur ferment l'entrée de cette mer;

alors ils ſont obligés de paſſer l'iſle de Socotora, & de ſe mettre à l'abri du cap Guardafui, pour éviter la violence des courans qui regnent le long des côtes de l'Arabie; les pilotes ne ſe croient hors de danger, que lorſqu'ils ont doublé ce cap.

Dans l'intérieur de la Mer-Rouge, les vents ſont aſſez orageux, & les tempêtes fréquentes: la proximité des côtes, la quantité de bancs de ſable la rendent difficile à tenir: dans les mois d'été, les vents ſont quelquefois ſi brûlans que les navigateurs ne peuvent plus tenir la mer: ils ſe rangent dans quelque abri, où pour ſe garantir des impreſſions de l'air extérieur, ils ſont obligés de ſe tenir renfermés ſous leurs écoutilles. On raconte d'étranges effets de ces vents enflammés qui regnent quelquefois aſſez longtemps ſur cette mer; ils coupent la reſpiration, & portent dans les entrailles une chaleur, que tous les rafraîchiſſemens ne ſont pas capables d'éteindre. Ces vents viennent des terres ſeches & ardentes, qui bordent cette mer des deux côtés.

Quelque incommode que soit la navigation dans ces parages, c'est cependant par ces mers que se faisoient anciennement les plus longues courses. Le pays d'Ophir, où Hiram, Roi de Tyr, & Salomon Roi de Jérusalem, envoyoient leurs flottes une fois par an, chercher de l'or & de l'yvoire, étoit, à ce que l'on croit, le Sofala, entre le Zanguebar & le Mozambique, par les 20 degrés de latitude Sud, pays inconnu à son centre, qui renferme encore aujourd'hui beaucoup d'or, & où l'on trouve des éléphans. Ces flottes partoient par une mousson, & revenoient par l'autre au port de la Mer-Rouge d'où elles étoient sorties, en suivant les côtes, n'ayant ni golfes profonds, ni caps dangereux à passer: ainsi elles évitoient l'embarras des courans, en allant probablement autant à la rame qu'à la voile : les calmes fréquens sous l'équateur ne les empêchoient pas d'avancer. Peut-être encore que les causes de la plûpart des variations de l'air n'existoient pas alors, que la Mer-Rouge n'étoit pas environnée de terres aussi désertes &

aussi

aussi arides, que le climat n'étoit pas aussi ardent. Nous avons rapporté ailleurs (*t.* 2, *d.* 3, *ff.* 17.) quelques conjectures assez vraisemblables sur le temps où ces pays peuvent avoir changé de face, & être devenus tout-à-fait inhabitables.

Tous les parages voisins de cette vaste étendue de côtes, qui sont prolongées depuis le golfe Persique jusqu'au cap Comorin, de-là tout-autour du golfe de Bengale jusqu'au détroit de Malaca, & ensuite remontant à l'Est à travers cette multitude d'isles de différentes grandeurs qui forment l'Archipel indien jusqu'au Japon, ont leurs vents variables ou leurs moussons qui soufflent réguliérement de différens points selon la diversité des saisons : tels sont ces vents qui regnent dans les mers de l'Inde & de l'Arabie, qui viennent pendant six mois d'un côté de l'horison, & pendant les six autres mois d'un autre côté, qui forment les moussons d'hiver & les moussons d'été ; les premieres occasionnées par les vents qui viennent d'entre le

Nord & l'Est, & les autres par ceux qui soufflent entre le Sud & l'Ouest, qui dépendent du dégré de la raréfaction de l'air, causée par les différentes situations du soleil, & qui ont des effets plus marqués entre les Tropiques, que sous l'Equateur, parce que cet astre est plus longtemps sur l'horison, qu'il y excite une plus grande évaporation, & qu'il donne aux vapeurs & aux exhalaisons élevées & répandues dans l'air des directions relatives à sa situation.

Ces variations doivent s'entendre des côtes droites & d'une situation à-peu-près égale : les pointes de terre peu avancées n'y apportent presque point de changement ; au-lieu que dans les côtes fort inégales, & au fond des grandes baies, telles que les golfes de Bengale & de Siam, les vents des deux côtés de la baie sont différens entr'eux & de celui qui regne en pleine côte ; mais ils changent tous dans leur saison, sçavoir en Avril & en Septembre, & sautent à leurs points opposés presque tous en même-temps ; ce qui doit toujours s'entendre des

pleines côtes, les baies éprouvant quelques variations.

Les mouſſons les mieux établies dans toutes ces mers, ſont donc celles d'Eſt & d'Oueſt, les premieres commencent en Septembre, & regnent juſqu'en Avril, alors elles ceſſent, & les mouſſons d'oueſt prennent la place & durent juſqu'au mois de Septembre ſuivant; les unes & les autres ſoufflent de biais ſur les côtes: les mouſſons d'Eſt amènent le beau temps, celles d'Oueſt, la pluie & les tourbillons. Quand le ſoleil arrive au nord de l'équateur, tous les pays qui ſont dans cette bande entre la ligne & le tropique, ſont ſujets à être couverts de nuages, & rafraichis par des pluies ſouvent incommodes, au-lieu que le ciel eſt clair & ſerein quand le ſoleil eſt au ſud de l'équateur. De l'autre côté de la ligne il regne alors une température toute oppoſée; pendant les pluies & les orages du Nord l'air y eſt pur & ſec, comme la ſaiſon humide s'y établit, lorſque la ſaiſon ſeche regne au Nord.

Mais quoique l'on regarde les mois d'Avril & de Septembre, comme ceux

auxquels se font les changemens des vents, & que d'ordinaire l'un des deux principaux s'y fasse toujours sentir, cependant il y a quelques variétés pour le temps précis, ce qui n'empêche pas qu'un peu plutôt ou un peu plus tard, les moussons ne soufflent réguliérement toutes les années. Elles sont d'autant plus utiles, qu'on ne conçoit pas comment on pourroit commercer par mer, d'un pays à l'autre dans cette partie du monde, si ce n'étoit à l'aide des vents périodiques changeans.

Cependant si la navigation n'est pas éloignée, on peut aller d'un port à l'autre en faisant voile contre le vent; parce que près des côtes il y a des brises ou vents frais de mer & de terre, dont nous parlerons dans peu, qui facilitent le passage d'un port à un autre, & que l'on trouve en plusieurs endroits des ancrages sûrs, où les vaisseaux peuvent s'arrêter quand ils trouvent les courans contraires.

Les moussons qui soufflent dans les Indes Orientales au midi de la ligne, sont ou à l'Est-Nord-Est, ou au Sud;

Sud-Oueſt, elles ont leurs ſaiſons, & changent comme au nord de la ligne aux mois d'Avril & de Septembre: près de la ligne à un degré ou deux, Nord & Sud, les vents ne ſont plus ſi réglés, ils ſont même ſi incertains que l'on ne peut pas y compter. Les calmes y ſont fréquens, ainſi que les tornados, & les vents y ſautent ſi promptement, qu'ils font le tour de la bouſſole en un moment. Quand ils ſont forts, ils doivent exciter des tempêtes dangereuſes, mais alors même ils ſont favorables parce qu'ils facilitent le paſſage de la ligne ſoit d'un côté, ſoit de l'autre; paſſage très-long à faire par les calmes, ou avec les petits vents incertains qui d'ordinaire les accompagnent.

§. XVII.

Cauſes des Mouſſons & leurs variétés particulieres dans les différentes mers; variations des vents au Cap de Bonne-Eſpérance.

Les vents contraires qui forment les mouſſons, ne ſe ſuccedent pas im-

médiatement, on éprouve dans l'intervalle des calmes ou des vents irréguliers, souvent très-contraires à la navigation; c'est ce que l'on appelle des vents rompus. Dans les changemens de moussons, ces vents qui viennent en direction opposée, se rencontrent à-peu-près au point où ils changent; le plus fort doit l'emporter sur le plus foible: le cours d'un vent de Nord ou de Sud, aboutissant sur un vent d'Orient ou d'Occident plus foible, celui-ci reflue d'abord sur lui-même, & forme une espece de tourbillon, jusqu'à ce qu'il soit absorbé par le vent le plus fort qui l'entraîne. Ce sont ces mouvements irréguliers qui annoncent le commencement des moussons, que les navigateurs qui ont de longues routes à faire, sont fort attentifs à observer, pour ne pas échapper le moment de se mettre au courant de l'air qui doit les porter à leur destination: s'ils y manquent, s'ils mettent trop tard à la voile, souvent ils sont obligés de revenir sur leurs pas, quelquefois de rentrer dans les ports d'où ils étoient sortis, & d'attendre à l'an-

née ſuivante la mouſſon favorable à leur départ.

Il ſemble qu'on ne doive chercher l'origine de ces mouſſons différentes, que dans les cauſes générales & particulieres des vents que nous avons établies plus haut, ou dans quelques accidens réglés qui changent leur direction principale & les portent à des points oppoſés. Pour en juger encore mieux, il faut ſe rappeller ici ce que nous avons dit de relatif à ce ſujet dans la théorie générale de l'air : quel eſt l'état du ciel dans les différentes ſaiſons de chaque contrée ; les variations auxquelles l'atmoſphère y eſt expoſée, celles dont le ſol contribue à rendre l'air plus chaud, plus rare & plus léger ; celles dont il eſt plus froid, plus denſe & plus peſant, où les montagnes élevées conſervent le plus long-temps leurs neiges ; ſous quelles directions, & à quelle diſtance les chaînes de montagnes ſe portent : l'étendue des plaines & l'état de leur ſol ; celles qui ſont pierreuſes, arides & ſtériles ; celles qui ſont en culture, fertiles d'elles-mêmes, ou couvertes de bois &

de bruieres ; les terres qui renferment des minéraux & leurs especes. Si l'on parvenoit à s'instruire de toutes ces particularités, on connoîtroit la source des vents qui, ayant un cours long & déterminé, doivent avoir une cause toujours existante dans les régions d'où ils commencent à souffler.

Quant aux moussons, il paroît que l'on est bien fondé à croire que la plupart viennent de la fonte des neiges, ou de la rupture des nuages dans les parties septentrionales & méridionales des deux tropiques : ce qui détermine à penser ainsi, c'est que les moussons soufflent le plus souvent du Nord & du Sud ou de leurs points collatéraux, & que leur cours répond au temps que le soleil emploie à parcourir les deux parties de l'écliptique des deux côtés de la ligne, pendant lequel il dissout les neiges & les vapeurs qui se sont accumulées sur les montagnes qui se trouvent aux extrémités de la Zone torride.

La cause qui fait que ces moussons viennent la plupart des points collatéraux, comme du Sud-Est ou du Nord-

Eſt, ou des points voiſins dans la bande de l'Oueſt, peut être rapportée à la ſituation différente des lieux où ſe trouvent les neiges, où ſe forment les nuages épais, ou même au vent général qui peut bien les faire décliner vers un autre point : car ſoufflant de l'Eſt à l'Oueſt, & les mouſſons tendant du Nord au Sud, ils doivent ſe faire obſtacle les uns aux autres, & par cette raiſon tenir un cours moyen entre celui des points cardinaux (*Géographie de Varénius*, *c.* 21, *p.* 3.).

Il ſeroit beaucoup plus difficile de s'attacher à connoître les cauſes de chaque mouſſon en particulier, les variétés dont elles ſont ſuſceptibles, pourquoi elles ſautent tout d'un-coup d'un rhumb à l'autre, ſans paſſer par les intermédiaires. Ces changemens peuvent avoir des cauſes accidentelles, relatives à l'état de l'air & du ſol de certaines contrées, à des phénomènes encore inconnus, & qui le reſteront peut-être long-temps, parce qu'ils ſe forment dans des régions, dans l'intérieur deſquelles on n'a pas péné-

tré, que l'on n'a pas pû y faire des observations exactes non d'une seule, mais de beaucoup d'années, & qu'il faudroit comparer avec les temps de l'hiver, les neiges & l'état des montagnes des lieux d'où viennent les vents périodiques réglés.

Peut-être qu'un jour, une connoissance plus exacte des vents & des lieux nous instruira de la cause de tous ces phénomènes, & mettra les navigateurs à venir, en état de se soustraire à leurs effets dangereux, ou de profiter de ce qu'ils ont d'utile. Mais peut-on se flatter de jouir jamais de tous ces avantages ? Les tempêtes imprévûes, les vents d'orage qui s'élevent sur nos côtes, & dans les mers voisines de nos ports, où la navigation est si connue, & qui font périr tant de vaisseaux dans les parages où ils se croyent le plus en sûreté, nous donnent à penser que les variations étonnantes que notre atmosphère éprouve depuis quelques années, & qui établissent des intempéries & des mouvemens extraordinaires dans l'air, que l'on ne peut ni prévoir ni éviter, peuvent se faire sentir

de même dans les régions les plus éloignées de nous, dans l'un & l'autre hémisphère, rester également inconnues, & toujours fort dangereuses. Car comment se soustraire à des vents irréguliers, à des bourasques, à des ouragans auxquels on ne devoit pas s'attendre ? inutilement on en connoîtra la cause après coup, l'effet n'en sera pas moins funeste.

Il ne nous reste plus qu'à indiquer d'après le Géographe Varénius, les diversités locales qui se trouvent, relativement aux différentes côtes des Indes Orientales, dans les moussons générales dont nous venons de parler. Les plus fameuses sont celles de l'Océan indien, entre l'Afrique & les Indes Orientales jusqu'à la Chine.

Aux isles Molucques elles commencent en Janvier, & soufflent à l'Ouest pendant six mois, jusqu'au commencement de Juin ; elles tournent à l'Est en Septembre & en Octobre, mais en Juin, Juillet & Août, il y a un changement de mousson & des tempêtes furieuses qui viennent du Nord. Il est inutile de répéter ici que ces vents ne

sont pas toujours directs à l'Est ou à l'Ouest, mais qu'ils soufflent également des points collatéraux.

La mousson de l'Est varie beaucoup sur les côtes, de sorte que les vaisseaux qui vont dans la Perse, l'Arabie, à la Mecque ou en Afrique, en venant de l'Inde en-deçà de la côte de Malabar, ne partent que depuis le mois de Janvier jusqu'à la fin de Mars, ou tout au plus tard au commencement de Mai; car à la fin de ce mois, & dans ceux de Juin, Juillet & Août, les tempêtes sont fréquentes, accompagnées d'un vent de Nord, ou d'un vent forcé de Nord-Est. Les vaisseaux ne reviennent pas dans ces mois de toute cette longue côte, qui s'étend du golfe de Cambaie ou de Surate jusqu'au cap Comorin, c'est alors le temps de la saison pluvieuse & des orages.

Sur la côte opposée de l'autre côté des montagnes des Gattes, de l'Ouest au nord du Golfe de Bengale, tout le long de la côte de Coromandel, ces tempêtes ne s'y font pas sentir, le ciel y est alors serein, les chaleurs extrêmes, & les vents réglés. Il est bon de

se rappeller ici ce que nous avons dit de la température de ces pays, dans la théorie générale de l'air (*Tome 1, disc. 2, §. 19, 20 & 21*). On y verra les causes de ces variations.

Au royaume de Guzarate, au fond du golfe Persique du côté du Nord, fort au-dessus de la côte de Malabar, les vents de Nord-Ouest regnent la moitié de l'année, depuis Mars jusqu'en Septembre : ils sont assez frais, quoique cette région soit sous le tropique, & pendant les six autres mois on y éprouve des vents de Sud qui sont peu interrompus par d'autres vents.

De Cochin, presque à l'extrémité de la côte de Malabar, pour aller à Malaca, de l'Est à l'Ouest, on commence à faire voile en Mars, car alors les moussons de l'Ouest s'y font sentir, ou plutôt il y souffle un vent de Nord-Ouest.

Les Hollandois partent le plus souvent aux mois de Janvier & de Février, pour revenir de Batavia en Europe, ils mettent alors à la voile avec un vent d'Est jusqu'au 18e degré de latitude méridionale où ils trouvent un vent de

Sud, ou de Sud-Est qui les accompagne jusqu'à l'isle de Sainte-Helène.

Dans l'isle de Ceilan, près du cap de Ponto-Gallo, il s'élève le 14 Mars un vent d'Ouest, ensuite un vent de Sud-Ouest constant depuis la fin de Mars jusqu'au premier Octobre, après quoi le vent de Nord-Est commence & dure jusqu'au milieu de Mars. Ces moussons arrivent quelquefois dix jours plutôt ou plus tard.

Le vent de Sud-Est est violent dans baie de Bengale après le 20 Avril, mais les vents de Sud-Ouest & de Nord y soufflent fortement à leur tour.

Les vents de Sud & de Sud-Ouest, & souvent celui de Sud-Est, sont favorables pour aller de Malaca à Macao, dans les mois de Juillet, Octobre, Novembre & Décembre; mais en Juin, & au commencement de Juillet les vents d'Ouest excitent de fréquentes tempêtes dans les mers voisines de Malaca & dans celles de la Chine.

Le vent avec lequel on fait voile de Java à la Chine de l'Ouest à l'Est, commence au mois de Mai. Celui qui porte au Japon & dans la même direc-

tion, dure pendant les mois de Juin & de Juillet; c'eſt un vent de Sud-Oueſt contrarié pendant le jour par un vent de Nord ou ſes collatéraux à l'Eſt, mais la nuit il eſt remplacé par le vent de Sud-Eſt ou de Sud-quart à l'Eſt.

Pour revenir du Japon à Macao de l'Eſt à l'Oueſt en Février & en Mars, on a un vent d'Eſt & de Nord-Eſt: ces vents ne dominent en mer que ſur les côtes de la Chine, ainſi que l'éprouvent ceux qui font route du Japon vers les Indes.

Quand on part des Philippines ou de la Chine pour Acapulco dans la nouvelle-Eſpagne, on a un vent d'Oueſt en Juin, Juillet & Août aſſez foible, excepté dans la pleine lune, & qui paſſe ſouvent au Sud-Oueſt: on évite la Zone torride, & on ſe porte ſur les côtes ſeptentrionales de l'Amérique, pour fuir le vent général d'Eſt qui rend le retour de l'Amérique aux Indes Orientales ſi facile. Ces vents d'Oueſt ſont ſouvent interrompus & plus foibles & plus doux que ceux d'Eſt qui ſont fortifiés par le vent aliſé général.

Dans la mer de la Chine les mouſ-

sons de Sud & de Sud-Ouest arrivent en Juillet, Août & en Octobre, ils tournent bientôt à l'Est où ils soufflent pendant quelques jours, puis ils reviennent au Sud. Ce qui rend ces mers orageuses dans ces saisons, c'est qu'avant que ces moussons ne soient bien établies, le vent tourne quelquefois tout-d'un-coup de Nord-Est à Sud-Ouest, ou immediatement du Nord au Sud, ce qui est assez fréquent.

Quoique dans presque tout l'Océan Indien, dont nous venons de parler, les moussons soient à l'Est depuis Janvier jusqu'en Juin, & à l'Ouest depuis Août jusqu'en Janvier, il y a cependant des temps fixés qu'on regarde comme plus favorables pour aller d'un lieu à un autre, parce qu'il regne dans ce temps-là plus ou moins de vents collatéraux, & que les vents particuliers, ou les brises de terre & de mer, ont plus d'effet: ainsi on connoît les plus favorables pour aller de Cochin à Malaca, de Malaca à Macao, de Macao au Japon; ces moussons ne sont pas les mêmes, & on attend dans les différents ports, les tems où elles se levent.

Les mouſſons, comme on le voit, ne ſont nulle part auſſi variées & auſſi intéreſſantes que dans l'Océan indien, à raiſon du grand commerce qui ſe fait par leur moyen ; il y a d'autres vents aliſés annuels ſur d'autres côtes, & dans d'autres mers, que nous allons indiquer en paſſant.

Au mois de Juillet, & quelquefois en Juin & en Août, les vents de Sud regnent au Cap-Verd en Afrique, quand l'hiver y eſt pluvieux, ce qui paroît venir, ſelon Varénius, de la même cauſe qui produit les vents de Nord en hiver.

Au royaume de Congo en Afrique, depuis le milieu de Mars juſqu'en Septembre, qui eſt le temps de l'hiver, il regne des vents de Nord, d'Oueſt & de Nord-Oueſt, & d'autres vents collatéraux qui raſſemblent les nuages ſur le ſommet des montagnes, l'air s'épaiſſit & les pluies ſuccedent (ce vent eſt le même que le vent général éthéſien qui ſouffle en Grece, & dont nous parlerons). Mais depuis le mois de Septembre juſqu'en Mars, les vents ſont tout oppoſés & viennent du Sud,

de l'Est, du Sud-Est, & des autres points intermédiaires.

Dans la route de Mozambique à Goa dans l'Inde, il y a des vents de Sud qui regnent tout le long du chemin jusqu'à l'Equateur aux mois de Mai & de Juin; mais depuis l'équateur jusqu'à Goa, les vents de Sud & de Sud-Ouest dominent dans les mois de Juillet, Août & suivans.

A deux degrés trente minutes de latitude Nord, les vents du Sud régnent sur la mer à 70 milles de distance de la Guinée, mais non sur la côte même depuis le 25 Avril jusqu'au 5 de Mai, & après le 5 de Mai, le même vent se fait sentir à trois degrés ou trois degrés & demi de latitude jusqu'au dernier de Mai; en Février & en Mars les vents y sont de l'Est & du Sud.

Depuis Madagascar jusqu'au cap de Bonne-Espérance, le vent du Nord & son collatéral à l'Est, soufflent continuellement par mer & par terre dans les mois de Mars & d'Avril, & il est très-rare que les vents de Sud ou de Sud-Est s'y fassent alors sentir deux jours de suite.

Les vents qui regnent au cap de Bonne-Espérance, c'est-à-dire, à la ville de ce nom & dans la rade, ont des particularités qui exigent que nous en fassions une mention expresse. Cette pointe de terre est placée dans une latitude limitrophe de celle où les vents sont constans du côté du nord, & variables du côté du Sud, de maniere cependant qu'il n'y a que deux vents généraux qui regnent au cap, le Sud-Est & le Nord-Ouest.

Les autres ne durent que quelques heures, & ne doivent être regardés que comme des passages du Nord-Est au Sud-Ouest. Les vents de Nord & de Nord-Ouest amenent le gros temps & les orages dans les mois d'Avril, Mai, Juin, Juillet & Août: ces orages quelquefois furieux, ne sont pas fréquens: les vents d'Ouest, de Sud-Ouest, & de Sud sont ordinairement accompagnés de brumes, de nuages, & même de pluies; ils sont assez communs, mais de peu de durée. Le Nord-Ouest quelquefois est foible, & n'est qu'une petite petite brise de mer qui s'éleve le matin, & dure jusques

vers midi dans la belle saison ; quelquefois il est fort, violent, & souffle pendant plusieurs jours de suite, dans les mois de Mai, Juin, Juillet, Août & Septembre ; il se fait sentir encore par intervalles dans les autres mois de l'année, & alors le ciel est obscur, & la température fort variable : lorsqu'il a soufflé avec force pendant quelque temps, il amene de la pluie.

Mais le vent de Sud-Est est celui qui domine au cap dans tous les mois de l'année, plus fréquemment depuis le mois d'Octobre jusqu'à celui d'Avril que dans les autres, non qu'il soit précisément au même point, il va du Sud-Sud-Est jusqu'à l'Est-Sud-Est. Il est froid, sec, & le ciel est toujours clair quand il souffle, à moins qu'il ne commence après un temps pluvieux & nébuleux, alors il repousse les nuages contre les montagnes où ils se rassemblent, ce qui les fait refluer en sens contraire & obscurcir l'air ; ou lorsqu'il est bas & foible, & qu'un vent du côté de l'Ouest regne dans la région supérieure de l'atmosphère, & doit l'emporter sur le Sud-Est, alors ce

vent amene des nuages épais, & il pleut quelquefois, pendant que le Sud-Eſt ſe fait encore ſentir; mais c'eſt le vent d'Oueſt ſupérieur qui décide de l'état de l'air. Ces variations ſont aſſez rares, parce que le Sud-Eſt l'emporte preſque toujours ſur les vents oppoſés.

Il commence ordinairement à ſouffler ſur les quatre ou cinq heures du ſoir, il augmente de force juſqu'à ce que la nuit approche, il tombe enſuite entre dix heures & minuit, & le reſte de la nuit eſt calme. Souvent il ſe fait ſentirr un peu après midi; alors il dure plus long-temps, & il ne ceſſe que ſur les trois ou quatre heures du matin. On éprouve encore, après qu'il eſt tombé de la pluie, que le vent de Sud-Eſt s'éleve ſubitement avec force à toute heure indifféremment, & qu'il regne deux, trois, & même quatre jours de ſuite ſans ſe rallentir ſenſiblement. Dans ces circonſtances, il ſouffle d'abord par fortes bouffées, entremêlées de quelques intervalles de calme dont la durée diminue de plus en plus, juſ-

qu'à ce que le mouvement de l'air soit également fort & continuel; lorsque ce vent est prêt à finir, les intervalles de calme entre chaque bouffée, reviennent & augmentent jusqu'à ce que le calme regne entiérement.

On observe encore, qu'après que ce vent a soufflé pendant plusieurs jours de suite, soit sans interruption, soit qu'il ait été remplacé tous les matins par une légere bise de Nord-Ouest, alors il fait place à quelques jours de calme qui sont ordinairement suivis de deux ou trois jours de temps variable, couvert & quelquefois pluvieux, pendant lesquels les vents de Nord, Nord-Ouest, Sud, Sud-Ouest se succedent les uns aux autres, mais dès qu'ils ont cessé, ou amené quelque pluie, le vent de Sud-Est reprend ses droits, sur-tout à la pointe occidentale de l'Afrique, car il diminue de force à mesure qu'il souffle plus loin du cap. (*v. les Mém. de l'Acad. des Sciences, an. 1751, pag. 439 & suiv.*)

On voit l'origine de ce vent constant, dans la forte évaporation qui se

fait dans les mers qui s'étendent du cap au Pole Auſtral, & dans l'agitation violente où l'on trouve l'air à dix ou vingt degrés au-delà, en s'approchant du Pole. Il ſeroit curieux d'obſerver ſi le temps où les vents ſont les plus forts au cap, n'eſt pas celui où ces mers toujours furieuſes ſont le plus tranquilles : alors la matiere de ces tourbillons impétueux qui battent les vaiſſeaux d'une maniere ſi cruelle, s'echappant du centre autour duquel elle étoit emportée, prend ſon cours par une ligne droite, & vient agiter l'air du cap où elle entretient une fraicheur & une ſalubrité conſtantes. Au reſte, quand cette conjecture auroit quelque réalité, il ne ſeroit pas moins difficile de tenir ces mers ; les deux extrêmes de chaud & de froid, les deux principes de raréfaction & de condenſation qui ſont à ces latitudes dans une oppoſition continuelle, doivent être la ſource de tempêtes ſans ceſſe renaiſſantes, & fournir une matiere inépuiſable au vent du Sud-Eſt qui s'en échappe, & vient ſe faire ſentir à la pointe de l'Afrique où il domine toujours.

§. XVIII.

Vents ou Brises de terre & de mer.

Les vents particuliers de mer & de terre, propres à chaque pays, reviennent avec tant de régularité, qu'on doit les mettre au rang des vents périodiques constans, & que l'on ne peut pas douter qu'ils n'influent beaucoup sur l'état général des moussons dont nous avons parlé. Les vents ou brises de mer ne sont autre chose que des vents réglés qui soufflent de la mer sur les côtes pendant le jour & cessent la nuit, avec cette différence des vents de terre, que tant ceux qui varient, que ceux qui ne varient pas, soufflent toujours à-peu-près d'une même pointe, au lieu que les brises de mer, quand elles se levent le matin, soufflent d'ordinaire comme des vents de côte réglés du même trait de compas, sans presque s'en écarter: mais environ midi, elles s'éloignent de deux, trois ou quatre pointes de la terre, & soufflent presque directement le long de la côte, sur-tout

ſur-tout quand le ciel eſt ſerein, car c'eſt alors que ces vents ſont le plus réglés dans leur marche. Leurs variétés ſont occaſionnées par les progrès de la raréfaction, qui augmente à meſure que le ſoleil échauffe davantage l'atmoſphère. Ces vents ſe levent ordinairement vers neuf heures du matin, un peu plutôt ou un peu plus tard: d'abord ils s'approchent de terre ſi doucement, que ſi on ne les connoiſſoit pas, on ſeroit perſuadé qu'ils ſont au moment de ceſſer: c'eſt que l'évaporation qui les produit ne fait que commencer, le ſoleil ayant à peine échauffé la ſurface des mers qu'ils parcourent. A la naiſſance de ces vents, la mer qui eſt entre le lieu de leur origine & la terre eſt unie comme une glace; elle a à-peu-près le même aſpect, paroît auſſi polie, & réfléchit les objets: c'eſt le temps où la mer le long des côtes eſt la plus gracieuſe à voir. Ces vents ne ſemblent agir que pour applanir la ſurface des eaux. La mer dans les différens parages doit être telle qu'elle ſe préſente aux environs de Veniſe, dans les belles ſoirées

de l'été, par un temps calme, un peu avant le coucher du soleil, & immédiatement après. La réflexion des objets divers, les couleurs variées & vives dont cette grande surface est teinte, la tranquillité qui y regne, la vivacité, & ensuite la dégradation insensible de ces teintes, présentent le spectacle le plus intéressant & le plus curieux : la nature y déploie des beautés qui n'appartiennent qu'à elle, & que les efforts de l'art ne peuvent jamais imiter que très-imparfaitement.

Une demi-heure après que ces vents ont atteint la terre, ils soufflent plus fort, & ils augmentent par dégré jusqu'à midi, alors ils sont à leur plus grande force & continuent ainsi, jusqu'à deux ou trois heures, ils commencent à diminuer, & vers les cinq heures environ, relativement à la disposition générale de l'air, ils cessent entiérement, & ne reparoissent que le lendemain. Dans la belle saison, ces vents reviennent avec autant de constance dans leur latitude que le jour après la nuit : s'ils manquent, ce n'est que dans la saison humide ; ou par quel-

que accident dont il eſt aiſé de s'appercevoir, & qui ne doit pas durer. Nous avons vu ailleurs combien ils ſont ſalutaires dans les Antilles, dont ils temperent la chaleur au point qu'on peut voyager & agir librement dans le milieu du jour, & avec moins d'incommodité que le ſoir & le matin ; on éprouve le même avantage à la côte du Bréſil, ſur celle de Coromandel, & dans la plupart des régions ſituées entre les tropiques (*Dampier*, *Traité des Vents*, *ch. 5*).

Les vents de terre ſoufflent dans une direction oppoſée de la côte à la mer pendant la nuit & non pendant le jour, avec tant de violence qu'il eſt impoſſible d'aborder alors à quelques iſles telles que la Jamaïque. On ne ſçauroit marquer préciſément le temps où ils commencent, ni celui auquel ils ceſſent de ſouffler, ils ſont moins réglés que ceux de mer, l'évaporation des terres ne ſe faiſant pas avec autant de préciſion & d'abondance que celles des eaux, & les matieres qu'elle porte dans l'air étant de qualité tout-à-fait oppoſée.

D'ordinaire ils se levent entre six heures du soir & minuit, & continuent jusqu'à six, huit & dix heures du matin; ils commencent & tombent plutôt ou plus tard, selon la disposition de l'air, la saison, & les variations accidentelles du sol: car en certaines côtes ils se levent plutôt, soufflent plus fort & plus long-temps que dans d'autres, ce qui dépend du mouvement intérieur de fermentation, & d'un sol plus ou moins chargé de matieres susceptibles d'évaporation. Dans les isles sujettes à de grandes révolutions, les vents de terre d'une force & d'une durée extraordinaires annoncent quelques mouvemens impétueux, quelque ouragan qui ne tardera pas à se faire sentir, & dont la cause est au centre de l'isle.

Ces vents soufflent de terre à la mer de quelque côté que soit tournée la côte, & non-seulement ils sont sensibles près des rivages, mais encore dans les parties méditerranées & éloignées de la mer, ainsi qu'on l'éprouve dans toute l'étendue de Saint-Domingue. Dans les vallées ils soufflent sui-

vant la direction des montagnes, & sans aucun rapport aux mers qui avoisinent les terres ; ainsi la mer étant au Nord & au Sud, si les vallées ont leur débouché à l'Est ou à l'Ouest, les vents en prennent la direction qu'ils gardent : ce qui fait que dans une même terre, souvent à peu de distance, on sent des vents tout-à-fait opposés, & dont l'action peut influer sur les moussons qui soufflent dans leur voisinage. On remarque néanmoins dans toutes les isles, que de l'un & l'autre côté de la terre, les vents prennent toujours leur cours vers la mer la plus proche, sur laquelle ils soufflent en droite ligne, à moins qu'une montagne interposée ne les fasse refluer sur eux-mêmes, & ne les rejette dans quelque vallée voisine d'où ils aboutissent enfin à la mer.

Si le sol de l'isle est uni, sans montagnes & sans grandes inégalités, ils soufflent du milieu aux deux bords opposés : au contraire, si le sol est disposé de maniere qu'il soit fort élevé d'un côté & bas de l'autre, le vent prend sa direction du côté le plus haut sur le plus

bas, & n'est sensible que sous cette direction. Ainsi le cours de ces vents est peu élevé dans l'atmosphère, & ils ne doivent leur existence qu'à un air inférieur assez condensé. Ils s'étendent sur mer à proportion que la côte est plus ou moins unie, & que les vents de mer de la journée y ont plus d'accès; ils semblent y déposer la matiere qui doit former ceux de la nuit. En quelques endroits, ils sont frais à trois ou quatre lieues de terre, en d'autres à peine passent-ils les rochers qui bordent les côtes; s'ils s'échappent par intervalles à un mille ou deux, ils ne durent pas & s'évanouissent aussitôt, ce qui vient de la nature du sol sec & pierreux qui fournit moins à l'évaporation qu'un terrein gras, couvert de bois, où il se trouve des eaux abondantes.

D'autres causes les arrêtent encore; & ils sont très-foibles sur les côtes qui sont battues des vents généraux, telles que les côtes orientales des isles, où le vent général alisé souffle du côté de terre, & les pointes des isles ou des continens qui sont exposés aux vents de mer, sur-tout quand le vent géné-

ral souffle de biais sur la côte. Les pointes de terre qui s'avancent le plus dans la mer, sont aussi les plus battues des vents généraux, & dès-lors sentent moins les vents de terre.

Le vent général si utile pour les voyages de long cours, devient le tourment des navigateurs qui, pour des affaires de commerce, suivent la côte dans de petits bâtimens; il les met dans le plus grand embarras pour doubler les caps un peu avancés dans la mer. Dampier raconte que les matelots grossiers & ignorans, imaginoient que quelques démons occupoient ces caps, arrêtoient le vent de terre, ou les empêchoient d'en profiter pour les doubler: des armateurs fatigués de la peine qu'ils avoient à les passer, s'en approchoient & tiroient leur canon, pour tuer, disoient-ils, le vieux diable qui leur faisoit obstacle.

Les gens de mer qui voyagent aux Indes Occidentales dans de petits bâtimens, se promettent un bon vent de terre des brouillards qui se répandent sur les côtes avant la nuit: c'est pour eux un présage certain d'un vent favo-

rable. Quand l'air se condense à la surface de la terre, & y prend la forme d'une fumée épaisse, ils comptent faire bonne route : autrement, ils sont presque assurés que le vent sera foible & de peu de durée au-moins pendant la nuit. Ces observations n'ont lieu que dans la belle saison ; dans le temps des pluies on voit souvent les brouillards croupir tout le jour sur la terre, sans qu'il s'éleve pour cela aucun vent de terre ou de mer reglé. Les tornados qui se forment dans l'après-midi, annoncent de même un nouveau degré de force dans le vent de la nuit.

On remarque que la plupart des vents de terre, dont nous venons de parler, sont beaucoup plus frais que ceux de mer, ce que l'on ne peut attribuer qu'à la qualité des exhalaisons qu'ils répandent dans l'air. Ceux de mer sont plus tempérés, cependant assez rafraîchissans & de la plus grande utilité dans les climats chauds, depuis neuf à dix heures du matin jusqu'à deux ou trois heures après midi. Dans l'intervalle entre les deux brises, lorsque l'air est calme, on a peine à respirer

jusqu'à ce que le vent se leve pour modérer la chaleur, que l'on commence à sentir dès que le soleil paroît : le soir, après que le vent de mer a cessé, l'air est étouffant jusqu'à ce que le vent de terre souffle, ce qui n'arrive quelquefois qu'à minuit & même plus tard, quand le sol & son atmosphère immédiate commencent à se rafraîchir.

Ces vents tirent leur origine de la disposition actuelle de la terre & des eaux : pendant le jour les eaux échauffées par le soleil, répandent dans l'air inférieur une grande quantité de vapeurs aqueuses, qui se raréfient encore après leur élévation, & acquièrent une expansion qui peut aller à 8000 fois au-delà du volume qu'elles ont dans leur état naturel ; dès-lors elles augmentent prodigieusement l'étendue de l'air de la mer qui s'écoule vers les terres où il trouve moins de résistance pendant le jour, parce que l'évaporation y est en quelque sorte interrompue. Mais comme la terre conserve plus long-temps la chaleur dont elle a été pénétrée, que l'eau, même après que la cause qui l'a échauffée a

cessé d'agir, il s'ensuit que son évaporation est plus forte pendant la nuit que celle de la mer, où l'air plus froid & plus resserré, cede à son tour la place à celui qui s'étend de la terre sur les plages voisines. Ces vents sont quelquefois si forts qu'ils rendent plusieurs côtes inabordables pendant la nuit; c'est une qualité de l'atmosphère de la Jamaïque, qui la garantit de toute invasion nocturne. Les vents alternatifs de terre & de mer regnent sur-tout aux Antilles sur quelques côtes de l'Amérique, & dans les terres situées entre les tropiques qui sont voisines de l'Equateur: il est plus difficile d'aborder sur toutes ces côtes la nuit que le jour. C'est par la même raison que les petits météores errants connus sous le nom de feu follets, qui se forment dans les terres grasses voisines des marais & des lacs, prennent par une route fort irréguliere leur direction sur les eaux où le courant de l'air les emporte.

§. XIX.

Autres Vents de terre & de mer, particuliers à certaines régions.

Dans quelques contrées de la Zone torride, ou dans les climats dont la température eſt ſemblable, il s'éleve à certaines ſaiſons marquées, ou par des mouvemens de l'air irréguliers & imprévus des vents de terre terribles par leurs effets, & ſur-tout par la chaleur brûlante qu'ils répandent dans l'air.

Les chaleurs ſont exceſſives à la côte de Coromandel pendant le mois de Mai ; tous les ans dans cette ſaiſon il ſouffle à Maſulipatan, pendant ſept ou huit jours, un vent d'Oueſt qui y échauffe plus l'air que le ſoleil le plus ardent, ſans que l'on puiſſe ſuer, juſqu'à la nuit, mais alors tout le monde eſt pris de la tranſpiration la plus abondante. Pendant le jour perſonne ne quitte ſa maiſon, on riſqueroit d'être ſuffoqué ; on eſt comme environné de feux de toutes parts, il ſemble qu'on

ne respire que des flammes. On prétend que les planchers & les meubles s'échauffent tellement par la chaleur, qu'on est obligé de les arroser continuellement crainte qu'ils ne s'allument. Ces chaleurs violentes durent depuis neuf heures du matin jusqu'à quatre heures après midi : le vent de mer n'y rafraîchit pas alors l'air comme aux Antilles ; il semble au contraire, que s'il y en a un, il ne serve qu'à mettre en action les exhalaisons brulantes qui s'élevent d'un sol desséché par le soleil le plus ardent.

On éprouve ailleurs sur cette longue côte, d'autres vents aussi brûlans, que les Portugais appellent Terrenos, parce qu'ils soufflent de terre quelquefois une semaine de suite sans interruption, & qu'ils sont les plus chauds qu'on puisse imaginer ; ils sont à l'Ouest, & se font sentir au mois de Juin, de Juillet & d'Ouest, saison de la moisson d'Août, qui le long de cette côte est toujours Sud-Ouest, quand elle n'est pas contrariée par d'autres vents. Pour se garantir de ces vents, lorsqu'ils commencent à souf-

ner, ceux qui le peuvent, ſur-tout les Européens, ne ſortent point, & tiennent portes & fenêtres exactement fermées. Ces vents ſont ſi actifs, au moins ſur les Européens, qu'on s'apperçoit de leur retour au moment même qu'ils naiſſent, par l'altération qu'ils cauſent dans les corps; quoique l'on ſoit dans un appartement bien fermé, on eſt dans l'inſtant baigné de ſueur : les Indiens y ſont moins ſenſibles, ils ont ſeulement alors la peau extrêmement aride & rude, particulierement celle du viſage & des mains. Mais s'ils ſortent pendant ce tems; le ſable que ce vent emporte dans les airs comme des tourbillons de fumée, qui ſe répand dans toute la campagne & juſques dans les rades voiſines, ne les incommode pas moins que les étrangers. Ce vent tient de la nature des exhalaiſons, dont l'air de toute cette partie des Indes eſt chargé; ce qui produit par-tout un effet marqué, tant ſur les étrangers que ſur les naturels du pays.

La côte de Malabar a de ces vents aux mois de Décembre, de Janvier &

de Février ; le golfe Persique en éprouve dans les mois de Juin, de Juillet & d'Août, qui surpassent en chaleur ceux des côtes dont nous venons de parler. On a vu dans la Théorie générale de l'air, que cette saison est mortelle pour les marchands d'Europe qui hasardent d'y rester ; il se retirent dans les montagnes & même jusqu'à Ispahan. Souvent il s'éleve pendant l'été, le long de ce golfe, sur les terres qui le bordent des deux côtés, un vent très-dangereux, que les habitans appellent samyel : il est suffoquant & mortel. Son action ne peut être comparée qu'à celle d'un tourbillon de vapeurs enflammées, où on ne peut manquer d'être étouffé, lorsqu'on s'y trouve malheureusement enveloppé.

Les terres de l'Arabie sont exposées à un vent de même espece, qui suffoque les hommes & les animaux ; il enleve & transporte les sables en assez grande quantité pour obscurcir l'air comme des nuées épaisses, d'où sortent des tourbillons formidables, qui couvrent de sables ardens les ponts des vaisseaux sur lesquels ils s'abattent.

Souvent en Egypte il règne en été, ſur-tout avant le tems de l'inondation du Nil, des vents de midi ſi chauds, qu'ils empêchent la reſpiration, la lumiere du jour eſt obſcurcie par l'abondance des ſables qu'ils emportent avec eux, & qu'ils chaſſent avec tant de violence, qu'ils pénetrent dans les coffres les mieux fermés. Lorſque ces vents durent pluſieurs jours, ils augmentent la violence des maladies épidémiques, & rendent la mortalité beaucoup plus conſidérable. J'ai rapporté ailleurs ſur quoi paroiſſoit fondée la tradition, qui dit que des armées entieres ont été détruites par ces vents.

Ces mouvemens impétueux d'un air brûlant, qui font périr les hommes & les animaux, ne ſont, heureuſement, pas de longue durée, mais ils ſont terribles : plus ils ont de vîteſſe, plus ils ſont ardens, au lieu que les vents ordinaires raffraîchiſſent d'autant plus l'atmoſphère que leur cours eſt plus accéleré. Cette différence ne vient que du degré de chaleur de l'air ; tant qu'elle eſt moindre que celle des corps

des animaux, le mouvement de l'air est rafraîchissant ; mais si elle est plus grande, alors son cours précipité ne peut que dessecher & brûler. (*Voyez l'Histoire Naturelle du Cabinet du Roi, T. 2, Ed. in-12, pag. 261*).

