

HISTOIRE

NATURELLE

DE L'AIR

ET

DES MÉTÉORES,

Par M. l'Abbé RICHARD.

TOME NEUVIÈME.

Rare Book

QC

859

.R6

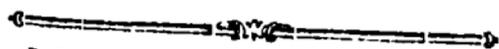
1770

v. 9



A PARIS,

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



M. D C C. L X X I.

Avec Approbation, & Privilège 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. 15515

Class _____

HISTOIRE
NATURELLE
DE L'AIR
ET
DES MÉTÉORES.

OB
R511

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

DISCOURS QUATORZIEME.

Sur différens météores ignées ,
& sur la nature & les qua-
lités du feu.

§. I. *O R I G I N E de la plupart des
phénomènes ignées ,* page 5

§. II. *Observation sur différens phé-
nomènes ignées. Globes de feu vus
en l'air ,* 37

§. III. *Autres phénomènes ignées de
différentes formes ,* 77

§. IV. *Feux aériens, étoiles tomban-
tes, globes ardents, & autres*

vj T A B L E.

<i>petits météores de cette espèce , de différentes formes ,</i>	99
§. V. <i>Feux follets ,</i>	136
§. VI. <i>Feux Saint-Elme , Castor & Pollux des anciens , & autres de même espèce ,</i>	152
§. VII. <i>Ignis lambens , ou feux qui paroissent sur les animaux ,</i>	166
§. VIII. <i>Phosphores naturels , mouches & insectes lumineux de différens climats ,</i>	187
§. IX. <i>Autres phosphores naturels ,</i>	217
§. X. <i>Phosphores de la mer & insectes ; causes de la lumière que rendent ses eaux en quelques parages ,</i>	231
§. XI. <i>Dissertation sur le feu élémentaire , & ses développemens divers ,</i>	273
§. XII. <i>Sur l'essence & les qualités</i>	

T A B L E. vij

<i>principales du feu,</i>	279
§. XIII. <i>Nouvelles recherches, & explications sur la nature & les qualités du feu,</i>	314
§. XIV. <i>Fluidité du feu, flamme & fumée,</i>	325
§. XV. <i>Poids du feu,</i>	349
§. XVI. <i>Résultat des observations sur l'essence & les caractères du feu,</i>	357
§. XVII. <i>Phénomènes du feu ; preuves de son action,</i>	377
§. XVIII. <i>Conjectures sur les causes du développement de la matière ignée,</i>	400
§. XIX. <i>Phénomènes remarquables du développement du feu dans l'eau & dans l'air,</i>	413
§. XX. <i>Nouvelles preuves de l'existence & de l'action du feu dans tous les corps & dans l'intérieur</i>	

viiij T A B L E.

<i>de la terre ,</i>	436
§. XXI. <i>Réflexions sur les causes</i> <i>secondes , appellées loix de la</i> <i>nature ,</i>	473

Fin de la Table.

HISTOIRE



HISTOIRE
NATURELLE
DE L'AIR
ET

DES MÉTÉORES.



DISCOURS QUATORZIÈME.



*Sur différens météores ignées,
sur les phosphores naturels,
& sur la nature & les qualités
du feu.*

LE feu répandu dans toute la
masse de la matière circule sans

Tome IX.

A

2 *Histoire Naturelle*

cesse autour de nous : il ne se développe jamais avec tant d'éclat, que dans les grands météores dont nous venons de parler, dans les éclairs, les tonnerres & les foudres : ce sont ses productions les plus formidables. Mais il se manifeste encore avec un appareil imposant, dans une multitude d'autres phénomènes ignés, que jamais on ne voit sans étonnement ; parce que le plus souvent ils se montrent tout d'un coup sous un ciel serein, & dans une atmosphère dégagée en apparence de toutes vapeurs surabondantes.

On ne peut les regarder que comme des amas de matières inflammables, répandues dans l'air, que la fraîcheur ou l'humidité rapprochent, & rassemblent en assez gros volume, pour en composer des corps de formes différentes. Mais il en faut chercher l'origine dans le sein même de la terre, d'où ils s'élèvent avec impétuosité, à la région inférieure de l'atmosphère ;

de l'Air & des Météores. 3

où ils répandent une lumière plus ou moins vive, toujours proportionnée à la quantité du phlogistique qui les anime, & à ses qualités actuelles. La plupart de ces phénomènes finissent par des détonations éclatantes, & ne laissent, après avoir disparu, que quelques étincelles éparfes dans l'air, qui s'éteignent promptement, ou une fumée qui ne subsiste que peu d'instans.