D'où vient cette chaleur prodigieuse, sinon de l'action vive des rayons du soleil sur l'atmosphère inférieure & sur la surface d'un sol naturellement aride, qui raréfie à l'excès le peu de vapeurs humides qui s'en élevent, & n'y laisse plus que des exhalaisons sulfureuses & seches, échauffées à un très-haut degré, & dans une agitation extrême ?

Ces phénomenes ne font sentir leur violence que dans les régions les plus arides de la Zone torride, & dans les bandes de terres voisines, où les chaleurs ne sont pas moins vives, eu égard à leur situation & à l'action du fluide ignée terrestre combinée avec celle du soleil, qui produisent ces effets étonnans, dans des pays abandonnés aux horreurs d'une secheresse éternelle ; par-tout ailleurs les vents sont plus ou moins impétueux, relativez

ment à la quantité des matieres qui les produit, & à la durée de leurs causes. On sçait que les vents les plus forts de terre se font sentir d'ordinaire dans les golfes ou grandes baies, sur les grands lacs qui se trouvent dans l'intérieur des terres, & parmi cette multitude d'isles rassembées dans quelques mers. On voit que les vapeurs dans toutes ces situations différentes se réunissent & se condensent plus aisément, & donnent ensuite un cours déterminé à l'air : leurs qualités répondent à celles des matieres qui les produisent.

Un vent qui vient du côté de la mer, est toujours humide, frais en été, & chaud ou au moins tempéré en hiver, à moins que la mer ne soit glacée. C'est pourquoi, dans les latitudes les plus avancées aux deux poles, où le froid devient extrême, on trouve une mer plus ouverte, plus libre, un air plus tempéré, & des vents moins violens & plus réglés que ceux qui regnent au milieu des glaces du Groenland & de la nouvelle-Zemble, ou dans la partie la plus connue des terres Australes. La raison en est que, toute surface d'eau

fournit la matiere d'une évaporation abondante & continuelle, soit qu'elle soit exposée à l'action du soleil, soit par la seule impulsion du fluide ignée. On peut en juger par la promptitude avec laquelle l'eau exposée à l'air dans un vase, s'évapore, même dans les saisons où la chaleur est à peine sensible : d'où il s'ensuit que l'air qui couvre immédiatement un certain espace de la mer, est chargé de beaucoup de vapeurs aqueuses, & que les vents qui viennent de ce côté, doivent toujours être frais & humides, relativement aux climats dont le sol est échauffé par le soleil qu'ils ont à leur zenith. En été l'eau s'échauffe moins que la terre par les rayons du soleil; elle en absorbe beaucoup moins, & leur présentant sans cesse une surface mobile sur laquelle ils se brisent, ils ne peuvent pas y établir une forte chaleur; au lieu qu'en hiver, l'eau de la mer, qui reste toujours fluide, & qui, jamais n'intercepte les émanations du fluide ignée qui sort du fond de son lit ou qui circule dans sa masse, conserve plus de chaleur qu'une terre hé-

rissée de glaces & de neiges, & resserrée à une grande profondeur, par des gelées longues & très-vives. Or comme l'air contigu à un corps partage son degré de froid ou de chaud, l'air qui couvre la mer doit être plus chaud en hiver que celui qui est contigu à la terre, & le même air est réciproquement plus frais en été. On peut dire encore que les vapeurs que l'eau exhale en hiver, étant plus chaudes que l'air dans lequel elles se répandent, ainsi qu'on en peut juger par la condensation qui les rend sensibles aussi-tôt qu'elles s'éloignent du lieu de leur origine; il faut que ces vapeurs entretiennent du mouvement & conservent de la chaleur, plus dans la partie de l'atmosphère qui est au-dessus de la mer, que dans celle qui couvre les terres voisines: mais en été les rayons réfléchis de la surface de la terre dans l'air, étant plus directs & plus actifs que ceux qui se réfléchissent de l'eau, les exhalaisons seches & chaudes étant plus abondantes que les vapeurs humides & fraîches, parce que les émanations du fluide ignée se font alors

plus librement & sans mêlange ; l'atmosphère terrestre sera beaucoup plus échauffée que l'atmosphère maritime.

Dès-lors les vents qui viennent des continents, doivent être secs & chauds en été & froids en hiver : ces degrés différens portés à l'extrême dans quelques climats, y produisent les effets extraordinaires & souvent si nuisibles, dont nous venons de rapporter quelques exemples. Dans des régions beaucoup plus tempérées, les vents ont quelque analogie avec ces vents extraordinaires, parce que les vapeurs ou exhalaisons qui s'élevent de la terre dans la saison des plus fortes chaleurs, sont beaucoup plus atténuées & moins sensibles que celles qui s'élevent de l'eau : les vents des continents entraînent alors peu de vapeurs dans leur cours, & sont plus secs & plus chauds que ceux qui viennent de la mer, mais ils sont plus froids en hiver, & rendent l'air serein & sec, tandis que ceux de mer y apportent une humidité qui y établit des brumes plus ou moins épaisses, relativement à l'abondance des vapeurs & au degré du froid.

Ainsi les vents du Nord & du Sud doivent être regardés comme l'effet de la chaleur de l'atmosphère ou du froid qui y regne. Nous pouvons en juger par ce qui se passe dans nos climats dans les deux saisons opposées ; un vent du Sud tourne au Nord, & devient froid s'il est tombé de la neige ou de la grêle ; & celui qui est au Nord dans les matinées fraîches ou dans les gelées médiocres de l'hiver, tourne insensiblement au Sud par l'Est à midi, après que le soleil a échauffé l'air & le sol : le soir, lorsque la terre se refroidit, il retourne au Nord par l'Est. C'est une observation que j'ai souvent repétée, & que toujours j'ai trouvée juste dans nos climats plus froids que chauds : elle peut servir à nous donner une idée des causes qui produisent les variations des vents alternatifs de terre & de mer, & des moussons entre les tropiques.

§. XX.

Bonaces ou calmes de mer, & leurs causes.

Le vent général qui regne dans les grandes mers entre les tropiques, les vents alisés ou changeans, & les moussons qui se succédent & soufflent de différens points du cercle horisontal pendant presque toute l'année, les uns assez avant en pleine mer, les autres seulement à quelques distances des côtes, n'empêchent pas que l'on ne trouve, dans plusieurs de leurs parages, des calmes fréquens, que les vaisseaux redoutent autant que les tempêtes : ils sont capables de les arrêter dans un même endroit, souvent un long espace de tems, dans un air stagnant, échauffé, qui se corrompt promptement, & peut causer des maladies dangereuses aux équipages qui restent dans une inaction forcée.

Ces parties de la mer sont inabordables, parce que alternativement on

y tombe dans des calmes, ou on y est exposé à des ouragans. Les Espagnols ont appellés ces endroits, calmes ou Tornados. Les plus considérables sont auprès de la Guinée, à deux ou trois degrés de latitude nord ; ils ont 300 ou 350 lieues de longueur sur autant de largeur. Le calme & les orages sont continuels sur cette côte, où des vaisseaux ont été retenus trois mois de suite sans pouvoir en sortir. On en trouve de semblables sur les côtes d'Angola, du sixieme au quinzieme degré de latitude méridionale : ils sont moins dangereux que ceux de la mer de Guinée. Vers la baie d'Arica, sur les côtes occidentales de l'Amérique, environ le dix-huitieme degré de la même latitude, on éprouve des calmes à 30 ou 40 lieues des côtes : ils durent deux ou trois jours, & rarement au-delà ; ce sont les moins dangereux de tous. Ils sont très-fréquens & presque continuels sous l'Equateur, à deux ou trois degrés de chaque côté de la ligne ; de sorte que sans le secours de quelques vents d'orage, on feroit difficilement cette traversée qui est au plus de

120 ou 130 lieues, que les vaisseaux sont quelquefois plus de temps à parcourir que la grande mer qui s'étend du cap de Bonne-Espérance à la ligne.

Si les vaisseaux qui passent de l'Europe aux Indes orientales, prennent leur route par la mer de Guinée où elle est la plus courte, souvent ils y sont arrêtés jusqu'à trois mois de suite, & n'en sortent que par le secours des ouragans ou tornados aussi fréquens dans cette mer que les calmes qu'ils précedent ou qu'ils terminent; c'est pourquoi les pilotes, pour ne pas tomber dans ces inconvéniens, prennent la route la plus longue, & portent directement sur les côtes du Brésil, afin qu'au moyen des vents obliques, ils passent plus promptement au-delà de la Zone torride, où ils trouvent des vents favorables dans les latitudes australes, qui leur facilitent les moyens de doubler le cap de Bonne-Espérance.

Il y a quelque chose d'étonnant dans ces calmes propres à cette partie de la mer Atlantique, & que l'on n'éprouve

pas

pas dans les autres qui se trouvent également dans la Zone torride; il est difficile sans doute d'en déterminer la cause. Varénius l'attribue au peu d'effet de l'évaporation qui se fait dans les terres situées entre la Barbarie & la Guinée; on n'y voit point de montagnes ni de neiges dont la fonte produise assez de vapeurs pour que leur expansion détermine le cours de l'air vers l'Occident. On trouve ailleurs (*Dict. Encyc. Art. Vents*), une autre explication de la cause de ces calmes constans « qui regnent dans certaines parties de l'Océan Atlantique vers le » milieu: car dans cet espace qui est également exposé aux vents d'Ouest vers » la côte de Guinée, & aux vents alisés » d'Est, l'air n'a pas plus de tendance » d'un côté que de l'autre, & par conséquent est en équilibre. ...). M. de » Buffon (*Hist. natur. t. 2, edit. in-12, pag. 269*), leur assigne une autre cause relative à la théorie générale de la terre. ... « Lorsque les vents contraires » arrivent à la fois dans le même endroit, comme à un centre, ils produi-

» sent les tourbillons & les tournoye-
» mens d'air par la contrariété de leurs
» mouvemens, comme les courants
» contraires produisent dans l'eau des
» goufres ou des tournoyemens. Mais
» lorsque ces vents trouvent en oppo-
» sition d'autres vents qui contrebalan-
» cent de loin leur action, alors ils tour-
» nent autour d'un grand espace dans
» lequel il regne un calme perpétuel,
» & c'est ce qui forme les calmes dont
» nous parlons, & desquels il est sou-
» vent impossible de sortir.... A la véri-
» té je serois porté à croire que la con-
» trariété seule des vents ne pourroit
» pas produire cet effet, si la direc-
» tion des côtes, & la forme particu-
» liere du fond de la mer dans ces en-
» droits n'y contribuoient pas. J'ima-
» gine donc que les courans causés en
» effet par les vents, mais dirigés par
» la forme des côtes & des inégalités
» du fond de la mer, viennent tous
» aboutir dans ces endroits, & que
» leurs directions opposées & contrai-
» res forment les tornados en question,
» dans une plaine environnée de tous

» côtés d'une chaîne de montagnes ». Je ne prétends pas révoquer en doute tout ce que cette hypothèse a de vraisemblable ; mais si les tornados de terre nous peuvent donner une idée de ceux de mer, nous verrons d'après des observations certaines, que souvent ils se forment à la surface des plaines les plus unies, autour desquelles l'air s'éleve en circulant avec une véhémence étonnante, tandis qu'au centre il regne un calme parfait ; on y entend le bruit du vent, on en voit de loin les effets, mais on ne les ressent pas.

Ne trouvera-t-on pas plutôt la cause de ces accidens particuliers aux mers que nous avons désignées, sur-tout à celle de Guinée, dans la nature du sol des régions voisines, qui n'est formée que de rochers arides ou de sables brulans. Ces matieres s'échauffent étonnamment par l'ardeur du soleil, & conservent plus long-temps leur chaleur que toute autre espece de terrein ; ainsi non-seulement pendant le jour, mais même pendant la nuit, ce sol est ardent de même que son atmosphère imméd-

diate, qui doit être en conséquence très-légere & très-raréfiée (*a*). Par une suite de ces mêmes principes, l'air que le mouvement général d'Orient en Occident apporte sur ces contrées, s'échauffe, se raréfie & s'éleve tellement qu'il en coule peu sur l'Océan; son cours n'y est plus sensible : l'air des contrées plus voisines du midi, du couchant & du nord, poussé par son propre poids, reflue dans cette région de l'atmosphère où il prend les mêmes qualités : c'est cette direction simultanée de tous ces courans d'air opposés entre eux, & leur anéantissement à un même point, qui forme ce calme, dans lequel tout mouvement est suspendu.

On ne doutera pas que ces divers courans d'air n'aboutissent sur ces parages, si l'on fait attention aux nuées qui se forment au-dessus, dans la région la plus élevée de l'atmosphère, où les vapeurs & les exhalaisons sont portées par la réflexion des vents qui soufflent

(*a*) Voyez le T. 1 de cette Hist. Disc. 2, §. 32.

en ſens contraires. Leur éloignement & leur hauteur, lorſque l'on commence à les appercevoir, font qu'elles reſſemblent aux noix ou à un œil de bœuf, dont les pilotes leur ont donné le nom. Leur chute produit les tempêtes horribles dont nous avons parlé. Elles ſont à craindre, & cependant les gens de mer ſont contraints de les ſouhaiter, comme le ſeul moyen qu'ils aient de ſortir de ces calmes dangereux où ils ſe trouvent pris.

Ces tempêtes diſperſent ordinairement les vaiſſeaux, s'il s'en trouve pluſieurs enſemble, & les portent à différens points ; il ſemble alors que l'air devenu plus actif & plus libre reprenne ſon cours naturel, & ſuive les directions qu'il avoit avant que de s'être entiérement raréfié dans cet eſpace. Il ſort de ces nuages ſinguliers pluſieurs vents contraires qui portent les vaiſſeaux ſur des plages oppoſées, parce que l'équilibre qui s'étoit établi entre eux par les diſpoſitions de l'atmoſphère où ils aboutiſſoient, venant à être rompu, & leur direction changée, ils prennent chacun leur cours du côté

où ils trouvent le moins d'obstacle. Les causes des bonaces & des tempêtes si fréquentes dans ces mers, sont donc les mêmes; il est nécessaire que ces vents opposés qui tombent dans un même espace, y rassemblent beaucoup de vapeurs qui se condensent dans la région supérieure de l'air par le froid qui y domine, s'y forment en nuées épaisses dont la chute excite de violens orages, utiles en ce qu'ils rétablissent la circulation dans ces espaces où les eaux de la mer trop long-temps stagnantes se corromproient, si un air nouveau ne venoit les rafraîchir & leur rendre le mouvement qu'elles avoient perdu. Les Navigateurs qui se trouvent arrêtés par ces calmes, s'apperçoivent qu'après un certain temps les eaux de la mer deviennent fétides, & répandent une puanteur aussi nuisible qu'elle est insupportable.

§. XXI.

Vents périodiques de terre ou Ethésiens généraux.

On appelle, sur terre comme sur

mer, vents périodiques, ceux qui ont des termes marqués pour leur retour & leur ceſſation. Le tems de leur durée les diſtingue les uns des autres, ainſi ils ſont annuels, journaliers, d'un ou de pluſieurs mois. Tels ſont ceux que l'on appelle Ethéſiens, qui reviennent tous les ans à des jours fixés. Ce ſont ceux que les anciens ont le mieux connu : ils n'avoient aucune idée du vent général aliſé, ni des mouſſons qui regnent entre les tropiques.

La cauſe des vents qui reviennent à des tems précis & marqués, eſt donc conſtante, puiſqu'elle détermine le mouvement de l'air aux ſaiſons pendant leſquelles ces vents parcourent certaines régions. C'eſt le ſoleil qui, dans ſa révolution autour de l'écliptique, s'approchant & s'éloignant alternativement des deux poles, excite ces vents annuels par ſon cours en-deçà & en-delà de l'Equateur ; il échauffe ou raréfie, ou laiſſe refroidir & condenſer l'air, d'où ſuit ſon mouvement alternatif, & la direction des vents d'une des deux latitudes ſur l'autre.

Le degré de rapidité ou de lenteur de ce mouvement de l'air, tient, non-seulement à la disposition générale qu'y établissent la distance ou la proximité du soleil, mais encore à la nature des terreins différens d'où il prend son cours, & de ceux sur lesquels il est dirigé. Car si le sol est hérissé de roches, formé de pierres ou de sables, s'il est stérile & nud, il reçoit du soleil, lorsqu'il est vertical, le plus grand degré de chaleur, & devient, à son tour, une cause d'ardeur & de raréfaction pour l'air : ce qui n'arrive pas à un sol couvert de bois ou d'épaisses bruyeres. Plus les terreins de la premiere espece sont étendus, plus l'air s'échauffe & à une plus grande hauteur.

Dès que le soleil est au zénith des régions dont le sol est ainsi modifié, sur les déserts de l'Afrique, par exemple, il est nécessaire que l'air des contrées dont cet astre est plus éloigné, qui a eu le tems de se refroidir, de devenir plus dense & plus pesant, prenne sa direction sur cette partie de l'atmosphère plus raréfiée, par un mouvement, dont le degré de vîtesse répondra à

celui de ſon refroidiſſement, de ſa peſanteur & du peu de réſiſtance qu'il trouve à ſon point de tendance. C'eſt par ces cauſes que nous avons fait voir que les vents de nord & de ſud s'éloignoient ou s'approchoient du vent général d'eſt qui les ſépare, & revenoient plus ou moins ſur les deux poles, ſuivant l'état de l'atmoſphère qu'ils avoient à parcourir.

Le ſoleil peut encore faire naître des vents annuels par d'autres raiſons; ſi lorſqu'il s'approche alternativement des deux poles, il fond les neiges & les glaces qui s'y ſont accumulées pendant l'hiver, & les réſout en vapeurs, leur expanſion excite un mouvement dans l'air, qui ſe porte néceſſairement vers l'Equateur; par la raiſon que tout fluide qui s'étend avec célérité ſur un plan égal, ſe répand de tous les côtés & ſur-tout par celui où il trouve le moins de réſiſtance: or le vent doit ſe porter dans la partie de l'atmoſphère où l'air eſt le plus léger. Si toutes ces cauſes ſe réuniſſent, ſi le ſoleil vertical établit dans l'air une chaleur redoublée par ſes rayons ré-

fléchis sur un sol aride & sablonneux, & par les exhalaisons seches & brûlantes qui en sortent, si en même tems les vapeurs s'élevent en abondance des neiges qui se fondent dans les zones froides, alors le vent sera dans sa plus grande force, qui pourra encore être augmentée par des effervescences locales, excitées dans le sein de la terre; sur-tout si les vapeurs & les exhalaisons qu'elles envoient dans l'atmosphère, prennent, au moment de leur éruption, la même direction que le vent périodique: mais aussi elles peuvent en arrêter le cours, & le forcer à une direction contraire, si elles se présentent en sens opposé à la direction du vent, & si leur mouvement est égal ou plus fort.

Dans le tems de la fonte des neiges & des glaces, lorsqu'elles produisent une évaporation abondante, le soleil peut exciter des vents annuels, particuliers à certaines régions, & qui se feront sentir au moins pendant le jour, si les chaînes des montagnes dans les terres septentrionales sont disposées de façon que l'un des côtés regarde l'orient

& l'autre l'occident. Du côté oriental, lorſque le ſoleil ſera au ſolſtice d'été, on y ſentira le matin ou environ midi, un vent d'occident; après-midi il regnera un vent d'orient du côté occidental : ſi la chaîne des montagnes eſt tournée obliquement entre le Midi & & le Nord, le vent coulera le long de ces montagnes, par le côté même où le ſol aura été ſuffiſamment échauffé par les rayons du ſoleil. On a la preuve de cette théorie par les vents qui ſouffent le long de la Cordiliere en Amérique, dans les montagnes qui s'étendent du Sud au Nord, de Smirne aux extrêmités de l'Aſie, & dans les Alpes, relativement à la France & à l'Italie ſeptentrionale.

Ce que nous venons de dire des vents périodiques, s'accorde avec les obſervations faites ſur les vents du nord reguliers en certaines regions. De tous les vents annuels de terre, ce ſont ceux qui reviennent le plus exactement, auſſi les appelle-t-on ſimplement Ethéſiens ou annuels. On en connoît de deux eſpeces, les uns qui commencent à ſe faire ſentir un mois en-

viron après le solstice d'été, qui regnent sur la Thrace, la Macédoine, la Grece & l'Egypte : ce sont les plus forts des Ethésiens & les plus connus : les autres paroissent deux mois & demi après le solstice d'hiver, environ le 15 Mars; ils sont plus foibles & connus sous le nom d'Ornithiens ou de vents des oiseaux ; c'est à leur faveur que les hirondelles & les cailles passent des régions méridionales aux septentrionales.

Aristote, qui étoit à portée d'observer ces vents assez sensibles en Grece, dit, (*Liv. 2 des Météores, Chap. 5*) que les Ornithiens commencent quelques 70 jours après le solstice d'hiver. Leur cause est connue : elle est dans la fonte des neiges des montagnes de la lune en Afrique, dont les sommets en sont presque toujours chargés. Comme elles sont relativement à l'Egypte & à la Grece, de l'autre côté de la ligne, lorsque l'été regne dans ces climats pendant que nous avons l'hiver, le soleil étant dans la partie méridionale de l'Ecliptique, elles envoient dans l'air une grande quantité

de vapeurs raréfiées dont l'expanſion détermine le cours vers l'eſpace qu'elles trouvent libre au-deſſus des plaines d'Egypte, d'une partie de la Méditerranée & des régions méridionales de la Grece. Ces vents ſont de ſud & courent dans une direction oppoſée aux grands vents Ethéſiens ou caniculaires : ils ſont foibles & inconſtans, de peu de durée, rendent la mer agréable, & annoncent le retour des oiſeaux. Quelquefois ces vents s'affoibliſſent tellement dans leur courſe, ſans doute faute de matiere, qu'ils n'achevent pas leur carriere ordinaire ; quelquefois ils ſont arrêtés par un vent contraire & plus impétueux, & alors les oiſeaux, dont ils favoriſent le paſſage, ſont plus rares en Europe.

Le peu de connoiſſance qu'avoient les Anciens de la ſurface & de l'étendue du globe, même dans leur hémiſphère, ne leur permettoit pas de rendre raiſon des phénomenes de la nature les plus ordinaires : ils étoient preſque perſuadés que la zone Torride étoit inhabitable ; ils ne croyoient pas qu'il fût d'aucune importance de réfléchir

sur ce qui s'y passoit ; ils n'avoient même aucune observation qui pût les en instruire : aussi Aristote, voulant rendre raison du peu de force des vents Ornithiens, la tire de la cause même qui les arrête ; il prétend que, lorsqu'ils soufflent, le soleil étant encore fort éloigné du pole Arctique, n'étant pas même arrivé au cercle Equinoxial, il a peu d'action sur les neiges qui se sont accumulées pendant l'hiver sur les montagnes des régions boréales, dont il ne résout que la superficie la plus légere, & où il n'excite qu'une évaporation médiocre de leurs parties les plus subtiles : si peu de vapeurs ne peuvent donner à l'air qu'une impulsion presque insensible. Il n'est donc pas étonnant que l'action de ces vents soit si foible : elle répond à l'état de l'air qui, du côté du septentrion, est encore très-froid, & à la proximité de leur origine peu éloignée des pays sur lesquels ils soufflent, & où ils sont en général fort doux ; semblables aux fleuves dont le cours devient d'autant plus impétueux & plus rapide qu'ils s'éloignent davantage de leurs

ſources, & qu'ils reçoivent plus de nouvelles eaux, les vents ſe fortifient dans une longue courſe par les vapeurs qui les entretiennent, & redoublent leur activité.

Il y a une erreur totale de fait dans l'explication que le philoſophe de la Grece donne des vents Ornithiens : il leur attribue la même cauſe qu'aux vents caniculaires, cependant ils ſouffloient comme de nos jours dans une direction oppoſée. Les faiſoit-il venir de ces montagnes qui s'étendent à l'Oueſt de l'Aſie, & qui terminent de ce côté la chaîne du Taurus ? C'eſt ce qu'il n'a pas dit, mais il n'imagina jamais qu'ils ſortiſſent des montagnes d'Afrique qui s'étendent des deux côtés de l'Equateur, où les neiges n'étant pas fort abondantes, mais ſe fondant lorſque le ſoleil revient à l'Equinoxe du printems, produiſent les vents de ſud qui courent d'Egypte en Grece, & dont la douceur répond au peu de matiere qui les entretient : tandis que de l'autre côté de ces mêmes montagnes, la même cauſe excite des vents de nord & de nord-oueſt, qui ſe font

sentir dans les mers à l'orient de l'Afrique, en même tems que les Ornithiens regnent sur la Méditerranée & en Grece.

Comme les régions boréales étoient plus connues des Anciens, qu'ils pouvoient avoir des observations faites non-seulement au nord de la Grece, mais dans toute la Thrace, & même dans les vastes plaines prolongées jusqu'à cette chaîne de montagnes qui séparent au Nord & à l'Est la Russie Européenne de la Sibérie & de la Tartarie; ils ont indiqué avec plus de précision la cause des vents du nord caniculaires ou Ethésiens d'été, par opposition aux premiers, qu'ils appellerent Ethesiens d'hiver.

Ces vents commencent à souffler environ un mois après le solstice d'été, lorsque les régions septentrionales sont le plus échauffées, tant parce que le soleil s'approche alors de leur zénith, que par la longueur des jours; les terres les plus voisines du pole étant éclairées dans cette saison presque pendant quatre mois de suite par le soleil, qu'elles ne perdent jamais de vue,

ou seulement pour quelques instans. L'atmosphère de ces régions étant alors au plus haut degré de chaleur où elle puisse arriver, l'évaporation produite par les neiges qui subsistent perpétuellement sur les montagnes, y répand la plus grande quantité de vapeurs, qui se portent nécessairement du côté où l'air est le plus chaud & le plus raréfié, où il résiste moins à leur expansion. Ainsi ces vents augmentent de force à mesure qu'ils s'éloignent du lieu de leur origine; ils sont plus violens en Grece qu'en Macédoine, plus forts en Egypte qu'en Europe : leur course s'étend du cercle polaire à celui du tropique ; & dans l'espace immense qu'ils parcourent, ils sont entretenus & fortifiés par une quantité de vapeurs nouvelles qui s'élevent de la terre, des lacs, des fleuves & de la mer, qui se raréfient d'autant plus aisément, qu'elles s'approchent davantage de l'air brûlant de la zone Torride.

On éprouve dans une partie des Indes orientales, sur tout au Royaume de Guzarate, depuis Mars jusqu'en

Septembre ; une autre sorte de vents Ethésiens, produits par les neiges qui se fondent sur les montagnes au nord du Taurus. Le Royaume de Congo en Afrique en a de pareils : les saisons dans ces climats sont plus réglées que dans ceux que nous habitons ; les neiges fondent à des tems fixés, & produisent des vents dont le retour & la durée sont réglés. Si l'atmosphère dans nos régions n'étoit pas sujette à tant de vicissitudes, nous aurions de même des vents Ethésiens réglés qui, relativement à nous, viendroient alternativement des Alpes, des montagnes d'Auvergne ou de celles du Nord, & regneroient dans les tems où la fonte des neiges se feroit dans ces régions différentes. Mais il arrive quelquefois qu'elles fondent plutôt au Nord qu'au Midi, & alors nous avons des vents de nord, lorsque nous devrions avoir des vents de sud ; ou bien elles fondent en même tems, & produisent des vents opposés, qui excitent des mouvemens de tourbillon dans l'air, dont le plus fort, c'est-à-dire, celui qui s'éleve à la suite de l'évaporation la plus

abondante, prend le dessus & entraîne les autres dans sa direction.

Ce vent général & fixe, connu sous le nom d'Ethésien, commence donc à souffler environ le vingt-un du mois de Juillet, & dure quarante jours. Il est précédé par des vents de nord incertains & plus foibles, qui durent huit jours environ, cessent au lever de la canicule, & laissent une espece de calme dans l'air. Par-tout où ces vents se font sentir, on les regarde comme très-salutaires : ils temperent la véhémence de la chaleur, & établissent dans l'atmosphère un principe de salubrité dont on s'apperçoit, sur-tout en Egypte : c'est dans ce tems que cessent les maladies contagieuses qui y sont endémiques. Nous avons vu plus haut qu'on doit encore attribuer cette heureuse disposition de l'air à la fraîcheur que portent dans l'atmosphère les eaux du Nil, lorsqu'elles se sont répandues sur tout le sol de l'Egypte : ce qui s'accorde à-peu-près avec le tems auquel les vents Ethésiens commencent à y regner.

Ces vents ne soufflent que pendant

le jour, & même ne se levent que tard le matin, aussi les anciens les appelloient-ils délicats & paresseux : ils ne se font sentir qu'après le lever du soleil, lorsqu'il a déja répandu quelque chaleur dans l'air : circonstance qui ne permet pas de se tromper sur leurs causes, parce que les neiges cessant de fondre pendant la nuit, la raréfaction des vapeurs & leur expansion sont arrêtées, ou du-moins deviennent insensibles. Ces vents s'affoiblissent alors tellement qu'on ne s'apperçoit pas de leur existence : il n'est pas même rare qu'un vent tout contraire s'établisse & se soutienne, jusqu'à ce que les premiers soient devenus assez forts pour reprendre le dessus : c'est ainsi que certaines rivieres ou torrens qui coulent des montagnes du Pérou dans la mer du Sud s'arrêtent tout-à-fait pendant la nuit, parce que le soleil cesse alors de fondre la neige des sommets d'où ils tirent leurs sources.

Il semble que ces vents de nord devroient durer depuis que les Ornithiens ou vents d'Afrique cessent, jusqu'à la fin des éthésiens, pendant cinq mois

environ, du 15 d'Avril au 15 de Septembre ; il ne devroit y avoir de variété que dans leur véhémence relative au lieu de leur source, à son abondance, & aux accidens qui l'augmenteroient ou la diminueroient. Cela est vrai jusqu'à un certain point : ces vents n'entretiennent pas dans l'air un mouvement égal, ils sont foibles, ne soufflent que par intervalles ; ou après avoir été très-violens, ils cessent tout-à-fait : ce qui vient de l'inégalité de l'évaporation qui se fait dans les régions septentrionales. Nous avons vu qu'elle n'y est jamais interrompue, mais pendant l'hiver les effets ne s'en portent point ailleurs ; l'air y est trop condensé, les brumes y sont trop épaisses, le fluide y devient en quelque sorte solide, à peine l'atmosphère y est-elle perméable ; souvent même les vapeurs & les exhalaisons réunies par un froid extrême s'élevent peu, & retombent à la surface de la terre qu'elles couvrent d'une croute épaisse de glaçons, qui cependant fournissent encore quelque matiere à l'évaporation, mais qui est alors si subtile que son poids ne peut

causer qu'un très-léger mouvement dans l'air plus échauffé sur lequel il se porte. C'est ce que l'on éprouve dans les régions où il regne un froid presque toujours égal & perpétuel, lorsque l'on approche des deux poles à la suite de cet espace où des deux côtés du globe, les vents, les tempêtes, les neiges & les glaces entretiennent un mouvement continuel de confusion & de désordres. Au-delà de la Nouvelle Zemble d'un côté, de la Terre-de-feu & du cap Horn de l'autre, quand on a passé ces parages formidables, on trouve des vents doux & réglés, un air assez pur & un ciel serain dans les saisons où le jour permet d'y aborder: ces vents soufflent du Sud & du Nord aux deux poles, & y portent directement: à en juger par les relations des navigateurs qui y ont pénétré, ce doivent être les vents les plus égaux que l'on connoisse, ceux qui produisent le moins de tempêtes, quoique le froid soit très-vif. Il paroît que l'air coule autour de ces parties de la terre affaissée vers les poles, & suit constamment la direction que lui donnent les terres

& les mers sur lesquelles il s'étend.

L'égalité du mouvement de l'air, & sans doute les émanations du fluide ignée, rendent la température de ces parages reculés, plus supportable qu'on ne l'imagine, & le froid n'augmente pas à proportion que l'on approche des poles. Le Spitzberg est moins froid que la Nouvelle-Zemble. Joseph Moxon assuroit avoir été près du pole arctique, où il faisoit aussi chaud qu'à Amsterdam. Le capitaine Gouldens, qui avoit fait trente fois le voyage au Nord, disoit qu'au 89ᵉ degré il avoit trouvé une mer libre sans glaces, & aussi profonde que celle de Biscaie : toutes les relations s'accordent à dire que la partie septentrionale du Groenland est plus fertile que la méridionale, qui est même inabordable à cause des glaces & des vents du Nord qui s'y font continuellement sentir, ainsi qu'à la Nouvelle-Zemble. La flotte d'Anson trouva une mer douce & tenable, des vents réglés, & une saison égale, quoique froide, au-delà du 72ᵉ degré de latitude australe, auquel il ne paroissoit pas possible d'arriver, tant la mer, les

glaces, les vents & le froid sont terribles, dès le 60e degré. Mais en-deçà des poles au-moins jusqu'au 66e degré, il se fond si peu de neige avant le mois de Mai dans tous les pays septentionaux, l'air est alors encore si grossier & si froid que, quoique l'évaporation y soit très-forte, les vapeurs se raréfient difficilement; il faut donc que la saison soit déja avancée, que le soleil au solstice ait agi vivement sur toutes les régions boréales, pour que le cours des vents de Nord soit bien établi.

Ces vents ne sont pas égaux dans toutes les parties de la Zone tempérée d'Europe, non plus que dans les plus voisines des montagnes du Nord, où ils prennent leur origine: on ne les connoît point en France, en Allemagne, ni même en Italie; où s'ils y soufflent, ils y sont comme les autres, purement incertains. On doit attribuer cette différence autant à la qualité du sol, à la configuration de cette partie de la terre, & à l'état accidentel de l'atmosphère, qu'à la position de ces régions. Il s'élève des vents contrai-

res:

res: produits par des évaporations souterraines assez abondantes, pour interrompre le cours des vents réglés de Nord : la fonte des neiges sur les montagnes dont la situation dirige le vent relativement à leur aspect; ces causes & plusieurs autres qu'on peut se rappeller après tout ce que nous en avons déja dit, font que ces vents annuels n'ont pas, sur-tout en France, un temps fixé pour leur retour & leur durée. Les différentes chaînes de montagnes qui s'y trouvent & s'étendent en sens opposés, les minéraux qu'elles contiennent, les feux souterrains manifestés par quantité de sources d'eaux chaudes, l'inflammation des souffres renfermés dans le sein de la terre; les plaines plus ou moins arides, leurs inégalités, tous ces accidens sont autant d'obstacles au retour réglé des vents éthésiens & à leur continuité. La position même de la France & de l'Allemagne relativement au Nord, doit encore y mettre empêchement. On a remarqué que ces vents sont plus Nord-Est que Nord, que souvent même ils s'approchent encore davan-

tage de l'Est; or la Grece est sous cette direction relativement au pole, plus près de l'équateur que les régions où ces vents ne sont point réglés, & ils y arrivent sans rencontrer d'obstacles qui les arrêtent & les fassent changer de route. Ils coulent des montagnes élevées du Nord, toujours chargées de neiges & de glaces, par les vastes plaines du nord & de l'est de l'Europe, arrosées par de grands fleuves, entrecoupées de lacs & de forêts, qui fournissent une évaporation abondante très-propre à entretenir le cours de ces vents, & à leur assurer une longue durée: on peut les regarder comme perpétuels dans toutes les régions les plus orientales du globe, sur-tout dans la haute Tartarie, où leur sécheresse & leur violence est cause de la stérilité qui y regne.

Ce mouvement de l'air du Nord au Midi, ne s'étend guères au-delà du tropique du cancer, dès qu'il tombe dans le courant du vent général alisé, il faut qu'il en prenne la direction, & qu'il abandonne celle qu'il suivoit, en se repliant vers l'Ouest, dont il ap-

proche plus ou moins, suivant les forces respectives du vent général d'Est & de celui du Nord. Celui des deux qui l'emporte, décide de la direction de ce vent nouveau qui devroit se porter à l'Occident, mais qui par les différentes réflexions qu'il éprouve, court souvent en sens opposé.

Il est donc certain qu'en général toutes les causes qui produisent dans l'air une raréfaction ou une condensation considérable, font aussi naître des vents, dont le cours vient directement des lieux, où ces modifications absolues de l'air sont bien établies, si rien ne leur est opposé. La pression des nuages, les exhalaisons de la terre, l'inflammation des météores, la résolution des vapeurs en pluies, sont autant de causes qui occasionnent des agitations considérables dans l'atmosphère ; chacunes se combinent de mille façons différentes & produisent des effets très-variés. Que l'on juge de-là s'il est possible de donner une théorie exacte des vents ? Leurs causes étant donc si variables & si incertaines, que quand même on auroit une

longue suite d'observations incontestables, on ne pourroit encore rien prévoir que de fort douteux sur les différens états du ciel, & la variété des saisons; il faut se borner à écrire l'histoire même de ces variations, qui cependant aura son utilité, en ce qu'elle apprendra à se précautionner contre leurs effets les plus pernicieux.

§. XXII.

Autres variétés des vents.

Vents semestres.

Comme dans les Zones tempérées il se fait des changemens annuels dans l'état de l'air, qui donnent naissance aux vents qui y répondent, ainsi que nous l'avons observé, au sujet des vents éthésiens, & relativement à la proximité ou à la distance du soleil, il est nécessaire de même que le soleil, qui passe deux fois par an à l'Equateur, établisse dans l'air des modifications particulieres, d'où sorte la différence des vents. Lorsque le soleil ap-

proche des points des équinoxes ou qu'il y est, le vent général d'Orient doit se porter droit sous l'Equateur, si quelque obstacle étranger ne l'arrête ; car les vents qui soufflent alors des deux poles sous la Zone torride, étant également forts, le mouvement de l'air général & perpétuel d'Orient en Occident ne se portera ni au Nord, ni au Midi, par les causes collatérales & particulieres qui le détournent souvent de sa direction naturelle dans les autres saisons. Nous avons établi assez au long la théorie de ce vent, pour ne pas avoir besoin de nous y arrêter davantage; de même que celle des moussons ou vents alternatifs des mers situées entre les Tropiques, qui soufflent ordinairement six mois dans une direction, & autant de tems dans une autre, & dont les changemens paroissent relatifs au séjour du soleil, dans l'une des deux bandes de l'écliptique.

Vents périodiques de jours & de mois.

On peut appeller vents périodiques journaliers ceux qui soufflent le ma-

tin du levant & le soir du couchant : à moins qu'un autre mouvement accidentel n'arrête cette direction réglée, des causes fixes & permanentes doivent faciliter le retour périodique de ces vents.

Y en a-t-il qui reviennent deux fois chaque jour, chaque année, chaque mois, & qui soient réguliers ? On ne peut répondre à ces questions que sur les observations différentes qui ont été faites à ce sujet.

La lune peut-elle influer sur le mouvement de l'air comme sur celui de la mer ? Ou cette planete n'agit-elle que sur la partie la plus élevée de l'atmosphère, attendu la divergence & le peu d'activité de ses rayons ? C'est une question particuliere, & qui pourroit être résolue par la connoissance de l'état des eaux au fond des grandes mers, si elles sont aussi agitées qu'à leur surface dans le tems du flux & du reflux. Ces questions ne sont pas absolument étrangeres à la théorie des vents, mais elles sont si peu éclaircies, que l'on a rien de précis à leur sujet, & jusqu'à présent on n'a pas mis l'ac-

tion de la lune au rang des causes des vents, quoique dans quelques mers, à des tems déterminés, il y ait des tempêtes réglées qui répondent à certaines phases de la lune.

Quoi qu'il en soit de ces questions, outre les vents périodiques qui soufflent tous les jours de la terre à la mer, & de la mer à la terre, dont nous avons parlé; nous devons ajouter ici qu'il y a des vents qui se font sentir journellement quelques heures dans certains endroits, à des tems marqués de l'année, & qui doivent être comptés parmi les vents périodiques réglés. Les uns sont perennes, ou doivent être regardés comme tels, ce sont les vents alternatifs des Isles & de quelques continents situés dans la Zone torride: il y en a d'autres qui leur ressemblent beaucoup, sans être aussi constans; ils viennent, comme eux, de l'intérieur des terres ou de la mer, mais sans alternative de l'un à l'autre.

Sur les côtes de l'Amérique, de Carthagene à Porto Belo, on distingue deux sortes de vents alisés, les uns nommés brises, les autres vandava-

les. Les premiers soufflent par Nord-Est, les autres par Ouest-Sud-Ouest; quoique ces brises ne soient bien réglées qu'au commencement ou vers le milieu de Décembre, qui est l'été du pays, elles commencent à se faire sentir dans le milieu de Novembre, & continuent dans leur grande force & sans varier jusqu'au milieu de Mai; alors elles cessent, & les vandavales leur succédent, mais ceux-ci ne se font sentir que jusqu'à la hauteur de 12 ou 12 degrés & demi de latitude; au-delà les brises regnent constamment, & fraîchissent quelquefois plus, quelquefois moins, tantôt à l'Est, tantôt au Nord

Pendant le souffle des vandavales il survient des gros tems mêlés de pluie, mais qui durent peu; dès qu'ils cessent le calme succéde pour quelques heures, & peu-à-peu le vent se leve, sur-tout près de terre, où il est plus régulier. On éprouve la même chose à la fin d'Octobre ou au commencement de Novembre, où les vents ne sont pas encore bien établis: pour naviger sûrement entre Carthagene & Porto-Belo,

& éviter les courans qui portent dans le golfe de Darien par les vandavales, & en éloignent par les brises, & se soustraire aux vents opposés de terre, qui commencent en Avril, il faut se porter par les 12 ou 13 degrés, ou même plus haut, suivant l'occasion.

Sur la côte de Malabar pendant l'été, depuis Septembre jusqu'en Avril, il regne de minuit à midi, des vents de terre qui viennent de l'Est, & dont on ne s'apperçoit pas de plus de dix milles en mer; & depuis midi jusqu'à minuit, le vent de mer souffle de l'Ouest, mais si foiblement, que les vaisseaux en tirent peu d'avantage. Les premiers sont occasionnés en partie par le vent général alisé, en partie par les nuages dont les montagnes des Gattes sont chargées dans cette saison: les autres sont excités par les nuages qui viennent de l'Ouest, où ils avoient été poussés par le vent du matin, & raréfiés ensuite par le soleil tendant du Midi au couchant. Dans le reste de l'année les vents secs de Nord, de Nord-Est & d'Est regnent sur ces régions, & y sont assez forts pour que

l'on ne s'apperçoive pas des vents doux & réglés de terre & de mer.

Aux environs de Masulipatan, sur la côte de Coromandel, les vents de terre commencent à souffler les premiers jours de Juin, & durent quatorze jours ; ils sont assez forts pour faciliter le départ des vaisseaux de ce port : les vents de mer ne les interrompent pas dans tout ce tems.

A Pulo-Catte, sur la côte de Cambaye, les vents de terre & les brises de mer se succédent de deux jours l'un, depuis le 28 Juillet jusqu'au 4 ou 6 d'Août, alors les moussons cessent dans ces parages, & il y regne un calme parfait. Les vents de terre viennent de l'Ouest & du Nord-Ouest, mais les brises de mer viennent de l'Est & des points collatéraux qui tournent au Nord, ensuite elles retournent au Sud, & sont suivies d'un calme qui dure jusqu'à l'arrivée des vents frais de terre, qui ne se font pas sentir à plus de deux milles de la côte.

Sur les côtes de la Nouvelle-Espagne, entre le Cap Blanc & Acapulco, les vents de terre soufflent sur la mer

Pacifique à minuit, & les vents de mer regnent pendant le jour aux environs de la Havane : dans l'Isle de Cuba on a les mêmes vents.

Dans le Royaume de Congo, le long des côtes occidentales de l'Afrique jusqu'au Cap de Lopes Consalvo, qui n'est qu'à un degré de la ligne au Sud, les vents de terre soufflent du soir au matin, ensuite les vents de mer commencent à se faire sentir, & tempérent la chaleur du jour : tous ces vents & quantité d'autres, occasionnés par les mêmes causes, sont périodiques & journaliers.

Le vent pontias en Dauphiné, dont nous avons indiqué l'origine dans la Théorie générale de l'air (Tom. 4, disc. 6, §. 11) celui qui sort de la montagne de Malignon en Provence, les vents de terre du matin, qui sont assez sensibles dans toutes les régions méridionales de l'Europe, sur tout dans les plaines tournées au Midi, situées au pied des montagnes, & qui sont remplacés le soir par des vents de mer assez réguliers pendant toute la belle saison ; ceux qui se font sentir

à Rio-Janeïro, & y répandent tous les matins une fraîcheur aussi agréable que salutaire ; tous ces vents & une multitude d'autres semblables sont périodiques, constans, & ont des causes spéciales qui se renouvellent sans cesse dans les régions où ils se font sentir : les uns sont communs à plusieurs contrées, quelqu'autres reviennent souvent sans avoir de durée ni de saison déterminée.

Quant aux vents qui regnent sur les côtes du Chili & les terres basses du Pérou, l'état de l'air dans les terres & les mers Australes, les glaces énormes & les neiges que l'on y rencontre, les brumes épaisses qui jamais ne se raréfient, & le poids de l'atmosphère, sont autant de causes actuellement bien connues pour déterminer le vent de Sud-Ouest à souffler continuellement sur ces régions. Leur déclinaison de Sud à Sud-Ouest est occasionnée par l'air plus chaud & plus léger du Chili & des parties intérieures de l'Amérique méridionale, & par cette chaîne de montagnes si hautes qui s'étendent du Nord au Sud, & séparent le Chili &

le Pérou de la partie orientale de l'Amérique, du Paraguay & du Brésil. Ces montagnes arrêtent le vent général d'Est, & le dirigent dans la région supérieure de l'atmosphère, ainsi que nous l'avons observé, relativement à la température & aux saisons de ces contrées du Nouveau-Monde : ce qui est d'autant plus vraisemblable, que le Sud-Ouest ne domine que sur les côtes du Chili & les terres basses du Pérou : plus avant c'est l'Est avec ses collatéraux.

Les mêmes vents de Sud regnent d'ordinaire à l'isle Juan Fernandès, vis-à-vis les côtes du Chili, au 36 degré 30 minutes de latitude méridionale. Cette Isle est importante à connoître, de même que les vents qui peuvent y porter ou en éloigner, à cause de sa position heureuse dans la mer du Sud, & de la nature de ses productions & de ses eaux, qui fournissent des rafraîchissemens utiles & une retraite assurée aux vaisseaux qui ont passé des côtes orientales de l'Amérique aux occidentales, soit en doublant le Cap de Horn, soit en traversant le détroit

de Magellan ; passage qui ne se fait qu'avec beaucoup de peines & de dangers. Voici ce qui est rapporté des vents ordinaires à cette Isle dans le voyage d'Anson (l. 2, ch. 1.) « Les » vents de Nord, les seuls auxquels » la baye de Cumberland, dans l'isle » de Juan Fernandès, soit exposée, » soufflerent rarement dans le séjour » que nous y fîmes ; & comme nous » étions alors en hiver, il y a lieu de » supposer que dans d'autres saisons » la chose est encore plus extraordi- » naire, toutes les fois que le vent vint » de ce côté-là, il ne fut gueres fort : » ce que l'on doit peut-être attribuer » à la hauteur des terres qui se trou- » vent au Midi de cette baye, arrê- » tent le vent, ou du moins en dimi- » nuent la force; car vraisemblable- » ment il étoit bien plus fort à quel- » ques lieues au large, parce qu'il en » venoit une mer extrêmement haute » qui nous faisoit rudement tanguer. » Les vents de Sud qui regnent ici or- » dinairement, viennent souvent de » terre par rafales avec beaucoup » d'impétuosité, mais durent rare-

» ment plus de deux ou trois minu-
» tes ». Sans doute que ces vents, après avoir été arrêtés par les montagnes voisines de la baye, se trouvant comprimés à un certain point, s'ouvrent à la fin une route par les vallées étroites qui, leur laissant un passage, augmentent en même tems leur vîtesse.

Vents topiques ou locaux.

Plusieurs provinces ont des vents particuliers & locaux, qui ne soufflent que dans un espace déterminé & toujours égal: tel est le vent de Nord qui se fait sentir dans la partie occidentale des Alpes maritimes, dont le canal n'a que quelques milles de longueur sur une largeur de mille toises environ; il souffle tous les jours & paroît regner constamment dans ces climats, à moins qu'une cause étrangere ne vienne le troubler: c'est une espece de bise (Nord-Nord-Ouest) connue par les Anciens sous le nom de *Circius*, qui est le *Maestro* de la Méditerranée. Sénéque remarque à ce sujet qu'il n'y a presque point de pays

qui n'ait son vent particulier qui y naît & y finit. Le *Circius*, dit-il, regne dans la Gaule Narbonnoise, souvent il y fait des ravages considérables, mais les habitans le chérissent & le regardent comme la cause de la salubrité de l'air. Auguste même étant dans la Gaule, lui fit élever un Temple. (*Quæst. nat. lib. 5. c. 17*). Le *Yapix* regne dans une petite partie de la Pouille au Royaume de Naples; il est d'un côté Ouest-Nord-Ouest, & de l'autre Est-Sud-Est (*Maestro ponente* ou *levante Siroco*).

Il n'y a peut-être aucune province au monde qui ait autant de vents topiques que celle du Dauphiné; outre le pontias dont nous avons parlé, on y connoît le vent de vezine qui souffle à une lieue au-dessus du pontias au Nord: le solore qui regne continuellement le long de la riviere de Drome, la ville de Vienne ressent presque toujours un vent de Nord-Est qui lui est favorable. Les Baronnies de Montauban & de Meouillon sont si fécondes en vents topiques, qu'on peut regarder leurs montagnes comme la caver-

ne d'Eole (*Chorier*, *Histoire du Dauphiné*, *l. 1*). Il ne faut pas chercher ailleurs la cause de ces vents que dans la position des lieux, le resserrement des vallées, les cavernes des montagnes & les obstacles qu'elles présentent aux courans de l'air, où souvent elles excitent par réflexion des vents qui prennent un cours tout-à-fait contraire à celui qu'ils avoient d'abord; car il en est des vapeurs exaltées & raréfiées, qui sont la matiere des vents, comme de l'eau des fleuves; plus elle est resserrée dans un lit étroit, plus elle court rapidement, parce qu'ayant alors plus de profondeur que dans un lit plus large, son mouvement est accéléré en raison du poids de la masse réunie. Ainsi dans ces vents locaux l'air étant resserré dans un passage étroit, & les parties antérieures étant vivement comprimées par celles qui suivent, non-seulement elles sont poussées par leur premier mouvement de direction, mais encore en vertu de la force élastique propre à chaque partie considérée à part, chacunes d'elles étant alors fort rapprochées; elles

agissent les unes sur les autres, tendent toutes à s'échapper par le passage qui leur est ouvert, & suivent avec impétuosité la direction imprimée à la masse totale qu'elles composent.

Vents libres, vagues, irréguliers.

On appelle vents libres ceux qui, sans aucun rapport aux saisons, à aucun lieu particulier, à aucune direction fixe, soufflent de tous les points de l'horison, tantôt dans un tems, tantôt dans un autre, avec plus ou moins de véhémence. La mer Méditerranée n'a d'autres vents réguliers que les éthésiens généraux de la fin de l'hiver & du milieu de l'été, dont nous avons parlé : les autres vents y sont aussi variables & aussi incertains que sur terre, d'où ils viennent presque tous, & dépendent de l'état où se trouve l'air dans chaque saison. C'est le vent de Nord-Ouest qui porte de Marseille en Candie & aux échelles du Levant ; quand il est frais, il faut peu de temps pour faire cette route. M. de Tournefort fit cette traversée, qu'il

dit être de 1600 milles, en neuf jours: il remarque que la longueur des milles n'est pas déterminée avec précision dans les mers du Levant, où chacun les allonge & les racourcit suivant son caprice. (*Tom. 1, let. 1.*).

Tout le long des côtes de la Méditerranée, on éprouve des vents de terre qui souvent sont très-impétueux, & rendent la navigation difficile. Les vents de Nord y regnent beaucoup en hiver & la rendent impraticable. Les vents sont aussi multipliés dans l'Archipel de Grece, que les isles dont il est rempli; ils sont presque tous de réflexion, ils dépendent de la hauteur des côtes & des qualités particulieres à l'atmosphère de chacune de ces isles: les tempêtes y sont fréquentes, & la navigation très-difficile pour les grands vaisseaux qui ne peuvent pas profiter de ces petits vents particuliers, & aller d'une isle à l'autre comme les barques ou les petits bâtimens corsaires. Les vents du Sud & de Nord regnent alternativement dans le détroit de Constantinople, mais sans avoir rien de reglé; le long des côtes d'Espagne les vents tirent plus souvent à l'Est qu'à tout

autre point. En général les vents dans toute cette mer sont aussi incertains qu'inconstans, & répondent à la température dominante dans les régions qui la bordent.

Sur terre les vents libres semblent affecter certaines heures du jour : ainsi les zéphirs ou vents légers & indécis paroissent avec l'aurore, & annoncent le retour du soleil qu'ils accompagnent quelques heures : ils reviennent dans l'après-midi, & sur-tout avant le coucher du soleil, rafraîchir l'air enflammé par l'ardeur de ses rayons ; ils doivent leur existence aux mouvemens qu'excitent dans l'atmosphère les divers degrés de chaleur ou de fraîcheur dont elle est susceptible aux différentes heures du jour. Les vents de Sud & d'Ouest beaucoup plus impétueux, regnent plutôt la nuit que le jour ; les vents de Nord & d'Est se sont plus sentir le jour que la nuit, & leur mouvement s'accroît à mesure que le soleil s'éleve au zénith, & diminue de même. L'action du soleil sur l'air peut rendre raison de ces vicissitudes qui paroissent certainement en dépendre. Au reste on ne peut rien

dire d'assuré sur ces vents libres & irréguliers qui sont les plus communs dans notre continent ; plus encore dans les parties montueuses que nous habitons, que dans les plaines immenses qui s'étendent du nord & de l'orient de l'Europe, par la Pologne & la Russie, jusqu'à l'Empire de la Chine, même jusqu'à la mer du Sud, où les vents sont moins variables qu'en Europe. Car quoique l'atmosphère de cette partie du monde ait le même mouvement d'Orient en Occident que celle du reste du globe, cependant les différentes hauteurs des terres, le mélange des plaines & des montagnes, le dégré du froid & de la chaleur qui modifient de mille manieres différentes les vapeurs, en variant à l'infini leurs degrés de condensation & de raréfaction ; les exhalaisons dispersées dans l'air, & susceptibles de tant de modifications, le déterminent à prendre toutes sortes de directions, & à suivre les mouvemens les plus contraires à celui qui lui est naturel, & qui devroit être général.

Voilà ce qui fait que nos vents sont

incertains, n'ont aucun temps particulier, & soufflent indifféremment dans toutes les saisons : on ne peut en connoître la cause que par leurs effets : très-souvent ils doivent leur existence aux vapeurs, & aux exhalaisons que des effervescences imprévues font sortir du sein de la terre : leur mélange dans l'atmosphère avec d'autres matieres, détermine l'air à un mouvement quelconque. La plupart de ces vents précedent ou accompagnent les tremblemens de terre ; dans ces derniers temps on en a senti de semblables en Westphalie & en Bretagne. Les secousses de tremblement de terre que l'on ressentit à Pise au mois de Janvier 1767, & qui y causerent quelques dommages, annoncerent le grand vent du Sud-Est qui s'étendit des Alpes sur une partie de la France, & regna près d'un mois ; il étoit presque toujours plus impétueux la nuit que le jour. Les volcans en produisent qui ne durent qu'autant que l'éruption qui les excite. Les neiges rassemblées accidentellement en quelques régions, occasionnent des vents incertains, & qui prennent

des directions variées : ainſi on les voit ſouffler dans la même contrée en ſens contraires : ils ſortent tous du même point, & prennent chacun une route oppoſée. L'évaporation qui ſe fait dans un terrein inégal & élevé, dont les côtés s'étendent à l'Orient & à l'Occident, les fermentations qui peuvent s'y faire, & dont l'effet ſe portera en même temps des deux côtés, produiront deux vents oppoſés. La même choſe arrivera ſi les neiges ſe fondent en même temps des deux côtés de la montagne. Si aux deux extrémités d'une large plaine, ſe trouvent deux montagnes paralleles dont les deux côtés ſoient en oppoſition, les vapeurs qui s'en éleveront par quelque cauſe que ce ſoit, prendront leur cours ſur le milieu de la plaine, & paſſeront plus loin, ſi au point de leur rencontre & de leur choc, ils ſe détournent tant ſoit peu, l'un à droite, l'autre à gauche. Si l'un de ces vents, à raiſon des matieres qu'il entraîne, court plus bas, & l'autre plus haut, à raiſon de ſa légereté, ils couleront l'un au-deſſus de l'autre ſans ſe faire beaucoup de tort ;

ce que l'on a dit de deux vents opposés, doit également s'étendre de plusieurs: s'ils peuvent partir d'un même point & se faire sentir dans un espace très-borné, à plus forte raison peuvent-ils regner en même temps dans des régions éloignées.

Tous les continents terrestres sont sujets à ces vents variables qui produisent des effets singuliers. La province de Cachemire au nord des Etats du Mogol, a environ 30 lieues de long sur 12 de large. Elle est bornée des deux côtés par de hautes montagnes qui font partie de la grande chaîne qui traverse l'Asie dans toute sa longueur de l'Ouest à l'Est. On éprouve alternativement dans ce pays des changemens de température qui font passer tout-d'un-coup des chaleurs de l'été au froid de l'hiver, par deux vents directement opposés, l'un de Nord & l'autre de Midi, que l'on sent à moins de deux cens pas de distance l'un de l'autre: les relations nous apprennent qu'ils soufflent d'une des montagnes à l'autre par le travers de la province à laquelle cependant ils ne causent aucun préjudi-

ce;

ce ; le pays eſt agréable, fertile, peuplé, la race des hommes eſt belle, les femmes ſur-tout ſont célebres par leurs agrémens & leur beauté. La tradition de ces peuples eſt que toute cette province n'étoit autrefois qu'un grand lac dont les eaux ſe ſont écoulées par une ouverture qui s'eſt faite à la montagne de Bara-Moulai. On y voit encore de grands lacs d'eau douce, dont on tire des ruiſſeaux qui ſervent à inonder dans la ſaiſon, les terres à riz. On pourroit à l'inſpection du pays, juger quelle eſt la cauſe de ces deux vents ſinguliers qui y regnent.

La réſolution des nuées ou les fermentations qui peuvent ſe faire dans l'air occaſionnent encore des vents incertains, qui ne ſont pas toujours également ſenſibles. Nous expliquerons dans la ſuite de ce diſcours, comment les exhalaiſons & les vapeurs combinées excitent des vents de tourbillon qui ſemblent ſe jouer à la ſurface de la terre, & qui n'ont rien d'incommode tant qu'ils ſont doux & légers.

Il ſort donc des vents accidentels de la terre, des eaux, des antres, des

gouffres, des abymes : ils sont presque tous produits par des fermentations locales qui se font plus fréquemment dans le sein des montagnes que par-tout ailleurs, par le mélange des matieres grasses, sulfureuses & salines qui s'y trouvent mêlées avec les eaux qui s'y filtrent ; il en résulte des éruptions de vapeurs qui occasionnent des vents sensibles par-tout où elles se font une issue. Les directeurs & les ouvriers des mines de sel de Cracovie, disent que des coins & des sinuosités de ces mines, il s'éleve quelquefois des tempêtes si violentes qu'elles renversent ceux qui travaillent, & emportent leurs cabanes. La plupart des montagnes ont des cavernes de cette espece, d'où il sort des vents impétueux périodiques ou incertains, qui delà s'étendent dans l'atmosphère, & s'y font sentir quelque temps. Pour concevoir comment se forment ces sortes de vents, il ne faut que se rappeller à quel point les liqueurs échauffées se raréfient dans l'éolipile, & quelle est la violence & l'accélération du mouvement avec lequel elles en sortent,

Ces vapeurs chaſſées violemment, communiquent leur mouvement à l'air qui s'oppoſe à leur éruption, & y établiſſent un courant ſenſible par un flux ſucceſſif ſouvent interrompu, ou moins fort dans un moment que dans l'autre, qui ſemble imiter le mouvement des flots, & fait les bouffées.

L'abbaiſſement des nuages, leur jonction & les groſſes pluies, ſont encore autant de cauſes qui font naître ou augmenter le vent. En effet, lorſque l'air eſt le plus calme, une nuée prête à ſe diſſoudre, qui gravite ſur l'air renfermé entre elle & la terre & le force à s'écouler, produit tout-d'un-coup un vent impétueux qui dure peu. La hauteur, la largeur & la ſituation des montagnes rétréciſſent quelquefois le paſſage ouvert aux vapeurs & à l'air agité, & cauſent l'accélération de leur mouvement qui devient plus ſenſible; ainſi quand les vaiſſeaux paſſent le long des côtes de Gênes bordées de hautes montagnes, & qu'ils ſont vis-à-vis de quelques vallées qui regardent la mer, ils y trouvent des

vents considérables qui viennent de terre.

Vents de réflexion.

Les vents rencontrent-ils dans leur cours les hauteurs des montagnes ou les inégalités des nuages abaissés, ils se réfléchissent faisant un angle de réflexion égal à celui d'incidence, & souvent prolongé plus loin. De-là ces vents de Nord paralleles à ceux de Sud qui soufflent assez près l'un de l'autre, parce que depuis le point d'incidence jusqu'à un certain éloignement, ils ont rencontré des corps solides qui les ont rapprochés; l'un & l'autre viennent d'une même cause. Il parut fort étonnant que le froid de l'hiver de 1709, qui fut si extraordinaire & si rigoureux, se maintint à Paris pendant plusieurs jours par un vent de Sud. Deux raisons pouvoient y contribuer: la premiere que les montagnes d'Auvergne qui sont au Sud de Paris, étoient alors couvertes de neige; la seconde, qu'un vent de Nord très-froid qui venoit de loin & s'étendoit bien au-delà de la capitale, ayant précédé, le vent

de Sud n'étoit qu'un reflux du même air que le Nord avoit poussé contre ces montagnes dont l'atmosphère étoit alors condensée par un froid extrême, & qui loin de s'échauffer à son point d'incidence, ne s'en réfléchissoit que plus froid encore, ainsi que l'expérience le démontra.

D'ordinaire le vent de réflexion est beaucoup plus fort que le vent direct. J'ai observé plusieurs fois, étant à cinq ou six toises d'un bâtiment élevé, qui réfléchissoit un vent de Sud assez violent & accompagné de pluie, que les gouttes qui en tombant suivoient les deux directions, étoient plus pénétrantes & chassées beaucoup plus fort par le mouvement réfléchi, que par le mouvement direct : quoique à très-peu de distance de la cause de la réflexion, la chute des gouttes de pluie qu'elle déterminoit, étoit beaucoup plus oblique que celle des gouttes qui suivoient le courant direct. La pluie étoit assez grosse pour en bien distinguer la chute en sens opposés, & voir les gouttes se croiser.

On peut s'appercevoir dans les villes

de la force des vents de réflexion dans les différentes rues qui se croisent ; souvent on sent dans l'une que l'air a un mouvement tout-à-fait opposé à celui qu'il a dans un autre. On l'éprouve à Venise par les vents de Sud-Ouest & de Nord-Est, qui quelquefois sont très-impétueux. Le mouvement de l'air dans les tournans où se fait la réflexion, à l'embouchure des canaux particuliers dans le grand canal, est si violent que tout l'art des Gondoliers ne peut y résister. Souvent la gondole est rejetée contre l'angle du revêtissement d'un des canaux, avec tant de force, qu'elle est prête à se briser. On sçait combien ces vents de réflexion l'emportent par leur force & leur violence sur les vents directs, entre les isles de l'Archipel.

La force des vents, leurs mouvemens divers, le bruit même qu'ils produisent dans l'air, ont souvent excité ma curiosité ; souvent j'ai cherché les positions les plus propres à observer leurs cours, leur impétuosité, leur action pour vaincre les obstacles qu'ils rencontrent, & les effets qui en résul-

tent ; & toujours j'ai remarqué que c'eſt au milieu des plaines élevées qui dominent ſur un vaſte horizon, que l'on eſt le plus à portée d'interroger la nature ſur les phénomènes les plus tumultueux de ce météore ſingulier. J'ai conſidéré la mer dans le temps que ſes ondes étoient ſoulevées par des vents impétueux ; j'ai vu avec admiration les flots mugiſſans ſe ſuivre avec précipitation, ſe culbuter les uns ſur les autres, & modifier l'air de façon à faire entendre des ſons très-forts & très-variés. Si le flot ſe briſoit contre quelque rocher ou contre une digue artificielle, le bruit redoubloit, & ſon effort pour vaincre la réſiſtance de ce corps ſolide, le portoit à une très-grande hauteur : l'onde ſe diviſoit, ſe raréfioit, & le jet ſe terminoit en vapeurs légeres que l'on voyoit ſurmonter les ſommets des édifices les plus élevés ; l'air étoit en même temps très-agité & preſſé par le flot ; on le ſentoit s'échapper avec rapidité dans la direction qu'il en recevoit. Qu'eût-ce été, ſi cette onde irritée eût acquis un plus grand degré de raréfaction, eût

trouvé plus d'obstacles à surmonter, que ne lui en présentoit la surface mobile de la plaine liquide? Combien le bruit n'eût-il pas été plus violent?

Cette comparaison ne nous démontre-t-elle pas la cause de l'action des vents plus forte dans certaines positions que dans d'autres; de ces sifflemens variés qu'ils font entendre; de ces efforts interrompus & toujours renouvellés pour renverser les corps qui s'opposent à leur passage, qu'à la longue ils dégradent, & qu'enfin ils détruisent, secondés par l'action des autres météores, qui tous agissent de concert avec eux pour anéantir ces obstacles.

Il me semble voir la plaine de l'air hérissée de flots qui se précipitent en tumulte les uns sur les autres en suivant une même direction; plus leur route est inégale, & plus les coups des vents sont sensibles à ceux sur-tout qui sont placés sur les bords les plus isolés des hauteurs dominantes. Je vois de-là les flots du fluide insensible se précipiter dans les vallons, les remplir, y causer un mouvement passager de

tourbillon en comprimant l'air inférieur, passer ensuite sur les hauteurs voisines, & les surmonter avec autant de bruit que d'effort; sur tout quand elles sont escarpées, & qu'il est nécessaire que ce fluide rejaillisse du point sur lequel il frappe jusqu'au haut de la digue, pour suivre son cours & aller plus loin. Voila pourquoi les tours, les bâtimens élevés, les grands arbres, qui se trouvent dans ces situations, sont vivement battus par les vents, & n'ont de calme qu'autant que l'air n'est point agité. C'est cet agent impétueux qui dépouille de leur verdure les branches les plus hautes des arbres: c'est par cette raison que les vastes plaines de la Tartarie orientale, continuellement battues par les vents secs & violens du Nord & de l'Est, sont stériles, arides, sans arbres ni buissons.

Si l'on s'en rapporte à Lucrece, non-seulement les inégalités de la terre, mais celles qui sont accidentelles à l'atmosphère, irritent la violence des vents, & en redoublent le bruit. On ne les entend jamais avec autant

de force, que lorsqu'ils soufflent entre les nuées : ces masses inégales sont autant de tas de matiere mobile, agités en tout sens par les vents, qui se heurtent les uns contre les autres, & rendent des sons différens, tels qu'il en sort d'une forêt épaisse où le choc réciproque des branches excite le bruit confus qui se répand au loin : un nuage partagé par la véhémence du vent, ne doit-il pas aussi rendre des sons prodigieux ? Le Poëte philosophe imaginoit encore des vagues dans les nuées, qui se frappant mutuellement, faisoient le même bruit que les flots des plus grandes eaux ou de la mer, lorsqu'ils sont agités & se brisent les uns sur les autres. La rapidité avec laquelle sont emportées les nuées les plus épaisses & les plus grosses, le faisoit juger de l'impétuosité des vents dans la moyenne région de l'air : il regardoit le bruit qu'ils produisent comme le seul effet du choc des nuées ou de leur résistance au cours du vent. Il est constant aussi que toutes choses égales, jamais les vents ne sont aussi impétueux que lorsqu'ils soufflent entre la terre & un

ciel obſcurci par des nuages épais ; mais c'eſt qu'alors l'eſpace où ils courent eſt reſſerré par la preſſion de ces nuages, la matiere qu'ils entraînent & dont ils ſont formés, ſe dévelope plus difficilement, leurs coups ſont plus ſenſibles, en un mot les vents ſont plus forts (*a*).

(a) *Eſt etiam ratio cùm venti nubila perflant,*
Cur ſonitus faciant, etenim ramoſa videmus
Nubila ſæpè modis multis, atque aſpera ferri:
Scilicet ut crebram ſilvam cùm flamina cauri
Perflant, dant ſonitum frondes, ramique fragorem.
Fit quoque ut interdum validi vis incita venti
Perſcindat nubem, perfringens impete recto:
Nam quid poſſit ibi flatus, manifeſta docet res;
Hic ubi lenior eſt in terra, cum tamen alta
Arbuſta evolvens radicibus haurit ab imis.
Sunt etiam fluctus per nubila, qui quaſi murmur
Dant infringendo graviter; quod item fit in altis
Fluminibus, magnoque mari, cum frangitur æſtu.

Lucretius, l. 6. v. 131, & *ſeq.*

§. XXIII.

Qualités générales des vents.

Les qualités des vents que nous avons à considérer ici, sont leur force, leur différens degrés de vîtesse ou de lenteur, les causes de l'irrégularité ou de l'interruption de leurs mouvemens; la hauteur à laquelle ils se portent dans l'atmosphère, le froid ou le chaud, l'humidité ou la secheresse qu'ils y établissent, & les dispositions générales avantageuses ou nuisibles qui en résultent.

Force des vents.

Tous les vents excités par des causes puissantes sont violens : elles agissent sur l'air avec force, subitement, & donnent à son cours une impétuosité proportionnée à leur énergie. Les plus actives & les plus promptes sont les effervescences qui se font dans les entrailles de la terre, & dont les effets sont relatifs à la quantité de matiere qui est en fermentation, à la célérité

avec laquelle elle se répand, à son agitation & à l'espace qu'elle occupe ensuite dans l'atmosphère. Les choses supposées dans cet état, l'émanation étant abondante, elle donnera à l'air un cours rapide, sur-tout s'il est resserré dans le lieu sur lequel le principe du mouvement dirige sa direction. Nous avons déja vu que les exhalaisons condensées entre les nuages qu'une fermentation violente détermine à une éruption subite, brisent le tissu du nuage par le côté où elles trouvent le moins de résistance, & agissent sur l'air de maniere à produire un vent d'orage très-impétueux.

Cette violence s'augmente beaucoup quand deux vents soufflent en direction contraire, & viennent tomber l'un sur l'autre à un même terme. De ce choc il se forme un troisieme vent qui part du point où les deux premiers se rencontrent, prend un autre cours & semble réunir toute l'impétuosité du mouvement de l'un & de l'autre. Ce concours condense nécessairement l'air, & retrécit l'espace où il se meut ; ce qui augmente sa véhé-

mence. Le plus impétueux de tous les vents, seroit le vent général alisé d'Est, s'il se faisoit sentir dans un espace moins vaste & moins ouvert que celui où il regne, & dans des régions qui ne fussent pas continuellement échauffees par la présence du soleil, qui presque toujours leur est vertical; parce qu'alors rien n'empêcheroit les vents des poles, les plus soutenus & les plus forts de tous, de se porter en direction opposée sur un terme commun où ils aboutiroient l'un & l'autre, & où ils joindroient leurs forces à celles du vent général. Le vent devient aussi plus rapide, lorsque d'un canal plus large il passe dans un plus étroit, alors les divers points de direction se rapprochent, deviennent convergens, & augmentent de force & d'activité.

La célérité seule avec laquelle le vent se meut, est capable de le rendre très impétueux. S'il se porte circulairement, & que rien ne fasse obstacle à ses efforts, il produit les plus grands effets, il renverse les édifices, arrache les arbres, dévaste les campagnes : l'air est alors à un haut degré

de condenſation, ſes particules appliquées à un corps ſur leſquels elles tombent immédiatement dans leur état naturel, peuvent à peine exciter quelque ſenſation. Pour produire donc les violens effets que nous venons d'annoncer, il faut que les premieres arrivées ſoient reſſerrées de façon par celles qui ſurviennent, qu'elles ſoient rapprochées, autant qu'il eſt poſſible, les unes des autres; que tous leurs reſſorts ſoient d'autant plus gênés, que leurs forces ſoient d'autant plus réunies, qu'elles ayent toutes acquis une certaine dureté par l'état de compreſſion où elles ſe trouvent, & dès-lors plus de tendance à ſe développer. Ce n'eſt que dans cet état que les dernieres agiſſent ſur les premieres, qui ſont comme l'inſtrument qui ſert à renverſer, à arracher les corps ſolides, qui contribuent d'autant plus à cet effet, qu'ils réſiſtent davantage, & occaſionnent la compreſſion d'une plus grande quantité de particules d'air. Les corps qui ont quelque ſolidité, mais qui cependant cédent à la longue à l'impreſſion du vent, prennent une

conformation relative à son action sur eux : les vents de Sud-Est sont très-impétueux & presque continuels au Cap de Bonne-Espérance, ils empêchent les arbres de s'élever lorsqu'ils sont isolés ou simplement en avenue ; il les forcent à se courber & à étendre leurs branches dans leur direction, ce qui les rend désagréables à la vue. Ils ne sont pas renversés, parce qu'ils cédent dans le tems des fortes bouffées, & se rétablissent dans les intervalles de calme qui succédent ; ces deux mouvemens font que les particules d'air s'échappent avant que s'accumuler ; leur pression réitérée peut altérer un corps solide, mais elles ne le renversent que lorsque leur ressort est tendu au point que la résistance des corps sur lesquelles elles agissent, ne puisse plus leur donner une tension plus forte « lorsque le vent assaillit les » corps, les agite, & enfin les em- » porte, lorsque le froid les pénetre » de ses traits piquants, chaque par- » ticule de la matiere à laquelle ils doi- » vent leur existence & leur action, » n'est pas sensible, c'est la réunion

» de leurs parties qui en fait ſentir la » violence, & qui leur donne la force » & la ſolidité des corps les plus actifs » & les plus pénétrans » (*a*).

D'ordinaire au printems & en automne, les vents ſont plus impétueux qu'en été & en hiver, tant ſur mer que ſur terre. C'eſt dans ces deux ſaiſons que changent les vents périodiques ou les mouſſons des mers entre les Tropiques, 1°. par le mouvement que l'action du ſoleil produit dans l'air, & par le flux & le reflux de l'atmoſphère, qui ne ſont jamais plus forts que dans la ſaiſon des équinoxes, qui eſt auſſi celle des plus grandes marées. 2°. Par la fonte des neiges au printems & l'abondance des pluies en automne, occaſionnées par la forte

(a) *Ventus enim quoque paulatim cum verberat & cum*
Acre ferit frigus, non primam quamque ſolemus
Particulam venti ſentire & frigoris ejus;
Sed magis univerſum; fierique perindè videmus
Corpore tum plagas noſtro, tanquam aliqua res
Verberet atque ſui det ſenſum corporis.....
Lucretius, l. 4, v. 259.

évaporation de l'été, qui produit les vents, ou du moins qui en augmente la force & la durée. 3°. Par le passage du froid au chaud ou du chaud au froid, qui ne peut se faire sans augmenter ou diminuer considérablement le volume de l'air, ce qui seul doit produire de très-grands vents. 4°. Par le poids de l'air augmenté, ou par une forte condensation, ou par une évaporation abondante : ces deux causes produisent les vents des terres voisines des cercles Polaires, toujours si violens, & les vents locaux qui, se portant dans la direction où ils trouvent le moins d'obstacle, parcourent souvent une très-grande étendue de pays, ainsi qu'on a pu le remarquer dans les vents de Sud du mois de Février 1767 & de Janvier 1768, qui tenoient toutes les régions tempérées de l'Europe, des Alpes jusqu'aux montagnes qui séparent la Suede de la Norwege. Dans ces régions reculées au Nord, le froid de Décembre & celui de Janvier avoit été infiniment moins vif que celui que l'on avoit ressenti de la Suisse jusqu'aux extrêmités de l'Allemagne. La tem-

pérature douce qui se fit sentir ensuite, s'étant établie dans tous ces climats par une étendue de près de vingt degrés, l'évaporation y fut égale, & le cours de l'air se détermina avec impétuosité du côté des régions les plus voisines du cercle Polaire, où l'atmosphère plus resserrée lui offroit un espace libre à parcourir.

Hauteur à laquelle les vents s'élevent.

Les vents sont plus violens dans les lieux élevés que dans les plaines. Plus on avance dans les hautes montagnes, plus la force du vent augmente, jusqu'à ce que l'on soit arrivé à la hauteur ordinaire des nuages, qui est toujours relative à celle du sol, c'est-à-dire, à cinq ou six cens toises d'élévation perpendiculaire au-dessus d'un sol quelconque, & non pas de hauteur absolue; au-delà le ciel est ordinairement serein, au-moins pendant l'été, & le vent diminue.

On a cru long-temps sur la foi des Anciens, que le vent étoit tout-à-fait insensible au sommet des plus hautes

montagnes ; cependant la plupart & même les plus élevés, étant continuellement couverts de neiges & de glaces, il est naturel de penser que les vapeurs sont portées jusqu'à cette région au-moins, qu'elle est dès-lors agitée par les vents qui poussent les nuages qui s'y résolvent en neiges & en pluie. Ainsi ce n'est que pendant l'été, lorsque l'air est entierement raréfié, qu'il peut y regner une espece de calme, qui a fait croire que les vents ne s'élevoient pas jusques là ; ou dans la saison opposée, lorsque les vapeurs extrêmement condensées, ne suffisent à l'entretien des vents que dans la région inférieure de l'atmosphère.

En traversant les Alpes en deux saisons différentes, au solstice d'été & à l'équinoxe d'automne, j'observai sur la plaine du Mont Cenis, qu'en Septembre le vent étoit fort doux & à peine sensible ; à la fin de Juin il y regnoit un vent de Nord vif & piquant, plus froid que chaud. Un homme qui en venoit au mois de Septembre 1768, m'assura peu après, y avoir été battu par un vent d'orage très-impétueux,

produit par un nuage chargé de très-grosse grêle, qui y tomboit en même-tems. Lorsque j'y passai, tous les sommets qui sont au Midi, étoient chargés de neiges & de glaces, qui ne fondent jamais. J'ai traversé de même les différentes branches de l'Appenin, dont je crois que le sommet le plus élevé est à Radicofani sur les frontieres de la Toscane, du côté de la province du patrimoine de S. Pierre. Le vent qui étoit Sud-Ouest le 30 Novembre, étoit beaucoup plus vif au bas de la montagne que dans le haut sur cette petite plaine, à la pointe de laquelle est bâti le château sur un rocher élevé, où l'on jouit ordinairement d'un ciel serein, tandis que le bourg, qui est au pied même des fortifications, est souvent couvert de brouillards. Je ne sçais s'il y pleut beaucoup, mais le matin de ce même jour, il y tomboit une bruine épaisse qui plus bas, dans le vallon qui sépare cette montagne d'Aquapendente, devint une pluie forte & à très-grosses gouttes. Le lendemain le vent tourna au Nord-Est, & se faisoit sentir vivement sur

la plaine élevée, qui conduit d'Aquapendente à Bolsene; il fut le même tout le jour, peu sensible dans les vallons, mais extrêmement vif sur les hauteurs moyennes, sur-tout à Montefiascone.

En général il est difficile de déterminer à quelle hauteur les vents arrivent dans l'atmosphère; on est revenu du préjugé des Anciens sur certaines montagnes telles que l'Olympe, où ils prétendoient, sur des preuves peu concluantes, que les vents ne s'élevoient jamais. Nous avons vu que David Frélichius, cité dans la Géographie générale de Varénius, assuroit que sur les rochers nuds qui couronnent les monts Krapacs, le calme étoit si grand, qu'un cheveu même y restoit immobile. Mais des observations plus exactes & plus récentes nous apprennent que l'on ressent sur des montagnes beaucoup plus élevées des vents très-forts: le pic de Tenériffe n'en est pas exempt; on voit bien au-dessus du Pichinca, un des sommets les plus élevés des Andes, les nuages emportés par les vents en divers sens; autour de

ces ſommets ils ſont d'une violence extrême, ainſi que l'ont écrit Mrs de la Condamine & Bouguer. On peut donc dire que les vents s'élèvent à la hauteur de l'atmoſphère, où les vapeurs peuvent être portées, qui partout eſt relative au niveau du ſol & des eaux d'où elles ſortent; que même à en juger par les phénomènes de l'aurore boréale, & par quelques autres expanſions d'une matiere lumineuſe, dont nous avons parlé dans le diſcours ſur l'évaporation (*Tom. 5, diſc. 8*), il y en a de beaucoup plus élevés, qui ne ſont que locaux, & ne peuvent pas être ſenſibles dans la région de l'atmoſphère que nous habitons. Mais ils ne ſont jamais plus violens que lorſqu'ils ſont près de terre, non pas des régions les plus baſſes, car ils ſont beaucoup plus impétueux ſur les hauteurs que dans les vallées, ainſi que l'ont éprouvé les Académiciens qui ont fait des obſervations tant ſur la Cordiliere du Pérou que ſur les montagnes du Nord, ou ceux qui ont parcouru les plaines élevées de la Tartarie orientale, dont la hauteur, relati-

vement au niveau de la mer, surpasse celles des plus grandes montagnes du monde.

Par tout on observera que l'action du vent répond à la densité de l'air, qui est plus grande à la surface de la terre que dans toute autre bande de l'atmosphère ; la hauteur des lieux ne changeant rien à cette régle générale, parce que le degré du froid qui y regne étant relatif, les vapeurs qui s'y élèvent ne sont que plus condensées : c'est ce que l'on doit éprouver lorsque le ciel est serein. Au contraire, s'il est chargé de nuages, la plus grande force du vent sera à leur hauteur ou sous leur direction, ainsi que l'on peut s'en assurer en mesurant leur élévation, & en estimant l'effet local du vent par la projection de leur ombre; car soit que l'air soit plus condensé, soit que son mouvement soit accéléré par la pression du nuage, le vent n'en augmente pas moins. On doit donc dire que la force & la hauteur du vent doivent s'estimer, non-seulement par la vîtesse, mais aussi par la densité de l'air, de quelque cause qu'elle puisse provenir; ainsi il

il peut arriver qu'un vent qui n'aura pas plus de vîtesse qu'un autre vent, ne laissera pas de renverser des édifices, d'arracher des arbres, uniquement parce que l'air en mouvement sera plus dense.

On doit donc regarder comme un fait certain, que le vent souffle avec plus de force dans quelques bandes de l'atmosphére que dans d'autres. Lors des expériences faites sous l'Equateur, M. d'Ulloa, Officier Espagnol, qui s'étoit joint aux Académiciens François, fit plusieurs observations qui l'assurerent que ce n'est pas immédiatement à la surface de la terre que le vent a sa plus grande force : il en jugeoit par les vents du Sud, dont l'action étoit plus marquée & plus vive par un intervalle un peu séparé de la terre, mais non pas au point de surpasser celui où se forme la pluie, dans lequel les vapeurs se réunissent pour composer des gouttes de quelque poids. On voit au Pérou, que les nuées ou les vapeurs qui sont portées au-dessus de cet espace, c'est-à-dire, celles qui s'élèvent le plus, sont venues beau-

coup plus lentement que celles qui ont le vent au-dessous d'elles. Souvent hors des vallées, ces nuages se meuvent dans un sens contraire à celui des nuées plus épaisses qui sont au-dessous ; on peut donc supposer que la partie de l'atmosphère où les vents soufflent d'ordinaire avec le plus de force, est la même où se forme la pluie... (*Hist. générale des Voyages, Tom. 13, in-4°*).

Etendue de la course des vents.

Vitesse & durée.

Jusqu'où le vent s'étend-il, & l'air peut-il être porté loin de la cause qui le met en mouvement? Quelque véhémente que soit l'impulsion à laquelle il doit son cours déterminé, il ne peut aller bien loin, parce que communiquant sa force à l'air tranquille sur lequel il agit immédiatement, & sa pesanteur diminuant à mesure que sa raréfaction augmente par l'agitation où il est, il ne peut conserver long-temps la même disposition, si de nouvelles causes ne la soutien-

nent. On en a la preuve dans le peu d'espace que suivent sa direction, les flocons de laine cardée, les fils les plus légers, & les autres corps semblables dont on se sert pour mesurer la vîtesse & l'impétuosité du vent; ils gardent peu de tems la direction horisontale que le mouvement de l'air leur donne d'abord. Les vents excités par les éventails ou les soufflets, se font sentir à peu de distance de leur cause. Les vents produits par la chûte des nuages, & les orages occasionnés par l'effervescence des exhalaisons & des vapeurs, ne durent qu'autant que l'air en reçoit un mouvement concentré dans l'espace où se fait sentir la tempête. Il est donc nécessaire que l'air reçoive sans cesse de nouveaux principes d'impulsion, dans la direction même où il coule, pour que les vents arrivent à des lieux fort éloignés de leur origine. Si l'évaporation dure long-temps, si les matieres qu'elle porte dans l'air reçoivent continuellement de nouvelles causes d'expansion, d'un principe constant de raréfaction, les vents sont durables, se portent au

loin, sur-tout si dans leur course ils sont fortifiés de nouveaux principes d'accélération, par d'autres évaporations locales, qui redoublent leur activité dans leur premiere direction: c'est ce qui arrive aux vents occasionnés par la fonte générale des neiges dans toute une partie d'un des hémisphères, & c'est ce qui donne tant de violence aux vents du Sud. Quelquefois ceux du Nord ont la même impétuosité, parce qu'ils proviennent d'une même cause, mais ils sont plutôt excités par le poids d'un air condensé, qui s'écoule sur un air plus léger, que par un principe de raréfaction bien établi.

Tels sont encore les vents qui courent des poles à l'Equateur: ils sont continuels, violens, & tiennent un très-grand espace. Une multitude d'observations rassemblées dans cette histoire, nous ont démontré la pesanteur de l'air, des poles & des terres qui les avoisinent au-dessus de celui de la Zone torride, ou des Zones tempérées qui s'en approchent. La disposition même des terres qui s'élèvent des deux côtés, facilitant ce cours de

l'air, il doit se faire une impulsion non interrompue des poles à l'Equateur, dont la continuité & le long espace qu'il parcourt, augmentent l'activité & la durée. D'autres circonstances accroissent encore la vîtesse des vents. Un courant d'air augmente de vîtesse comme un courant d'eau, lorsque l'espace de son passage se retrecit. Le même vent qui ne se fait sentir que médiocrement dans une plaine large & découverte, devient violent en passant par une gorge de montagne, ou seulement entre deux bâtimens élevés, & le point de la plus violente action du vent, est au-dessus de ces mêmes bâtimens ou de la gorge de la montagne : l'air étant comprimé par la résistance de cet obstacle, a plus de masse, plus de densité; & la même vîtesse subsistant, l'effort ou le coup du vent en devient beaucoup plus fort. (*Hist. Natur. du Cabinet du Roi*, *T.* 2, *Ed. in-*12, *p.* 242). On sent de même que le vent réfléchi par un bâtiment isolé, est bien plus violent que le vent direct par lequel il est produit, parce que l'air chassé se comprime contre ce

bâtiment & se réfléchit non-seulement avec la vîtesse qu'il avoit auparavant, mais encore avec plus de masse : ce qui rend son action beaucoup plus forte.