Ces météores sont plus communs dans le voisinage des volcans que par-tout ailleurs : la fermentation y est plus forte, & la terre qui y regorge de matières ignées, presque toujours en mouvement, en rejette dans l'air de tems en tems des parties considérables. Mais comme il est également prouvé que le feu répandu dans toute la masse du globe, y excite des incendies souterrains & locaux, que l'on peut comparer à autant de petits volcans, dont l'effervescence dure très-peu : on ne doit pas être étonné de voir paroître de ces feux extraordinaires

4 *Histoire Naturelle*

dans les régions où il n'y a jamais eu de volcans.

Quelques-uns de ces feux se portent loin du lieu de leur origine : la force des vents seconde leur mouvement spontanée ; ils parcourent un grand espace avant que de s'éteindre. D'autres sortis en masse , & comme enveloppés de matières qui éclipsoient leur éclat , s'en débarrassent enfin , & venant à s'enflammer , brillent au haut de l'atmosphère comme des astres errans , des espèces de comètes. D'autres ne s'éloignent pas du sol qui les a produits , leur présence désigne le lieu de leur origine , ou s'ils s'en détachent par l'action du vent ; on les voit bientôt se dissiper & s'éteindre. Tels sont les différens météores dont nous allons parler : nous ne les considérerons ici que comme des espèces de foudres qui s'élèvent de la terre , & se répandent dans l'air où ils font peu de ravages ; mais qui en indiquent la disposition actuelle , & souvent

de l'Air & des Météores. §

annoncent des révolutions marquées dans l'ordre des saisons. Nous avons déjà eu occasion d'en parler dans la théorie générale de l'air, relativement aux changemens que ces émanations extraordinaires peuvent établir dans la température dominante des climats, où elles se développent.

§. I.

Origine de la plupart des phénomènes ignés.

Ce que nous avons d'abord à établir, c'est que ces feux sortent de la terre, souvent d'une manière visible, quelquefois fort divisés, ou enveloppés d'une si grande quantité de matières hétérogènes, que ce n'est qu'après avoir long-tems flotté dans le vague de l'air qu'ils deviennent sensibles. Lorsque des feux souterrains sont vivement allumés dans quelques parties du globe, telles que les montagnes

6 *Histoire Naturelle*

qui renferment des volcans , on en voit sortir des flammes d'un rouge obscur , presque toujours accompagnées d'un bruit semblable à celui du tonnerre. Ce bruit est quelquefois simple & sans écho ; il ressemble à celui du canon entendu d'une certaine distance. Quelquefois il est prolongé , & forme une espèce de mugissement. C'est ce que l'on remarque dans le voisinage du mont Héclâ en Islande , du Vésuve , de l'Etna & de tous les volcans de l'Amérique qu'on a le mieux observés : il en est de même de ceux du Japon. En examinant ces feux singuliers , on voit que c'est la partie la plus subtile de la matière inflammable qui leur sert d'entretien. Si le soufre , le phlogistique proprement dit est mêlé avec une trop grande quantité de pierres , de sables , d'argile ou d'autres substances aussi froides & aussi compactes ; il les met en fusion , sans les enflammer , & en forme un liquide singulier , qui , à raison de

de l'Air & des Météores. 7

son épaisseur & de sa solidité, a une manière de couler qui lui est propre. C'est un torrent de matières embrasées, qui brûlent d'un feu obscur & noir, & qui doivent leur mouvement à l'action seule de ce feu : aussi-tôt qu'elle est rallentie, ces matières cessent de couler & arrivent promptement à une extrême dureté (a). C'est de ces sources que

(a) Tels sont les torrens enflammés que le Vésuve jette hors de son sein dans le tems de ses éruptions & que l'on appelle *laves*. Le sol des environs du volcan en est recouvert. C'est un courant de matières enflammées & fondues qui coule tant qu'il est assez échauffé pour conserver du mouvement, car une fois refroidi, il s'arrête, se condense, & prend la solidité d'une pierre dure & noirâtre. A plusieurs milles autour du Vésuve, on trouve par-tout de ces torrens de pierre fondue, presque au degré de vitrification, mêlés de bitume ; de soufre, de fer & de cuivre, refroidis & endurcis sur la superficie du terrain qu'ils ont couvert. Les matières qui forment le corps de la lave ordinaire, conservent dans la plus grande effervescence, lors mé-

l'on voit sortir des globes , des gerbes , des colonnes de feu , qui tan-

me qu'elles coulent , une solidité marquée ; elles sont unies & ténaces à peu près comme le bitume fondu. Si ces matières s'arrêtent dans leur cours , on les voit s'élever & devenir poreuses à la surface , par le principe d'effervescence qu'elles renferment en elles , & non point par le mélange de l'air extérieur , qu'elles ne reçoivent qu'autant qu'il y est introduit par quelques corps étrangers , & que l'union même de leurs parties , & le feu dont elles sont pénétrées en chassent aussi-tôt. Ainsi ce torrent solide & enflammé ne peut devoir sa chaleur & sa cohérence qu'à la quantité du bitume qui y domine. La lave refroidie devient dure , solide , pesante , moins cependant que la pierre ordinaire de carrière , qui a environ un dixième de poids au-dessus de la vieille lave , & un neuvième au-dessus de la nouvelle , qui n'a encore contracté aucune humidité. Elle est plus dure que plusieurs marbres à raison de la grande quantité de parties métalliques qui entrent dans sa composition ; elle ne prend pas le poli aussi parfaitement , & sa surface regardée avec la loupe est pleine de pores & d'inégalités , que l'on sent même au tact. Les rues de Naples en sont pavées ,

tôt se consument au-dessus de l'orifice du volcan, tantôt sont portés assez loin dans l'air, toujours également visibles. C'est de-là que sort encore la matière d'autres phénomènes ignées, qui ne prend que loin de son origine une forme capable de faire sensation.

Les tremblemens de terre sont ou précédés, ou accompagnés ou suivis, d'éruptions de matières inflammables. Il se fait dans ces circonstances de grandes ouvertures dans la surface extérieure du globe. Les chaînes de rochers, les bancs de pierres qui forment la voûte des cavités, dans lesquelles circule un air prodigieusement raréfié, par un feu d'autant plus violent qu'il est plus contraint, sont brisés par les chocs redoublés de ce fluide étonnant. Il fait éruption par les issues

&c beaucoup de maisons en sont bâties. . .
V. la description historique & critique de l'Italie, tom. 4. édit. de 1769, & les mém. de l'acad. des sciences, an. 1766.

qu'il s'est pratiquées, se répand dans l'air, se mêle avec les différentes substances qui y circulent, & donne lieu à mille météores nouveaux, qui se succèdent sous des formes variées, à mesure que le fluide enflammé trouve des moyens de s'échapper des cavernes où il est retenu. Nous en avons rapporté plus d'un exemple, en parlant des phénomènes singuliers qui annoncèrent le dernier période du furieux tremblement de terre qui renversa Lisbonne. On n'éprouva pas des désastres aussi marqués dans le reste de l'Europe, quoique la même cause produisit dans toute son étendue, des effets qui ne permettoient pas de la méconnoître. On vit en France, en Suisse, en Allemagne, dans la Suède & jusques dans la Norvège, des feux qui s'élançoient de la terre dans les airs, & dont la sortie étoit accompagnée de bruits semblables à celui du canon, ou au retentissement du tonnerre.

Les anciens connurent ces espèces

de l'Air & des Météores. 11

de feux, ils les regardèrent comme une émanation des enfers sur la terre. Ils imaginèrent des sacrifices d'expiation pour calmer la colère des dieux infernaux. Ils les redoutoient d'autant plus qu'on ne pouvoit ni les prévoir, ni arrêter leurs ravages : leur invasion paroissoit beaucoup plus formidable que celle des foudres qui venoient d'en haut. Ils attribuèrent à une éruption de ces feux, l'incendie terrible du fameux temple de la paix, où les richesses les plus précieuses de l'empire étoient en dépôt. Un léger tremblement de terre fut la seule marque à laquelle on put reconnoître la cause de son embrasement, & ce mouvement en fit sortir des feux assez ardens pour détruire dans une seule nuit, & sans qu'il fût possible d'arrêter l'incendie, l'édifice le plus magnifique de Rome, & les dépouilles les plus riches des nations, qu'il contenoit. (*V. Herodian. historiar. lib. 2.*) De pareils feux s'élevèrent de terre à Antioche sous