Toutes ces variétés sont cause que l'on ne peut compter sur les essais que l'on a faits pour mesurer la vîtesse des vents, & que les expériences se rapportent si peu entr'elles. M. Mariote a prétendu que la vîtesse du vent le plus impétueux est de trente-deux pieds par seconde. M. Derham lui donne le double. Ces contrariétés viennent sans doute du degré de mouvement qu'avoit l'air, & des matieres qu'ils ont employées pour mesurer sa vîtesse. Il paroît constant que les vents d'orage sont infiniment plus actifs. On en peut juger par les corps solides qu'ils déplacent & transportent si rapidement. Mais comment entreprendre de mesurer la force & la vîtesse d'un mouvement qui varie à chaque instant ? & quand même on parviendroit à s'en assurer par le calcul, pourroit-on jamais prévoir le tems auquel elles seront au même degré, ou si elles

n'augmenteront pas encore par des causes imprévues ?

Inégalités du mouvement des vents.

Les vents de terre soufflent avec une force très-inégale : on ne les sent que par intervalles ; leur action bien que continuelle, est interrompue & redoublée de momens à autres. La masse de l'air, quoiqu'insensible, se conçoit alors sous la forme d'une mer agitée, dont les vagues se succédent & viennent se briser les unes sur les autres. La premiere cause de ce mouvement interrompu, est l'inégalité même de l'éruption des vapeurs & des exhalaisons, & celle de la raréfaction de ces vapeurs, qui dépend du plus grand ou du moindre degré de fermentation établi, soit dans l'air soit dans la partie de la terre d'où elles sortent, & dès-lors du poids de l'air qui répond à ces variations, & qui gravite plus ou moins sur le courant qu'il forme.

L'état du ciel y contribue encore : l'épaisseur des nuages, leur étendue,

le degré de hauteur auquel ils sont, & qui n'est pas toujours le même; voilà ce qui cause les variations dans la force & la durée des vents qui regnent d'ordinaire sur les grands continents. Quant aux vents généraux, aux vents décidés de Nord & de Sud, que l'on peut regarder comme perennes, les inégalités du globe, les montagnes, les forêts, les édifices, sont autant d'obstacles qui s'opposent à leur cours régulier, qu'il faut qu'ils surmontent pour passer au-delà, qui les arrêtent à chaque instant, & établissent ce mouvement général de fluctuation, qui leur donne l'apparence de ne souffler que par reprises. Ainsi plus le pays est inégal, plus il s'y trouve de hauteurs, d'arbres, de maisons & d'autres corps solides; plus le bruit que le vent y excite est violent, plus ses coups y sont sensibles. Il en est de ce fluide comme d'un courant d'eau retenu par des rochers, qu'il faut qu'il surmonte: il forme de grands flots à sa surface, il devient plus bruyant, & ne reprend sa tranquillité que lorsqu'il coule sans obstacle sur un sol uni.

Le concours de plusieurs vents opposés, soit qu'ils aboutissent l'un sur l'autre perpendiculairement, qu'ils soient en direction tout-à-fait opposée, ou que l'un tombe d'en haut sur celui qui court plus bas, comme que l'on l'imagine, leur direction ne peut que changer, & leur choc mutuel doit produire des mouvemens impétueux & irréguliers dans l'air par-tout où ils se rencontrent soit sur terre, soit sur mer, où ils produisent des tempêtes proportionnées à leurs forces respectives. Si elles sont égales dans l'un & dans l'autre, l'orage n'en est que plus dangereux : il faut qu'une nouvelle cause vienne augmenter l'action de l'un pour que l'autre cede, change de direction, ou suive le plus fort : ce qui porte les effets de leur choc sur toutes les régions que le plus violent peut parcourir. Quelquefois ils s'étendent fort loin, & sont la source de ces tempêtes qui bouleversent une grande étendue de mer, ou de ces orages qui dévastent des provinces entieres, & que l'on voit passer successivement d'un royaume à un autre. Ils

sont plus marqués dans quelques régions, parce que des causes nouvelles augmentent la force de l'action ou celle de la résistance ; souvent encore ces vents changent de direction sans diminuer de violence. Une évaporation plus abondante les peut faire tourner du Sud à l'Ouest ou au Nord, & les ramener par degrés au premier point d'où ils sont partis. C'est ainsi que se forment les grands ouragans qui parcourent une partie du globe, dont les révolutions imprévues seront toujours étonnantes, quoique les causes en soient connues ; mais on ne peut les placer que sur les indications que donnent leurs effets.

Les vents de mer soufflent avec plus de force & de continuité que les vents de terre : ils sont plus réguliers, parce que la mer est un espace libre, dans lequel rien ne s'oppose à la direction du cours de l'air comme sur la terre, où tant d'obstacles changent l'état des vents & en produisent de tous contraires aux premiers. Les vents réfléchis sur-tout par les montagnes, non-seulement se font sentir dans toutes les

contrées qui en sont voisines, avec une impétuosité & des effets souvent égaux à ceux du vent direct qui les produit; ils sont aussi très-irréguliers, parce que le degré de leur mouvement dépend du contact, de la hauteur & de la situation des montagnes qui les réfléchissent; ils durent peu au-moins dans la même direction, & souvent ils changent plusieurs fois par jour les dispositions de l'atmosphère. Ceux de mer au contraire sont moins variables, & durent plus long-temps : on en a la preuve dans les moussons dont la durée est fixe, & dans les vents réglés que l'on trouve constamment dans des parages marqués. La pression des nuages, le voisinage des côtes & la nature de leur sol, de même que les mouvemens extraordinaires ou les calmes auxquels quelques mers sont exposées, y apportent du changement : par-tout ailleurs ils sont les mêmes. Nous avons vu qu'à une certaine distance des côtes dans la mer Pacifique la navigation est sûre, parce qu'il y regne un vent général & constant. Dans les vents de terre, quelque

violens qu'ils soient, il y a des momens de remission & quelquefois des instans de repos, dans lesquels il semble que leur source ne fournisse pas à leur entretien. Dans ceux de mer le courant d'air est constant & continuel, sans aucune interruption, parce que l'évaporation est à-peu-près la même dans une certaine étendue, & que dans une autre le poids de l'air gravite toujours également sur les parages, où il occasionne des vents réguliers. Ils ne deviennent impétueux & fort incertains que dans les passages resserrés dont les côtes sont inégales, où ils établissent des courans dangereux & des tempêtes fréquentes; ainsi qu'on l'éprouve dans toutes les mers à l'entrée des détroits, & dans le voisinage des isles peu éloignées de la terre, où l'on ressent des vents locaux & interrompus, qui empêchent souvent de profiter des avantages du vent général.

§. XXIV.

Qualités ſenſibles des vents.

Ce ſont les vents qui établiſſent les diſpoſitions générales de l'air, décident de ſa température, & rendent la différence des ſaiſons plus ou moins ſenſible : il eſt donc utile de déterminer leurs qualités principales, relativement aux variations qu'ils peuvent cauſer dans l'état de l'atmoſphère, au froid & au chaud, à la ſechereſſe & à l'humidité, & au mélange de ces diſpoſitions, qui forment des températures moyennes, tantôt nuiſibles & déſagréables, tantôt ſalutaires & gracieuſes.

Vents chauds & froids.

On peut aſſurer que ces qualités premieres des vents, varient ſuivant les lieux d'où ils s'élèvent & ceux qu'ils parcourent enſuite. Les vents qui viennent des contrées brûlantes du Midi, & traverſent des pays dont le

sol est sec & fort échauffé, répandent une chaleur qui répond aux facilités qu'elle trouve à s'établir dans des régions où les dispositions habituelles de l'atmosphère lui sont opposées, surtout si l'air qui sort de ces climats chauds, conserve jusques-là une chaleur qui n'a pas dû se diminuer dans son cours. La cause d'origine de ce vent supposée lui peut communiquer de la chaleur ; cette disposition est encore augmentée par l'effervescence des exhalaisons, qu'elle se fasse dans la terre ou dans l'air, & dès-lors les matieres nouvelles qui s'y mêlent, augmentent ou au-moins entretiennent la chaleur au même degré. Ainsi un vent produit par des exhalaisons raréfiées, est toujours plus chaud que celui qui a pour cause des vapeurs très-atténuées. Il est donc nécessaire que les vents soient fort chauds, lorsqu'ils soufflent des grands continents, où se trouvent de vastes contrées couvertes de rochers, de pierres & de sables brûlans : l'air y est toujours ardent, sa chaleur n'est tempérée par aucunes vapeurs humides & rafraîchissantes, au

contraire elle devient beaucoup plus pénetrante par les matieres âcres dont il se charge dans son cours; tels sont en général les vents d'Afrique. Le vent qui souffle par bouffées interrompues dans une atmosphère ainsi modifiée, est plus chaud, ses impulsions inégales donnent aux particules de l'air un mouvement de vibration qui les rend plus actives & y excite une raréfaction extraordinaire, qui se fait à-peu-près au même degré dans les corps sur lesquels ce vent agit. C'est ce que l'on éprouve quelquefois à la côte de Coromandel, à Golconde, en Arabie, en Perse, dans les terres voisines du golfe : au dernier siege d'Ormus, quand certains vents venant de ces terres où il n'y a que des sables brûlans, étoient dans leur force, si l'on se tournoit de ce côté-là, on tomboit mort, comme si l'on eût avalé du feu. La cause du mouvement interrompu de ces vents, a pour principe les éruptions inégales des matieres en effervescence : lorsqu'elles sont plus fortes, elles donnent à l'air une commotion plus vive, & redoublent sa

chaleur, qu'elles rendent extrême.

Un vent également chaud, dont le cours est à peine sensible, établit une chaleur suffoquante, dont il est plus difficile encore de se garantir, sur-tout dans les terres humides & marécageuses; dans les détroits des montagnes ouverts au Midi, où l'évaporation est forte. On connoît ces sortes de chaleurs dans la Guyanne, le long du golfe de Darien, à Carthagene & à Porto-Belo, dans quelques-unes des Antilles, & particulierement à Saint-Domingue. On s'en plaint quelquefois en Italie & même dans des régions plus avancées au Nord. Au contraire l'air se renouvellant sans cesse par la célérité de son mouvement, diminue d'ordinaire l'action de la chaleur générale, dont les effets ne peuvent pas se joindre à celle qui est naturellement produite par l'atmosphère de tous les corps vivans, & qui est alors aussi forte qu'elle puisse être.

Par la raison contraire les vents sont froids lorsque sortant des régions glaciales ou produits par des matieres qui les modifient de même, ils parcou-

rent une atmosphère où le froid domine & dont l'air est épais & condensé. Ainsi les vents qui courent des poles à l'Equateur, sont d'autant plus froids dans un très-grand espace, que leur température est d'ordinaire entretenue par les neiges & les glaces dont sont couvertes les terres où ils naissent, & celles qu'ils parcourent. Bien plus, les vents chauds dans leur origine & par leur cause, deviennent froids, s'ils passent sur des lieux couverts de neiges : le vent du Midi qui succéde aux gêlées blanches & aux frimats, est presque toujours froid & piquant, parce que les émanations de la terre portant alors dans l'air une multitude de particules glaciales toutes formées, y établissent une cause de froid si active, qu'il gêle souvent plus fort par un vent humide de Sud, que par les vents secs de Nord & d'Est.

La violence du vent augmente le froid & diminue les causes de la chaleur & son action, parce que plus son mouvement est fort & accéléré, plus il applique d'air froid sur les corps, & par conséquent plus il les refroidit,

sans que cet air ait le tems de se tempérer par la chaleur propre à l'atmosphère particuliere de tous les animaux vivans; c'est pour cela que la sensation du froid augmente autant que celle de chaleur diminue. « Si l'on souffle con-
» tre quelque partie du corps décou-
» verte avec un soufflet, on sent du
» froid, quoique l'air poussé contr'elle
» ne soit pas plus froid que celui dont
» elle étoit environnée auparavant;
» mais c'est qu'elle étoit enveloppée
» aussi bien que le reste du corps d'une
» atmosphère chaude, formée par la
» transpiration; le vent l'en dépouille,
» & fait que l'air extérieur plus froid
» s'applique immédiatement sur elle.
» Cette maniere de recevoir l'impres-
» sion du froid, ne peut avoir lieu
» que sur les animaux, & non sur les
» thermometres »... (*Voyez les Mémoires de l'Acad. des Sciences, an. 1710, pag. 13*).

N'est-il pas vraisemblable encore, que plus l'impétuosité des vents est grande, plus les particules intégrantes de l'air sont comprimées, & dès-lors la matiere subtile ignée qui cir-

cule entr'elles, principe du ſentiment de la chaleur & de ſon action ſur les corps, perd autant de ces deux mouvemens de tourbillon & de vibration. Quand même elle en conſerveroit encore quelque choſe, étant emportée par un mouvement fort, continuel & égal contre la ſurface des corps; ſa volubilité eſſentielle & ſes vibrations non-ſeulement ne ſont pas augmentées, mais elles ſont éteintes & rendues nulles, parce qu'elles ſont entraînées dans le courant rapide d'un air condenſé avant que d'avoir pu ſe développer & agir. Il n'en eſt pas de même des autres liquides dont les parties ſont plus ſolides & tout-à-fait impénetrables entr'elles : plus leur mouvement eſt accéléré, plus la matiere ignée qui conſerve leur fluidité a d'action développée. L'eau naturellement n'eſt jamais plus chaude, que lorſqu'elle court rapidement ou qu'elle eſt violemment agitée.

Vents ſecs & humides.

Les vents ſont ſecs lorſqu'ils ſortent de lieux arides, ou qu'ils s'étendent

ſur des régions ſtériles, qui renferment en elles les cauſes de leur aridité. Leur effet n'eſt nulle part dans l'univers auſſi ſenſible que dans les plaines immenſes de la Tartarie orientale, que l'on traverſe en partie en allant de la Ruſſie à la Chine, ou dans les déſerts ſablonneux de l'Afrique. Il ne ſort de ces terres aucunes vapeurs aſſez abondantes pour changer la diſpoſition habituelle de l'air. Si la chaleur s'y fait ſentir, elle tire du ſol des exhalaiſons qui par elles-mêmes ne peuvent que rendre l'air plus ſec & plus dévorant. Il ne faut donc pas s'étonner ſi des vents ainſi modifiés, répandent une aridité générale, ſur-tout quand ils ſont chauds, ils ne ſont alors que plus abſorbans; ils tirent des corps tous les principes d'humidité qu'ils contiennent, & quand même ils ne les deſſécheroient pas par la force de la chaleur dont ils les pénetrent, leur véhémence ſeule y établiroit promptement la plus grande ſéchereſſe : ils ébranlent tous les corps, ils les preſſent, ils en font ſortir toute l'humidité qui ſe réſout en vapeurs lége-

res, qu'ils emportent plus loin. C'eſt ainſi qu'après des pluies abondantes, les vents impétueux du midi & du couchant deſſéchent très-vîte les terres, & reportent dans l'atmoſphère la matiere de nouvelles pluies qui retomberont bientôt. Ils occaſionnent quelquefois des ouragans terribles qui deſſechent & brûlent toutes les productions de la terre dans un inſtant. Le 8 Septembre 1768, il s'éleva dans les environs de Bordeaux, vers les ſix heures du ſoir, un vent de Sud-Oueſt qui dura juſqu'à trois heures du matin, & qui fut ſi violent, ſur-tout depuis ſept heures juſqu'à onze, qu'il renverſa des édifices très-ſolides: mais le dommage le plus conſidérable fut dans la campagne où l'ouragan coucha par terre, rompit ou arracha une grande quantité de pieds de vignes. Il grilla toutes les feuilles des arbres, comme ſi elles euſſent été gelées. Ce vent le plus impétueux que l'on ait éprouvé depuis vingt ans dans ce pays, ſe fit ſentir dans l'Agenois à 20 lieues de Bordeaux, où il cauſa les mêmes ravages.

Les vents froids dessechent les corps par accident, en rapprochant leurs parties par une forte condensation, dont ils fixent l'humidité de maniere qu'elle ne circule plus, ou ils l'emportent en les pénétrant. C'est ce que font dans nos climats les vents secs de Nord & d'Est pendant l'hiver, lorsque la terre resserrée à sa superficie, interrompt le cours de l'évaporation, & devient aussi aride que par les chaleurs brulantes de l'été. On éprouve en certaines saisons à la côte de Guinée un vent sec & froid qui produit plus rapidement encore les mêmes effets, aucun animal qui y reste quelque temps exposé, ne peut y résister. (*Voyez le Tom. 1 de cette Hist. disc. 1, §. 10*).

Au contraire les vents sont humides quand ils viennent des mers, des étangs, des lacs, des marais, & de toutes les terres inondées, quand leur cours est ensuite dirigé sur des régions dont l'humidité constante fournit à une évaporation continuelle, qu'aucune cause étrangere n'interrompt. Ainsi le degré de l'humidité dépend de l'éner-

gie de ces causes plus ou moins soutenues. Pendant la saison des pluies, les vents sous la zone torride sont continuellement chargés de la plus grande quantité de vapeurs, d'où se forment ces nuages épais qui y versent des eaux si abondantes. Il semble que ce liquide fort attenué, ne fasse que circuler de la superficie du sol dans la region inférieure de l'atmosphère, à différentes hauteurs : c'est ce qui arrive dans nos provinces lorsque les étés sont pluvieux, & que les vents, de quelque côté qu'ils soufflent, établissent dans l'air une humidité constante, dont ils multiplient les causes dans toute l'étendue de leur direction. Il est vrai que souvent l'évaporation qui se fait dans quelques contrées, semble attirer toutes les vapeurs humides dispersées dans l'air, & déterminer les pluies à tomber dans un certain arrondissement. Il arrive encore que le vent, sans changer de direction, humide & pluvieux dans une contrée, d'un côté d'une chaîne de montagnes, est sec de l'autre : ou bien humide dans son origine, il dépose à un terme marqué

toutes les vapeurs aqueuses dont il est chargé, & plus loin il devient absorbant. Aux environs de la ville de Saint-Domingue, & quatre lieues au-delà, les pluies sont assez fréquentes : plus loin, le même vent qui a causé les pluies est sec & brûlant. Les vents d'Occident, humides & pluvieux dans toute la Guienne, y déposent toute leur humidité, ils sont constamment secs & dans le même temps en Languedoc ; tandis que ceux du midi qui amènent sur le Languedoc des nuages qui y versent des pluies abondantes sont secs & chauds en Guienne : ainsi le même vent, relativement à divers climats, a des effets très-variés sans changer de direction.

Comment on peut connoître les qualités des vents.

Les regles générales pour connoître les qualités primitives des vents, celles qui ont des suites plus réglées, sont donc de sçavoir d'où viennent les vents, où ils aboutissent, quelles régions ils parcourent, comment est modifiée

difiée l'atmosphère aux lieux de leur origine, avec quelle vîtesse ils courent & dans quelle saison ils regnent, parce que la température de l'air & des climats varie suivant la vicissitude des saisons.

Autrefois on regardoit l'Europe comme livrée aux froids & à l'humidité depuis le commencement de l'hiver jusqu'au milieu du printemps. La chaleur & la sécheresse dominoient ensuite jusqu'après l'automne commencée ; cet ordre ne subsiste plus depuis quelques années, l'humide & le froid se sont fait également sentir dans toutes les saisons qui à peine ont eu quelques jours secs & chauds, au moins dans toute la partie qui s'étend des Alpes au cercle polaire : car pendant que la France étoit inondée de pluies continuelles, & battue de vents orageux, toute l'Italie méridionale jouissoit d'un été sec, & éprouvoit des chaleurs ardentes.

En général les vents du printemps sont plus forts & plus constans que ceux des autres saisons, c'est le temps où se fondent les neiges qui restent

après l'hiver. Le retour du soleil vers notre tropique, tire du sein de la terre humectée une quantité de vapeurs qui produisent & entretiennent les vents : ces mêmes causes les font naître même pendant l'hiver, si les neiges se fondent avant la saison que la nature semble avoir fixée pour cette opération. D'ordinaire en été & au commencement de l'automne, les vents sont plus modérés, parce que la terre desséchée envoie peu de vapeurs dans l'atmosphere. Encore à s'en rapporter aux observations les plus suivies, ces causes souvent n'ont pas leurs effets relativement aux vents principaux de Nord, de Sud & d'Ouest, qui venant de loin, trouvent dans une évaporation quoique médiocre, assez de matieres pour les entretenir, ou dans un air plus raréfié un espace libre, où ils s'étendent avec d'autant plus de force, qu'ils reçoivent à leur source des principes plus actifs de mouvement, soit dans un air condensé & pesant, soit dans une évaporation abondante & suivie. Alors même les vents qui sont ordinairement les plus secs, peuvent amener dans nos

contrées une grande quantité d'eau, quand dans les régions intermédiaires, ils trouvent de vastes espaces inondés par des pluies précédentes. C'est ainsi qu'au mois d'Octobre 1767, les vents de Nord nous apporterent d'Allemagne des pluies épaisses & froides qui tomberent long-temps & presque sans discontinuer.

Ces variétés accidentelles sont cause qu'il est si difficile de donner une bonne théorie des vents, & que ceux qui en ont écrit, ont parlé si différemment de leurs qualités. Relativement à la Grece, Aristote dit que les vents d'Occident sont doux & agréables ou qu'ils sont impétueux, rassemblent les nuages, & amenent des pluies très-fortes; ce qui est vrai en diverses saisons. Au printemps ils sont humides & pluvieux à cause de l'évaporation qui se fait à la suite de l'hiver: en automne ils sont plus secs & plus doux, parce que l'air est plus raréfie, & le sol des régions qu'ils parcourent plus aride. Ainsi dans toutes les régions connues les vents ont des qualités qui répondent à l'état des pays sur lesquels ils dominent; c'est ce

que nous avons été obligés d'établir & de répéter plus d'une fois dans la théorie générale de l'air, par rapport à la température des différens climats.

Les mêmes causes qui établissent les premieres qualités des vents, constituent leur salubrité ou les intempéries qu'ils occasionnent : elles dépendent des influences que les vents rencontrent dans l'atmosphère, & qu'ils font passer d'un pays à un autre. Ils ne sont jamais plus nuisibles que lorsqu'ils traversent des terres qui envoient dans l'air des exhalaisons arsénicales, mercurielles, sulfureuses, métalliques en général, & dangereuses, soit immédiatement par elles-mêmes, soit par leur mélange. L'intempérie n'est jamais plus forte que lorsque ces émanations sont plus abondantes, à raison d'une fermentation plus grande dans le sein de la terre, ou de la chaleur du soleil jointe à l'humidité, qui occasionnent des effervescences aériennes d'où sort un principe constant de corruption. Combien n'avons-nous pas rapporté d'exemples de ces sortes d'intempéries locales qui se font sentir dans les mêmes

lieux depuis très-long-temps, dans toutes les régions de la terre indifféremment ! Combien de fois n'avons-nous pas remarqué qu'il sort des terres marécageuses & des eaux stagnantes, infectées d'une multitude de végétaux & d'animaux en putréfaction, des courans d'air qui répandent au loin une infection dont on peut les regarder comme le laboratoire toujours actif, respectivement à certains climats. Ces inconvéniens sont communs dans les pays le plus heureusement situés, les plus riches par eux-mêmes, les plus fertiles. On ne les connoît pas dans les vastes plaines de la Tartarie Orientale, où les vents froids & secs du Nord ne parcourent que des terreins encore plus secs; dans toutes nos plaines élevées qui ressembleroient à ces régions incultes, si par un travail assidu, une population plus nombreuse & fixée, ne s'appliquoit à en tirer sa subsistance. Les vents n'établissent d'ordinaire en tous ces pays aucune intempérie; on peut même en général les regarder comme fort sains, ils tiennent l'air dans un mouvement continuel, & empê-

chent que les exhalaisons nuisibles qui s'élevent de presque toutes les terres dans l'atmosphère, ne s'y réunissent en trop grande quantité, ne rendent l'air épais & stagnant, & ne le corrompent à la longue, comme tout autre fluide qui ne reçoit pas du mouvement de l'air une sorte de rafraîchissement qui lui est nécessaire pour le préserver de la corruption.

Les eaux ne s'altèrent & ne se gâtent que parce qu'elles restent stagnantes : la mer elle-même dans les longs calmes prend une odeur fétide ; & l'air qui l'environne, participe à ces mêmes qualités, & devient pestilentiel. Les exhalaisons & les vapeurs qui s'élevent d'une mer échauffée ou des terres en fermentation, s'entassent, se mêlent les unes dans les autres, épaississent la masse de l'air, arrêtent l'action de la matiere subtile qui entretient sa fluidité & son mouvement, & y produisent une corruption effective. Ces effets de la matiere abandonnée à une trop grande tranquillité, annoncent la nécessité des vents pour entretenir la salubrité générale ; ils dispersent les

miasmes nuisibles répandus dans l'air, les atténuent, les brisent, les dissolvent, & les élevent dans une région supérieure où ils se décomposent & se dépouillent de toute qualité dangereuse. De-là, toutes choses égales, les régions les plus saines sont celles qui sont le plus exposées aux vents, les plaines hautes plus que les terres basses; de maniere que l'on pourroit dire qu'un pays élevé, quoique battu par des vents incommodes & fâcheux, seroit plus sain à habiter qu'une vallée profonde, à l'abri de tous les vents, où l'air seroit constamment tranquille.

§. XXV.

Qualités qui distinguent les vents généraux entre eux.

Les vents principaux & leurs collatéraux qui approchent le plus de leur direction, participent plus ou moins aux qualités générales que nous avons indiquées.

Vent du Midi.

On regarde le vent du midi comme chaud & humide; il se montre tel en Europe relativement aux régions voisines de la mer Méditerranée. Ce vent vient d'Afrique où l'action du soleil vertical en plusieurs endroits, & les qualités du sol portant dans l'atmosphère des exhalaisons seches, épaisses & presque toujours brûlantes, ne peuvent que le rendre très-chaud. L'évaporation continuelle & abondante de la Méditerranée, répand une quantité prodigieuse de vapeurs dans l'air, dont ce vent se charge en la traversant, avant que d'arriver sur les terres d'Europe. Il en laisse une partie sur les campagnes voisines de la mer, où il fournit la matiere de ces rosées salutaires & abondantes qui rafraîchissent les plantes, & entretiennent une humidité très-utile aux succès de la végétation, mais quelquefois dangereuse à l'espece animale, pour laquelle elle est trop pénétrante & trop active. Ils atténuent le reste par leur chaleur & leur mouvement,

le portent jusqu'à la moyenne région de l'atmosphère, dont la fraîcheur naturelle arrête les progrès de la raréfaction, & ramene insensiblement les vapeurs à leur premier état. Elles se réunissent au sommet des montagnes, où se pressant les unes contre les autres, elles forment ces nuées épaisses, dont le poids étant devenu supérieur à celui de l'air qui les soutient, elles se dissolvent en pluie toujours sous la direction de ce même vent, que ces pluies paroissent calmer pour quelque temps, mais dont elles sont ensuite la cause la plus réelle par rapport à nous.

Car ce vent diminuant de force & d'impétuosité, la chaleur générale de l'air diminue en proportion : les vapeurs n'étant plus agitées par ce mouvement de raréfaction qui les tenoit divisées, & empêchoit leur condensation, l'atmosphère s'en trouve extraordinairement chargée : les pluies deviennent abondantes par ce même vent, qui reprend toute sa force : telle est la cause de son humidité.

Sa chaleur a pour principe les exhalaisons brûlantes du sol de l'Afrique

& d'une partie de l'air de ce grand continent, qu'il fait refluer jusques dans l'atmosphère des provinces que nous habitons. Relativement aux régions du milieu & du Nord de l'Europe, les Alpes semblent intercepter une partie de ces effets, & les diviser. Elles laissent à l'Italie, à la Grece, à l'Espagne, & aux régions situées dans cette bande, les rosées, la chaleur & la sérenité; elles ne nous transmettent que les effets ultérieurs des vents du Midi, & ces pluies interrompues qui paroissent augmenter leur impétuosité & entretenir l'intempérie des saisons: nous venons de l'éprouver; tandis que l'été étoit d'une secheresse excessive & d'une chaleur égale dans toutes les régions méridionales, à suivre la distribution dans laquelle j'ai parlé de la température de l'air de ces contrées situées de l'Ouest à l'Est par le Sud, le long de la mer Méditerranée. (*Voyez le Tom. 4, disc. 6, du* §. 2 *au* §. 7).

Il ne faut cependant pas s'étonner si dans nos provinces, le vent de Midi est souvent plus froid que chaud, même en hiver, où ses effets sont encore

plus ſenſibles qu'en été, quand rien ne les arrête ; c'eſt que l'atmoſphère des lieux qu'il traverſe, eſt alors refroidie par la neige & les frimats dont ils ſont couverts. Souvent encore il eſt ſec quand il n'eſt produit que par des exhalaiſons chaudes, ou que la diſpoſition de l'air, portant à une grande hauteur les vapeurs qui s'élèvent des eaux, elles ſe diſperſent de maniere à devenir inſenſibles, ou ne ſe réuniſſent que par l'action d'un autre vent. Il eſt pourtant vrai que d'ordinaire le vent du Midi tempére la froideur des régions où il ſouffle, & diminue l'intenſité de la chaleur de celles où il répand des pluies ſalutaires & des roſées aſſez abondantes pour favoriſer ou ſoutenir les progrès de la végétation, & que toutes choſes égales, il échauffe beaucoup plus que tout autre vent.

On en doit juger par ſon action ſur les corps des animaux, ſur-tout quand il répand dans l'atmoſphère des vapeurs mêlées d'exhalaiſons abondantes & vivement agitées ; ſa chaleur détend & raréfie les parties molles des ſolides ; & les exhalaiſons dont il eſt

chargé pénetrant à l'intérieur, l'effervescence du sang augmente, les humeurs se mettent en mouvement, les vaisseaux se relâchent, s'étendent, & leur volume s'accroît sur les parties relâchées. De-là ces pesanteurs de tête, occasionnées par un sang trop raréfié qui détend les petits vaisseaux répandus dans le cerveau : les autres sens sont émoussés, l'ouie n'est plus aussi fine, la vue aussi pénetrante : les sensations sont confuses, les vaisseaux destinés à distribuer les esprits animaux dans leurs différens organes, sont comprimés par le relâchement général de la machine.

Cette distribution ne se faisant plus qu'avec peine, ou par un cours irrégulier & interrompu, tout est dans le trouble; les fonctions animales ne peuvent plus se faire avec l'ordre & la précision habituelle : l'agitation des humeurs met le désordre dans toute l'économie animale; les esprits vitaux sont confondus dans les liquides les plus épais; les organes des sensations relâchés & chargés d'humeurs étrangeres, ne sont plus également propres

à remplir leur destination, ils ne reçoivent plus que difficilement les impressions des objets, & ne les portent au cerveau que dans la confusion où ils les saisissent.

Par une suite de ces mêmes causes, les corps des animaux, dont les nerfs, les fibres, & toutes les autres parties destinées à soutenir & à continuer leurs mouvemens, sont dans le relâchement, deviennent paresseux, languissans, incapables de soutenir des fatigues de quelque durée; parce que, pour affermir les forces & les mettre en état de fournir sans peine aux efforts nécessaires dans les travaux pénibles, il faut que les parties molles soient dans un état moderé de consistance, qu'elles ne soient pas distendues par une affluence d'humeurs extravasées, & que les esprits vitaux puissent circuler partout librement.

Le vent du Midi produit des effets tout contraires, & même dans les hommes il diminue considérablement les forces par le relâchement qu'il établit dans les pores de la peau, par lesquels il se fait une trop grande transpiration

des esprits vitaux. C'est un des inconvéniens les plus marqués de ce vent, beaucoup plus sensible dans les régions méridionales & dans les terres basses tournées à l'Equateur, que dans les pays situés en montagne, ou plus éloignés de la ligne.

Les Orientaux, quoiqu'ils en sentent les effets beaucoup plus vivement que nous, l'aiment d'autant plus, qu'il les force à rester dans la mollesse & dans l'inaction, où ils mettent l'essence du bonheur. Dans les régions méridionales de la Turquie, tout est dans une langueur universelle : le bruit du commerce & les travaux des arts ne font presque aucune sensation. Si le silence général qui y regne, sur-tout dans la saison des chaleurs est troublé quelquefois, c'est par le désordre tumultueux de la guerre, ou par des actes d'une justice énorme & outrée, qui font une violence sensible au caractere dominant de la nation.

Le vent du Midi agit de même sur la plupart des Italiens, quoiqu'ils ne paroissent pas le craindre beaucoup, tant ils se conforment aisément au

genre de vie que semblent leur prescrire la chaleur & l'humidité de l'atmosphère. Ils cédent tranquillement aux effets de la température regnante, dans un anéantissement presqu'entier, que leur imagination & l'aversion pour le travail rendent plus réel qu'il ne le devroit être. Beaucoup d'Etrangers plus actifs vont à l'ordinaire, à toutes les heures du jour, & ne sont pas accablés par ce vent incommode, au grand étonnement des Italiens, que l'habitude plonge alors dans la plus profonde inertie.

Ce que nous avons dit du vent de Midi, ne doit s'entendre que relativement à notre latitude boréale, & aux terres qui s'étendent de l'Equateur au pole Arctique ; de l'autre côté de la ligne le vent du Nord a les mêmes effets dans quelques régions qui ne sont pas, à beaucoup près, prolongées aussi loin du côté du pole Austral que dans notre latitude. Des mers plus étendues & des terres plus élevées, laissent peu d'action à la chaleur dans toute cette partie du globe.

Vent du Nord.

Le vent de Nord est froid, sec, violent ; il rend l'air pur & le ciel serein. Il est froid, parce qu'il souffle de régions fort éloignées du cours du soleil, & qu'il est presque toujours chargé d'exhalaisons nitreuses qui sortent des neiges abondantes dont les terres Polaires sont couvertes. La matiere étherée ou l'air élémentaire qui se répand de l'Equateur aux poles, est trop atténuée, trop divisée, pour exciter ou entretenir une chaleur sensible à une si grande distance de son origine. Nous avons fait voir ailleurs que les émanations du fluide ignée terrestre, étoient plutôt la cause de la douceur de la température de ces régions pendant leur été, que l'action du soleil qui les éclaire plusieurs mois de suite, sans aucune interruption.

Ce vent est sec, sa froideur naturelle empêche les effets ordinaires de l'évaporation des corps solides, & même diminue celle des eaux. Ce qui s'en répand dans l'air ne se porte pas

au loin, parce que les causes de la raréfaction sont rendues nulles par les qualités particulieres à ce vent. Les vapeurs ou restent à-peu-près dans le même état qu'elles sortent des eaux, retombent promptement à terre & se divisent, sans rien changer à la secheresse qui domine, ou elles sont dispersées dans l'atmosphère, où elles deviennent insensibles en perdant leur humidité. De-là cette sérénité de l'air & la beauté du ciel, par les vents du Nord à l'Est, qui déchargent l'atmosphère de toutes vapeurs surabondantes.

Néanmoins, relativement à quelques régions & à quelques mers, il est humide par intervalles, & il est accompagné de grandes pluies. Il charge l'atmosphère de la mer Noire de nuages épais qu'il y rassemble des terres qui s'étendent au loin au Nord & à l'Ouest, il y cause des pluies abondantes & de violentes tempêtes : c'est pour cela que les Turcs lui donnent le nom de vent noir, & que cette mer qui, anciennement étoit appellée l'Hellespont, a aujourd'hui le nom de mer

Noire. Mais en général il desseche les terres & les corps, par le mouvement égal & continuel avec lequel il agit sur eux, & qui est tel, parce que son cours & sa direction dépendent de la pesanteur de l'air qui est toujours à peu-près égale dans les régions où il prend son origine. Il conserve son même degré de vélocité, parce que la fonte des neiges & la résolution des vapeurs se fait proportionnellement au retour du soleil & à son degré de hauteur sur l'horison. Ainsi la force & la diminution de ce vent seroient toujours égales, s'il n'éprouvoit point de variations par le mélange accidentel des vapeurs & des exhalaisons, que des fermentations locales portent dans l'air, & qui rendent son mouvement irrégulier sur les régions qui sont au-dessous de celles où il trouve les causes de son changement; sans elles il seroit constamment le plus froid, le plus sec & le plus égal de tous les vents.

Avec des qualités contraires à celles des vents du Midi, le vent de Nord doit avoir des effets opposés. Il rafraîchit & desseche, il condense les par-

ties molles des animaux, les raffermit & les rend plus robuſtes. Il reſſerre tellement les voies de la tranſpiration, qu'il ne permet plus que les ſécretions néceſſaires & les plus utiles, celles qui ſont une ſuite de l'atténuation parfaite des humeurs, & qui en emportent les parties ſurabondantes ; de-là vient cette vigueur avec laquelle les fonctions animales ſe font. Les eſprits vitaux circulent librement, chaque viſcere agit & remplit ſa deſtination, relativement au reſte de la machine. La force & la ſanté ſont annoncées par l'état du ſang, la beauté des couleurs & leur vivacité. Les organes des ſens, plus délicats, plus libres, dégagés de la ſurabondance des humeurs, ſaiſiſſent leurs objets avec une fineſſe & une ſagacité rares. Il eſt vrai que pour jouir de ces avantages, il faut être habitué à la température qu'établit ce vent par-tout où il domine, être aſſez robuſte pour la ſoutenir. Ses effets ſur des tempérammens délicats deviennent dangereux, parce qu'ils excédent les forces qu'ils ont pour les ſupporter ; ils leur rendent la reſpiration labo-

rieuse & pénible, ils irritent la gorge & les bronches du poulmon, & leur sont en général fort contraires par les affections qu'ils excitent dans le genre nerveux.

Les peuples des régions du Nord, en-deçà du cercle polaire Arctique, sont communément beaux, grands, bien faits : ils ont la vue perçante, l'ouïe fine, & quand les terres qu'ils habitent ne sont pas exposées trop continuellement à l'impétuosité des vents, qu'ils ne sont pas toujours occupés à se garantir d'un froid excessif, & qu'un gouvernement sage & réglé les soutient & les encourage, ils déploient avantageusement les ressources de leur génie. Les Danois & les Suédois en sont aujourd'hui la preuve : de tous les peuples du Nord ce sont les plus doux, les plus honnêtes, & peut-être les plus robustes, avantages qu'ils doivent sans doute, autant aux loix sous lesquelles ils vivent, qu'aux qualités du sol & de l'air, ou à l'action des vents. Ce sont les loix qui ont tempéré en eux cette espece de férocité, ou si l'on veut adoucir le terme, cette fierté

exceſſive & intolérante qui vient du ſentiment de ſes propres forces, & de cette chaleur interne qui tient le ſang dans un mouvement vif, peu éloigné de la fermentation. La fineſſe des ſens, le bon état des organes, la tenſion du genre nerveux, diſpoſent les tempérammens à l'irritation. Le plus petit ſujet les émeut & les choque : ils ſe portent d'autant plus aiſément à la vengeance, qu'ils ſe ſentent plus en état de la ſoutenir & de la pouſſer loin : leurs forces leur donnent de l'audace dans les entrepriſes, & une fierté qui ſouvent devient cruelle. C'eſt ce que l'on remarque dans les Sauvages du Nord de l'Amérique : les Iroquois ſont les plus fiers & les plus intolérans, ils ont détruit toutes les petites nations voiſines pour n'avoir point de concurrens à la chaſſe & à la pêche. Ces peuples & leurs voiſins habitent des climats beaucoup moins avancés vers le cercle Polaire que ceux des régions ſeptentrionales de l'Europe, mais on ſçait que les vents de Nord en Amérique ſont plus froids que dans notre hémiſphère.

En Europe, dans des latitudes plus voisines du pole Arctique, mais où l'espece humaine n'a pas à lutter continuellement contre la rigueur du froid, cette férocité des Sauvages, qui n'obéissent qu'à une espece d'instinct animal, se tourne en force & en courage, parce qu'elle est assouplie par les loix: depuis que ces nations sont tout-à-fait policées, elles le disputent par les qualités de l'esprit & les effets du génie aux peuples de l'Europe les plus célebres. Plus loin la race des hommes, quoiqu'assez active & encore vigoureuse, est abrutie par les excès du froid; comme dans la Zone torride, en approchant de l'Equateur, les forces sont anéanties par une chaleur extrême & continuelle.

Ce n'est donc que dans les régions tempérées, où le froid & le chaud sont en proportion à-peu-près égale que l'on trouve des hommes vraiment forts, courageux & entreprenans, dès qu'ils vivent sous des loix fixes; car tous les Sauvages & les Barbares, n'ont d'ordinaire point de suite dans leurs desseins & leurs entreprises. Ils se por-

tent aux choſes les plus difficiles, s'expoſent volontiers à tous les travaux de la guerre, à toutes les incommodités des voyages, parce qu'il y regne toujours un certain déſordre, un caprice habituel, une incertitude d'événemens, qui ſatisfait leur légereté naturelle. Mais le ſoin des terres & les travaux de la campagne, demandent une uniformité d'occupations, qu'ils déteſtent, ne pouvant s'aſſujettir à la diſtinction des jours & des ſaiſons : les Illinois, qui ont reconnu les avantages de l'agriculture à laquelle ils s'appliquent, ſont plus doux & moins entreprenans que les Iroquois, qui ne s'occupent que de la chaſſe. Dans notre hémiſphère les Tartares-Tongous ſous le plus ſauvage des climats, endurcis aux fatigues de la chaſſe, aux horreurs du froid & de la faim, ſouhaitent à leurs ennemis pour toute vengeance, de labourer un champ ; ils regardent cette occupation comme le comble de l'infamie & du malheur. La plupart des habitans du Kamchatka, penſent à-peu-près de même : pareſſeux & ennemis de toute gêne, manquant de

tout ce qui peut procurer les aisances de la vie, ils ont un goût si décidé pour l'indépendance, qu'ils sont persuadés qu'il vaut mieux mourir que de ne pas vivre à sa fantaisie, ou ne pas satisfaire ses desirs.

Dans des régions plus heureusement situées, mais élevées, où les vents froids & secs du Nord dominent sur tous les autres, les peuples sont vifs, audacieux, remuans. De tous les Italiens, les habitans de l'Abruze, au Royaume de Naples, sont les plus entreprenans, les plus durs, les plus difficiles à gouverner. L'impétuosité des vents, les mouvemens qu'y excitent les tremblemens de terre qui y sont presque continuels, semblent y avoir conservé plus d'attachement qu'ailleurs, aux révolutions qui ont si long-temps troublé cet Etat. Dès le temps de Virgile, sous l'Empire absolu d'Auguste, ils avoient le caractere qu'ils conservent encore aujourd'hui, & qui paroît tenir au sol & à l'air (*genus acre virùm Marsos, pubemque Sabellam.* Georg. 2).

Ce

Ce ſont ces Marſes qui, de tous les peuples anciens de l'Italie, étoient les plus vaillans, les plus vigoureux & les meilleurs ſoldats, qui avoit donné lieu à cet éloge, qui avoit paſſé en proverbe, (*ſine Marſis triumphaſſe neminem*) qu'aucun Général n'avoit mérité les honneurs du triomphe ſans le ſecours des Marſes. Point de peuples plus belliqueux dans la Gaule que les Gaſcons & les Provençaux, quoique plus méridionaux que les autres. Le Volturne ou l'Eſt-Sud-Eſt qui s'éleve à l'Orient du ſolſtice d'hiver, & le Nord-Oueſt ou quart-Nord qui y ſouffleut toujours, leur donnent une certaine inquiétude, un goût décidé pour le mouvement & l'exercice : ils ſubtiliſent auſſi leurs idées. En Circaſſie, où l'air eſt fort tempéré, le regne des vents, peut-être plus violent qu'en aucun autre endroit du monde, rend les peuples féroces & cruels. En général, tous les habitans des montagnes, où les vents froids & ſecs dominent, conſervent un penchant naturel à l'indépendance : ils ſont braves & courageux. Les Suiſſes, les Albanois, les

Ecossois, les Arabes des montagnes, les Marattes de la presqu'isle de l'Inde, qui vivent libres dans le centre du despotisme, les Brasiliens retirés dans les terres hautes du Pérou, que tous les efforts des Européens n'ont pu subjuguer, en sont la preuve dans toutes les parties du monde, dans les climats les plus chauds, comme dans les plus froids.

Vent d'Orient.

De tous les vents, celui d'Orient est regardé comme le plus salutaire, par-tout où il se fait sentir. Dans la Zone torride, où il souffle continuellement, il doit être impétueux & sec, également éloigné du froid & du chaud, quoique le matin il répande une fraîcheur sensible, mais agréable. Nous trouvons la cause de sa véhémence dans celle de son origine, que nous avons rapportée plus haut; & encore dans le mélange des vents collatéraux de Sud & de Nord, dont le courant se joint à celui du vent d'Est, & en augmente la violence & la sécheresse. Dans les autres Zones, le

vent d'Orient n'a point de cause générale & déterminée, il suit ordinairement le cours du soleil, qui, dès qu'il se montre sur l'horison, commence à raréfier l'air, & à donner de l'expansion aux vapeurs & aux exhalaisons répandues dans l'atmosphère ; c'est en quelque sorte moins un vent qu'un effet nécessaire de l'action du soleil sur l'air & les substances qui y sont répandues. On conçoit que ce vent est toujours frais : il est formé par le cours des vapeurs refroidies pendant la nuit, qui remplacent immédiatement celles que la chaleur du soleil raréfie, & emporte à sa suite. Plus il est violent, plus il est frais, parce qu'il entraîne davantage de vapeurs condensées, & qu'alors l'air en est aussi rempli qu'il peut en contenir. S'il traverse des mers ou d'autres amas d'eaux, il se charge de molécules aqueuses, qui le rendent humide, & qu'il répand d'une maniere sensible sur les terres par lesquelles son cours est d'abord dirigé. L'exposition des lieux à l'action de ce vent & à l'abri des autres, passe pour la plus saine & la plus agréable.

Vent d'Occident.

Le vent d'Occident tient assez le milieu entre le chaud & le froid ; mais il passe aisément de l'une à l'autre de ces qualités, suivant les lieux qu'il parcourt, & les saisons où il souffle. Il est moins violent que celui d'Orient, & plus souvent humide. La cause de sa foiblesse vient de ce qu'étant produit, lorsque le soleil tourne à son coucher, il ne doit pas être bien fort, parce qu'il ne peut pas établir une grande raréfaction dans un air déja échauffé & raréfié par le cours de cet astre pendant le jour ; c'est ce qui fait encore qu'il tend plus à la chaleur qu'au froid, eu égard à sa douceur & à l'état de l'air sur lequel il agit. Son humidité est occasionnée par le reflux des vapeurs que le soleil a entraînées à sa suite dans l'atmosphère, & que ce vent y reporte. Ce sont-là les qualités du vent d'Occident, relatives au cours du soleil, & entant qu'il est produit par les modifications qu'imprime à l'air cet astre à son coucher ; mais il

peut en avoir d'autres particulieres & très-actives, qui le rendent impétueux & plus ou moins humide. Les plus puiſſantes ſont les vapeurs & les exhalaiſons répandues dans l'air par les fermentations ſouteraines, ou qui ſortent ſubitement des nuages où elles étoient renfermées. Les neiges en ſe fondant, peuvent le produire & le rendre froid & piquant. Il eſt regardé comme le moins ſalutaire de tous les vents, & les poſitions à l'Oueſt, à couvert de l'Eſt, paſſent pour les plus malſaines. Les terres tournées à cet aſpect ne ſont échauffées que tard par le ſoleil, & lorſqu'il eſt déja fort élevé au-deſſus de l'horiſon : les vapeurs ont le tems d'y ſéjourner, de s'étendre dans l'air, & même de réſiſter au principe de raréfaction que le ſoleil pourroit leur communiquer ; d'où il réſulte pluſieurs inconvéniens ſenſibles pour l'eſpece animale, tels que les embarras dans les organes de la reſpiration & la tranſpiration interceptée. Le ſang ne reçoit plus d'un air ainſi modifié, cette ſubſtance pure qui le vivifie, le renouvelle & le rafraîchit ; les pores

sont obstrués par l'épaisseur des matieres hétérogenes dont l'air se trouve chargé, ou par leurs mauvaises qualités; par-tout on s'apperçoit de ces effets nuisibles, sur-tout dans les régions chaudes, où l'air est plus disposé à se corrompre.

Ce que nous avons dit des vents principaux, doit s'appliquer en partie à leurs collatéraux; & pour juger de leurs effets, il faut voir duquel ils tiennent le plus, & ne jamais perdre de vue les causes générales ou particulieres qui les modifient, de maniere à les changer absolument: on doit en conclure encore qu'il n'est pas indifférent de réfléchir sur l'action des vents, dans les établissemens que l'on projette.

Pour terminer en peu de mots, ou plutôt pour rapprocher sous un même point de vûe, ce que nous avons dit jusqu'à présent des vents tant généraux que particuliers, on doit se persuader que tous les changemens subits qui arrivent dans l'atmosphère, à raison de la sechereſſe & de la chaleur, du froid & de l'humidité, qui se font sentir dans

des saisons où les dispositions de l'air devroient être toutes contraires, sont toujours occasionnés par des vents, non-seulement par ceux qui regnent sur l'étendue des terres où ces variations sont plus remarquables, mais encore par ceux qui soufflent dans les pays voisins. Un vent de Midi domine sur une contrée assez vaste, dans laquelle il a pu même trouver les causes de son existence : il devroit en adoucir la température & y répandre une chaleur sensible ; mais un autre vent qui est Nord dans la région voisine, qui vient de plus loin & de plus haut, fait refluer sur la premiere, par le courant d'air qui y est établi, quoiqu'en direction opposée, assez d'un air sec, subtil & pénétrant, pour donner la sensation d'un froid incommode. A ces causes qui peuvent se varier à l'infini dans tous les sens, & produire une multitude de vents opposés, ajoutons l'air plus subtil & élémentaire, celui qui est répandu dans les régions supérieures de l'atmosphère, & qui, venant à se mêler à celui des régions inférieures, y cause des mouvemens

inattendus & variés à l'infini, les vapeurs qui s'élèvent indifféremment des eaux & de la terre, les exhalaisons qui répondent à la nature du sol d'où elles sortent, les nuages qui pressent l'air en tant de sens différens, & le déterminent à un cours qui se soutient autant qu'il est entretenu par la même cause, & nous aurons une idée de tous les changemens qui arrivent dans l'atmosphère de la terre, & qui sont occasionnés par les vents.

Il ne nous reste plus qu'à parler de ces mouvemens extraordinaires, d'où résultent les tempêtes, de cette confusion qui s'établit tout d'un coup dans quelque partie de l'atmosphère, où le feu, l'air & l'eau agissant l'un sur l'autre, produisent un désordre épouvantable dans un amas considérable de la matiere ou de l'élément, répandent la terreur & l'effroi, & annoncent une ruine presque inévitable à tous les corps exposés à la violence de leur action.

DISCOURS DIXIEME.

SECONDE PARTIE.

SUR LES VENTS.

JUSQU'À-PRÉSENT nous n'avons considéré les vents que dans leurs effets ordinaires, réglés dans leur inconstance, & agissant à-peu-près de même dans les climats différens, avec une force proportionnée à l'énergie de leurs causes. Ils vont nous donner un spectacle nouveau, plus intéressant, parce qu'il présentera des images plus grandes, des effets plus redoutables. Nous allons voir les vents du Septentrion & du Midi, de l'Orient & du Couchant, amener la discorde dans la vaste étendue de l'air, armer les élémens les uns contre les autres, & réunir leurs efforts pour replonger, s'il étoit possible, la nature dans son ancien cahos.

Nous verrons ces vents changer tout-d'un-coup la face de l'Univers.

au milieu du plein midi, les ombres d'une nuit affreuse couvrir la vaste étendue du ciel; le soleil accablé par une masse énorme de nuées épaisses, se plonger dans l'obscurité, & les ténébres les plus noires succéder immédiatement à la splendeur de cet astre à son midi. Sa lumiere éclatante est subitement remplacée par un crépuscule effrayant, mêlé de jour & de nuit qui se combattent, se succedent & sortent alternativement d'un groupe menaçant de vapeurs & d'exhalaisons condensées: la foudre gronde & n'offre plus aux regards des mortels consternés, qu'une lueur triste & incertaine, mille fois plus redoutable que les ténebres.

La mer dans ses phénomènes étonnants, présente d'autres variétés plus frappantes encore, & souvent plus formidables. Comme la terre elle a ses orages & ses nuées, d'où le choc des vents fait sortir la foudre & les éclairs; mais elle a de plus ses trombes, ses tiphons, que l'on trouve habituellement dans des parages marqués, où les ondes s'élevent des pro-

fondeurs de la mer jusqu'à la hauteur des nuages, en colonnes mobiles, pour en retomber ensuite avec fracas, lorsque la cause qui les soutenoit en l'air cesse d'agir ; phénomènes que l'on a redoutés long-temps comme les obstacles les plus dangereux à la sureté de la navigation, auxquels on sçait à-présent se soustraire parce qu'on les connoît mieux ; ils se montrent quelquefois sur la terre sous une forme différente : c'est l'histoire de ces phénomènes variés que nous allons donner dans la suite de ce discours.

§. I.

VENTS DE TOURBILLON.

Leurs causes générales.

Les tourbillons d'air, ou les vents de tourbillon, les ouragans qui annoncent & produisent ces tempêtes désastreuses qui soulevent les mers & semblent porter les flots du sein de l'abîme le plus profond jusqu'aux régions les plus hautes de l'atmosphère,

ne sont que des effets d'un air fortement comprimé, qui rompant tout-d'un coup les barrieres qui le retiennent, & trouvant dans les matieres dont il est chargé, ou dans la température de l'atmosphere, un principe extraordinaire de raréfaction, se répand avec une impétuosité proportionnée à la violence de son mouvement. Ces vents terribles agissent ordinairement de haut en bas, quelquefois & plus rarement de bas en haut : ils occupent en peu de temps un large espace de l'horison : leurs directions différentes produisent des phénomènes variés qui ont chacun leur nom, & dont nous parlerons séparément, après que nous aurons expliqué les principes généraux auxquels ils doivent leur existence.

Ces vents extraordinaires ont un mouvement circulaire très-rapide, ainsi que l'indiquent le bruit horrible qui les accompagne, & la véhémence avec laquelle ils attaquent tous les corps qui se rencontrent dans leur tourbillon : ils emportent les corps légers & mobiles à une très-grande

hauteur, ils ébranlent & renverſent les corps ſolides.

Ces mouvemens terribles ſont produits, ſuivant quelques Phyſiciens, par un air chargé d'exhalaiſons fort raréfiées & enfermées entre deux nuages. Ils prétendent qu'il eſt néceſſaire que l'un des nuages cede par quelque côté à l'action de ces vapeurs, & de ces exhalaiſons combinées, qui font effort pour acquérir une plus grande expanſion. Or la partie inférieure cede plutôt que la ſupérieure, celle-ci étant plus condenſée & oppoſant plus de réſiſtance, quoiqu'elles ſoient également preſſées toutes les deux par l'action de ce même air en effervescence : mais il pénetre plus aiſément le côté le plus rare de la nuée ; il diviſe ſes parties, les amollit, les met en fuſion, & les entraîne avec lui. Cet air comprimé s'étant ainſi ouvert un paſſage, fait explosion, les vapeurs & les exhalaiſons ſe précipitent dans ſa direction : il ſe forme un vent dont le cours eſt perpendiculaire à la terre ſur laquelle ſon mouvement le dirige.

Mais parce que les exhalaiſons &

les vapeurs dans la premiere impétuosité de leur éruption, compriment vivement la partie de l'atmosphère inférieure qui se trouve à leur passage, elles en sont repoussées à leur tour, suivant les loix des corps élastiques qui agissent réciproquement les uns sur les autres. De cette résistance, qui n'arrête cependant pas leur action, il résulte que le vent doit prendre un mouvement circulaire, auquel il ne trouve que peu ou point d'obstacle. Cette direction bien établie, le courant de matiere sortant du nuage a deux mouvements, l'un de haut en bas qui lui a été communiqué par la violence de l'éruption, l'autre horisontal & circulaire, occasionné par la déviation à laquelle l'a forcé la résistance de l'air inférieur, qu'une explosion subite a comprimé, sans le diviser. Ces deux mouvements ramenent toutes les parties éparses du courant de vapeurs à une direction moyenne, qui se fait de haut en bas par une ligne spirale. L'air ambiant, agité par le courant des vapeurs se détermine aisément au même mouvement de

tourbillon, dont l'impétuosité est portée à la plus grande violence ; non-seulement parce que la premiere cause continue d'agir avec la même intensité, mais encore parce que dans cette agitation circulaire, il se détache des branches du courant principal, qui se répandent obliquement & plus loin dans la masse de l'air, où elles établissent le mouvement de tourbillon, ou augmentent l'impression qu'elle en a déja reçue.

Par une suite de l'agitation circulaire des vapeurs & des exhalaisons, sorties du nuage & de l'air qui les environne immédiatement, toutes les parties du tourbillon se choquent, se repoussent les unes les unes les autres, & se portent du centre à la circonférence, tandis que l'effort contraire des colonnes de l'air ambiant, leur pression & leur poids, poussent vers l'axe du tourbillon tous les corps qui sont à sa base, où se porte le plus grand effet du mouvement. On conçoit de-là, comment la poussiere, les pailles, les graines, les plumes, les insectes, tous les corps mobiles & légers sont empor-

tés à une très-grande élévation jusques au haut de l'axe du tourbillon, dans le nuage même où ils se confondent & se répandent, d'où ils retombent ensuite mêlés avec les gouttes de pluie, ou enfermés dans les grains de grêle. On conçoit encore comment ce courant de vapeurs & d'exhalaisons resserré par la masse de l'atmosphère qui l'environne, dont le poids est considérablement augmenté par la quantité de corps terrestres qu'il entraîne, acquiert assez de force pour renverser les édifices, arracher les arbres, enlever les toits des maisons; effets qui sont toujours proportionnés à l'impétuosité du cours de l'air ainsi modifié, à son poids, & à la situation des corps qui se trouvent sous sa ligne de direction : sur-tout s'ils sont immobiles & présentent une résistance constante à l'action de l'air.

Deux vents opposés, & d'une force à-peu-près égale, peuvent se rencontrer dans un point de l'atmosphère, où l'un est obligé de céder à l'autre; le vent le plus fort détermine la partie de l'air sur laquelle il agit, à prendre

un mouvement circulaire : il entraîne dans ſon cours le tourbillon qu'il a formé, il en augmente la véhémence par ſon action continuée. Le vent vaincu dont la force reſte à-peu-près la même qu'elle étoit à ſon point d'incidence ſur celui auquel il cede, contribue tant qu'il ſe ſoutient à continuer ce mouvement de tourbillon : telle eſt l'origine de ces ouragans qui parcourent ſucceſſivement une grande étendue de pays, juſqu'à ce qu'ils viennent s'anéantir ſur la ſource même des vapeurs qui les entretenoient. Leurs momens les plus forts ſont ceux où ils commencent & où ils finiſſent : le premier, parce que la réſiſtance eſt encore entiere, & que le courant d'air ne peut recevoir qu'avec violence la détermination circulaire qu'il n'avoit point ; le ſecond, parce que les exhalaiſons & les vapeurs ſont ordinairement plus abondantes & plus condenſées à leur ſource, qu'après qu'elles ont parcouru un long eſpace. Il eſt aſſez vraiſemblable que les ouragans déſaſtreux qui ſe font ſentir quelque temps dans le même endroit, ſont entrete-

tenus par la cause que nous venons d'indiquer.

Les ouragans qui suivent le mouvement direct du vent principal, ne peuvent pas avoir des effets aussi dangereux que ceux qui sont produits par des vents qui soufflent en même temps de tous les points de l'horison.

Mais les vents contraires que l'on peut supposer s'étendre au loin, occasionnent quelquefois des orages terribles, dont la source ignorée n'est connue que long-temps après, & lorsqu'on peut comparer l'état de l'air des différens climats.

C'est ce qui vient d'arriver en France le 11 Avril 1769. On y a éprouvé un ouragan dont l'impétuosité n'a pas été égale par-tout, mais qui s'est montré le même dans plusieurs provinces fort éloignées les unes des autres, dans une bande qui s'étendoit de l'Est-Sud-Est, à l'Ouest-Nord-Ouest, en s'avançant plus au Nord qu'à tout autre point du cercle. Le vent avoit été assez constamment du Nord-Ouest à l'Est-Sud-Est depuis le 21 Mars. Le 9 Avril il tourna au Sud par l'Est, & le

fit ſentir par des bouffées très-impétueuſes. Le 11, le vent parut moins fort le matin que les jours précédens ; l'air étoit épais, humide, chargé à une hauteur moyenne d'une eſpece de brouillard flottant. A midi le vent augmenta, de gros nuages coulerent du Sud-Eſt au Nord-Oueſt ; le vent ſe détermina enſuite avec impétuoſité au Sud-Oueſt, & il ſe forma des ouragans accompagnés de vents de tourbillon, qui deracinerent des arbres, enleverent des toits dans une ligne courbe, qui décrivoit un eſpace de près de cent lieues, dans le même temps, depuis trois juſqu'à cinq heures du ſoir, des frontieres du Lyonnois, & peut-être plus loin juſqu'aux environs de Paris. Le vent Sud-Oueſt avançant toujours ſur le Nord-Eſt, les ouragans ſe formerent aux points où l'évaporation étoit plus abondante, & la condenſation de l'air par les deux vents plus marquée. Le bruit du tonnerre ne fut pas égal par-tout, mais on l'entendit généralement; quelques-uns de ces ouragans furent accompagnés de grêle & de la chûte de la foudre, & le mou-

vement de l'air fut très-impétueux. Je suis assuré par des lettres, qu'il y eut des orages en même temps dans le Lyonnois, la Bresse, la partie septentrionale de la Bourgogne, en tirant du Sud-Est au Nord-Ouest, & de-là jusques dans la forêt de Fontainebleau, où il y eut des arbres renversés : on peut juger par-là du désordre que des vents opposés excitent dans l'air aux différens points où ils se rencontrent en opposition, sur-tout lorsque l'atmosphère se trouve chargée par les matieres que répand une évaporation aussi forte qu'elle l'est au commencement du printems.

Les tournans d'eaux que l'on remarque dans les fleuves, ces gouffres que l'on rencontre dans quelques mers, qui sont si funestes aux Navigateurs, qui se laissent entraîner dans le mouvement circulaire qu'ils établissent dans une très-grande étendue, démontrent avec quelle facilité le mouvement de tourbillon peut se communiquer à tous les fluides qui, devant avoir un écoulement libre, sont emportés par un courant plus lar-

ge ou plus étroit, dont les inégalités des bords ou du fond, embarrassent la direction ou la réfléchissent en sens opposé.

Les ouragans peuvent être encore produits par une grande raréfaction des exhalaisons & des vapeurs répandues dans l'air, occasionnée par une effervescence subite. L'air ambiant le centre de la fermentation, s'opposant de tous les côtés à l'expansion des vapeurs raréfiées, qui d'abord avoient pris un mouvement direct, elles ne peuvent plus retourner au point d'où elles sont parties: elles sont forcées de se replier circulairement sur elles-mêmes, & de se déterminer au mouvement de tourbillon, qui est celui que prennent ordinairement tous les fluides dont le cours est direct, lorsqu'ils rencontrent des obstacles qu'ils ne peuvent vaincre, & qu'ils sont suivis par une colonne qui les presse dans la même direction. Ces ouragans ne sont que locaux; leurs effets & leur durée sont proportionnés à la quantité de matiere qui les produit, & au degré de sa raréfaction; ils pourroient

même agir long-temps sur le même point, s'ils ne trouvoient une issue pour s'échapper en se divisant. Ainsi on voit quelquefois de ces petits tourbillons entourer un arbre, le tordre & le rompre, tandis que ceux qui sont voisins, sont à peine agités.

Lorsque les vents n'ont que des directions indécises, & qu'on les sent souffler tantôt d'un point, tantôt de l'autre, ce qui arrive à la suite d'une raréfaction extrême, causée dans l'air par une chaleur constante ou une grande agitation, on doit s'attendre à des ouragans impétueux, soit sur terre, soit sur mer. Nous en avons remarqué plus d'un exemple : nous voyons sur terre, dans ces instans, les oiseaux se rassembler & fuir des lieux où l'action du vent doit être la plus forte : leurs organes délicats sont très-vivement affectés par l'abondance & les qualités des exhalaisons & des vapeurs qui se raréfient ; ils cherchent à se mettre promptement à l'abri de leurs effets, dans des lieux où l'air est plus tranquille, où sa température est différente.

Il paroît plus difficile de rendre rai-

ſon de la durée de ces ſortes de tourbillons, qui ſouvent ne ſont que momentanés, ſouvent auſſi continuent pluſieurs heures de ſuite, & même des jours entiers. Car l'effluence de la matiere à laquelle ils doivent leur exiſtence, étant très-rapide, il paroît néceſſaire qu'elle s'épuiſe en peu de temps, que les nuages d'où elle ſort ſoient bien tôt détruits. Mais ſi l'on réfléchit à quel degré de raréfaction les vapeurs peuvent être portées, on concevra qu'un nuage d'un petit volume peut fournir à l'entretien d'un tourbillon, qui durera un temps conſidérable.

C'eſt ce qu'apprend l'expérience de l'éolipile, dans laquelle l'éruption du vent ou des vapeurs raréfiées, dure très-long-temps, eu égard au peu de matiere qui l'entretient. Le bois verd mis au feu, ne produit-il pas des ſouffles ou des courans d'air impétueux & d'aſſez longue durée, quoiqu'ils ne renferment dans ſa ſubſtance qu'une petite quantité d'eau déja raréfiée par la filtration? Il en eſt de même des fruits que l'on jette ſur les charbons

ardens, dont les parties aqueuses acquiérent tout d'un coup le plus grand degré de raréfaction, & fournissent la matiere d'une éruption longue & violente, relativement à leur volume. Ne sçait-on pas encore quel degré d'expansion la chaleur ou le mouvement peuvent donner à l'eau, en lui faisant occuper un espace quatre mille fois plus grand qu'elle n'avoit dans son état naturel? J'ai vu successivement plusieurs petites gouttes d'eau exposées à l'action d'un vent assez fort, au passage duquel elles s'opposoient, s'étendre & former en moins d'une minute une bulle six cens fois au-moins plus grosse, se rompre ensuite avec un bruit aigu, se raréfier certainement davantage, & devenir enfin insensible, de maniere que l'on ne pouvoit plus juger de son degré d'expansion; cependant la chaleur répandue dans l'air étoit alors très médiocre: c'étoit à la fin de Février, par un vent de Sud très-impétueux, accompagné d'une forte pluie.

De ces expériences & de ces observations, on comprend comment les exhalaisons

exhalaiſons & les vapeurs, interceptées entre les nuages, & condenſées par une forte compreſſion, ſe raréfient extraordinairement dès qu'elles ſont en fermentation, & peuvent ſuffire à une longue effluence. Il eſt probable encore que, tant par le mouvement d'effervescence, que par le degré de chaleur qu'elles acquiérent, elles agiſſent ſur les parties intérieures du nuage qui les renferme, & détachent continuellement de nouvelles vapeurs, qu'elles atténuent, raréfient, & s'aſſimilent de maniere à entretenir au même degré la matiere & la force du tourbillon. Tout cela bien conſidéré, fait concevoir comment un tourbillon de vent peut durer des heures & même des jours entiers.

Mais comment une matiere ſi atténuée, ſi légere par elle même, peut-elle avoir des effets ſi étonnans ? On doit les attribuer à la denſité de l'air ambiant, emporté par le mouvement de tourbillon du courant de vapeurs & d'exhalaiſons raréfiées. Plus cet air eſt condenſé, plus ſon reſſort acquiert de force & d'activité : c'eſt ce qui le

rend capable d'arracher les arbres les plus gros, d'enlever les toits des maisons, de renverser même les édifices. Son action augmente alors, en raison de la résistance qu'il trouve dans les corps solides ; il presse continuellement sur eux, jusqu'à ce qu'il ait anéanti l'obstacle qu'ils lui opposent : son mouvement de réflexion est beaucoup plus violent que celui de direction, ainsi que je l'ai déja observé. C'est la cause pour laquelle les monumens les plus solides ont beaucoup moins de durée dans les régions hautes que dans les plaines abaissées, dans l'air froid & condensé des terres Polaires, que dans les contrées heureuses de la Zone tempérée, plus voisines de l'Equateur que de la Zone glaciale. Dans ces pays les productions de la nature & de l'art, sont continuellement & fortement battues par l'action des vents, soit directe, soit de tourbillon. On ne peut pas douter encore que la résistance des corps solides n'augmente la masse & l'effort de l'air chassé par un vent impétueux, puisqu'ils en sont détruits, tandis que les corps moins solides,

qui cedent à ſon effort, n'en éprouvent qu'une agitation paſſagere, & rarement un dommage réel & permanent.

Si l'on ſe rappelle ici ce que nous avons dit de l'état de l'atmoſphère dans les terres & les mers ſituées entre les Zones glaciales & les poles, on trouvera dans les deux hémiſphères, la preuve de la derniere cauſe que nous avons aſſignée, de la formation des vents de tourbillon. Les vents à ces latitudes ſont plus ſouvent circulaires que directs, & preſque toujours impétueux. Les bouraſques ne s'élèvent jamais avec plus de violence que lorſque les vents ſoufflent du côté du pole oppoſé à celui dont on eſt le plus près. Dans les mers Auſtrales, ce ſont les vents de Nord & d'Oueſt qui dégénerent en bouraſques; dans les mers Arctiques, ce ſont ceux de Sud & d'Eſt. La raiſon en eſt qu'un courant d'air plus raréfié venant à tomber dans une maſſe épaiſſe & condenſée, perd ſon mouvement direct, en prend inſenſiblement un circulaire, dont les effets deviennent d'autant plus violens, que

l'air de la partie de l'atmosphère, dans laquelle ils aboutissent, les comprime davantage par sa froidure & sa densité habituelles.

§. II.

Ouragans & tempêtes, ou vents particuliers.

Quoique les connoissances physiques des Anciens fussent renfermées dans un espace fort étroit, puisqu'ils connoissoient à peine les régions de notre hémisphère, situées entre le Tropique & la Zone glaciale, cependant ils avoient fait des observations fort justes sur les différentes modifications dont l'air est susceptible; nous en avons déja rapporté quelques-unes, & nous allons voir que, relativement aux causes des ouragans & des vents de tourbillon, ils s'étoient fait une idée assez vraisemblable de leur origine, & que leurs conjectures n'ont pas été inutiles aux plus célebres philosophes de ces derniers tems. Sénéque ne passe pas pour un de ceux qui ayent le mieux observé la nature, c'est pour

tant celui que je citerai au sujet des vents de tourbillon ; sans doute qu'il ne raisonnoit que sur ce qu'avoient enseigné les Auteurs les plus accrédités, car il n'eut jamais la prétention de se faire chef de parti.

Il y a, dit-il (*a*), des vents qui brisent les nuages, les resolvent, & leur donnent un mouvement précipité très-actif. Je crois qu'on peut leur assigner la cause suivante. Les exhalaisons & les vapeurs qui s'élèvent de la terre & des eaux, étant de configuration & de qualités très-différentes, les unes seches, les autres humides : ces particules de matieres diverses rassemblées, se trouvant dans une opposition qui occasionne des mouvemens contraires, des résiliemens, des chocs des unes contre les autres, d'où il est vraisemblable qu'il se forme des cavités dans les nuages, des intervalles fistuleux, des canaux longs & étroits, où se réunissent les exhalaisons les plus raréfiées & les plus subtiles ; elles s'y trouvent

(a) *Seneca, natur. quæst. lib.* 5, *cap.* 12 & 13.

resserrées par des exhalaisons d'autre nature, échauffées tant par l'action des particules extérieures, que par celle qu'elles ont sur elles-mêmes; elles se raréfient davantage & acquiérent plus de force, un mouvement plus accéléré, par lequel elles brisent les barrieres qui les retiennent, s'échappent sous la forme d'un vent impétueux, & agissent vivement sur les parties du globe qui leur sont opposées. Ce vent ne se répand pas au large, mais il pénetre de haut en bas dans la région de l'atmosphère la plus dense, à travers laquelle il s'ouvre une route par un effort sensible. Il communique son mouvement à l'air de l'atmosphère qui, cherchant à s'échapper, revient sur lui même, & tourne autour de la colonne principale du tourbillon. Delà cette direction circulaire qu'ont tous ces vents d'en haut : ils sont tumultueux, souvent accompagnés du retentissement des nuages & même d'éclairs.

D'ordinaire ces vents sont de peu de durée ; mais s'ils se réunissent à d'autres courans d'air excités par les mêmes causes, alors ils sont plus im-

pétueux, & se soutiennent plus longtemps. Il en est de ces mouvemens de l'air comme des torrens d'eaux passagers : si plusieurs aboutissent au même point, ils se forment en fleuves, dont le cours est long & non interrompu. De même les tempêtes les plus violentes ne durent pas, si elles ne sont que l'effet d'une seule cause ; mais si plusieurs se joignent, leurs ravages sont plus terribles, & leur durée plus longue. Tant que les fleuves ne trouvent aucun obstacle à suivre le cours qui leur est naturel, ils coulent uniment en ligne droite, d'un mouvement proportionné à la masse de leurs eaux & à la hauteur des terres qu'ils parcourent ; mais s'il se rencontre sur un des bords un roc avancé dans le fleuve, une digue forte & élevée, les eaux réfléchies sur elles-mêmes, quittent leur premiere direction pour prendre un mouvement circulaire, & se précipiter dans le gouffre qu'elles se forment, d'où il semble qu'elles ne doivent plus sortir. Il en est de même du vent : il se répand avec activité tant qu'il ne rencontre point d'obstacle, mais s'il

vient à se réfléchir contre un cap, s'il se trouve resserré entre des terres élevées & de directions inégales, alors il tourne sur lui-même avec impétuosité. Semblable à ces eaux dont nous venons de parler, il forme une espece de gouffre où il rassemble tous les corps qu'il emporte dans son cours: c'est ce que l'on appelle tourbillon; les nuages de hauteur & de densité différentes, les inégalités du globe à sa surface produisent le même effet. Si ce mouvement circulaire dure longtemps, s'il est resserré dans un petit espace, alors le choc violent des matieres hétérogenes dont l'atmosphère est chargée, les enflamme & en forme des tourbillons impétueux, mêlés de flammes, qui ajoutent à l'horreur & au danger de ces orages. On les a vu tout renverser, mettre le désordre dans les armées, culbuter les camps, dévaster les forêts, détruire les bâtimens les plus solides, enlever les vaisseaux & les précipiter ensuite dans le fond des abîmes de la mer. Quelquefois encore les vents produisent, par la force de la réflexion, des cou-

rans opposés entr'eux, d'où naissent, sur-tout dans les pays de montagnes, ces phénomènes singuliers de vents simultanés, tous différens les uns des autres.

Il y a donc des vents subits & irréguliers, plus propres à certains pays qu'à d'autres, & qui ne paroissent qu'avec un fracas horrible : ils sont connus depuis long-temps, & sans doute qu'ils exerçoient leurs ravages dans l'Archipel de Grece, car Aristote les désigne d'une maniere assez précise, & leur donne des noms tirés de leurs effets mêmes, & de la maniere plus ou moins terrible, mais presque toujours dommageable, dont ils s'annonçoient (*a*).

Le Prester, vent impétueux, porte avec lui la foudre & le feu, qui le produisent & l'accompagnent, ainsi que le désigne son nom ; il tire son principe des dispositions locales de l'atmosphère, des exhalaisons sulfureuses & métalliques qui s'y répandent, dont abondent les terres de plusieurs isles

(a) *Præster inflammabilis : Ecnephias, nubes prorumpens : Exhidrias, aquam latè spargens.*

de l'Archipel. Ce vent doit avoir le même effet que celui qui est connu sous le nom de Tiphon, dans les mers des Indes & du Japon, & dans le voisinage de quelques côtes d'Afrique qui étoient peu connues du tems d'Aristote ; les navigateurs ne se hasardoient pas alors dans la pleine mer, ils suivoient toujours les côtes. Nous avons vu plus haut, que les grandes expéditions maritimes, tentées par Salomon, se faisoient par la mer Rouge, en suivant les côtes jusqu'à Sofala.

L'Ecnephias, ou vent de haut en bas, est produit par un nuage qui s'abaisse d'abord insensiblement, & fond ensuite avec rapidité sur certaines plages : c'est le même que celui qui sort de ces petits nuages élevés, auxquels les gens de mer donnent le nom d'œil de bœuf ou de noix, que l'on redoute au Cap de Bonne-Espérance, dans les mers qui s'étendent entre l'Afrique & l'Amérique, dans les bandes voisines de l'Equateur, surtout aux mois d'Avril, de Mai & de Juin. Il excite des tempêtes affreuses sur les côtes de Guinée, qui revien-

nent quelquefois à deux ou trois reprises par jour, ne durent pas plus d'une demi-heure, mais dont le premier choc est toujours funeste, si on n'a pas pris ses précautions pour y résister. Les vents de cette espece ont des temps & des retours assez réglés dans les autres mers, dans la partie de l'Océan oriental, qui s'étend de l'Equateur à l'Est, & quelquefois dans l'Archipel de Grece & jusques dans la mer Noire : il faut les connoître pour se garantir de leurs coups, & sur-tout ne pas rester sous voile, dans le moment de leur irruption.

L'Exhidrias est un vent d'orage qui sort d'une nuée ; il est suivi d'une pluie abondante, si forte, qu'elle ne semble plus être divisée par gouttes, on la prendroit plutôt pour une colonne d'eau qui se répand sur un terrein déterminé, ou sur une partie de la mer. La surabondance des vapeurs aqueuses qui s'élèvent dans un air chaud, & que le concours des vents opposés porte à une région élevée de l'atmosphère, les rassemble en nuées épaisses, dont les parties les plus hautes s'abais-

sent insensiblement sur les plus basses. Il en augmente le poids en les comprimant de façon que, le nuage venant à se résoudre subitement, agit avec violence sur l'air, qu'il divise tout d'un coup. Si les exhalaisons mêlées aux vapeurs, s'en séparent à mesure qu'elles s'enflamment, toute la masse d'eau contenue dans le nuage, se réunit, & il s'en forme une colonne, qui inonde le terrein sur lequel elle tombe. Nous l'éprouvons en été dans nos provinces, sur-tout dans les pays de montagnes : nous voyons de ces nuées où le bruit du tonnerre se fait entendre, verser une quantité énorme d'eau sur certaines terres, qu'elles submergent avec tant de précipitation, qu'elles emportent loin du lieu de leur chûte, la surface du sol des montagnes, dont elles comblent les vallées. Ces météores sont beaucoup plus rares sur terre que sur mer, cependant on y en observe quelquefois, & on reconnoît leurs causes aux effets que nous venons d'indiquer.

Le 16 Juillet 1750, un ruisseau qui traverse la petite ville de Sirke en

Lorraine, ſur le bord de la Moſelle, qui, dans les temps ordinaires, n'a pas à ſon embouchure plus de deux ou trois pieds d'eau, s'enfla tout d'un coup ſi prodigieuſement, qu'il s'éleva à la hauteur de plus de vingt-deux pieds ſur une largeur d'environ quarante toiſes. Il renverſa le mur d'enceinte de la ville, qui étoit très-épais, & toutes les maiſons qui ſe trouverent ſur ſon paſſage, & ne trouvant, pour s'écouler, qu'une arcade de dix-huit pieds percée dans l'autre partie du mur de la ville, qui lui ſert ordinairement de ſortie, il s'éleva ſi conſidérablement, qu'il renverſa ce mur & une tour qui étoit de ce côté-là : il ſortit par cette breche avec aſſez d'impétuoſité, pour ſuſpendre, pendant quelque temps, le cours de la Moſelle, & porter de l'autre côté de cette riviere les décombres des bâtimens qu'il venoit de renverſer. Heureuſement cette derniere partie du mur ne put réſiſter à l'impétuoſité des eaux, ſans cela, en s'élèvant davantage, elles auroient détruit toute la ville : comme cet accident arriva de jour, il n'y eut

que vingt-une personnes de noyées. Ce ruisseau reçoit les eaux de trois montagnes qui, prises ensemble, ne composent pas deux lieues quarrées de surface : il n'y a dans toute cette étendue aucun étang, aucun réservoir dont l'écoulement subit ait pu donner lieu à l'inondation : il n'avoit point plu de toute la journée, on avoit seulement senti quelques coups de vent : un bois qui couronne la montagne la plus élevée, avoit paru couvert d'un nuage fort épais qui, sans doute, y avoit versé cette énorme quantité d'eau ; car toutes les ravines qui avoient fourni de l'eau à l'inondation, tiroient leur origine du milieu de ce bois, & indiquoient clairement la cause qui l'avoit occasionnée si promptement. (*Mém. de l'Académie des Sciences, an. 1750, pag.* 34).

Ces sortes d'orages ne peuvent pas avoir le même effet sur la mer, mais ils y versent des pluies quelquefois avantageuses, quelquefois morfondantes & très-incommodes : elles sont fréquentes entre les Tropiques, dans les parages entre les Philippines & les isles Mariannes, sur les côtes de Guinée :

on les trouve dans la grande mer du Sud, où elles fournissent de l'eau assez bonne pour en approvisionner les vaisseaux dans les voyages de long cours, en pleine mer & loin des terres; mais dans leur voisinage, à quelques degrés de la ligne, sur les côtes du Pérou, elles sont très-incommodes.

Peut-être attribuera-t-on plutôt la violence des tempêtes dont nous parlons, aux dispositions de l'air, aux vapeurs & aux exhalaisons dont il est alors chargé, qu'à la chûte même des nuées dont elles paroissent sortir; attendu qu'elle est fort lente, & que ces nuées sont par elles-mêmes très-légeres : mais tombant de la plus grande hauteur, il est nécessaire qu'elles prennent insensiblement un plus grand degré de vîtesse, suivant les loix de la chûte de tous les corps graves en général. Ceux-ci ont une raison particuliere qui les détermine à descendre avec plus de rapidité, en ce que leurs parties supérieures venant à se dissoudre & se joindre aux parties inférieures, elles gravitent sur celles que la résistance de l'air retarde dans leur

chûte, les rendent plus pesantes & plus capables d'agir sur l'atmosphère. Quand même la descente de ces nuées seroit aussi lente qu'on la suppose, elles ne laisseroient pas que d'exciter un vent très-impétueux, eu égard à l'étendue de l'atmosphère qu'elles compriment, dont elles forcent l'air à s'écouler, & souvent à prendre un mouvement de tourbillon, avant qu'il puisse s'échapper par une direction déterminée : ce qui arrive lorsque la nuée est concave & qu'elle s'abaisse plus à ses extrêmités qu'à son centre. Le peu de durée de ces sortes d'orages, prouve qu'ils ne doivent leur existence qu'à l'action de la nuée sur l'air : la nature des exhalaisons peut en redoubler l'horreur, par les feux qu'elles font briller dans l'obscurité, mais elles ont peu d'effet pour produire le mouvement général qui tourmente les vaisseaux sur la mer, renverse les édifices & dévaste les forêts sur la terre.

Le Tiphon, dont le nom grec d'origine désigne l'action violente avec laquelle il bat de tous les côtés un vais-

l'eau où tout autre corps solide sur terre ou sur mer, est un vent qui passe rapidement d'un point de l'horison à l'autre, de maniere que tous les vents semblent se succéder avec une égale rapidité. Rien n'est plus affreux que la situation où se trouvent alors les navigateurs ; les vents soufflent en même-temps de tous les côtés, ils ont un mouvement de tourbillon auquel rien ne peut résister. Le calme précéde ordinairement ces sortes de tempêtes, & la mer paroît aussi unie qu'une glace, mais peu après les vagues s'élèvent jusqu'aux nuées, & on éprouve que les vents sortent des nuages en différentes directions diagonales, qui se croisent & se réfléchissent : ce qui augmente leur violence, & cause le mouvement terrible qu'ils excitent dans la mer.

Ce vent dangereux se fait sentir souvent sur la mer Noire, dans l'Archipel de Grece, entre les côtes de la Cochinchine & celles du Japon : il commence à souffler ordinairement de l'Ouest, & fait le tour du cercle en vingt heures & souvent moins, avec la plus grande impétuosité. Il tour-

mente les vaisseaux de maniere à ôter toute ressource aux pilotes les plus expérimentés : il rend la navigation difficile & les naufrages fréquens dans ces mers, sur-tout en automne. Ces vents ne sont pas moins à craindre dans les mers Australes : voici ce que l'on en lit dans les voyages de Guillaume Schouten (*a*). « On avoit fait environ » 2000 lieues du Texel au Cap : il en » restoit 1600 jusqu'à Batavia. On » porta au Sud, pour trouver les vents » alisés de l'Ouest, que l'on rencontra » entre le 34e & le 40e degré de lati» tude Australe. Alors le vaisseau cou» rant à l'Est, faisoit beaucoup de che» min ; les jours étoient de neuf heu» res & les nuits de quinze, tems de » l'hiver dans ces parages ; le froid » fort âpre, le ciel couvert d'épaisses » nuées, d'où il sortoit quelquefois » des vents impétueux, de la neige & » de la grêle. Les vents, malgré leur » force, étoient favorables : dans l'es» pace de vingt-quatre heures on fai-

(*a*) Histoire Générale des Voyages, Tome II

» ſoit 40 ou 48 lieues. Vers la fin d'une
» nuit, les vents commencerent à ſouf-
» fler des quatre coins du monde, en
» ſe choquant avec une impétuoſité
» terrible, enſuite ils deſcendoient en
» tourbillon, comme s'ils ſe fuſſent
» précipités du ciel, & les flots s'abaiſ-
» ſoient ſous leur poids. Quand ces
» ouragans ne viennent que d'une
» partie du monde, quelque violens
» qu'ils puiſſent être, on les nomme
» queues d'ouragans : alors au lieu d'a-
» baiſſer les flots & de cauſer la perte
» des vaiſſeaux, en les faiſant pirouet-
» ter, ou en les enlevant dans l'air
» pour les faire retomber dans un dé-
» ſordre horrible, ils élèvent les va-
» gues & les navires, juſqu'à faire
» croire qu'on va toucher au ciel.
» Mais ici les vents ſauterent d'abord
» de Rhumb en Rhumb, & parcouru-
» rent toutes les pointes du compas;
» après quoi s'aſſemblant dans l'air,
» ils ſe précipiterent avec une furie
» qu'on ne peut décrire. Toutes les
» voiles qui ſe trouverent déployées
» furent auſſi-tôt en pieces; la mer qui
» étoit auparavant fort agitée, devint

» unie ; & ce qui doit paroître éton-
» nant, le vaisseau n'en fut pas moins
» tourmenté par les violentes secousses
» qu'il recevoit hors des flots, où les
» vents faisoient le bruit du ton-
» nerre ».