le règne de Trajan. On a vu depuis en Italie d'autres tremblemens de terre accompagnés de tonnerres souterrains, & d'éruptions de matières ardentes qui eurent les plus terribles effets; le bourg de Tripergolé, entre Pouzzols & Bayes, au royaume de Naples, fut entièrement englouti dans un abyme de feu pendant la nuit du 29 au 30 septembre 1538. Le premier septembre 1726, un tremblement de terre affreux renversa une grande partie de la ville de Palerme : un volcan s'ouvrit dans le quartier de Sainte Claire, qui le réduisit en cendres. Nous ne nous occuperons pas ici à donner une histoire suivie de ces feux de terre, de ces volcans momentanés dont nous avons déjà parlé dans la théorie générale de l'air. Nous nous arrêterons un instant à ces feux qui parurent en 1754 dans la Marche Trévifane, & particulièrement dans le bourg de Loria & aux environs. Ces feux étoient d'une espèce singulière : ils

de l'Air & des Météores. 13

paroissoient naître des corps mêmes auxquels ils s'attachoient, sur-tout de la surface des toits de paille, & des hayes de roseaux. Ils n'avoient point d'heure marquée ; on les voyoit tantôt le jour, tantôt la nuit. L'humidité ni le vent ne leur étoient contraires. On ne les observa jamais dans les lieux clos, mais toujours au-dehors ; & ils semblèrent affecter certains endroits de préférence. Un seul hameau en fut attaqué une trentaine de fois, & une même maison seize fois. On remarqua plusieurs fois pendant ce tems des étincelles emportées dans l'air ; mais elles avoient si peu de consistance que l'approche du spectateur les faisoit évanouir. Ces feux furent presque toujours précédés, par une assez forte odeur de soufre dont le pays abonde, par le chant des coqs & les hurlemens des chiens, causés vraisemblablement par la sensation incommode que donnoit à ces animaux, la matière ignée, invisible, répandue dans l'air. (*Mém. de l'a-*

cad. des sciences, an. 1754. hist. pag. 28.)

M. l'abbé Conti, dans ses réflexions sur l'aurore boréale, donne une description abrégée, mais curieuse, des feux de même espèce qui parurent dans la même province, depuis l'année 1706, jusqu'à l'année 1723. « Il sort, dit-il, » de la terre, en certains tems & en » certains lieux, des feux qui con- » sument tout par leur activité. Il » n'y en a guère eu de plus remar- » quables que ceux qui éclatèrent » dans la province de Trévise, & » qui durèrent dix-sept ans envi- » ron. Ils avoient un centre com- » mun, d'où ils se répandoient au » loin, formant une sphère déter- » minée de matière ignée, plus » dense à son centre, plus rare à » sa circonférence. La plus grande » quantité venoit du nord, il n'en » venoit que peu du midi, & qui » se consumoit en place sans s'é- » carter. Tantôt ils tomboient à » plomb par une ligne inclinée à

de l'Air & des Météores. 15

» l'horifon , tantôt ils prenoient la
» forme de traits qui s'élevoient
» verticalement , quelquefois ils
» s'étendoient en bandes horifon-
» tales. D'ordinaire ils refsem-
» bloient à des flambeaux plus ou
» moins grands : les plus considé-
» rables , de figure ronde , prenoient
» un volume qui paroiffoit égal
» celui du difque de la lune. Ils
» devenoient enfuite plus petits &
» fe divifoient : les uns reftoient
» immobiles , comme fixés à l'en-
» droit d'où ils étoient fortis de
» terre ; d'autres étoient dans un
» mouvement continuel , & fem-
» blables aux étoiles tombantes ; ils
» s'éloignoient affez du lieu de leur
» origine , & de la veine de terre
» qui paroiffoit fournir à leur fub-
» fiftance : quand ils devenoient
» plus languiffans , ils reftoient
» amortis pour un peu de tems :
» les pluies fembloient les irriter
» & leur donner une nouvelle vi-
» gueur. Leurs couleurs étoient auffi
» variées que leur figure : on en

» voyoit quelques-uns se raréfier
» en s'enflammant, & disparaître
» comme des éclairs. Ces feux
» étoient très ardens & causèrent
» beaucoup de ravages dans les cam-
» pagnes ». Il est bon de remarquer
que le sol de la Marche Trévifane
est en général assez fertile & bien
cultivé, quoiqu'il soit coupé par
des amas de gravier & d'autres ma-
tières hétérogènes qu'y déposent les
débordemens d'un torrent appelé
le Murjon, qui descend des mon-
tagnes qui bordent cette province
au nord.