Les suites de ces orages ne sont pas moins dangereuses que leurs coups sont effrayans : l'air dans ces momens agit avec tant de force sur les tempérammens, qu'il y en a très-peu, surtout de ceux qui sont obligés à des travaux pénibles, qui n'en soient violemment incommodés. Tout l'équipage de Schouten, qui avoit déja beaucoup souffert, fut accablé de cette cruelle fatigue, en peu de jours cinquante tomberent dans une fievre ardente, qui fut suivie d'une espece de contagion qui infecta bien-tôt tout le vaisseau, & emporta plus de quarante hommes dans l'espace de deux jours. Les plus vigoureux en furent atteints : ils entroient dans des transports qui approchoient de ceux de la rage : on leur voyoit sortir le pourpre avec le bubon, le charbon & tous les symptômes de la peste. Quelques-uns sai-

gnoient du nez, ſans en recevoir aucun ſoulagement : la fureur qui s'emparoit d'une partie des malades, les portoit juſqu'à vouloir ſe tuer eux-mêmes, d'autres ſe jettoient à la mer, quand ils pouvoient s'échapper.

Que ce tableau eſt effrayant ! Il ne faut qu'avoir vu la mer en fureur pour en concevoir la réalité ; mais quel doit être l'état de ces navigateurs infortunés qui, jettés par les vents dans des mers inconnues, ſe trouvent aſſaillis par ces violens orages ! Incertains s'ils periront par le feu qui les environne, ou dans le ſein des flots dont ils ſont le jouet, toute la machine ne peut qu'être dans une agitation horrible : mille impreſſions différentes agiſſent en même-temps ſur tous les ſens, & produiſent mille ſenſations nuiſibles, parce qu'elles ſont toutes exceſſives. L'ame la plus ferme ne peut plus rien dans ce déſordre extrême, elle ne peut pas même s'occuper à mettre le calme dans la foule d'idées qui ſe ſuccédent avec la même rapidité que les vents : le danger & la mort ſe préſentent avec l'appareil le plus formidable. Des té-

nebres épaisses qui ne sont éclairées que par des feux effrayans qui se lancent du sein des nuages ; des flots écumans qui paroissent égaler en hauteur les montagnes les plus élevées ; un vaisseau qui roule d'abîmes en abîmes ; le bruit des vents, du tonnerre, de la mer même confondu avec les cris de l'équipage, qui songe peut-être moins à se défendre des coups de la tempête par des manœuvres habiles, qu'à saisir, à l'instant où le vaisseau se brisera, quelques débris, à l'aide desquels il pourra disputer à la mort la plus horrible, les restes d'une malheureuse vie : le désespoir semble dominer alors sur tous les autres sentimens ; si on espere, c'est contre toute espérance : on n'attend que le moment de périr. Faut-il s'étonner si, après ces crises affreuses, les maladies les plus cruelles emportent une grande partie de ceux qui ont été battus de la tempête ? Outre la fatigue outrée à laquelle ils ont été exposés, l'air, principe de la vie, porte dans toute l'organisation, les mêmes mouvemens furieux & convulsifs dont il est alors agité : les sels, les bitumes &

les ſoufres ſubtiliſés, circulent avec le ſang & les autres fluides, & produiſent dans le corps humain, ces tempêtes, ces révolutions mortelles qui ſe manifeſtent ſous la forme des maladies les plus violentes.

§. III.

Suite des Obſervations ſur les Ouragans.

Les relations des navigateurs & les recueils d'obſervations, nous apprennent que les phénomenes de l'air ſont variés à l'infini, & que les tourbillons & les tempêtes different tous les uns des autres, par quelques circonſtances remarquables.

Il peut arriver que dans le plus fort de leur agitation, les vents trouvent en oppoſition d'autres vents qui contre-balancent de loin leur action: alors ils tournent autour d'un grand eſpace, au centre duquel il regne un calme entier, tandis qu'ils exercent leur violence à la circonférence du cercle qu'ils décrivent. Les vaiſſeaux

qui sont au centre, ne courent aucun risque : mais ils ne peuvent sortir des endroits où ils se trouvent pris par ces calmes. Ils sont connus dans les mers sous le nom de Tornados; les plus remarquables sont auprès des côtes de Guinée, à deux ou trois degrés de latitude Nord, ils occupent plus de trois cents lieues de longueur sur une largeur égale. Cependant quand on aproche de l'Equateur, le vent tombe ordinairement tout-à-coup, & l'on n'avance plus qu'à la faveur des grains de vent que les Espagnols nomment *Turbonadas :* ce sont comme des branches du grand tourbillon, qui se détachent de la circonférence pour agir seules. Ces tourbillons particuliers paroissent se former dans un instant, & sont ordinairement accompagnés de pluies, de tonneres & d'éclairs : il est rare qu'ils durent plus d'un demi quart d'heure dans toute leur force, mais ils mettent l'air & les flots dans une agitation qui fait avancer le vaisseau pendant une heure ou deux. Pour profiter de cet avantage, il faut toujours se tenir prêt à tendre ou amener

ner les voiles, selon le tems; car il survient quelquefois des coups de vent si furieux, qu'ils pourroient dans un instant, renverser le vaisseau ou le desemparer, si l'on n'étoit pas sur ses gardes. Ces coups de vent sont suivis de calmes dont la durée est fort incertaine (*a*).

Un ouragan de terre que j'ai observé de très-près, à la fin d'Août 1765, dans la plaine entre Troies & Bar-sur-Seine, pourra donner une idée de ces ouragans de mer qui occupent un si grand espace, ainsi que du calme qui regne à leur centre, & de quelques-uns de leurs effets. Le calme avoit été très-grand toute la matinée, & le ciel assez serein quoique l'air fût trop épais pour laisser briller le soleil de tout son éclat ; la chaleur du jour précédent avoit été vive. Environ dix heures du matin les nuages se rassemblerent, le vent incertain de l'Est à l'Ouest par le Sud, augmenta au plus haut point, & prit ensuite

(*a*) Lettre à la suite de la relation des Missions du Paraguay. *Paris*, 1754.

un mouvement de tourbillon si violent qu'il sembloit devoir tout renverser ; on en sentoit la force d'autant mieux que l'on s'approchoit davantage de la circonférence. Cet ouragan tenoit un assez grand espace de terrein qui me parut circonscrit, d'un côté par le cours de la Seine & la ville de Troies, & de l'autre, par les collines qui sont au couchant & au midi : le diamètre du cercle n'avoit guère moins de quatre lieues. Après une heure environ les nuages se séparerent, formerent un cercle autour de l'horison dont le centre étoit éclairé par le soleil, tandis que toute la circonférence étoit obscurcie par les nuages & par le tourbillon de poussiere qui suivoit la direction du vent. Ce mouvement de l'air dura dans sa grande violence pendant une heure & demie ; il se rallentit peu-à-peu, mais le tourbillon de poussiere se soutint à la circonférence du cercle qu'il obscurcit beaucoup plus long-tems. Le calme se rétablit insensiblement, les nuages disparurent, & le ciel devint serein sans qu'il fût tombé une goutte de pluie.

Il en eſt donc des ouragans, comme des gouffres ſur les fleuves : ceux-ci ne ſont que des tournoiemens d'eau produits par des courants oppoſés très-ſenſibles parce qu'ils ſont circonſcrits par des bornes étroites, & que l'on peut juger d'un même coup-d'œil de tout l'effet de la cauſe de leur mouvement. Les autres ſont des tournoiemens d'air produits par des vents contraires d'autant plus actifs qu'ils chargent l'air ou qu'ils le trouvent chargé d'une grande quantité d'exhalaiſons, de vapeurs, ou de matieres terreſtres atténuées, qui augmentent ſon poids, accélerent la vîteſſe des vents, & rendent leur action plus forte.

Il ſemble que lorſque dans un climat on éprouve des vents extraordinaires, ils doivent occaſionner en quelques endroits des effets marqués & ſouvent très-nuiſibles : ils portent dans certaines régions de l'air des exhalaiſons & des vapeurs qui en changent la température : jamais les vents ne ſont plus terribles que lorſqu'après avoir dominé long-tems, ils ſont contrariés dans leur cours par un vent

opposé. Ainsi un vent fort mais reglé, qui domine sur une large bande du globe, peut être, loin du lieu où il regne, la cause d'un ouragan impétueux. En 1724, les vents de Sud-Est qui sont assez rares dans le climat de Paris & des Provinces voisines, y regnerent plus qu'à l'ordinaire; les vents de nord ne s'y firent sentir que rarement & par intervalles éloignés; ceux de Sud, Sud Ouest, & Ouest dominerent surtout dans le printems & l'hiver, ce qui contribua à rendre ces deux saisons fort douces: au Midi de l'Europe ils étoient encore plus constans. Mais les vents de Nord ayant pris le dessus dans nos Provinces, exciterent par les obstacles qu'ils apporterent au cours du vent du Sud, le furieux orage qui causa, le 19 Novembre, de si grandes pertes aux villes & aux campagnes de Portugal par où il passa. Ce même jour, l'air étoit fort tranquille à Paris & dans une partie des Provinces de France, en tirant du Nord au Sud: mais le 17 & le 18 de ce mois le vent avoit été Est-Nord-Est, le 20 & le 21, il devint Nord-

Eſt aſſez fort; ainſi le vent qui regnoit dans nos climats, étoit tout-à-fait oppoſé à celui qui ſe faiſoit ſentir en Portugal; & pendant qu'un ouragan terrible y exerçoit ſes fureurs, nous jouiſſions d'un calme parfait; ce qui devoit annoncer qu'il s'en falloit beaucoup que l'air fût auſſi tranquille ailleurs. Ainſi les obſervations réunies & toute l'hiſtoire de la nature nous perſuadent que ce qu'il y a de moins dans un pays ſe trouve de plus dans un autre; parce qu'il y a une ſomme générale de mouvemens différemment repartie & en divers tems: les climats les plus à plaindre ſont ceux où cette ſomme générale excede.

Ces mouvemens impétueux de l'air, cauſent ſurtout des ravages affreux dans les Antilles. Nous en avons déjà parlé dans la théorie générale de l'air; ce que nous ajouterons ici, relatif au ſujet que nous traitons, fera encore mieux connoître les cauſes de ces terribles tempêtes, par leurs effets. Ce que l'on redoute davantage dans ces Iſles, eſt une conſpiration générale de tous les vents qui font le tour du

compas dans l'espace de 24 heures & quelquefois en moins de tems; elle arrive d'ordinaire aux mois de Juillet, d'Août, de Septembre, & même en Octobre, hors de-là il est rare qu'elle y fasse sentir ses fureurs. Autrefois on ne l'éprouvoit que de sept en sept ans & même plus rarement, mais depuis quelque tems, elle y est plus fréquente; plusieurs de ces orages se sont fait sentir à la Guadeloupe & à Saint-Domingue dans une même année. Ils sont précédés par quelques signes qui les annoncent. Le tems est ordinairement fort beau; si l'on sent quelque vent, c'est une brise légere & agréable qui ne semble que rafraîchir l'air; la mer est tout-à-fait calme & unie comme une glace. Pendant cette tranquillité apparente, on voit les oiseaux guidés par un instinct naturel descendre en troupes des montagnes où ils se tiennent ordinairement, se retirer dans les plaines les plus basses & au fond des vallées, où ils se tapissent contre terre pour être à l'abri des coups redoutables des vents qui ne tarderont pas à s'élever. De fortes ondées

de pluie annoncent encore les ouragans, & on remarque que l'eau de cette pluie eſt amere & ſalée comme celle de la mer; obſervation qui indique que la cauſe de ces tempêtes eſt dans l'évaporation extraordinaire qui ſe fait par le ſol des Iſles & du ſein des mers qui les environnent. Ces premiers ſignes qui ne ſont pas toujours également ſenſibles, ſe manifeſtent ordinairement au Nord-Eſt, quand il ſe trouve une montagne qui termine l'horiſon de ce côté. Les nuages d'où la tempête doit ſortir, s'élevent orgueilleuſement & s'avancent d'une telle vîteſſe, qu'ils ſemblent ſe diſputer le prix de la courſe, juſqu'à ce qu'ils ſoient confondus les uns dans les autres; alors leur mouvement devient égal: leurs bords ſont de diverſes couleurs, on les voit étincelans comme le feu, pâles, d'un jaune foncé ou couleur de cuivre, tandis que le milieu de la nuée eſt d'une ſombre noirceur. On ne ſçauroit exprimer l'horreur de ce ſpectacle, dont l'imagination eſt d'autant plus affectée, que l'on prévoit que le

plus grand désordre va le suivre incessament.

Dans les Isles exposées à la fureur de ces ouragans, les arbres les plus forts sont brisés & déracinés, à peine en reste-t-il le tronc dépouillé de ses branches & de ses feuilles; les forêts entieres sont dévastées, les rochers sont détachés du haut des montagnes & précipités dans les vallées : les habitations sont renversées; & les colons qui sçavent que les maisons les plus solides ne résistent pas à l'impétuosité de ces vents & aux mouvemens qui agitent quelquefois les Isles jusque dans leurs fondemens, se retirent dans le creux des rochers, ou se couchent contre terre en pleine campagne, jusqu'à ce que la fureur de l'orage soit un peu calmée. Il ne reste à la surface de la terre, ni herbe ni verdure, ni aucune des productions abondantes & riches dont elle étoit chargée; le dégât de la campagne est général, surtout quand ces tempêtes sont terminées par des pluies excessives qui entraînent à la mer les herbes & les plantes que les vents avoient

dispersées partout. Alors il ne reste aucune espérance au malheureux habitant; le sol absolument dépouillé ne lui présente plus que les horreurs de la famine sous laquelle il gémira, jusqu'à ce que dans une saison plus favorable, ses travaux aient réparé ces désastres. La mer n'est pas moins agitée que la terre : les poissons les plus forts jettés contre les rochers périssent, ou ils sont étouffés par la chaleur même des eaux & par l'abondance du soufre qui s'y répand soit du bord des Isles, soit du fond même de la mer. On a vû des vaisseaux lancés loin des ports en terre ferme, ou s'arrêter sur la pointe des rochers qui bordoient la côte, & qui étoient élevés de plus de douze pieds au-dessus des plus hautes marées, d'autres sont submergés sur le champ ou emportés au loin en pleine mer. On a vû plusieurs navires chargés de tabac, à la rade de Saint Christophe, prêts à faire voile, fracassés & coulés à fond, le long de la côte, dont tout le poisson fut empoisonné par le tabac

qui se répandit dans cette plage (*a*).

M. le Comte de Forbin (*T. 1.*) rapporte qu'en 1680 en arrivant au petit Goave dans l'Isle de Saint-Domingue il trouva vingt-quatre navires marchands françois qui étoient à sec, à cinquante pas du rivage; un ouragan les y avoit jettés : il avoit été si violent qu'il n'y eut de toute cette flotte qu'une seule frégate du Roi, qui ayant de bons cables & de bonnes ancres, ne fut pas emportée comme les autres sur le rivage, mais qui après avoir été violemment battue de l'orage fut coulée à fond. Il dit encore que les ouragans sont si violents sur toutes ces côtes, qu'il remarqua que la plûpart des arbres en avoient été ébranchés, & les toits de plusieurs maisons bâties de pierre, emportés.

Nous avons déja parlé de l'ouragan qui dévasta la Martinique au mois

---

(*a*) *Voyez* l'Histoire Naturelle & Morale des Antilles, ch. 23, Art. 3, *in*-4°. *Roterdam*, *1658*, & les Voyages de Dampier ; Traité des Vents, ch. 6.

d'Août 1766 (*Tom. 1. disc. 2. §. 16.*) nous avons donné une idée de ceux qui se sont fait sentir à la Jamaïque en divers tems, ils n'ont point de tems fixés; mais ils se renouvellent fréquemment, & toujours avec les mêmes accidens & les mêmes désastres. Le 15 Octobre 1768, une de ces tempêtes furieuses s'éleva à la Havane dans l'Isle de Cuba, & dura depuis deux heures après midi jusqu'à quatre heures du matin : les constructions les plus solides ne résisterent pas à sa violence : 4048 maisons & 96 édifices principaux furent ruinés ; une quantité de grands arbres déracinés ; les deux tiers des fruits dans les sucreries & les autres plantations furent détruits : à Batavan où la tempête fut plus violente, la mer monta jusqu'à une lieue de distance de ses bords ordinaires ; 69 navires échouerent à la côte, où furent perdus, les uns submergés, les autres brisés par la violence de l'orage : il avoit commencé par le Sud de l'Isle, il finit par le Nord.

Les continents situés dans la Zone torride sont également exposés aux

coups de ces ouragans si terribles; on les éprouve surtout dans le Pérou. La plaine d'Yaruqui a environ 6300 toises de long, elle est bornée à l'Orient par les hautes montagnes de Guamani & de Pambamarca, & à l'Occident par celle de Pichinca; les rayons du Soleil y étant réfléchis par le sol qui est fort sablonneux & par les deux Cordilieres voisines; l'air extrêmement raréfié ne pouvant pas s'en échapper librement, parce qu'il est retenu par l'air froid & plus dense de l'atmosphere supérieure, elle est sujette à de fréquens orages. Comme elle est tout-à-fait ouverte au Nord & au Sud, il s'y forme de si grands tourbillons que cet espace se trouve quelquefois rempli par des colonnes de sable élevées par le tournoiement rapide des rafales de vent qui se heurtent & qui souvent étouffent les hommes qui s'y trouvent exposés. Ces rafales ou coups de vent, si dangereux pour les vaisseaux qui rangent les côtes, lorsqu'ils sortent avec impétuosité d'entre les montagnes ou les isles qui les resserrent & les renversent sou-

vent lorſqu'ils ſe trouvent ſous voile à leur courant, ne ſont pas moins à craindre ſur terre où ils cauſent de très-grands déſaſtres. (*Hiſt. gén. des Voyages*, *Tom.* 13).

L'entrée de la rade de Suhali, village ſur les bords du golfe de Cambaie, où eſt le vrai port de Surate, qui en eſt à 4 lieues environ, n'eſt pas large ni fort étendue ; on y eſt à couvert de tous les vents, excepté du Sud-Oueſt qui oblige de quitter cette côte dans un certain temps de l'année. Un ouragan terrible s'éleve & rend ce port inhabitable, il dure quelquefois douze à quinze jours avec des effets ſi effrayans, que tous ceux qui habitent les bords de la mer, ſont contraints de chercher un aſyle dans les murs de Surate.

Au cap de Bonne-Eſpérance, les vents de Sud-Eſt ſont preſque toujours ſi violens & ſi orageux qu'ils font voler des tourbillons de ſable & de pouſſiere qui obſcurciſſent l'air, rempliſſent les rues & les maiſons de la ville, en jettent dans les yeux de ceux qui ſortent au point qu'ils en ſont aveu-

glés, & ne peuvent se conduire. Souvent ils font changer de place & de forme les grosses dunes de sable qui ne sont pas couvertes de plantes & d'arbustes. Ils brisent quelquefois les arbres, & toujours les empêchent de s'élever. Lorsqu'ils sont isolés ou en avenue, ils sont courbés, & étendent leurs branches d'un même côté sous la direction de ce vent. (*Mém. de l'Acad. des Sciences*, 1751).

Les phénomènes dont nous venons de parler, assez fréquens dans les régions où ils se développent, n'ont rien d'aussi singulier que celui qui a été observé à la Louisianne au mois de Mars 1722, par un témoin intelligent & digne de foi, dont nous allons citer les propres termes. « Ce phénomène » effraya toute la province; tous les » matins on entendoit un bruit sourd » quoique fort, depuis la mer aux » Illinois, qui montoit du côté de » l'Ouest; l'après-midi on l'entendoit descendre du côté de l'Est, le » tout avec une vîtesse incroyable: » quoique le bruit parût appuyé sur » l'eau, elle ne frémissoit point, & on

» ne ſentoit pas plus de vent ſur le
» fleuve qu'auparavant. Ce bruit n'é-
» toit que le prélude de la tempête la
» plus violente. Cet ouragan le plus
» furieux qui eût jamais paru dans la
» province, dura trois jours. Comme
» il montoit du Sud-Oueſt au Nord-
» Oueſt, il allongeoit tous les établiſ-
» ſemens qui étoient le long du fleuve :
» on s'en reſſentoit plus ou moins fort
» ſuivant que l'on étoit plus ou moins
» éloigné : mais dans les endroits où
» paſſa l'ouragan, il renverſa tout ce
» qui ſe rencontra dans ſon chemin
» qui étoit de la largeur d'un bon
» quart de lieue, enſorte que l'on eût
» pris pour une avenue faite exprès,
» l'endroit où il avoit paſſé, qui étoit
» totalement applati & avoit les côtés
» droits : les plus gros arbres étoient
» déracinés, & leurs branches briſées
» à platte terre de même que les ro-
» ſeaux des bords. Dans les prairies
» l'herbe qui n'avoit alors que ſix
» pouces de haut & qui eſt fort fine,
» fut foulée, flétrie, & collée à terre....
» Le fort de l'ouragan paſſa à une lieue
» de mon habitation, néanmoins ma

» maison, qui étoit de pieux bien en-
» foncés en terre, eût été renversée,
» si je ne l'eusse promptement ap-
» puyée avec un arbre, le gros bout
» en terre, & cloué à la maison avec
» une fiche de fer de 7 à 8 pouces de
» long. Plusieurs bâtimens de notre
» poste furent renversés; mais nous fu-
» mes heureux dans cette colonie, que
» le fort de l'ouragan ne passa pas di-
» rectement sur aucun poste, & qu'il
» traversa obliquement le fleuve sur
» un pays totalement inhabité. Com-
» me cet ouragan venoit de la partie
» du Sud, il gonfla tellement la mer,
» que le fleuve refoula contre son cou-
» rant, jusqu'à monter à plus de 15
» pieds ». (*Hist. de la Louisianne, par M. le Page du Pratz, Tom. 1.* Paris, 1758).

Il seroit peut-être difficile d'assigner les causes précises de ce phénomène désastreux, à moins que de l'avoir observé dans sa naissance & dans ses effets; mais ce bruit qui l'avoit précédé pendant huit jours, est un accident particulier qui pouvoit en déterminer l'origine, si on sçavoit quel étoit alors

l'état de l'air; si ce bruit étoit souterrain, ou si on l'entendoit à une certaine hauteur de l'atmosphère. Quoi qu'il en soit, on peut conjecturer par la frayeur que ces accidens impriment aux naturels du pays, & par la crainte qu'ont les Natchès que les ouragans n'éteignent le feu sacré & ne renversent son temple, qu'ils ont quelquefois éprouvé ces malheurs en semblables cas, & que la température de l'air en étoit tellement altérée, qu'il s'ensuivoit une mortalité générale dans la nation; c'est ce que l'on peut conclure de leurs terreurs au moindre ouragan qui s'éleve, & de leurs traditions obscures dont nous avons parlé plus haut. (*T.* 2, *disc.* 3, §. 11 & 12).

Ces sortes d'orages ne sont pas moins à craindre en Europe que dans les régions situées dans la Zone torride, ou dans le nouveau continent: il est très-vraisemblable qu'ils sont produits par les mêmes causes qui disposent l'air à ces mouvemens tumultueux si nuisibles aux plantes & aux animaux. On les éprouve dans toutes les saisons. * Le premier jour de l'an 1535, au

» moment de la mort du bon Roi » Louis XII, il y eut un ouragan si » furieux, que les vents renverserent » plusieurs bâtimens à Paris ; & con- » tre l'ordre de la saison, on entendit » en plusieurs endroits de la France » gronder des tonnerres plus épouvan- » tablement qu'au milieu de l'été, qui » furent suivis de prodigieux orages » de grêle ». (*Mezerai*, *Hist. de Louis XII*, fol. Paris, 1685).

En 1599, il s'éleva près de Bordeaux un vent si violent & si impétueux, qu'il rompit & déracina la plupart des grands arbres, sur-tout des noyers dont les branches sont plus étendues & font plus de résistance ; il en transporta quelques-uns à 500 pas du lieu où ils étoient plantés ; il abattit plusieurs clochers, quantité de toits de maisons ; des personnes à cheval furent emportées à plus de 60 pas. Ce vent courut du Sud-Ouest au Nord-Est depuis le voisinage de Bordeaux jusqu'au Vendômois & au Perche, tenant de large environ 6 ou 7 lieues ; dans tout cet espace de près de 80 lieues, on ne voyoit que fracas d'ar-

bres arrachés ou renversés & maisons endommagées.

Le 30 du mois de Janvier 1645, on écrivoit de la Rochelle : « Nous sommes depuis deux jours dans une affliction sensible, au sujet de l'extraordinaire tourmente qui a commencé la nuit du samedi dernier 28, » & qui continue encore : nous » voyons de dessus notre muraille 30 » ou 35 navires échoués & brisés à » la côte, la plupart Anglois, avec » nombre de marchandises perdues. » Un de ces navires de 200 tonneaux, » a été porté jusqu'auprès d'un moulin à vent, qui est à douze pieds plus » haut que le niveau ordinaire de la » mer ; car l'orage n'a pas seulement » été dans l'air, mais cette tempête a » tellement ému & enflé la mer qu'elle a passé bien au-dessus de ses bornes ordinaires ; si bien que le dommage & le dégât qu'elle a fait sur la » terre, est sans comparaison plus » grand que celui du naufrage des vaisseaux. Tout le sel qui étoit sur les » marais bas a été emporté, les bleds » des terres basses & des marais dessé-

» chés ont été inondés. Dans l'isle de » Ré, la mer a passé d'un côté à l'au- » tre par le travers, y a gâté nombre » de vignes, noyé force bétail. De » mémoire d'homme on n'avoit vu » monter la mer si haut, elle est en- » trée dans des endroits près d'une » lieue avant dans la terre, si bien » que ceux qui ont été aux Antilles » disent que les ouragans qui y sont » assez ordinaires, ne sont pas plus » épouvantables qu'a été celui-ci. Le » vent étoit Nord-Ouest, il s'est per- » du aussi des navires Hollandois ri- » chement chargés devant Ré, à Bor- » deaux & à Bayonne ».

Le 19 du même mois, il y eut dans toute la Suisse un orage furieux par un vent d'Ouest qui renversa les arbres, les murs, les tours, fit remonter les eaux du Rhone à Genève: le mouvement de l'air étoit si violent, ses coups si terribles, qu'ils avoient sur les maisons les effets d'un tremblement de terre, dont on crut sentir les secousses.

Le 18 Mars 1756, il s'éleva à Clermont en Auvergne, après-midi, un

vent violent, qui devint si terrible à cinq heures, qu'il renversa des maisons, arracha des arbres & causa beaucoup de dégât. Il ne fit sentir sa violence que dans un espace d'environ trois ou quatre lieues & ne dura que deux heures.

L'Europe a essuyé plusieurs de ces ouragans en 1767. Le 10 Juillet, un orage des plus violents détruisit en très-peu de temps tous les fruits de la campagne & des jardins. A Geinsenfeld, bourg de Baviere, à trois lieues d'Ingolstad, le vent étoit si furieux qu'il brisa ou déracina plusieurs milliers d'arbres, parmi lesquels on comptoit un grand nombre de tilleuls & de chênes de la plus grosse espece. On a remarqué qu'en 1763, on y avoit éprouvé le même jour un ouragan qui avoit fait les mêmes ravages. La température de l'air étoit probablement la même dans ces deux années: deux orages si désastreux, & à si peu de distance l'un de l'autre, doivent faire trembler à l'avenir les habitans de ce canton, lorsque le 10 de Juillet approche. Ces tempêtes n'ont cepen-

dant pas un retour périodique ; on a vu pendant long-temps d'autres jours qui sembloient leur être destinés, & qui ont cessé d'être funestes. J'ai observé que pendant une longue suite d'années on avoit des orages en Bourgogne le 28, le 29 ou le 30 Juin, depuis quelque temps on n'a rien souffert de semblable : ils chargeoient tellement la température de cette saison, que j'ai vu tomber de la neige & geler assez fort dans le même temps. Il est vrai qu'au-delà du mois de Juillet on ne les redoutoit plus. Dans ces derniers temps, sur-tout en 1768, ils ont été continués depuis les Alpes jusqu'au cercle polaire, bien avant dans le mois de Septembre ; ce que l'on peut remarquer comme un changement général de la température de toute cette partie de l'Europe.

La nuit du 17 au 18 Juillet 1767, une partie de l'Election de Chinon en Poitou, fut ravagée par un orage terrible, accompagné de tonnerre & de grêle ; le vent étoit de l'Est à l'Ouest ; tous les villages situés dans cette ligne de Fontevrault à Huismes en souffrl-

rent également, & dans l'espace d'une demi-heure qu'il dura, toutes les productions de la terre furent détruites sans ressource.

Le 20 du même mois, vers les cinq heures du soir, les environs de Condé en Hainault furent dévastés par un ouragan qui ne dura qu'un demi-quart-d'heure : le vent étoit si impétueux & si fort, qu'il y eut plusieurs maisons renversées. L'Eglise collégiale de Macoux fut ébranlée au point qu'une partie du pignon principal fut écroulé ; ces désastres se firent sentir jusqu'à Valenciennes, & les campagnes voisines furent ravagées par de la grosse grêle qui tomboit en même temps.

Le 4 Octobre, à Montmorillon, dans le haut Poitou, il y eut des coups de vents d'orage aussi violens & aussi dommageables que ceux dont nous venons de parler ; outre les édifices écroulés, les toits des maisons enlevés sur-tout le long de la riviere de Gardemple, les eaux éprouverent des coups de vent si impétueux, que les vagues furent enlevées à plus de quinze pieds de hauteur, avec un bruit consi-

dérable, & de maniere à laisser voir à découvert le fond de son lit. L'ouragan dans toute sa direction de Sud-Ouest à Nord-Est, arracha une grande quantité de gros arbres, & emporta les branches de ceux qui résisterent. Tous les noyers de la plaine de Civaux, sur le bord de la Vienne, furent déracinés & brisés.

Dès le 27 Février de cette année, il y eut à Postdam, dans le Brandebourg, un orage aussi violent qu'extraordinaire dans cette saison, accompagné de tonnerre & d'une grêle si forte, que les grains détruisirent plusieurs toits, briserent toutes les fenêtres qui y étoient exposées, & blesserent plusieurs personnes qui étoient alors dans les rues. Nous eûmes en même-temps en Bourgogne un orage semblable; la grêle fut moins désastreuse, mais le tonnerre fut très-violent, la foudre tua une femme qui gardoit le bétail à la campagne, & mit le feu dans une ferme. Tous ces orages sont accompagnés d'un mouvement extraordinaire dans l'air, de vents de tourbillon, dont les effets sont toujours relatifs

à sa température & aux matieres dont il est chargé. Il ne faut même pas s'étonner de voir tomber de la grêle dans l'hiver : si le vent du Sud a regné pendant quelque tems, lorsque la terre est couverte de neige, il se fait une évaporation prompte & abondante, qui porte dans l'atmosphère la matiere dont se forme promptement cette grêle dans un air froid & condensé ; car la diminution du froid qui se fait sentir alors, ne s'étend qu'à une hauteur très-médiocre.

De temps en temps, sur-tout en été, à la suite des grandes secheresses, il s'éleve des vents impétueux, qui semblent annoncer des orages violens. Le mouvement de tourbillon que ces vents impriment à l'air, est encore accéléré par la masse des corps étrangers qu'ils entraînent dans leur cours, redoublent leurs efforts, & les rendent plus incommodes & plus dangereux. Ces vents ainsi modifiés, dévastent les campagnes, renversent les bâtimens rustiques, arrachent les arbres, attaquent vivement & quelquefois endommagent les édifices les plus soli-

des. La plupart de ces vents paroissent avoir une direction diagonale de haut en bas, & ne sont presque toujours qu'un mouvement de l'air assez vivement comprimé entre deux nuages, pour qu'il fasse effort pour s'en échapper, & qu'il parvienne à diviser le nuage même qui s'oppose à son issue. Comme cet effort de l'air est moins actif & moins précipité que celui de l'exhalaison fulminante, lorsqu'elle est enflammée, le nuage se sépare plutôt qu'il n'est brisé, & alors l'air faisant éruption, agit avec une force étonnante sur la partie de l'atmosphère inférieure, exposée à son action; il lui communique le mouvement de tourbillon le plus vif, d'autant plus violent qu'il est chargé d'une plus grande quantité d'exhalaisons très-raréfiées. Si on le sent encore quelque temps après que l'éruption est finie, c'est que le poids des matieres dont il étoit chargé & son mélange avec un air plus tranquille, ne permettent pas à l'atmosphère de reprendre tout de suite son état habituel de calme & de fluidité. Le peu d'espace que ces torrens impé-

tueux tiennent d'ordinaire, la ligne étroite ſur laquelle ils courent, ſont la preuve de la théorie que nous en venons de donner. Souvent ces vents d'orage annoncent une pluie abondante qui les calme peu après qu'elle a commencé à tomber, en ce qu'étant ſpécifiquement plus peſante que l'air en mouvement, elle en arrête les effets, en détruit la cauſe, entraînant avec elle tous les corps étrangers dont il étoit chargé, condenſe les exhalaiſons raréfiées, dont la prodigieuſe expanſion donnoit tant de célérité à ſon cours, & les rend à la terre d'où elles avoient été enlevées.

Souvent encore ces vents ne ſont ſuivis ni de pluies ni de tonnerres, ils n'excitent qu'un orage ſec dont les effets pénetrent par-tout. Il laiſſe ſes traces imprimées dans les endroits les mieux fermés, dans les boîtes même des montres que l'on a ſur ſoi, où il fait entrer la pouſſiere & d'autres corps étrangers : les arbres ſont déracinés dans l'inſtant, toutes les conſtructions élevées ſont ébranlées & culbutées, les corps les plus lourds déplacés : des

nuages épais de poussiere répandent dans l'atmosphère une obscurité générale : les collisions des nuages, les sifflemens de l'air agité sont si forts, si tumultueux, qu'ils égalent le bruit d'un tonnerre retentissant & continuel. Tous les corps placés à la surface de la terre sont si vivement ébranlés, qu'ils communiquent leur mouvement à la terre elle même, qui semble trembler : ces phénomènes sont effrayans par la confusion momentanée qu'ils établissent par-tout où ils se font sentir.

Ces orages naissent à la suite des grandes chaleurs, dans une saison seche, lorsque la terre brûlée par l'ardeur du soleil à une certaine profondeur, n'envoie à la moyenne région de l'atmosphère que peu de vapeurs mélangées d'exhalaisons ardentes, avec lesquelles elles fermentent promptement. C'est à la fin d'Août & en Septembre, plus que dans tout autre temps, que ces mouvemens de l'air se font sentir dans nos climats, si la chaleur a regné pendant quelque temps sans interruption. Dans des régions plus

chaudes, on peut les éprouver plus tard encore & après l'équinoxe, lorſque les vents ſont d'ordinaire très-violens : l'eſpace qu'ils occupent, le déſordre qu'ils répandent, ne permettent pas toujours de les obſerver avec ſoin & d'en reconnoître la cauſe dans leurs effets ; en voici cependant deux exemples aſſez détaillés, pour ſervir de preuve à ce que nous venons de dire.

Le 19 Octobre 1757, vers les trois heures du matin, un tourbillon furieux vint du Sud du port de Malthe avec un très-grand bruit, ſa direction étant preſque du Midi au Nord. Il traverſa le port, paſſa enſuite ſur la baraque de Caſtille, ſur l'extrêmité de la cité Valette & ſur le fort Saint-Elme ; il emporta, pendant une minute & demie qu'il dura, tout ce qu'il trouva ſur ſon paſſage. Des vaiſſeaux furent démâtés : la barque du Roi, l'Hirondelle, perdit ſon mât d'artimon, avec cette circonſtance remarquable que, ni ſon grand mât, ni même le bâton d'enſeigne, ne furent endommagés ; ce qui fait croire que le diametre de ce

tourbillon, ou l'espace qu'il embrassoit, n'étoit pas fort considérable. Plusieurs de ces murailles qui sont élevées sur les terrasses des maisons, pour les séparer les unes des autres, furent renversées, & tuerent quelques personnes en tombant. Le haut du dôme d'une Eglise fut enlevé, ainsi que plusieurs guérites d'une grande solidité. Des parapets de maçonnerie de plus de trois pieds d'épaisseur, furent abattus, quoiqu'à peine élevés de trois pieds; enfin ce tourbillon arracha en deux endroits les pierres qui formoient le pavé d'un bastion du fort Saint-Elme, & laissa deux espaces découverts, qui avoient l'un une toise en quarré, l'autre trois toises de long sur deux de large: cependant ces pierres avoient huit à neuf pouces d'épais, un pied & demi en quarré, & étoient d'autant mieux cimentées, qu'elles couvroient un magasin à bled situé dans l'intérieur de ce bastion. Mais un effet plus singulier encore & vraiment extraordinaire, c'est le déplacement de plusieurs pieces de canon & de mortiers situés sur une plateforme du même port: deux ca-

nons entr'autres de plus de 40 livres de balles, montés ſur leurs affuts & placés à côté l'un de l'autre dans la même direction, furent trouvés retournés dans deux ſens oppoſés & rapprochés par le côté des culaſſes. L'extrêmité de l'affut d'un de ces canons ſe trouva à treize pieds de diſtance de ſa place ordinaire. Les mortiers furent emportés au-moins auſſi loin & tournés pareillement dans des ſens oppoſés. Quelle doit être la vîteſſe de l'air pour produire des effets auſſi prodigieux ? Ils nous paroîtroient incroyables, ſi ceux de la poudre à canon ne nous avoient appris avec quelle violence ce fluide agit, lorſque ſa condenſation ou ſa vîteſſe ſont portées à un certain degré.

Pendant ce tourbillon on entendit des tonnerres, mais ils étoient éloignés ; cependant le Capitaine & l'équipage d'un bâtiment Anglois qui fut démâté, dirent que dans l'inſtant que cela arriva, on y ſentit beaucoup le ſoufre, quoiqu'il ne parût aucune marque de feu au tronçon des mâts. Le calme ſuccéda tout-à-coup à ce

moment affreux, mais les éclairs ne discontinuerent pas de toute la nuit, & il plut beaucoup. On voit que la premiere cause de ce mouvement terrible, étoit dans la quantité d'exhalaisons sulfureuses concentrées dans les nuages & mêlées avec des vapeurs aqueuses où elles dominoient encore, quoique la tranquillité eût été ramenée par la pluie qui avoit calmé l'agitation de l'air. L'histoire de Malthe parle d'un semblable ouragan, arrivé le 23 Octobre 1555, à sept heures du soir. Il dura une demi-heure, renversa & submergea dans le port quatre galeres de la religion qui étoient armées.

Malthe essuya le second ouragan dix-sept jours après le premier, le 5 Novembre 1757, à huit heures & demie du matin. Il vint du Sud-Ouest & fut si terrible que, tandis que le vent souffloit avec une impétuosité inouie, le tonnerre tomboit de toutes parts, & la pluie étoit si considérable que l'on ne voyoit aucun objet à la distance de cinq ou six toises. Cette tempête dura environ un demi-quart d'heure,

& fut suivie l'instant d'après d'un calme parfait. Alors on vit dans le port une multitude d'objets effrayans : la plupart des vaisseaux hors de leur place, les uns avoient chassé sur leurs ancres, les autres avoient leurs amarres rompues, d'autres étoient échoués : on vit des chaloupes & des barquettes coulées à fond & plusieurs matelots submergés ou sur le point de l'être. Ces deux ouragans arrivés à la fin d'Octobre & au commencement de Novembre, sont de nouveaux faits à ajouter à ceux qui prouvent que les grands coups de vent ne se font sentir que quelques semaines après les équinoxes. Ce temps paroît être réellement l'époque des tempêtes, & celui où on doit redoubler de précautions pour éviter à la mer & dans les ports leurs funestes effets. (*Mémoires de l'Acad. des Sciences, an. 1758*).

Il semble que l'on ne doive attribuer ces grands mouvemens de l'air qu'au mélange des températures opposées du froid & du chaud, du sec & de l'humide, qui combattent l'une contre l'autre, & qui entretiennent l'agita-

tion, jusqu'à ce que l'une des deux ait pris le dessus. C'est, comme nous l'avons dit ailleurs, les deux principes de condensation & de raréfaction qui agissent en même-temps & qui se font un obstacle mutuel : les temps qui précédent ou suivent de près les équinoxes, sont pour cela les saisons des coups de vent irréguliers & dangereux : ils ne le sont nulle part autant que dans le voisinage des terres aux deux extrêmités opposées du globe en approchant des Poles, les tempêtes sont alors si terribles du côté du Pole Arctique, que quand même les glaces permettroient d'aborder ces mers dans les mois d'Avril ou d'Octobre, les vents seuls les rendroient impraticables. On n'est pas allé aussi loin vers l'autre Pole ; mais comme on y trouve les glaces, les brumes & un froid presque continuel à des latitudes beaucoup moins avancées, il n'est pas étonnant que les coups de vent y soient aussi formidables. M. Anson (*l. 1, ch. 8*) nous apprend, que ce qui contribue à rendre les tempêtes dangereuses dans les mers Australes entre le 55e & le

60e degré de latitude, dans les parages voisins de la terre des Etats & de celle de Feu, c'est leur inégalité & les intervalles trompeurs qui les séparent. Les vents furieux y sont accompagnés de pluies froides & de neiges qui couvrent les agrès de glace & gelent les voiles : ce qui rend la manœuvre plus rude & plus difficile pour des gens qui sont engourdis de froid, & qui ont la plupart les pieds & les mains gelés : c'est ce qu'il éprouva au mois de Mars 1741. Il eut dans ces mers des tempêtes pendant plus de deux mois de suite. M. Biron dit qu'au détroit de Magellan, il eut des pluies continuelles, un temps froid & malsain, avec de violens coups de vent de Nord-Ouest pendant le mois de Mars, & qu'il quitta le triste climat & les mers orageuses de cette latitude Australe précisement après le temps de l'équinoxe d'automne, qui doit amener de dangereux ouragans.

§. IV.

Especes particulieres d'ouragans ; Tornados, Tiphons ou Dragons d'eau, Trombes de mer.

Ces vents impétueux, que les matelots Européens nomment ouragans, sont connus dans les mers des Indes, en tirant de l'Ouest à l'Est, sous le nom de Tiphon; ils exercent leur empire avec des ravages terribles, sur les côtes du Tonquin, de la Chine, du Japon & dans les mers voisines. Le temps de leur arrivée est fort incertain. Le Tiphon ne s'éleve qu'une fois en cinq ou six ans, & même en huit ou neuf; quoiqu'il ait d'autres noms dans les mers Orientales, son effet est toujours le même, & se fait également redouter par les gens de mer. Les coups de vent appellés *Elephanta*, dans la baye de Bengale & à la côte de Coromandel, sont aussi terribles que le Tiphon des mers de la Chine. On les y attend au-moins chaque année dans les mois de Juillet,

d'Août ou de Septembre, & presque toujours vers la pleine ou la nouvelle lune, au Nord de la ligne & dans des latitudes assez éloignées les unes des autres, depuis le 6e jusqu'au-delà du 30e degré, avec les mêmes présages & caracteres, c'est-à-dire, les nuages diversifiés par une affreuse variété de couleurs, un vent de Nord-Est d'une force extraordinaire, auquel succéde un vent de Sud-Ouest aussi impétueux. La mousson d'Ouest se termine d'ordinaire dans les mers des Indes Orientales, par cet horrible ouragan qui en fait la derniere scène: cependant les navigateurs assurent que, quelques redoutables que soient ces tempêtes, elles le sont moins encore, & plus rares que celles qu'ils éprouvent en toutes saisons dans les latitudes voisines des cercles Polaires. (*Histoire générale des Voyages*, *T.* 9.)

Ailleurs ces mouvemens de l'air ont le nom de *Tornados*; Dampier dit qu'ils se sont fait sentir ordinairement au commencement d'Avril, & que la côte d'Or en est rarement exempte jusqu'au commencement de Juillet;

il en arrive quelquefois trois ou quatre dans un jour, mais ils passent d'abord, & il est rare qu'ils durent deux heures : le tems de leur violence n'est guere que d'un quart d'heure ou d'une demi-heure. Ce tourbillon est accompagné de terribles tonnerres, d'éclairs & de pluie, & le vent est si furieux qu'il a quelquefois enlevé le plomb dont les maisons sont couvertes, & en a fait des rouleaux aussi serrés que ceux que l'art peut faire. C'est au Sud-Est que les *Tornados* sont les plus violents : leur nom indique une variété de vents incertains qui luttent les uns contre les autres (*Dampier. Traité des vents chap. 5.*)

« Si les Tornados gagnent quelque
» fois la mer, c'est rarement qu'ils en
» tirent leur origine : ils se forment
» de la terre en premier lieu, & cela
» d'une étrange maniere. J'ai vû sou-
» vent une petite nuée s'élevant au-
» dessus d'une montagne, grossir si
» prodigieusement qu'elle a causé
» deux ou trois jours de pluie consé-
» cutifs : j'en ai fait l'observation non-

» ſeulement dans les Indes Orienta-
» les & occidentales, mais auſſi dans
» les mers du Nord & du Sud ». (*Relation à la ſuite des voyages de Dampier.*) Ces ſortes d'ouragans different dans leur origine, mais leurs effets ſe reſſemblent beaucoup.

On a aſſigné une cauſe plus préciſe aux Tiphons, ils ne ſortent pas des nuages comme la plûpart des tempêtes dont nous avons parlé, ils ne ſont pas produits par le ſeul tournoyement des vents, comme le plus grand nombre des ouragans; mais ils ſemblent s'élever de la mer vers le ciel avec une grande violence. Un Jéſuite dont les obſervations ſont rapportées dans les mémoires de l'Académie des Sciences (*tom. 7. pag. 2. & 85.*), dit qu'après ce qu'il a vû dans un voyage de Siam à Macao, il ne peut plus douter que les feux ſouterrains ne contribuent beaucoup à exciter les exhalaiſons dont ſe forment certains grands coups de vent fort extraordinaires ſur la mer de la Chine, que l'on appelle Tiphons. Avant que ces vents s'élevent, l'eau de la mer

ne manque jamais de bouillonner d'une maniere sensible ; & l'air est si rempli d'exhalaisons sulfureuses, que le ciel paroît couvert d'une espece de croute couleur de cuivre : cependant elles ne se rassemblent pas en nuage, car on voit à travers ces vapeurs le soleil & les étoiles dont à la vérité l'éclat est fort affoibli par leur interposition : quelquefois même elles sont si épaisses qu'elles augmentent de beaucoup l'obscurité. L'effervescence des mers exposées à l'action de ce feu caché, est si grande qu'au milieu même de l'hiver l'eau en est tiede ; on peut juger par là combien l'évaporation doit être forte : de là naissent ces Tofangs ou ouragans si communs en été sur les côtes de la Chine & autour des Isles du Japon : ils sont ordinairement précédés de quatre heures, par un nuage épais du côté du Nord-Est, très-noir près de l'horison, & couleur de cuivre foncé au-dessus, qui s'éclaircit en montant & devient enfin blanchâtre ; ce nuage forme un coup d'œil lugubre & effrayant. Lorsqu'il commence à se

mouvoir, l'ouragan n'eſt pas loin : il vient du côté du Nord-Eſt par bouffées violentes qui durent douze heures & plus, ſont accompagnées de tonnerres affreux, d'éclairs, & d'une pluie abondante : il eſt ſuivi d'un calme qui dure environ une heure, après quoi le vent ſe met au Sud-Oueſt, & recommence à ſouffler avec plus de violence encore. On dit que cet ouragan eſt ſi affreux qu'il n'y a point de vaiſſeaux qui puiſſent y réſiſter, ſurtout de ceux dont les Chinois ſe ſervent, dont la conſtruction eſt ſi peu ſolide ; il y en a eu d'emportés juſqu'à un quart de mille dans les terres, où ces orages ſont auſſi redoutables que ſur la mer.

On obſerve ſur les différentes mers des colonnes d'eau ou de vapeurs qui ont beaucoup de rapport avec les tourbillons dont nous venons de parler. On les nomme Trombes ou Siphons : les unes paroiſſent s'élever de la mer aux nuages, les autres deſcendre des nuages à la mer. Elles ſe forment de la maniere ſuivante. L'eau commence par s'élever en bouillon-

nant au-dessus de la superficie de la mer, à-peu-près à la hauteur d'un pied : il en sort ensuite une fumée noire & épaisse, du milieu de laquelle s'éleve un canal ou Siphon qui tend droit au nuage qui est au-dessus; de même que la fumée s'éleve en colonne tant qu'elle est assez condensée, & que son mouvement d'origine est assez fort pour vaincre la pression de l'air supérieur, ou résister à l'effet du vent horisontal. Quelquefois ces Siphons tendent des nuées à la mer, & semblent en pomper l'eau qu'ils attirent à eux : alors ils doivent faciliter l'action des vents sulfureux qui s'échapent avec tant d'impétuosité des terres ardentes du fond des mers, qu'ils peuvent s'élever jusqu'aux nuées en suivant la direction que leur trace la colonne de vapeurs échauffées qui tient à la superficie de la mer & au nuage qui la couvre.

Tant que ces Siphons sont remplis d'eau, ils sont d'une couleur brune & obscure; à-peine les aperçoit-on quand ils sont vuides. Ces colonnes

ſuivent le mouvement des nuées, & tantôt ſont perpendiculaires, tantôt obliques ou diagonales : elles ont plus ou moins de volume à différentes hauteurs ſuivant l'action du vent ſur elles. Quand elles ſont prêtes à ſe diſſiper ou à s'élever, on les voit diminuer à leur partie inférieure, & quitter enfin tout-à-fait la ſuperficie de la mer. Lorſqu'elles commencent à ſe former, on entend un bruit ſemblable à celui d'un torrent qui roule ſes eaux dans une vallée profonde ; il diminue enſuite & n'eſt plus qu'un bruit aigu, une eſpece de ſifflement. Si les colonnes rencontrent dans leurs cours quelques vaiſſeaux, elles s'embarraſſent dans les voiles & les agrès, les briſent, & les déchirent : elles peuvent encore porter les bâtiments légers à une très-grande hauteur, & les précipiter enſuite dans les abîmes de la mer, ou les jetter ſur les terres, ainſi que Sébaſtien Cabot prétend qu'il lui arriva ſur les côtes du Bréſil (*Hiſt. gén. des voyages Tom. 1.*) : ou bien elles y verſent une ſi grande quantité d'eau, qu'elles les ſubmergent. Nous

verrons par la suite que la plûpart de ces malheurs sont moins à craindre, qu'ils ne l'ont paru à l'imagination effrayée des premiers navigateurs. Ceux qui y ont été exposés ont trouvé le moyen de s'y soustraire, quoiqu'en général ils regardent tous ces phénomenes comme dangereux.

Leurs effets variés, peut-être encore la maniere différente de les appercevoir leur a fait donner le nom de Trombes & de Siphons, dont on a prétendu que les uns venoient des nuées, & les autres s'élevoient des eaux de la mer. En comparant ces deux origines différentes, on voit que les trombes & les Siphons ont tant de ressemblance, que les deux causes supposées peuvent se réunir pour produire le même effet.

Ces colonnes de vapeurs & d'eau qui s'étendent des nuées à la superficie de la mer se forment de même que les vents de tourbillon, ou les ouragans dont nous avons parlé plus haut, & leurs modifications différentes, se rapportent aux mêmes causes. On ne peut pas douter que ces co-

lonnes ne viennent des nuées, dès qu'on les y voit tenir constamment : quels que soient leur courbure, leur extension, leur changement de situation occasionnés par les vents qui agissent sur elles, elles ne quittent jamais les nuages où elles sont attachées à un point fixe, tandis qu'elles parcourent de longues lignes à la surface de la mer, ou même la quittent tout-à-fait; d'où l'on peut conclure que ces colonnes sont formées par l'effluence des vapeurs qui font éruption hors du nuage. Aussi quelques navigateurs les appellent canaux de nues qui se formant sur mer ressemblent par leur cause à ceux qu'on voit sur terre, avec des effets différens. Le tourbillon qui est renfermé dans l'un & dans l'autre, fait plus de ravages sur terre, où il laisse souvent d'affreuses marques de son passage, au-lieu que sur mer on n'en reconnoît aucune trace, à moins qu'il ne rencontre quelque vaisseau, ce qui arrive rarement.

Voici comment on explique la formation de ces canaux. « Une nuée

» peut en tombant sur une autre,
» former un véritable éolipile qui
» se faisant jour par la nuée inférieure,
» pousse contre la mer un tourbillon
» de vent capable d'exciter un bouil-
» lonnement sur l'eau. Ce tourbillon
» dont la chûte est perpendiculaire,
» produit deux effets différens : 1°. il
» enfonce les eaux, & par une com-
» pression violente il forme une espece
» de creux dans le centre du lieu où il
» tombe : 2°. il éleve par ce moyen
» les eaux au-dessus de leur niveau,
» & ces eaux par leur propre poids,
» ou le mouvement naturel de ten-
» dance à leur centre, cherchent à
» regagner l'espace qu'elles occu-
» poient. Mais comme ce mouvement
» leur fait rencontrer les filets de la
» vapeur qui descend de la nuée,
» elles glissent le long de ces filets,
» ou plutôt les heurtent, & par une
» sorte d'élasticité, elles s'élevent
» d'environ un pied au-dessus de la
» surface de la mer. Le corps de la
» vapeur qui descend de la nuée for-
» me la figure d'un canal qui semble
» sortir du milieu de cette vapeur

» même & remonter jusqu'à sa source ; elle est plus claire ou plus obscure suivant qu'elle est plus ou moins exposée aux rayons du soleil, & on peut la comparer à la fumée d'un feu noir & étouffé. Quelques-uns prétendent que l'eau de la mer monte par ce canal, comme le vin du fond d'une bouteille par un tuyau, c'est-à-dire que l'air extérieur comprimant l'eau qui est à l'extrémité inférieure du canal, la force à remonter jusqu'à la nuée par ce même canal dans lequel ils supposent que l'air est extrêmement raréfié ».

Jusqu'ici ce détail est exact & conforme à ce que disent tous les navigateurs, de la maniere dont ces Trombes ou Siphons se forment dans quelques mers; *mais ce qui suit ne l'est* plus autant, & aura besoin d'être rectifié par les observations de voyageurs plus instruits & qui auront mieux vû.

« Si cela étoit, (c'est-à-dire si l'eau montoit le long de ce canal) les gens de mer tireroient inutilement

» le canon pour dissiper les Trombes ;
» & toute l'agitation de l'air ne ser-
» viroit à rien, comme on ne rompt
» point le fil d'un jet d'eau de quel-
» que maniere qu'on agite l'air : il y
» a donc plus de vraissemblance à
» supposer que la matiere de ces
» Trombes n'est qu'une vapeur qui
» s'échapant de la nuée avec vio-
» lence, forme l'image d'un corps
» continu jusqu'à la surface de la mer.
» On en doit conclure que l'effet de
» ce phénomène sur les vaisseaux ;
» ne sçauroit être de les submerger
» par l'eau qui tomberoit perpendi-
» culairement sur le tillac, mais seu-
» lement d'emporter quelques voiles
» ou quelques mâts; parce que la
» Trombe rencontrant ces corps so-
» lides sur sa route, il en sort un
» tourbillon violent dont l'effet est
» soudain, mais de peu de durée ;
» il est certain par conséquent que
» les gens de mer ont raison d'agiter
» l'air par le bruit du canon, surtout
» si la Trombe est voisine ». (*v. le voyage de la Barbinais le Gentil, dans l'hist. gén. des voyages. t. 11.*)

Je

Je ne m'arrêterai pas à établir la différence qu'il y a entre les canaux de nues & les jets d'eau dont la matiere se renouvelle par un principe constant; ce que je vais rapporter d'après un autre voyageur (*le p. Tachard, hist. gén. des voyages tom.* 9.) expliquera plus clairement en quoi le navigateur s'est trompé. Les Tiphons qu'il eut occasion d'observer entre la ligne & le tropique du Capricorne sont comme de longs tubes ou de longs cylindres formés de vapeurs épaisses qui touchent les nues d'une de leurs extrémités, & de l'autre la mer qui paroît bouillonner à l'entour. On voit d'abord un gros nuage noir dont il se sépare une partie, & comme c'est un vent impétueux qui pousse cette portion détachée, elle change insensiblement de figure, & prend celle d'une longue colonne qui descend jusqu'à la surface de la mer, demeurant d'autant plus en l'air que la violence du vent l'y retient, ou que les parties inférieures soutiennent celles qui sont dessus; ainsi lorsqu'on vient à couper ce long tube

d'eau par les vergues & les mâts d'un vaisseau qu'on ne peut quelquefois empêcher d'entrer dedans, ou à interrompre le mouvement du vent en raréfiant l'air voisin par des décharges redoublées d'artillerie, l'eau n'étant plus soutenue tombe en très-grande abondance, & tout le dragon se dissipe aussi-tôt. Cette rencontre est fort dangereuse, non-seulement à cause de l'eau qui tombe dans le navire, mais encore par la violence subite & la pesanteur extraordinaire du tourbillon qui l'emporte & qui est capable de démâter & de faire périr les plus grands vaisseaux. Quoique de loin ces dragons d'eau ne paroissent pas avoir plus de six à sept pieds de diamètre, ils ont beaucoup plus d'étendue. Le P. Tachard en vit deux ou trois à la portée du pistolet, ausquelles il trouva plus de cent pieds de circonférence. On peut compter sur la vérité de cette observation, nous en raporterons d'autres qui la confirmeront & serviront à donner une juste idée de l'effet des Trombes & des Tiphons, & de la matiere

dont ils ſont formés. Aulieu de les comparer à un jet d'eau, on ne les doit regarder que comme de longs tuyaux remplis d'une quantité d'eau proportionnée à leur capacité, d'où elle s'échappe auſſi-tôt qu'ils ſont briſés, de quelque maniere que ce ſoit.

Il peut ſe faire qu'il y en ait qui ne ſoient remplis que d'air, & dont les coups ſont moins dangereux; peut-être ſont-ce les plus communs: tels doivent être d'autres phénomènes auxquels on a donné le nom de Siphons à cauſe de leur figure longue aſſez ſemblable à celle de certaines pompes. On les voit paroître ſurtout entre les Tropiques, au lever & au coucher du Soleil, vers l'endroit où cet aſtre eſt alors; ce ſont des nuages longs & épais, environnés d'autres nuages clairs & tranſparens; ils ne tombent pas, mais ils ſe confondent avec les autres & ſe diſſipent par dégrés : aulieu que les dragons ſont pouſſés long-tems avec impétuoſité par le vent, & ſont toujours accompagnés de pluie & de

tourbillons qui font bouillonner la mer & la couvrent d'écume; ce que l'on ne doit attribuer qu'à la quantité de matiere sulfureuse qui entre dans leur composition.

Quelques reflexions sur ces phénomènes singuliers en donneront une connoissance encore plus exacte. Il est probable que ces colonnes ou Tiphons ont, comme les autres ouragans, un mouvement de Tourbillon, autour de leur axe, qui porte les vapeurs du nuage à la superficie de la mer. Ce mouvement est moins rapide au centre qu'à la circonférence, & dès-lors les eaux de la mer plus vivement pressées par ce mouvement circulaire, tendent naturellement à s'échapper en s'élevant vers l'axe; d'où résultent l'agitation locale des flots, le bruit & le bouillonnement qui s'y font remarquer. Les vapeurs & les exhalaisons qui sortent des endroits où la mer est en fermentation, & d'autant plus vivement agitée que la pression de l'air y est moindre, à cause de sa grande raréfaction, unies à celles qui partent du bas de la

colonne, & aux ſuites de l'évaporation des plages voiſines qui ſe portent naturellement de ce côté, ſe condenſent enſemble & s'élevent ſous la forme d'une fumée ſouvent fort épaiſſe. On a vû des Tiphons ou colonnes ſe former au haut de cette fumée ; & s'élever enſuite juſqu'au point où s'arrêtoit le mouvement des vapeurs qui deſcendoient des nuées : la fumée & les vapeurs de la mer condenſées ſe joignoient alors avec celles qui ſortoient du nuage, & formoient une colonne viſible plus ou moins obſcure ſuivant la quantité & l'épaiſſeur des vapeurs, & l'état du ciel obſcur ou éclairé par le Soleil.

On conçoit encore comment on peut voir en même tems & à peu de diſtance pluſieurs de ces Trombes ſur la mer. Les vents y raſſemblent ſucceſſivement pluſieurs nuages qui agiſſent les uns ſur les autres, dont la preſſion détermine l'élévation des vapeurs de différents points de la ſurface de la mer, qui leur répondent, ſur un même centre d'où ſe fait l'éruption : il peut encore ſe faire que par une attraction

mutuelle, l'action des nuages seconde l'évaporation de la mer, qui devient plus abondante & plus précipitée en certaines parties, & que les vapeurs dont les nuées sont formées, tendent à se réunir à celles qui s'élevent de la mer, en se dissolvant par un effet de la disposition particuliere qu'elles établissent dans l'air.

Ces expériences & ces considérations réunies doivent ôter tout ce qui auroit pu paroître de merveilleux à une premiere vue, dans la maniere dont les eaux de la mer s'élèvent dans les siphons comme dans un canal solide : c'est la suite de tout mouvement de tourbillon, qui entraîne à son centre les corps légers, ou ceux qui ne sont pas assez lourds pour résister à son action ; on peut supposer que les eaux de la mer sont assez raréfiées pour céder à ce mouvement & suivre la direction qu'il leur imprime. Qu'alors les vaisseaux légers soient emportés à quelque distance ; il n'y a rien de plus étonnant, que de voir les toits des maisons enlevés, les grands arbres arrachés par des tourbillons ; ils tien-

nent plus au sol que les vaisseaux à la superficie de la mer, leur résistance respectivement à leur adhérence & à leur poids est plus forte que celle qu'un petit vaisseau peut opposer au même mouvement de l'air. Quant à la quantité d'eau qui suffit pour submerger un vaisseau, on conçoit encore comment elle s'éleve dans le siphon & s'y soutient jusqu'à ce qu'il soit rompu; car il peut arriver que le vaisseau, emporté au milieu du tourbillon, donne dans l'axe même de la colonne, y excite un ébranlement qui se communique jusqu'à la nuée à laquelle elle tient, & en cause la dissolution subite, sous laquelle le vaisseau est accablé. L'impossibilité de faire des observations exactes sur ces sortes de phénomènes, est cause que jamais on ne pourra avoir que des conjectures sur lesquelles on juge de leurs effets par une espece d'analogie.

Les navigateurs aguerris qui les ont vus de près, mais qui n'en ont pas senti les coups, les regardent comme des jeux de la nature plus effrayans qu'ils ne sont formidables. Voici ce qu'en

rapporte Dampier ....« Après que nous
» eûmes passé les isles Célèbes, le vent
» tomba. Nous eûmes calme jusqu'a-
» près-midi, ensuite vint du Sud-Ouest
» un grain violent, & sur le soir nous
» vîmes deux ou trois cataractes d'eau
» (ou trombes, ainsi qu'on le verra par
» la description). La cataracte est une
» partie d'un nuage qui pend d'envi-
» ron une verge en bas, ce qui vient,
» ce semble, de la partie plus noire
» de la nuée : elle pend ordinairement
» de biais, & quelquefois elle paroît
» au milieu comme une espece d'arc,
» ou pour mieux dire, de la figure que
» fait le bras quand on plie un peu le
» coude. Je n'en ai jamais vu aucune
» qui pendît perpendiculairement: elle
» est petite par le bout d'en bas, & ne
» paroît pas plus grosse que le bras,
» mais elle l'est plus du côté du nuage
» d'où elle procéde.

» Quand la surface de l'eau com-
» mence à travailler, on la voit écu-
» mer à environ cent pas de circonfé-
» rence, & se mouvoir doucement en
» rond jusqu'à ce que le mouvement
» s'augmente, ensuite elle s'éleve

» à environ cent pas de circuit, &
» forme une eſpece de colonne; mais
» elle diminue peu-à-peu en montant,
» juſqu'à ce qu'elle ne ſoit parvenue
» à la petite partie de la cataracte,
» d'où elle s'étend juſqu'au bout d'en
» bas, qui eſt, ce ſemble, le canal
» par lequel l'eau monte & eſt tranſ-
» portée dans le nuage. Cela paroît vi-
» ſiblement, en ce que les nuages de-
» viennent plus gros & plus noirs : on
» les voit incontinent après ſe mettre
» en mouvement, quoi qu'avant cela ils
» n'en euſſent aucun. La cataracte ſuit
» le nuage, & tire l'eau chemin faiſant :
» c'eſt ce mouvement qui fait le vent.
» Cela dure l'eſpace de demi-heure
» plus ou moins juſqu'à ce que le nua-
» ge ſoit plein. Alors il creve, &
» toute l'eau qui étoit en bas & dans la
» partie pendante du nuage, retombe
» avec un grand bruit dans la mer,
» qu'elle met en mouvement ».

» Il y a fort à craindre pour un vaiſ-
» ſeau de ſe trouver ſous la cataracte,
» quand elle creve : auſſi tâchions-
» nous de l'éviter, en nous en éloi-
» gnant autant qu'il étoit poſſible,

» mais faute de vent qui nous poussât,
» nous avions souvent à en appréhen-
» der le coup ; car ordinairement il y
» a calme dans le même-temps que la
» cataracte travaille, si ce n'est préci-
» sement à l'endroit où elle se fait ;
» ainsi quand on en voit venir une &
» qu'on ne sçait comment l'éviter,
» on tâche de la rompre à coups de
» canons, mais je n'ai jamais entendu
» dire qu'on y ait réussi » .. Nous ex-
pliquerons dans un instant comment
la chose est possible. Dampier rap-
porte ensuite ce qui arriva à un vais-
seau *Anglois sur la côte de Guinée en*
1674 ... « Etant à 7 ou 8 degrés de la-
» titude septentrionale, on vit diver-
» ses cataractes, l'une desquelles ve-
» noit au vaisseau. Pour se tirer de son
» chemin, il prit le parti de ferler ses
» voiles & d'attendre qu'elle eût pas-
» sé. Elle vint avec beaucoup de vî-
» tesse & creva à peu de distance : le
» bruit fut grand & la mer s'éleva en
» rond comme si l'on y eût jetté quel-
» que chose de très-gros & de lourd.
» La fureur du vent continua & prit le
» vaisseau à stribord avec tant de vio-

» lence, qu'il emporta d'un ſeul coup
» le beaupré & le mât d'avant, &
» penſa renverſer le vaiſſeau, qui ſe
» releva d'abord : le vent fit le tour,
» & prenant le navire du côté oppoſé
» avec la même fureur que la premiere
» fois, peu s'en fallut encore qu'il ne
» le renverſât. Il en fut quitte pour ſon
» mât de miſène, qui fut emporté dès
» le pied comme l'avoient été les deux
» autres : le grand mât & ſon perro-
» quet ne furent point endommagés,
» car la fureur du vent qui ne fit que
» paſſer, n'alla pas juſqu'à eux.... Nous
» avons d'ordinaire, dit encore Dam-
» pier, grande peur de ces cataractes,
» cependant je n'ai jamais appris qu'el-
» les aient fait d'autre mal que celui
» dont je viens de parler. Elles pa-
» roiſſent aſſez terribles & d'autant
» plus qu'elles viennent ſur vous du-
» rant le calme, & dans un temps où
» l'on ne peut s'ôter de leur chemin ;
» mais quoique j'en aie vu ſouvent &
» que j'en aie été enveloppé, la peur a
» toujours été plus grande que le mal ».
(*Voyage autour du Monde*, *T.* 2, *ch.* 16).

Thevenot, dans son voyage du Levant, après avoir donné une histoire assez détaillée de ce qu'il vit ou crut voir des trombes ou tiphons, dans la mer des Indes, au voisinage des isles d'Ormus, de Lareca & de Quesomo, finit par dire qu'elles sont fort dangereuses ; « car si elles viennent sur un » vaisseau, elles se mêlent dans les » voiles, ensorte que quelquefois elles » l'enlevent, & le laissant ensuite re» tomber, elles le coulent à fond. » Cela arrive particulierement quand » c'est un petit vaisseau ou une barque ; » tout au-moins si elles n'enlèvent pas » un vaisseau, elles rompent les voiles, » & laissent tomber dedans toute l'eau » qu'elles tiennent, ce qui les fait » souvent couler à fond. Je ne doute » point que ce ne soit par de sembla» bles accidens, que plusieurs des » vaisseaux dont on n'a jamais eu de » nouvelles, ont été perdus, puisqu'il » n'y a que trop d'exemples de ceux » que l'on a sçu de certitude avoir péri » de cette maniere » .... Ce voyageur a vecû dans un temps où ces phénomènes étoient moins connus, & plus

effrayans qu'ils ne le paroiſſent à préſent, que l'on ſçait mieux éviter leurs dangers. Ces trombes n'ont pas toutes le même effet, & un évenement particulier ne doit jamais ſervir à former une propoſition générale, comme il eſt arrivé à la plupart de ceux qui ont vu quelques-unes de ces trombes, qu'ils ont cru être toujours les mêmes : ils ne les voyoient que groſſies par la crainte & l'admiration.

D'autres voyageurs diſent que les trombes qu'ils ont eu occaſion de voir, leur ont paru autant de cylindres d'eau qui tomboient des nuées ; quoique par la réflexion des colonnes qui deſcendoient, ou par les gouttes d'eau qui s'en détachoient, il ſemblât quelquefois, ſur-tout quand on en étoit à quelque diſtance, que l'eau s'élevoit de la mer en haut. Pour rendre raiſon de ce phénomène, on peut ſuppoſer que les nuées étant raſſemblées dans un même endroit par des vents oppoſés, ils les obligent, en les preſſant avec violence, de ſe condenſer & de deſcendre en tourbillon. On voit des trombes de cette eſpece auprès de

certaines côtes de la Méditerranée, lorsque le ciel est couvert & que les vents soufflent en même-temps de plusieurs côtés : elles sont plus communes près des Caps de Laodicée, de Greco & du Carmel que dans les autres parties de cette mer. Les terres hautes de ces rivages répoussent les nuages à la mer, & donnent lieu à la formation de ces météores qui, là comme ailleurs, sont autant de cylindres d'eau qui tombent des nuées, quoiqu'il semble quelquefois, quand on est à quelque distance, que l'eau de la mer s'éleve en haut : ce qui n'est pas impossible. (*Voyez le Voyage de Shaw, T. 2, pag. 36*).

Gemelli Carreri parle de ce phénomène, mais différemment modifié ; il dit que le 3 Mai 1696, dans la route de Canton aux Philippines, on vit du côté de la mer une grande quantité d'eau élevée dans l'air. Les Espagnols le nomment *Manga ;* il differe de la trombe d'eau. « Quelques-uns prétendent » qu'il se forme comme l'arc-en-ciel, » mais ils ne veulent pas convenir qu'il » est composé de plus grosses gouttes

» d'eau que celles sur lesquelles paroît
» ce météore. Il devint comme le pré-
» sage d'une violente tempête, qui com-
» menca vers minuit & qui exposa la
» patache au dernier danger jusqu'au
» milieu du jour suivant »... Ce phé-
nomène ressemble assez à celui que vit Dampier dans les mêmes mers ; il paroît seulement qu'il étoit éclairé par le soleil dont la lumiere réfléchie produisoit des couleurs différentes, & qui fut vu d'assez près pour distinguer du corps de cette espece de trombe, les gouttes qui s'en échappoient, & qui donnoient lieu de croire que sa matiere, quoique la même que celle de l'arc-en-ciel, étoit différemment modifiée. Quant à la tempête dont il fut le présage, elle devoit être occasionnée par la raréfaction de cette même matiere, qui donna lieu à des vents locaux très-impétueux & fort communs dans ces mers.

Toutes ces observations réunies n'empêchent pas, comme nous l'avons déja dit, qu'on ne puisse assigner une autre causes aux trombes, aux tiphons, à ces especes d'ouragans, connus sous

différens noms, mais dont les effets semblables annoncent une même origine. Il paroît démontré que les eaux de la mer cachent des volcans ou d'autres principes d'effervescence qui, par la violence de leur mouvement, en mettent certaines parties en raréfaction, & déterminent les vapeurs & les exhalaisons à s'élever du fond des mers avec impétuosité. Venant ensuite à s'échapper & à agir sur l'air, elles lui communiquent un mouvement de tourbillon, par le centre duquel non-seulement les eaux peuvent être portées à une certaine hauteur, mais par lequel les exhalaisons échauffées & les vapeurs qu'elles entraînent, trouvent un milieu facile pour s'élever d'un mouvement d'autant plus accéléré, qu'elles montent plus haut: ce qui fait qu'en peu de temps elles sont portées en assez grande quantité dans la région moyenne de l'atmosphère, pour y former des nuages épais d'où la colonne paroît descendre & le tourbillon partir.

L'illustre Auteur de l'Anti-Lucrece a rapproché tous ces sentimens dans

la belle explication qu'il donne des trombes. (*L.* 2, *Art.* 6). « Toutes » les parties de ce vaste univers se com- » priment réciproquement, & cette » pression qu'éprouvent les corps, est » l'unique cause de plusieurs effets qui » nous surprennent.... Il arrive dans » quelques mers que des vents opposés » forment un rapide tourbillon qui, » saisissant de toutes parts un nuage, » l'enveloppent, arrêtent sa marche & » le fixent sur la partie des ondes au- » dessus de laquelle il passoit ; tout ce » qui se trouve d'air entre deux est pom- » pé dans un instant. Du sein de la mer » s'éleve alors une colonne liquide » dont la tête va se perdre dans les » cieux. Ce fleuve perpendiculaire se » promene sur les flots agités, & me- » nace d'un nauffrage presque inévita- » ble les vaisseaux qui se rencontrent » sur sa route : il n'est pour eux qu'une » ressource, c'est d'entrouvrir la co- » lonne & d'y faire entrer prompte- » ment l'air. Le canal étant rompu, » les eaux cessent de s'élever, & la » masse énorme s'écoule avec un hor- » rible fracas ».

§. V.

Trombes & Tiphons de terre.

Pourquoi ne voit-on pas aussi souvent sur terre que sur mer de ces especes de trombes qui tombent perpendiculairement des nuages ? Y en a-t-il effectivement beaucoup moins, ou n'est-on pas à portée de les observer aussi exactement & d'en rendre compte ? Nous allons répondre à ces différentes questions, & prouver par les observations, que l'on y en voit de temps en temps, & que l'on en remarqueroit davantage, si on ne les confondoit pas avec d'autres phénomènes.

Il est naturel qu'il s'en forme beaucoup plus sur mer que sur terre : la qualité des vapeurs & des exhalaisons qui s'élèvent de la mer, sont plus propres à former ces météores que celles qui s'élèvent de la terre. La mer fournit plus de vapeurs proprement dites, & on peut les regarder au-moins en proportion égale avec les exhalaisons salines, sulfureuses & bitumineu-

ſes qui s'en élevent avec elles. Ces particules aqueuſes & toutes les exhalaiſons de la mer ſont plus ſuſceptibles de raréfaction & de condenſation, & moins diviſibles entre elles que les exhalaiſons ſeches qui ſortent de la terre. Une fois raſſemblées, elles peuvent être agitées très-long-temps dans la région moyenne de l'atmoſphère, ſans rencontrer aucun corps ſolide & élevé tels que les montagnes, les forêts, les grands édifices, & les autres inégalités dont la ſurface de la terre eſt remplie. Elles ne peuvent être diſſoutes ou raſſemblées en maſſe aſſez forte pour vaincre la réſiſtance qu'elles trouvent dans l'atmoſphère inférieure, que par l'action des vents, qu'on ſçait être plus égale & plus conſtante ſur la mer que ſur la terre. Ajoutons encore que les trombes ſont plus fréquentes en certaines mers que dans d'autres; qu'elles ſont propres à quelques parages, où le concours des vents décide de l'état de l'atmoſphère; où l'évaporation ſe fait d'une maniere qui contribue à les former; où l'on peut ſuppoſer qu'il s'éleve de la mer même des courans

de vapeurs raréfiées par une fermentation cachée, qui divisent l'air, & facilitent la formation & la chute des trombes.

Cependant quoique l'on n'en observe pas aussi souvent sur terre, ce n'est pas qu'elles n'existent ; mais on ne les apperçoit pas, dans les régions mêmes où elles sont les plus fréquentes : on ne peut conjecturer leur existence que par leurs effets. L'étendue de l'horison, bornée par des montagnes, des forêts ou d'autres inégalités, fait qu'on ne les voit pas : les vents & les nuages n'ont pas le champ libre sur la terre comme sur la mer. La plupart des nuées vont se briser contre les montagnes, ou souvent elles se dissolvent tout d'un coup, & ont l'effet des trombes les plus dangereuses. On ne peut guere attribuer à une autre cause les débordemens subits de quantité de rivieres qui coulent des montagnes, & qui, dans leur état ordinaire, ne sont que des ruisseaux souvent à sec ; ceux qui ont traversé la chaîne de l'Apennin, sçavent qu'il n'est pas rare d'y être arrêté par le cours impétueux de ces torrens,

grossis à leur source par quelques causes qui y versent une quantité énorme d'eau, qui à la vérité s'écoule promptement. Nous avons rapporté à la même cause l'inondation qui ruina en partie la petite ville de Sirke en Lorraine, au mois de Juillet 1750. La plupart de ces phénomènes extraordinaires sont regardés comme de simples orages; cependant si on les observoit plus exactement, on verroit que ce sont de véritables trombes, d'où sortent ces torrens, qui ravagent dans un instant les terres sur lesquelles ils se répandent.

Le 28 Mai 1741, sur les frontieres de Bourgogne, au Sud-Ouest, dans la partie du Chalonnois qui touche au Charollois, à cinq heures après-midi, le vent étant Sud, l'air chaud, & le ciel couvert de nuages épais, que le vent avoit rassemblés sur une côte élevée & couronnée de bois au Nord-Ouest; le tonnerre se fit entendre de ce côté; à peine tomba-t-il quelques gouttes de pluie au Sud, à une demi-lieue de l'endroit où les nuages paroissoient fixés, après un coup de ton-

nerre plus violent que les autres : cependant une heure après, un vallon où couloit un ruisseau qui n'avoit d'ordinaire pas plus de six pouces d'eau de hauteur sur un à deux pieds de largeur, fut totalement rempli d'eau dans une largeur de plus de 60 toises sur une hauteur de 12 à 15 pieds. Cette inondation subite ne pouvoit certainement être que l'effet d'une trombe qui avoit crevé à une petite demi-lieue au Nord sur le côteau, avec tant de violence, qu'elle avoit déraciné de très-gros arbres, noyé les troupeaux, les bergers, & même les chiens qui s'étoient trouvés exposés à sa chute, sans pouvoir en éviter l'effet, quoiqu'ils fussent sur des hauteurs, où naturellement ils ne devoient pas craindre d'être submergés. La chute d'eau sur le penchant de la côte avoit été si terrible, que les arbres & les buissons avoient été en quelque sorte écrasés. Sur le plein de la montagne la pluie avoit été très-légere ; mais toutes les terres du côteau & une partie des arbres furent entraînées dans le vallon. Ce fait dont j'ai été témoin oculaire,

& tous ceux que je vais rapporter, ſont autant de preuves que les trombes ſont aſſez fréquentes ſur terre ; qu'il s'en forme ſur les montagnes, ſur les lacs & les rivieres, quelquefois même en plaine, quoique plus rarement ; que la matiere en eſt différente, & qu'elles ſont fort diverſifiées dans leurs effets, qui ſont toujours à craindre par les déſaſtres qu'ils occaſionnent, mais dont les cauſes ſont naturelles & faciles à expliquer : il ne faut que ſçavoir ouvrir les yeux ſur les opérations de la nature.

Je ne ſçais même ſi on ne pourroit pas dire qu'il ſe forme ſur terre comme ſur mer des eſpeces de colonnes ou de tiphons qui s'élèvent de bas en haut, qui doivent être compoſés d'exhalaiſons ſeches & chaudes, agitées très-vivement, & pouſſées par un air raréfié, qui fait éruption des cavités de la terre où il eſt renfermé. Si ces eſpeces de météores exiſtent, ils ſont encore confondus avec les ouragans ordinaires. Tel devoit être ce phénomène dont parle M. de Buffon d'après Bellarmin : *de aſcenſu mentis in deum.*

« J'ai vu, dit le sçavant Cardinal, je » ne le croirois pas si je ne l'eusse pas » vu, une fosse énorme creusée par le » vent, & toute la terre de cette fosse » emportée sur un village, ensorte que » l'endroit d'où la terre avoit été en- » levée paroissoit un trou épouvanta- » ble, & que le village fut entierement » enterré sous cette terre transpor- » tée ». Quoique l'on ne parle ni du mouvement que put avoir cette terre ainsi divisée, ni de la nature du vent qui la transporta, & que l'on soit d'abord porté à croire que le vent souffloit de bas en haut, & avoit commencé par soulever la terre perpendiculairement, qui ensuite avoit pris un mouvement de direction vers un même point sous le vent qui regnoit alors dans cette contrée; nous verrons dans un moment qu'il ne faut pas se livrer aux premieres apparences. Des phénomènes à-peu-près semblables, bien vus & exactement détaillés, nous apprendront ce que nous devons en croire.

Les Anciens n'ont pas connu ces phénomènes, ils les ont confondus avec

les

les vents d'orage, dont ils distinguoient trois especes différentes, ainsi que nous l'avons dit plus haut. Toutes les observations relatives aux trombes, aux siphons & aux météores de ce genre, sont dues aux Modernes, de même que les explications de la maniere dont ils se forment. Ce n'est pas que ceux-ci ne doivent rien pour cela aux Anciens : ils ont trouvé dans leur théorie des vents des principes & une méthode dont ils se sont utilement servi pour arriver à la connoissance de ces phénomènes. Il paroît que les premieres trombes de terre que l'on ait observées, sont celles dont il est fait mention dans un petit Ouvrage qui parut à la fin du dernier siecle, sous le titre de *Conjectures physiques sur deux colonnes de nues.*

La premiere fut remarquée auprès de Rheims, le 10 Août 1680. L'observateur intelligent qui la vit, en parle ainsi. Il étoit cinq heures & demie du soir, lorsqu'il se mit à la fenêtre d'une maison située sur les hauteurs voisines de Rheims, dont la vue s'étend sur l'horison à plus de douze lieues. Le

ciel n'étoit chargé que de quelques petits nuages rares, assez élevés, & qui n'ôtoient rien à l'éclat des rayons du soleil. Il apperçut alors à une lieue de distance, une espece de grande fournaise d'où sortoit une pyramide de feu de couleur orangée. Il s'élevoit du haut une colonne perpendiculaire à l'horison qui, diminuant insensiblement de grosseur, s'étendoit jusqu'au nuage vertical à la pyramide, où l'on remarquoit une espece d'architrave par laquelle la colonne se rejoignoit au nuage, ou plutôt il sembloit que c'étoit une partie du nuage qui s'étoit abaissé sous cette forme & s'unissoit à la colonne. Les flammes de la pyramide paroissoient mêlées de beaucoup de fumée, & cependant étoient assez brillantes. L'éclat de la colonne étoit plus vif que celui de la pyramide, & sa couleur étoit la même que celle du nuage d'un bleu clair qui devenoit blanc, ou tout-à-fait lumineux par ses bords; toute cette partie étoit pleinement éclairée par le soleil & fort brillante. A cette distance le diametre de la colonne à sa base ne paroissoit pas

avoir plus de deux pieds. Toute cette maſſe étoit emportée du Nord au Midi, & dans une demi-heure parcourut un eſpace de trois lieues, après quoi il s'éleva un tourbillon dans lequel tout diſparut. Dans cette route la pyramide paroiſſoit tantôt plus épaiſſe, tantôt moins; quelquefois même on la perdoit de vue.

Le lendemain l'obſervateur ſe tranſporta à l'endroit où il avoit apperçû le météore, pour examiner quel effet il avoit eu : il apprit de ceux qui l'avoient vû de plus près, que le diamètre de la colonne leur avoit ſemblé être de ſix pieds, qu'elle avoit produit un ouragan impétueux dont le mouvement de tourbillon étoit annoncé par ſon bruit horrible, & la violence avec laquelle il attaquoit tous les corps qu'il rencontroit. Il portoit à une grande hauteur les corps mobiles, ébranloit & renverſoit les plus ſolides, il enlevoit les gerbes d'avoine qui étoient dans les champs ſur ſon paſſage plus haut que les maiſons les plus élevées, & les diſperſoit; il avoit emporté le toit d'une

ferme qui s'étoit trouvée sous sa direction. Tous ces faits furent vérifiés, & l'observateur remarqua encore, que dans l'espace d'une demi-lieue où il s'appliqua à considérer les traces de ce tourbillon, il avoit tenu à sa base une largeur de cent pieds, dans laquelle les terres nouvellement labourées étoient battues, unies comme si on y eût passé le cylindre, & toutes les mottes brisées ou répandues dans l'inégalité des terres qui ressembloient à l'aire d'une grange bien balayée, tant elles étoient exactement applanies & mises au même niveau. Il ne tomba pas une goutte de pluie, & le météore étoit absolument sec, ainsi qu'il étoit aisé de s'en apercevoir à l'inspection des lieux où il avoit passé.

Rappellons ici ce que nous avons dit plus haut sur la maniere dont les ouragans se forment & sur celle dont ils agissent, & bientôt nous aurons trouvé la véritable origine de ce météore singulier, & ce qu'il peut avoir de différent des Trombes de mer & des autres phénomènes semblables.

L'air ou les vapeurs & les exhalaisons étant renfermés entre deux nuages, il faut que l'un des deux se crève, pour laisser une issue libre à ces matieres en fermentation qui font effort pour s'échapper & s'étendre. Si la résistance des deux nuages est égale dans toutes leurs parties, celui qui est au-dessous se brisera le plus aisément. La même chose peut arriver dans un nuage seul que l'on concevra comme un balon, ou un éolipile fermé, rempli de matieres très raréfiées : c'est-là où il faut chercher l'origine de toutes les tempêtes aériennes, quoique leurs modifications soient très-variées. Ainsi dans ce phénomène, comme dans plusieurs de ceux dont nous avons déja parlé, la direction du vent ou le cours des vapeurs raréfiés étant perpendiculaire du nuage à la terre ; dans le premier moment de l'éruption les vapeurs agissant avec violence sur l'air inférieur, elles en sont repoussées avec autant de force, ce qui les resserre sur le centre de leur tourbillon & cause l'allongement de la colonne. Mais

comme à mesure qu'elles s'éloignent du nuage, elles perdent en agissant sur l'atmosphère de la force & de la rapidité de leur mouvement, elles s'étendent sous un plus grand volume, & dès-lors il n'est pas étonnant que la colonne paroisse & soit en effet plus large à son sommet qu'à sa base.

Ces vapeurs & ces exhalaisons prennent la forme cylindrique par l'ouverture du nuage d'où elles sortent, c'est pour elle une espece de filiere ; elles la conservent tant par la résistance de l'air extérieur qui les presse également de tous côtés que par leur mouvement propre qui est circulaire. On ne peut douter de la forme de l'ouverture par où elles font éruption, c'est la matiere même qui la lui donne lorsqu'elle creve le nuage en s'échappant : elle emporte par la rapidité avec laquelle elle sort toutes les inégalités qui s'y trouvent ; elles s'abbaissent & forment par les côtés ces masses de figures différentes que nous avons comparées plus haut à une architrave. Il faut encore se rappeller ce que nous avons dit de la figure

des nuages, de la flexibilité des matieres dont ils ſont tiſſus, de la diſpoſition qu'elles ont à s'étendre & à céder dans l'endroit le plus foible : c'eſt de la rupture qui s'y fait que les vapeurs & les exhalaiſons raréfiées ſortent comme du trou d'un vaſte éolipile, & ſe forment en colonnes perpendiculaires. Un courant auſſi impétueux de matières inflammables, & quelquefois ardentes en partie, ſortant d'un vaſte réſervoir par une ouverture aſſez étroite, que l'on peut comparer à un entonnoir large par le haut, fort reſſerré par le bas, eſt forcé à raiſon de ſa configuration d'origine, à prendre une direction contraire à celle qu'il avoit naturellement, tant à cauſe de l'action des particules de la matiere les unes ſur les autres, que de la réſiſtance de l'air ambiant qui les repouſſe, non ſur leur centre à cauſe de la matiere qui s'y meut, ni de haut en bas, parce que la maſſe de l'atmoſphère y fait obſtacle ; mais comme ſon mouvement ne peut pas être anéanti, il ſe continue en direction circulaire à laquelle il ne trouve preſque aucun empêchement.