Outre le dommage que ces feux
causèrent & leur durée, on doit
observer qu'ils avoient une origine
déterminée; & que s'ils sortoient
sans éclat & sans bruit, c'est que le
soufre qui en faisoit la base, n'é-
toit sans doute mêlé d'aucune autre
matière qui pût produire une dé-
tonation sensible: mais il falloit
que le réservoir en fût bien con-
sidérable pour les entretenir aussi
long-tems. Lorsque la matière en

étoit trop raréfiée, la pluie qui survenoit, en les condensant, les rendoit plus actifs & plus ardens, & ce qui auroit dû délivrer des malheureuses campagnes de ce fléau, ne servoit qu'à le rendre plus dommageable. On pourroit comparer à ces feux, ceux qui désolèrent les villages de Boncour & de Bros, en Normandie, en 1670 & en 1743 (a). Les feux qui parurent au mois de novembre 1769, dans la Lorraine Allemande & en Alsace, ressembloient assez à ceux de la Marche Trévifane, mais ils ne firent que se montrer pour disparaître aussi-tôt & ne causèrent aucun dommage. Tous ces feux auroient pu devenir la matière de foudres terrestres, de globes enflammés, & d'autres phénomènes de cette espèce, s'ils eussent été plus rassemblés dans le sein de la terre avant que d'en faire éruption:

(a) *V. le tom. 4. de cette histoire, p. 271.*

Mais par-tout où ils se montrent, on remarque un changement sensible dans l'état de l'atmosphère : les effluences du fluide ignée terrestre deviennent en quelque sorte dominantes, & d'ordinaire on voit une saison humide & souvent malsaine succéder à une saison sèche & plus gracieuse : c'est au moins ce que nous avons éprouvé dans ces derniers tems.

En supposant que le soufre est la matière dominante de ces sortes de feux, il faut d'abord examiner, si ce minéral seul & sans mélange peut produire des détonations marquées, ou s'il est nécessaire qu'il soit mêlé avec d'autres matières ? Peut-il seul donner lieu à la génération de ces foudres qui s'élèvent du sein de la terre dans les airs ? Il est difficile de rien avancer de certain à ce sujet. La flamme qu'il rend ordinairement n'est pas aussi vive, ni même de la couleur de celle des volcans considérés dans le tems de leur plus grande fermentation. En les exa-

de l' Air & des Météores. 19

minant de près, quoique l'on s'aperçoive que le soufre est la matière qui domine dans leurs foyers, il est aisé de voir qu'il n'agit pas seul, tant par les impressions qu'il laisse sur les corps qu'il attaque, que par la diversité des couleurs de la flamme. Dans ces circonstances on peut admettre le mélange d'autres matières telles que le naphte, le pétrole, une sorte de bitume terrestre très-inflammable : ces substances peuvent se trouver mêlées en terre, dans une sorte d'engourdissement qui ne leur permet aucune action. Mais combien d'accidens que l'on ne peut prévoir; que de mouvemens inconnus dans l'intérieur du globe peuvent les enflammer, & les mettre en état de produire des phénomènes ignées très-variés ! ce sont ces matières qui après avoir été long-tems dans l'inertie, donnent tout-d'un-coup l'existence à de nouveaux volcans, envoient dans l'air des globes de feu qui s'éteignent par une forte détonation, & dont

L'origine est souvent moins éloignée qu'on ne l'imagine. On découvrit en 1760, dans le Laonnois, entre les villages de Cassieres & de Sufi, une terre noire sulfureuse, mêlée de mine de fer en grain, & naturellement très-inflammable; elle est à vingt-deux ou vingt-quatre pieds au-dessous de la surface ordinaire du sol. Lorsqu'on la tire & qu'on la laisse exposée à l'air, elle s'allume d'elle-même, produit une grande chaleur capable d'embraser tout ce qu'elle rencontre, & se dissipe ensuite avec éclat. On doit supposer que c'est après qu'elle a été humectée, soit par les pluies, soit par les rosées abondantes, car on fait que c'est avec des matières semblables que M. l'Eméri compose ses volcans artificiels.

Ce petit coin du globe ne renferme-t-il pas dans son sein la matière d'un volcan qui peut s'allumer un jour & subsister long-tems, si la veine des matières propres à l'entretenir est abondante? au moins

il peut produire de tems à autres des phénomènes ignées fort singuliers, que l'on ne soupçonnera pas devoir sortir de cette terre, & qui cependant en tireront leur origine.

Les procédés de la chymie nous instruisent sur les opérations de la nature les plus singulières. Lorsque l'on renferme dans un vase du baume de soufre (a), & qu'on l'expose ensuite à un trop grand feu, il fait explosion, brise le vase, & se dissipe tout enflammé dans le laboratoire où il produit les mêmes effets que la foudre. Dans cette expérience le soufre seul excite une détonation marquée, mais on conçoit que c'est en agissant sur l'air qu'il raréfie prodigieusement & tout-d'un-coup. Lorsque l'on fait de l'esprit de vin éthéré, on voit naître des espèces de fleurs de soufre, lesquelles étant concentrées au

(a) Le baume de soufre est le soufre dissous dans l'huile,

22 *Histoire Naturelle*

point d'être réduites à la cinquième ou sixième partie de leur volume, acquierrent une telle force élastique, qu'elles brisent la rétorte avec une grande impétuosité. Beaucoup d'autres composés chimiques s'enflamment dans l'air & produisent de fortes explosions. Nous avons déjà parlé de l'or fulminant & de ses effets qui sont aussi terribles que ceux de la foudre la plus violente. Une poudre fulminante faite avec trois parties de nitre, deux de sel de tartre & une de soufre, produit une détonation semblable à celle du canon, lorsque l'on met une dragme de ce mélange dans une cuiller de métal & qu'on la fait chauffer à un feu lent. L'acide nitreux de Geoffroi s'enflamme dans l'air avec véhémence, avec quelque sorte d'huile qu'on le mêle, distillée ou tirée par expression. Un procédé de la nature qui ressemble beaucoup à ceux de l'art dont nous venons de parler, se fait remarquer dans les grosses bulles de bitume qui s'élèvent du fond du lac Asphalt-

rite, & qui se rangent vers ses bords (a). Dès qu'elles ont éprouvé

(a) Les anciens n'ont point fait d'attention à ce petit phénomène : voici ce que nous trouvons dans Diodore de Sicile, sur le lac Asphaltite & son bitume. . . . Les Arabes Nabathéens ont un lac qui produit du bitume, dont ils tirent de grands revenus. Ce lac a près de cinq cens stades de long sur soixante de large ; son eau est puante & amère, de sorte que bien que le lac reçoive dans son sein un grand nombre de fleuves dont l'eau est excellente, sa mauvaise odeur l'emporte, & l'on n'y voit ni poissons ni aucun autre des animaux aquatiques. Tous les ans le bitume s'élève au-dessus du lac, & occupe l'étendue de deux arpens & quelquefois de trois. Ils appellent *taureau* la grande étendue, & *veau* la petite. Cette masse de bitume nageant sur l'eau, paroît de loin comme une île. On prévoit plus de vingt jours auparavant le tems où le bitume doit monter, car il se répand à plusieurs stades aux environs du lac une exhalaison forte, qui ternit l'or, l'argent & le cuivre ; mais la couleur revient à ces métaux dès que le bitume est dissipé. Cependant les lieux proches du lac sont malsains & corrompus, les hommes y sont languissans, &

24 *Histoire Naturelle*

quelques instans l'action de l'air extérieur, elles se brisent en mille morceaux, avec une forte détonation suivie d'une fumée épaisse, & se dissipent. (*Mussenb.* §. 2524.)

On apprend donc, & des phéno-

vivent peu. . . *Diod. de Sicil. liv. 2. n. X. tom. 1. de la trad. de l'abbé Terrasson. Il est encore parlé du lac Asphaltite au liv. 19. tom. 6. de la même traduction*, où il est remarqué que les eaux de ce lac soutiennent naturellement à leur surface tout corps capable de respiration, sans qu'il soit besoin qu'il nage. Les Arabes portoient autrefois l'asphalte en Egypte, où ils le vendoient à ceux qui embaumoient les corps, qu'ils n'auroient pu préserver de la corruption sans le mélange de cette matière avec d'autres aromates. *Hasselquist*, dans son voyage du Levant (tom, 2. p. 87.) nous apprend que les Arabes qui continuent de ramasser en automne une quantité considérable d'asphalte sur le bord du lac, le portent à Damiette, où on l'achete pour teindre les laines. Quoique l'on assure qu'il n'y a point de poissons dans ce lac, on trouve sur ses rivages quantité de coquillages, mais il n'y croît aucune plante ni roseaux,