C'est ainsi que se modifient ces courants de vapeurs, de leur circonférence la plus étendue à leur centre, c'est ce qui leur donne la forme sous laquelle ils se montrent à nos yeux. Ils ont deux déterminations de mouvement, l'une directe de haut en bas, & l'autre horisontale : des deux se forme la direction spirale dans laquelle ils s'étendent de leur sommet à leur base. Il résulte de-là qu'il reste au centre même de la colonne, une espece de vuide où se trouve la matiere la plus raréfiée, dans lequel les corps étrangers sont portés à une certaine hauteur par l'impulsion même de la matiere sortie du nuage, qui ayant perdu son premier mouvement à la base de la colonne, souleve les corps & les détermine à suivre la direction que prend l'air renfermé au centre, de bas en haut, dans toute la partie la plus épaisse de la colonne, dans cette espece de pyramide sur laquelle aboutissoit le phénomène vu dans les plaines de Champagne.

L'air qui entoure ces météores extraordinaires prenant le même mou-

vement de tourbillon, ne peut qu'augmenter celui de la matiere ſortie du nuage ; l'intenſité de ſon action & ſa violence croiſſent à proportion de la réſiſtance qu'il trouve, & de l'effort qu'il fait pour la vaincre. Ce ſont ces deux forces combinées qui enlevent les pouſſieres, les pailles, les gerbes même, enfin les toits des maiſons & les arbres qui ſe trouvent enveloppés à l'axe du tourbillon dont le mouvement impétueux les emporte, comme nous avons vu qu'il étoit poſſible qu'un vaiſſeau fût enlevé par la trombe de mer, dont le méchaniſme eſt le même.

Déja on voit la raiſon de la plupart des accidens produits par la colonne de Rheims, qui ſont les mêmes que les effets des autres ouragans : il reſte à expliquer pourquoi elle ſe terminoit en figure pyramidale ; ce qui venoit de l'inégalité de diſpoſition de ſes parties différentes, & de la réſiſtance de l'air extérieur dans l'eſpace que la matiere raréfiée parcourt immédiatement après ſon éruption hors du nuage. Son mouvement ſpiral approche alors plus de la ligne droite que de la

ligne circulaire : au contraire la spirale se prolongeant davantage en s'approchant de la terre, prend une direction presque circulaire ; dès-lors le tourbillon s'éloignant de son centre, occupe plus d'espace & absorbe dans son mouvement plus de corps étrangers qu'il enleve ; il prend à sa base un mouvement apparent plus étendu, qui va en diminuant à mesure que la pyramide s'éleve. Les corps mobiles & légers emportés dans le mouvement du tourbillon, & qui le rendent sensible, ne parviennent qu'à une certaine hauteur, à l'endroit où les vapeurs & les exhalaisons, après avoir parcouru hors du nuage quelque espace d'un mouvement rapide & presque perpendiculaire, se rallentissent & courent sur une ligne spirale qui à la fin devient circulaire, & se porte de l'axe de la colonne à la circonférence, dans une étendue d'autant plus marquée que le mouvement s'affoiblit davantage au centre pour devenir plus impétueux aux extrémités du cercle où est toute sa force. Les corps de quelque grandeur doivent être portés plus haut que

les petits ; ils conſervent plus long-temps l'impreſſion du mouvement qu'ils ont reçu, il les détermine à s'élever par le centre où ils trouvent moins de réſiſtance qu'aux extrémités, où le mouvement circulaire n'arrête que les corps les plus légers que l'on y voit former autant de petits tourbillons à meſure qu'ils y tombent. Ils diminueroient & retarderoient bientôt ſon cours, s'ils conſervoient une direction particuliere qui ne fût pas abſorbée preſque auſſitôt par la direction principale. Ainſi dans le météore dont nous parlons, on vit les gerbes d'avoine enlevées plus haut & jettées plus loin que les pailles ou les pouſſieres qui ſuivirent le tourbillon, ou s'étendirent peu au-delà de la ligne qu'il parcourut.

Quant aux autres ſingularités de ce phénomène, telles que les couleurs différentes de la pyramide & de la colonne, & les apparences de flamme, voici comment on peut les expliquer. La couleur orangée ne devoit être occaſionnée que par la réflexion des rayons du ſoleil tombant ſur les parti-

cules de poussiere qui en modifioient ainsi la lumiere qu'elles absorboient en partie. Comme ces globules de poussiere, agités tantôt d'un côté tantôt de l'autre, interrompoient la réflexion, & sembloient établir un mouvement d'ondulation tel qu'on le remarque dans la flamme, & présentoient des parties tantôt brillantes tantôt obscures, cet accident donnoit de loin les apparences de la flamme à cette poussiere ainsi mue.

Les teintes bleues & blanches de la colonne étoient également produites par les réflexions multipliées & les réfractions des rayons du soleil tombant sur des vapeurs qui n'étoient pas encore tout-à-fait atténuées, dont la condensation empêchoit qu'elles ne fussent pénétrées davantage par la lumiere. Il pouvoit encore se faire que quelques exhalaisons enflammées, mêlées en petite quantité aux vapeurs, causassent cet accident : alors la couleur de la flamme auroit indiqué la qualité des matieres dont la colonne étoit formée, elles se seroient allumées dans le mouvement impétueux

de l'éruption, ce qui peut arriver : car plusieurs trombes à ce moment, sont accompagnées du bruit du tonnerre & de la chûte de la foudre ; quoique dans les circonstances dont il s'agit, il semble que les couleurs variées de la colonne, n'aient dû être rapportées qu'à l'incidence des rayons du soleil.

Les variations d'apparence & de masse de la colonne étoient occasionnées par les inégalités & les différences du terrein qui leur servoit de base. Dans les lieux où le sol étoit couvert de poussiere & de corps légers ou mobiles, la pyramide s'élevoit plus haut & sembloit avoir plus de consistance ; sur les prairies, les bruyeres & les buissons dont elle ne pouvoit rien enlever, elle disparoissoit : quant à son mouvement du Nord au Sud, il étoit déterminé par celui du vent qui dominoit alors.

La durée de ce phénomène doit moins être estimée relativement à la quantité de matiere contenue dans le nuage d'où elle sortoit, & à l'impétuosité de son éruption, qu'à son dé-

gré de raréfaction extrême, capable de fournir longtems à un écoulement en apparence très-précipité. Cette colonne fut vûe dans l'espace qu'elle parcourut à-peu-près au même état, sans augmenter de volume, quoique l'écoulement de la matiere dût être le même, à en juger par ses effets: la raison en est que dans le mouvement circulaire qui se fait de l'axe à la circonférence, il se perd une certaine quantité de matiere dans l'air ambiant, ce qui fait que tant que les choses se soutiennent au même état, la colonne n'augmente pas de volume quoique l'éruption à laquelle elle doit son existence, soit égale. Si elle devient plus considérable, le phénomène disparoît bientôt, & le nuage se dissolvant en entier, produit un orage impétueux qui dure très-peu, & se consomme dans l'endroit où il éclatte.

On peut juger de la force des vapeurs ainsi réunies par leurs effets sur tous les corps qui se trouvent exposés à leur choc: elles les renversent, les arrachent, les brisent, ce

que ne fait jamais l'air dans ſon mouvement ordinaire, quelque violent qu'on le ſuppoſe, mais ce qui arrive toujours, lorſque ſon reſſort eſt prodigieuſement tendu par l'action des matieres étrangeres, mêlées dans ſa maſſe, ainſi que nous l'avons expliqué en parlant de la force des vents en général.

§. VI.

Autres eſpeces de Trombes de terre.

Les mémoires de l'Académie des Sciences (An. 1727,) rapportent que le 21 Août à cinq heures un quart du ſoir, il parut entre Puiſſerguier & Capeſtan près de Béziers, un météore aſſez ſemblable pour ſa forme & ſes effets à celui dont nous venons de parler; c'étoit une colonne obſcure qui deſcendoit d'une nuée juſqu'à terre, diminuoit toujours de largeur en s'abaiſſant & ſe terminoit en pointe. On la voyoit à deux lieues de la ville, l'air étoit alors fort calme à Beziers; on avoit entendu auparavant quelques coups de tonnerre du

côté de l'Occident. Le ciel s'obscurcit d'une maniere extraordinaire au-dessus de Capestan ; le vent y fut impétueux, & la colonne subsistant toujours en forme de cône renversé, étoit d'une couleur cendrée tirant sur le violet. Elle obéissoit au vent qui souffloit de l'Est au Sud-Ouest, accompagnée d'une fumée fort épaisse, & d'un bruit pareil à celui de la mer agitée, arrachant quantité de rejettons d'oliviers, déracinant les arbres & marquant son chemin par une large trace bien battue où trois carrosses de front auroient passé. Il parut une autre colonne de la même figure, mais qui se joignit bientôt à la premiere, & après que le tout eût disparu, il tomba une grande quantité de grêle.

Suivant le rapport qui en fut fait à l'Académie, il paroît que cette Trombe n'étoit qu'un vent épaissi & rendu visible par la poussiere & les vapeurs condensées qu'il entraînoit.

Les différences qui sont entre cette Trombe & celle vue en Champagne, furent occasionnées par l'état du ciel,

qui dans la premiere, étoit ſerein & brillant, le Soleil ayant tout ſon éclat qui contribuoit à rendre la colonne de Rheims plus viſible, & y produiſoit ces accidens de lumiere dont nous avons rendu compte. Dans celle du Languedoc, l'air étoit couvert de nuages ſi épais, que cette trombe qui paroiſſoit ſe terminer en pointe avoit cependant une largeur aſſez conſidérable, ainſi que nous venons de le dire. Mais les deux colonnes vues en même tems ſéparées & enſuite réunies, ne ſont-elles pas une image de ce qui ſe paſſe dans les mers des Indes, lorſqu'on voit pluſieurs Trombes enſemble courir ſur la ſurface des eaux, & ſe réunir? Les unes & les autres ne ſe forment-elles pas de même?

Pour expliquer ce phénomène, on peut, dit l'Hiſtoriographe de l'Académie (an. 1727, pag. 4.), ſuppoſer des tourbillons qui doivent ſe former dans l'air, comme il s'en forme dans les eaux. Que l'on imagine dans la mer deux courans paralleles de même direction & aſſez peu éloignés; l'eau qui eſt entre eux, eſt par elle-

même sans mouvement, mais les parties les plus proches de part & d'autre des deux courants, ne peuvent s'empêcher d'en prendre par la rencontre & la collision des courants : le mouvement qu'elles prennent est déterminé à se faire en rond, comme celui d'une roue horisontale en repos, frappée selon une tangente. On conçoit sans peine que ce mouvement répond à celui des courants, & qu'il se communique de proche en proche à toute l'eau auparavant tranquille; elle se meut donc en tourbillon. Il ne faut pas seulement imaginer ce tourbillon à sa surface supérieure, mais dans toute sa profondeur relative à l'épaisseur des deux courants qui la renferment : l'eau de la surface supérieure, qui n'est chargée de rien, a plus de facilité à tourbillonner, que l'eau inférieure chargée de la supérieure ; de-là le tourbillon total doit prendre la figure d'un cône renversé. Si l'on ne suppose qu'un courant, il ne laissera pas de faire tourbillonner dans toute sa profondeur une partie de l'eau tranquille

qu'il rencontrera, mais en moindre quantité & avec moins de vîtesse que s'il y avoit deux courants.

Cela s'applique aisément au phénomène que nous expliquons, il y avoit un calme à Beziers, & un grand vent à Capestan; un courant impétueux dans l'atmosphère, en alloit choquer violemment une autre partie tranquille, & faisoit tourbillonner ce qu'il en détachoit. La grande obscurité du ciel à Capestan, marque une grande condensation des nuages causée par ce vent, dont le choc en faisoit sortir des vapeurs aqueuses très-atténuées, qui se mêlant à l'air tourbillonnant, produisoient par leur quantité une fumée épaisse, & un bruit sensible par leur extrême agitation. Quant aux couleurs variées & sombres de la colonne, elles étoient occasionnées par le peu de lumiere qu'elle réfléchissoit, & par l'obscurité qui régnoit dans cet endroit: la figure du tourbillon d'air & de vapeurs devoit donc être la même que celle du tourbillon d'eau formé

dans la mer, étant supposé, produit par le même méchanisme.

Il y a douze ou quinze ans qu'un phénomène de ce genre causa quelques ravages en Bourgogne : il s'y montra sous une forme différente, au moins à ce que l'on m'en a rapporté. Au mois de Juillet une nuée extrêmement épaisse & fort basse poussée par un vent de Nord, couvrit la surface du sol sur lequel est placé le bourg de Mirebeau, elle eut des effets singuliers qui s'étendirent dans la longueur d'une lieue, sur une demi-lieue de largeur. Différens tourbillons se formerent en même tems dans cette masse noire chargée de vapeurs épaisses & très-condensées: il en sortit de la grêle, le tonnerre s'y fit entendre ; les hayes vives, & la plus grande partie des arbres des vergers furent renversés, ou déracinés & couchés horisontalement : l'eau de la petite rivière de Mirebeau fut transportée à plus de soixante pas de son lit qui resta à sec pendant ce tems ; deux hommes

qui se trouverent enveloppés par un des tourbillons, furent portés assez loin, sans qu'il leur en arrivât rien de fâcheux que la surprise & sans doute la frayeur dont ils furent saisis. Dans le même tems un jeune pâtre fut enlevé plus haut & rejetté au bord de la riviere, sans que sa chûte fût violente, le tourbillon qui l'avoit emporté le posa à l'endroit où il cessa d'agir. Dans les bois compris dans cette étendue, on suivoit la trace des tourbillons par les arbres tordus ou arrachés sur différentes lignes. Les moutons qui se trouverent aux champs, furent enlevés en partie & portés assez loin, quelques-uns furent tués; les toits de plusieurs fermes furent renversés : enfin ce phénomène singulier causa en moins d'une demi-heure de tems, tout le dégât dont nous venons de parler. Il ne passa pas plus loin, sa matiere s'épuisa dans cet espace de tems, & sur cette étendue de terrein. Il y fut fixé par un vent de Midi & des nuages plus élevés qui alloient en même-tems en direction contraire &

assez rapidement pour que la matiere de ces corps différens ne pût pas se mêler. Une évaporation extraordinaire & très-abondante, qui pouvoit sortir des terres humides & marécageuses qui forment cette plaine, des bois qui y sont répandus, & des amas d'eau que l'on y trouve, & peut-être des fermentations locales, pouvoient avoir occasionné ce phénomène si violent. S'il avoit été possible de le prévoir, & d'observer l'état de l'air lorsqu'il se formoit, peut-être en auroit-on remarqué la cause : mais dans la confusion horrible où toute la région inférieure de l'atmosphére dut se trouver dans ce tems; la fureur des tourbillons, & l'obscurité qui les accompagnoit, ne permettoient pas de faire des observations, chacun ne cherchoit qu'à se garantir de la violence de l'orage.

Pendant l'été de 1762, on reconnut à ses effets une Trombe de terre à-peu-près semblable à celles dont nous venons de parler : elle parcourut le territoire d'une partie des frontieres de Bourgogne & de Franche-

Comté, ſur les bords du Doux, du côté du village de Ciel : on ne m'en a parlé que comme d'un ouragan très-impétueux remarquable en ce qu'il ne s'étendoit que ſur une ligne fort étroite. On ramenoit de l'abreuvoir une file de chevaux attachés à la queue les uns des autres ; un d'eux, qui étoit au moment de rentrer dans l'écurie, fut enlevé avec tant de force & de promptitude qu'il arracha la queue de celui auquel il étoit attaché, & qui rentroit immédiatement dans l'écurie ; il fut emporté à quelques pas de là où on le trouva mort. Je n'ai pas pû avoir des détails plus circonſtanciés ſur ce phénomène, que l'on peut conjecturer avoir été une vraie Trombe de terre.

La nature variée dans ſes opérations nous préſente ſur terre d'autres phénomènes de ce genre, ſous des modifications qui les rapprochent de la nature & des effets des trombes de mer ; les uns fixés à un point d'où ils ne s'écartent pas, les autres qui cédent à l'impreſſion des vents, tenant en même-temps aux nuages & à la terre ou

aux eaux qui leur servent de base.

En 1687, le 15 Août, à quatre heures environ après-midi, à la suite d'un bruit de tonnerre qui avoit duré environ une heure, la foudre tomba avec un fracas horrible en Brie, sur un bois taillis, au-dessus duquel parut aussi-tôt une colonne, de la couleur des nuées les plus épaisses. Elle s'étendoit d'une de ces nuées jusqu'à la terre; elle étoit unie, mais de grosseur inégale: sa circonférence par le haut paroissoit être d'environ cinquante pieds & par le bas seulement de huit; elle tournoit rapidement sur son axe, & sa matiere sembloit être la même que celle de la nuée d'où elle sortoit. Elle se montra dans le même état pendant un demi quart d'heure, après quoi le mouvement de tourbillon s'affoiblissant par degrés, la colonne se racourcissant par le bas, s'élargit par le haut, parut remonter & peu après se réunir à la nuée qui étoit au-dessus, dans laquelle elle se confondit. L'air étoit obscurci de tous côtés par des nuages épais, & il ne plut point pendant tout ce jour.

Il

Il y a des différences entre ce phénomène & ceux dont nous venons de parler, cependant la connoissance des uns servira à rendre raison de l'autre. Il paroît que dans l'instant que la foudre sortit du nuage, toutes les exhalaisons enflammées qu'il contenoit firent en même-temps éruption par une ouverture fort large qu'elles se pratiquerent, ainsi que l'indiquoit le bruit prodigieux que l'on entendit alors. Comme ce qui restoit d'exhalaisons dans cette nuée, après la fulmination, étoit en petit volume & peu échauffé, le principe de raréfaction n'agissant presque plus, le mouvement des vapeurs qui sortoient par l'ouverture ne pouvoit que devenir fort lent, ce qui étoit cause du peu d'étendue de la colonne, qui alloit à peine jusqu'à terre, quoique le nuage d'où elle partoit fût assez bas : la lenteur de son mouvement étoit encore occasionnée, parce que les vapeurs s'échappant sans direction fixe, autant par les côtés que par la ligne perpendiculaire, où étoit le centre & la plus grande force de l'éruption, la colonne grossissoit d'autant

par la partie qui tenoit au nuage, & le mouvement de la matiere divisé, ne pouvoit devenir que plus foible à mesure qu'il s'éloignoit de son origine.

La matiere dont la premiere éruption avoit formé cette colonne, venant bien-tôt à manquer, l'impulsion de haut en bas se ralentit, & le mouvement direct ne s'opposant plus à l'expansion des vapeurs par les côtés, la colonne s'étendit autour du nuage à mesure qu'elle se racourcit, & se retira en haut. Quant à ce qu'elle parut être repompée dans le nuage, il peut y avoir eu illusion d'optique ; car l'écoulement de la matiere ayant cessé, les vapeurs qui entretenoient le mouvement de tourbillon dans la colonne ont pu se dissiper promptement dans l'air ambiant, sans que l'on s'en soit aperçu, à cause de l'obscurité générale, occasionnée par les nuages dont le ciel étoit alors couvert. En ce cas il n'en dut rien remonter, à moins que l'on n'aime mieux supposer que le principe d'effervescence & de raréfaction ayant cessé tout d'un coup d'agir

dans le nuage d'où la colonne étoit ſortie, il s'y trouva un grand vuide dans lequel refluerent ces vapeurs pendantes du nuage, pouſſées de bas en haut par l'action de l'air inférieur plus condenſé, dont l'impulſion devoit ſe porter juſque ſur ce nuage, qui n'étoit pas fort élevé : ainſi il auroit abſorbé de nouveau la matiere qu'il avoit fournie pour former cette trombe, qui ſe ſoutint ſi peu de temps.

Au mois d'Octobre 1741, on vit ſur le lac de Genève, à une portée de mouſquet de ſes bords, un phénomène fort reſſemblant à celui dont nous venons de parler. C'étoit une colonne dont la partie ſupérieure aboutiſſoit à un nuage aſſez noir, & dont la partie inférieure, qui étoit plus étroite, ſe terminoit un peu au-deſſus de l'eau. Ce météore ne dura que quelques minutes, & dans le moment qu'il ſe diſſipa, on apperçut une vapeur épaiſſe qui montoit de l'endroit où il avoit paru ; les eaux du lac bouillonnoient & ſembloient faire effort pour s'élever. L'air étoit fort calme lorſque cette trombe parut, & après qu'elle fut diſſipée, il

n'y eut ni vent ni pluie. Il avoit plu & fait beaucoup de vent la veille, mais il avoit cessé le matin, & le ciel demeuroit seulement chargé de quelques nuages.

Si cette trombe ou colonne partoit du nuage, elle ressemble beaucoup à celle dont nous venons de parler; les causes de son origine & de sa dissolution paroissent tout-à-fait semblables; cependant, à en juger par le rapport qui en fut fait à l'Académie, ne pourroit-on pas dire que ce météore étoit de la même espece que les siphons des mers de la Chine, & occasionné par quelque feu souterrain qui avoit causé une grande fermentation dans les eaux du lac, & une raréfaction considérable? La forme de cette trombe semble l'indiquer; plus étroite à sa base qu'à son sommet, elle alloit en s'élargissant de bas en haut: c'est ainsi que s'élèvent toutes les vapeurs en fermentation, condensées par un air extérieur plus froid & plus épais. Le nuage noir que l'on voyoit au-dessus n'étoit que l'expansion de la matiere que contenoit la colonne du tiphon: la fumée

du Vésuve s'éleve de cette maniere, lorsque la fermentation est très-violente dans son foyer; elle sort de l'ouverture supérieure de la montagne, & conserve la forme resserrée que lui donne l'air qui la presse de tous les côtés, jusqu'à une certaine élévation, qu'elle s'étend à son sommet comme un arbre dont les branches se portent de tous les côtés du centre à la circonférence; elle cede ensuite à l'action du vent dominant, qui la dirige toute du même côté, sans pour cela occasionner aucun mouvement extraordinaire dans l'air, ni en troubler le calme s'il y est établi. La même chose arriva dans le temps que l'on apperçut la trombe dont nous parlons sur le lac de Genève. Des personnes du pays assurent que l'on sent quelquefois sur ce lac des vents souterrains qui en soulevent les eaux, circonstances qui indiquent sous son bassin des amas de matieres bitumineuses & inflammables qui pourroient y avoir produit ce phénomène singulier.

Il paroît encore que tous ces météores divers tiennent des qualités de l'air dans lequel ils se forment, quoi-

que les matieres en soient différentes : les mêmes vapeurs raréfiées sont beaucoup plus ardentes dans la Zone torride & sur les sables brûlans de l'Afrique que dans nos climats tempérés, souvent plus humides que secs. M. Adanson, dans son voyage au Sénégal, vit un phénomène singulier vers la fin d'un orage, en passant le fleuve de Gambie ; c'étoit une espece de trombe, semblable à une colonne de fumée qui tournoit sur elle-même. « Cette colonne, dit-il, avoit 10 ou » 12 pieds de largeur sur environ 250 » de hauteur : elle étoit appuyée sur » l'eau par sa base, & le vent d'Est la » portoit vers nous. Aussi-tôt que les » Negres l'eurent apperçue, ils force- » rent de rames pour l'éviter : ils con- » noissoient mieux que moi le danger » auquel nous eussions été exposés, si » ce tourbillon eût passé sur nous ; car » ils sçavoient que son effet le plus or- » dinaire est d'étouffer par sa chaleur » ceux qui en sont enveloppés, & » quelquefois d'enflammer leurs mai- » sons de paille : ils avoient plusieurs » exemples de gens à qui un sembla-

» ble accident avoit coûté la vie : ils
» furent assez heureux pour la laisser à
» plus de dix-huit toises derriere la cha-
» loupe, & se féliciterent d'avoir
» échappé si à propos à ce torrent de
» feu, que la lumiere du jour ne laissoit
» voir que comme une épaisse fu-
» mée. Sa chaleur à cette distance de
» plus de 100 pieds étoit très-vive, &
» telle qu'elle tira de mes habits tout
» mouillés, de la fumée, quoiqu'elle
» n'eût pas le temps de les secher.
» L'air libre avoit alors 25 degrés de
» chaleur, & je pense que la colonne
» devoit en avoir au moins 50 pour
» rendre sensible l'humidité qu'elle at-
» tiroit ; elle nous laissa aussi une odeur
» très-forte, plus nitreuse que sulfu-
» reuse, qui nous infecta long-temps,
» & dont la premiere impression se fit
» sentir par un léger picotement dans
» le nez. Cette impression occasionna
» dans quelques-uns l'éternument, &
» en moi une pesanteur & une difficul-
» té dans la respiration ».

Il ne faut que se rappeller ici ce que nous avons dit dans la Théorie générale de l'air sur le climat de l'Afrique,

où les effets de la chaleur sont toujours extrêmes, pour juger de l'action de ce météore, qui ne pouvoit y être que fort dangereuse : il paroît même que ces phénomènes y sont plus fréquens qu'ailleurs, & qu'ils se forment aussi souvent sur terre que sur les mers voisines, puisque les Negres les connoissent assez pour les craindre & sçavoir s'en garantir. Eu égard à la différence des températures & des climats, cette colonne devoit avoir beaucoup de rapport avec celle vue de Rheims en 1680, & celle qui fut observée en Languedoc en 1727. Celle de Rheims étoit aussi échauffée qu'elle pût l'être, à en juger par l'aridité générale qu'elle répandit par-tout où elle passa : en Afrique elle auroit tout enflammé.

Les trombes de terre ne sont donc pas aussi rares qu'on le croit : les inégalités du globe empêchent qu'on ne les apperçoive de loin, si ce n'est dans des plaines fort étendues, où on peut les observer librement. Mais remarque-t-on celles qui se forment pendant la nuit, ou dans les montagnes couvertes de forêts, où l'évaporation est

plus forte & plus abondante, ſur leſquelles les nuages s'arrêtent? celles qui paroiſſent à la ſuite des orages & dont les effets ſont confondus avec ceux des ouragans ordinaires ? ce qui doit être plus commun en été qu'on ne le penſe, lorſque des vents contraires, fréquens en cette ſaiſon, ſoufflent contre quelques maſſes de nuages condenſés & prêts à ſe réſoudre en pluie ; en les reſſerrant ils donnent plus d'activité aux cauſes de raréfaction dont ils ſont pénetrés, & les exhalaiſons atténuées par la chaleur entraînent, en s'échappant, la plus grande partie de la matiere du nuage dont elles accélérent la diſſolution : ce qui produit ces eſpeces de cylindres d'eau, continués depuis les nuages d'où ils tombent juſqu'à la ſurface de la mer & ou de la terre. On conçoit aiſément comment l'action des vents qui les preſſent également de tous les côtés, doit leur conſerver la forme cylindrique; & quoique ſouvent l'on ne ſoit pas à portée d'obſerver ces météores, on doit en juger par leurs effets & par la quantité d'eau extraordinaire qui ſe répand tout d'un coup

sur les terres voisines des lieux où ils sont tombés.

Il peut y avoir encore des trombes d'une autre espece dont la matiere sera l'air ou l'eau prodigieusement raréfiés : ces matieres extraordinairement échauffées dans les cavités de la terre, peuvent s'en échapper avec violence & s'élever assez haut dans l'atmosphère pour y former des météores tels que ceux dont nous venons de parler. On sçait que l'eau s'étend huit mille fois au-delà de son volume ordinaire : l'air est susceptible d'une dilatation proportionnée : l'une ou l'autre des deux substances ainsi modifiées, & violemment agitées par la force de l'effervescence, ne peuvent-elles pas se faire route à travers une masse d'eau considérée dans son état ordinaire, & s'élever souvent assez haut dans l'air, avec lequel elles se trouvent d'une pesanteur égale, ou même spécifiquement plus légere ? L'éolipile bien échauffé, mis dans un grand vaisseau plein d'eau froide, n'y forme-t-il pas une trombe ? Qu'un agent quelconque échauffe vivement l'eau qui porte sur

un vase rempli d'air, ou que l'on y verse une quantité suffisante d'eau bouillante ; cet air ne se raréfiera-t-il pas au point de prendre un cours rapide au travers de cette eau, & d'y former une trombe ou un siphon tumultueux, un ouragan tel qu'il se remarque dans les mers de la Chine & du Japon, peut-être une colonne semblable à celle que M. Adanson vit sur le fleuve de Gambie ?

Quoique nous ayons rassemblé plusieurs faits qui peuvent conduire à une explication de ces phénomènes, nous convenons qu'il en reste encore beaucoup à acquérir, & nous ajouterons ici d'après un célebre Auteur, « qu'il paroît qu'il y a sous les eaux de » la mer des terreins mêlés de soufre, » de bitumes & de minéraux ; que ces » matieres venant à s'enflammer, pro- » duisent une grande quantité d'air » comme en produit la poudre à ca- » non ; que cette quantité d'air nou- » vellement généré & prodigieusement » raréfié, s'échappe & monte avec ra- » pidité : ce qui doit soulever l'eau & » peut produire ces trombes qui s'élè-

» vent de la mer vers le ciel, & de
» même, si par l'inflammation des ma-
» tieres sulfureuses que contient un
» nuage, il se forme un courant d'air
» qui descende perpendiculairement
» du nuage vers la mer, toutes les par-
» ties aqueuses que contient le nuage
» peuvent suivre le courant d'air, &
» former une trombe qui tombe sur
» la mer ou sur la terre ». (*Hist. Nat. du Cabinet du Roi, éd. in-12, Tom. 2, pag. 287*). Cette explication ne doit point exclure le tournoyement ou le conflict des vents, la compression des nuages qui secondent l'éruption des vapeurs souterraines, & facilitent le développement de leurs effets, soit du fond des mers, soit à la surface des continents; & l'on a raison de dire, après les observations que nous avons rapportées, que les ouragans que l'on regarde comme la cause de ces phénomènes, n'en sont qu'une suite accidentelle. Lorsque la matiere raréfiée, concentrée par le mouvement de tourbillon de la colonne autour de son axe vient à s'échapper & à se répandre dans l'air, le météore disparoît aussi-

tôt ; la confusion d'un mouvement impétueux se répand dans toute la partie de l'atmosphère où les exhalaisons & les vapeurs de la colonne se mêlent avec l'air, & forment autant de tourbillons qu'il y a de points par où elles s'écoulent, qui, venant à agir les uns sur les autres, causent le désordre & le fracas qui accompagnent les ouragans.

Fin du sixieme Volume.

TABLE
DES MATIERES
du Tome sixieme.

A.

ABRUSSE, peuples (de l') durs & remuans, 384
Air calme, à quoi on peut comparer le mouvement qui s'y conserve, 5. -- cours déterminé & naturel de l'air, 6, 42. -- son état dans les terres polaires par rapport aux vents, 34 *& suiv.* -- air plus condensé qui coule sur l'air plus raréfié, cause de vent, 43. -- état de l'air sous la ligne, & entre les tropiques, 46. -- son cours fixe des poles à la ligne, 49. -- son mouvement ordinaire dans la chaleur du jour, 70. -- air, comment on peut le concevoir modifié par les vents, 318. -- description de l'état de l'air dans l'agitation, 320. -- causes de ses mouvemens extraordinaires, 465
Atmosphère inférieure des terres polaires, comment modifiée, 38. -- sa hauteur reste toujours la même, 68
Australes (mers), ce qui y rend les tempêtes dangereuses, 466

B.

Babel-Mandel (détroit de), dangers de sa navigation, 214
Brésil (côtes du); vents que l'on y trouve & leurs causes, 201
Brouillards sur les côtes annoncent une navigation favorable, 247

C.

Calmes de mer ou bonaces, 262. -- régions où on les rencontre, 263. -- explication de leurs causes, 265, *& suiv.* -- tempêtes qui les terminent, 269
Canaux de nues ou trombes; leur formation & leur matiere, 477. -- observations à ce sujet, 478 *& suiv.*
Cap de Bonne-Espérance; vents qui y dominent, & le long de la côte orientale de l'Afrique, 211
Carthagene (côte de), vent qui lui est particulier, 199
Chaleur, son action; cause ou occasion des vents, 25, 32
Cylindres d'eau, colonnes ou trombes de mer; leurs variétés, 492 *& suiv.*

E.

Eaux, pourquoi elles se corrompent, 366
Ecnephias ou vent qui brise les nuages, 418
Elephanta, tempête de Bengale, 468

Exhalaisons en effervescence causent des mouvemens dans l'air, 537
Exhidrias ou vent d'orage qui verse de l'eau en abondance, 419
Expansion de l'eau & des vapeurs, à quel degré elle peut être portée, 408

G.

Golfes de Darien & du Mexique, leurs vents irréguliers, 197

I.

Illinois, sauvages agriculteurs, 383
Inondation de Sirke en Lorraine en 1750, 420
Iroquois, sauvages fiers & intolérans, 381

L.

Lune (la) peut-elle être regardée comme cause des vents, 30. -- influe-t-elle sur le mouvement de l'air, 294

M.

Magellan, (détroit de), son passage, 190
Marses, anciens peuples de l'Italie, 385
Mers arctiques & australes, quand elles sont tenables, 48
Mer rouge, vents forcés qui regnent à son entrée, 213
Mines de Cracovie, vents que l'on y éprouve, 314
Moussons, ou vents alisés, des différentes

mers, 160. -- combien il importe de les connoître, 161. -- causes qu'on peut leur assigner, 164. -- temps auquel soufflent les moussons, 167. -- leurs variations dans les différentes mers, 193, 217. -- dans quels parages mieux établis, 219. -- causes de leurs variations dans l'état des terres voisines, 244. -- temps auxquels ils s'élevent dans les différentes mers, & comment on fait route, 272 & *suiv.*
Mouvement de la terre, comment on doit le considérer par rapport aux vents, 107

N.

Natchez, terreur que leur causent les ouragans, 449
Nuages, vents qu'ils peuvent produire sur quelques mers, 57. -- vents accidentels & locaux qu'ils occasionnent, 83. -- tempêtes qui peuvent en résulter, 85. -- modifications qu'ils donnent à l'air dans le temps des orages, 400

O.

Œil-de-beuf, nuage & ouragan du cap de Bonne-Espérance; sa description, 87 & 91
Ophir (pays d') où situé, navigation qui s'y faisoit du temps de Salomon, 216
Orages & vents, leur matiere considérée en différentes régions, & leurs rapports, 96 & *suiv.* -- remarquables à l'isle de Malte, 461. -- orage remarquable de 1769, 402
Orientaux & peuples du Midi, leur disposi-

tion habituelle, 374
Ouragans impétueux & presque continuels des mers glaciales, 53. -- produits par le choc des vents, 58. -- ouragan périodique du Japon, 105
Ouragans produits par des vents opposés, 400. -- par les vapeurs & les exhalaisons raréfiées, 405. -- ouragan de terre de 1765, 433. -- de Portugal, & ses désastres, 436. -- ouragans communs dans les Antilles ; ce qu'ils annoncent, 438. -- désordres qu'ils causent, 440. -- ouragan de l'isle de Cuba en 1768, 443. -- du Pérou, 444. -- extraordinaire de la Louisiane, 446
Ouragans à Paris, Bordeaux, la Rochelle, en Suisse, en Auvergne, en Baviere, à Postdam, &c. 450 *& suiv.*

P.

Panama (golfe de) & côtes du Pérou ; vents irréguliers qui y regnent, 208
Passage par le nord-ouest de l'Amérique, dans la mer du sud, ses avantages, 188
Peuples du Nord, qualités du corps & de l'esprit, 380. -- des régions tempérées, leurs avantages sur les autres, 382
Phénomenes des vents & de la mer, 393
Pontias, vent du Dauphiné, son origine, 291
Prester, vent impétueux & inflammable, 417

R.

Régions les plus saines à habiter, 367

Rotation de la terre, comment elle contribue au vent général, 45

S.

Saisons, leurs intempéries en Europe, 361
Soleil, son action sur l'air & l'atmosphère, 52
-- heures du jour auxquelles il a plus d'effet sur la terre & sur l'air, 61 *& suiv.*

T.

Tartares Tongous, leur caractere, 383
Tempêtes & vents des mers entre l'Afrique & l'Amérique, 88
Tempêtes & vents d'orage expliqués suivant les anciens, 412. -- tempêtes & pluies, causes qu'on peut leur assigner, 423. -- tempête terrible & ses suites, description, 426
Terrenos ou vents brûlans des Indes, 252
Théorie des vents, difficile à établir, & pourquoi, 353
Tiphon ou vent qui frappe de tous les côtés, 424. -- dangereux sur la mer Noire, 428. -- ses effets dans les différentes mers, 426, 468. -- ses causes, 471
Tiphons, leurs apparences sur les mers des Indes, & comment on peut les rompre, 481
Tornados ou vents de tempête, 469
Trombes de mer, maniere dont elles se forment, 473 *& suiv.* Pourquoi on leur a donné ce nom, 476
Trombes vues ensemble, maniere dont elles se forment, 485. -- observations sur leurs

formes & leurs effets, 486
Trombes de terre, pourquoi on en observe peu, 498. -- observées en différens endroits, 501 & *suiv.*
Trombes de terre vue de Rheims, 505. -- explication de ses causes, de la maniere dont elle s'étoit formée, de ses couleurs, ses effets, 508 & *suiv.*
Trombe de terre vue en Languedoc, 519. -- ses différences particulieres, 520. -- maniere dont elle a pu se former, 521. -- trombes de terre, observée en Bourgogne, 524. -- en Brie, 528
Trombe vue sur le lac de Genève, 531
Trombes tiennent des qualités de l'air dans lequel elles se forment, 533
Trombes de terre plus communes qu'elles ne le paroissent, 536
Tourbillons d'air ou vents de tourbillon, leur action générale, 395. -- leurs causes expliquées, 397 & *suiv.*
Turbonadas ou vents de tourbillon au Malabar, 432

V.

Vapeurs, à quel degré d'expansion elles peuvent être portées, 73 & *suiv.* Comment elles doivent produire les vents, 77 & *suiv.*
Vents les plus incertains & les plus irréguliers des météores, 2. -- ce qu'ils sont, premiere idée, 4. -- leur matiere & origine, 10. -- ce qu'en ont dit les anciens, 11 & *suiv.* -- maniere dont ils se forment, 18. -- comparaison tirée de l'éolipile, 19. -- preuve par

quelques faits particuliers, 21
Vents, leur origine & leurs causes différentes, 24. -- difficiles à assigner, & pourquoi, 26. -- plus forts au printemps & en automne qu'en été, 27. -- assujettis à un cours réglé, 28. -- vents de nord, ce qui les empêche de régner toujours, 39
Vent général d'orient en occident, comment entretenu, 44. -- son cours relatif à celui du soleil, 66. -- vents chauds d'hiver & leurs causes, 50. -- vents principaux, lieu de leur origine, 56 & 72
Vents de sud, pourquoi fréquens dans nos climats, 110. -- vents causes générales de leur production, 111 & *suiv.* -- leur matiere partout la même, 118. -- leurs avantages pour la salubrité de l'atmosphère, 120. -- leurs différences respectives, 123. -- comment d'abord divisés, 124. -- leur division actuelle, & leurs noms flamands, italiens & latins, 128. -- premiere idée de leurs especes différentes, 129
Vent alisé général d'orient en occident, 133. -- variations qu'il éprouve, 134. -- où il est le plus constant, 137. -- avantages de ce vent pour la navigation, 140. -- ses interruptions dans l'Archipel oriental, 144. -- observations à ce sujet, 145. -- vents qui résultent par réflexion du vent général alisé, & par la hauteur des terres, 148. -- variations qui en sont la suite dans le cours de l'air & des eaux, 150
Vents pérennes ne regnent qu'en pleine mer, 155

Vents par lesquels on fait route des ports de France à l'Amérique, 156
Vents alisés ou moussons de la mer atlantique & de l'éthiopique, 171 & *suiv.* -- comment on s'en sert pour faire route, *ibid.* -- causes générales des mouvemens variés de l'air dans ces mers, 180
Vents alisés de l'océan indien & de la mer du sud, 182 & *suiv.* -- erreur des navigateurs au sujet des vents alisés, 206
Vents brûlans de la mer Rouge, 215
Vent de sud-est, ses variations au cap de Bonne-Espérance, 236. son origine, 238
Vents alternatifs de terre & de mer, 240. A quel temps ils se levent, 241 & *suiv.* Leur agrément, leur utilité & leurs causes, 249. -- contrarient la navigation des côtes, idée singuliere des matelots à ce sujet, 247
Vents d'orage & brulans à la côte de Coromandel, 251. -- au Malabar, 253. -- sur les côtes de l'Arabie, & en Egypte, 254
Vents excessivement chauds, causes de mort, 255
Vents de mer plus tempérés que ceux de terre, 257
Vents périodiques de terre & leurs causes, 270. -- de nord-est annuels, ou vents éthésiens généraux des Grecs, 275, 280 & 283. ornithiens du nord au sud, quand ils soufflent, & leurs véritables causes, 276
Vents réglés du voisinage des poles, 286. -- cause de leur irrégularité sur les continens, & en Europe, 288. -- leurs variétés dans les différentes régions de la terre, 292.

-- vents particuliers à quelques côtes d'Asie & d'Amérique, 295
Vents particuliers à quelques terres & isles, 300. -- locaux ou topiques en France, 303. -- libres & irréguliers de Marseille au levant, 306. -- dans l'Archipel de Grece, 307. -- heures & temps auxquels ils dominent, 308. -- leurs causes particulieres, 310. -- Vents de la province de Cachemire, 312. -- accidentels & leurs causes, 313. -- de réflexion plus vifs que les vents directs, 316
Vents, comment on peut concevoir leurs forces, 324. Effets redoublés par leur vitesse, 326. Comment ils modifient les corps différens, 328. -- plus impétueux au printemps & en automne, que dans les autres saisons, 329. -- hauteur à laquelle ils s'élevent, 331. -- observations à ce sujet, 332. -- causes de leurs vîtesse & durée, 338. -- inégalités de leur mouvement, 343. -- concours de plusieurs vents, orages qu'ils excitent, 345
Vents de mer soufflent avec plus de continuité que les vents de terre, 346
Vents chauds & brûlans, leurs causes à différentes latitudes, 349. -- vents froids, comment ils agissent sur les corps, 352. -- vents secs, effets, 355. -- Leurs observations, 357. -- humides, & leurs causes, 358. -- causes accidentelles de leur salubrité, ou intempérie, 364
Vents généraux du midi, leurs effets sur l'air, les corps & les tempérammens, 368. -- du nord, ses qualités, 376. -- d'orient & d'occident, 386
Vents froids & secs, leurs effets sur différens

peuples, 385. -- résultat de leurs effets en différens pays, 390
Vents d'orage du cap de Bonne-Espérance, 445
Vents qui suivent les grandes sécheresses, leur violence, 457
Vents souterrains du lac de Genève, 533
Volcans, donnent à l'air des mouvemens extraordinaires, 105. -- cachés sous les eaux, excitent des trombes ou des tiphons, 496

Fin de la Table des Matieres.

De l'Imprimerie de LE BRETON, premier Imprimeur ordinaire du ROI.