mènes

mènes de la nature & des procédés de l'art, qu'il s'échappe des entrailles de la terre, ainsi que des creusets de la chymie, quantité de mélanges très-susceptibles d'embrasemens, capables des plus violentes explosions, & que l'on ne peut considérer que comme des matières fulminantes de différentes espèces. Il y a des fortes de terres qui produisent plus de ces matières que d'autres : elles s'y renouvellent de tems en tems, & engendrent des feux tantôt fixes & constans, ainsi qu'il est arrivé à la province de Trévise ; tantôt passagers & incertains dans leur retour, ainsi que dans leur durée. Les Religieuses de Sainte Christine à Boulogne en Italie, firent observer, en 1745, un angle d'une tour de leur monastère où se trouvoit un trou qui donnoit passage aux eaux de pluie, qui tomboient dans une citerne située au-dessous : on en avoit vu sortir un globe de feu emporté du mouvement le plus rapide, & qui s'étoit

élançé contre la tour en produisant une horrible détonation. Une religieuse fort âgée assura que plusieurs années auparavant elle avoit vu s'élever du même endroit de la basse-cour, une flamme qui s'étoit portée sur le haut de la tour, où elle s'étoit dissipée avec explosion. Ce qui arriva dans cet endroit déterminé, ne prouve-t-il pas qu'il sort de certaines parties de la terre, une matière fulminante, très-propre à produire des foudres, des globes de feu, & d'autres météores de ce genre, que l'on peut observer quelquefois si près du lieu de leur origine, que l'on s'en assure positivement, ainsi que de leurs causes. Mais on conçoit aussi que ces mêmes matières fulminantes ne sortent pas toujours avec des dispositions aussi prochaines à la détonation, qu'elles sont quelquefois moins abondantes, moins compactes, & qu'alors emportées dans l'air par les vents, elles ne prennent une forme apparente que loin du lieu de leur origine, où

elles arrivent enfin au moment de leur explosion. Quelquefois elles éclatent en l'air; quelquefois devenues plus pesantes par l'accession d'autres matières, ou resserrées par une humidité accidentelle, elles tombent & se brisent sur le premier corps qui les arrête dans leur chute.

Cependant toutes choses égales, ces météores doivent être plus fréquens au-dessus des terres qui en recèlent la matière dans leur sein, & dans leur voisinage, que dans les régions dont le sol est froid & humide, où l'on ne trouve ni soufres, ni bitumes, ni huiles d'aucune espèce, quoiqu'en général dans toutes les terres de quelque qualité qu'elles paroissent à l'extérieur, il s'y forme de tems en tems des incendies qui se manifestent par des phénomènes d'autant plus étonnans, que l'on y est moins accoutumé, & qu'il est plus difficile d'en soupçonner la cause.

Il est donc constant que le globe

28 *Histoire Naturelle*

terrestre est pénétré dans toute son étendue, d'une matière ignée très-active. C'est à cette cause que nous avons rapporté principalement la chaleur qui se fait ressentir dans la région inférieure de l'atmosphère. Mais pour la production des phénomènes dont nous sommes occupés à retracer l'histoire, nous devons concevoir l'intérieur du globe comme traversé en tous sens par différens canaux qui, de même que les vaisseaux répandus dans le corps humain, portent dans toute la substance des suc divers, qui se mêlant entr'eux, ou avec des matières tout-à-fait hétérogènes, se heurtent réciproquement, s'échauffent, entrent en fermentation & occasionnent des incendies locaux & une raréfaction violente, suivie de très-grands mouvemens, qui deviennent sensibles & font des ravages proportionnés à leur volume, au tems que dure leur fermentation & à l'incendie qui en résulte. C'est ce qui arrive sur-tout si le soufre se

de l'Air & des Météores. 29

trouve rassemblé dans une quantité suffisante, & si son action est augmentée par le mélange de matières nitreuses & minérales. Car si le vrai phlogistique, le soufre manquoit dans ces mélanges, qu'il n'y eût plus que des sels & du nitre; en quelque quantité qu'ils fussent mêlés avec des matières minérales; il n'en résulteroit plus que des concrétions d'une dureté extrême, des glaces & d'autres congélations souterraines dont l'effet est de donner à la matière du globe une solidité plus marquée, & de la réduire à un état d'inertie qui détruit le principe de la fécondité, par-tout où elle est bien établie. Nous en avons rapporté plus d'un exemple dans la théorie générale de l'air, lorsque nous avons parlé de la température des terres septentrionales. Quoique le feu soit dans ces régions le principe du peu de mouvement répandu dans la surface extérieure du globe, le soufre y est en si petite quantité, qu'il ne produit que ra-

rement de ces phénomènes si communs dans les régions tempérées & presque continuels dans la zone torride, où la nature déploie ses forces avec une impétuosité qui détruit très-rapidement ce qu'elle a produit avec une promptitude presque égale. D'un côté un excès de mouvement est la cause de la destruction des êtres, de l'autre c'est une inertie extrême qui en arrête la production. Tels sont les effets de l'excès de la chaleur & de l'excès du froid.

Le moyen le plus sûr de connoître les phénomènes de la nature, s'il pouvoit être employé souvent ; ce seroit de contrefaire ses procédés, & d'en donner, pour ainsi dire, des représentations, en faisant produire des effets semblables à des causes que l'on connoitroit & que l'on mettroit en action. Alors on ne devineroit plus, on verroit de ses yeux, & on seroit sûr que les phénomènes naturels auroient les mêmes causes que les artificiels, ou du moins des causes bien approchantes.

C'est ainsi que M. l'Eméri parvint à donner une idée sensible, & une vraie représentation de la production des volcans. Ayant enfoui en terre, à un pied de profondeur pendant l'été, cinquante livres d'un mélange de parties égales de limaille de fer, & de soufre pulvérisé réduit en pâte, avec une quantité suffisante d'eau : au bout de huit ou neuf heures, la terre se gonfla & s'entrouvrit en quelques- endroits, il en sortit des vapeurs sulfureuses & chaudes, ensuite des flammes. Il est aisé de comprendre qu'une plus grande quantité de fer & de soufre mélangés, mis à une plus grande profondeur en terre, étoit tout ce qui manquoit pour en faire un véritable volcan. On a encore éprouvé que cette même pâte rendue plus compacte, & mise à une plus grande profondeur en terre, s'enflamme de même, fait éruption avec un éclat plus marqué, & jette au loin toute la terre dont elle est couverte. Plus l'obstacle est fort,

plus l'action du feu est violente dès qu'elle parvient à le vaincre. Les feux de la Marche Trévifane renfermés dans un sol pierreux, plus dur, hérissé de rochers, auroient bouleversé toute la face de ce pays, mais comme ils sortoient sans effort, ils ne faisoient que briller en l'air ou consumer les corps auxquels ils s'attachoient.

Ce feu est souvent enveloppé dans d'autres substances, où on ne le soupçonneroit pas : il en est développé par les matières en apparence les plus opposées à son action. Qui est-ce qui ne connoît pas cette espèce de craie blanche que l'on trouve en Angleterre ; si on en jette un morceau dans un pot d'eau froide, elle y excite une grande ébullition, suivie d'une telle chaleur que l'on y peut faire cuire des œufs.

D'après ces expériences communes & dont il est facile de s'assurer, on ne peut plus douter que la terre ne renferme dans son sein

plusieurs matières inflammables, homogènes, qui y restent dans l'inaction tant qu'elles sont enveloppées par une matière lourde, froide, immobile. Mais si les molécules ignées qui contiennent en elles un principe constant d'activité, viennent à être débarrassées de ces corps étrangers qui les contraignent, & à être mises en mouvement par quelque courant d'eau souterraine : bientôt elles s'échauffent, elles fermentent, & elles modifient de même l'eau, que l'on peut regarder comme la cause occasionnelle de leur action. Les eaux minérales, sulfureuses, chalybées, & chaudes, sont la preuve démonstrative de l'existence de ces feux souterrains, & de la dissolution des différentes matières dont ces eaux se chargent dans leur cours. Par la raison contraire on peut se faire une idée des causes du froid qui règne dans l'intérieur du globe, des congélations & des glaces que l'on trouve dans son sein, & qui sont

le résultat du mélange des nitres & des sels dans l'eau, à laquelle ils communiquent le plus haut degré de froid, au point de la porter à une solidité presque inaltérable. C'est sans doute ainsi que se forment les cristaux fossiles que l'on rencontre dans différens pays.

Ces observations & ces expériences prouvent encore que la température peut changer dans le sein même de la terre, par différentes causes tout-à-fait indépendantes de l'action du soleil, & de la chaleur qu'il communique à notre atmosphère. Car on ne peut pas regarder ses rayons comme la cause du froid & du chaud que l'on éprouve dans les souterrains les plus profonds où l'on ait pénétré jusqu'à présent, puisque la température qui domine à la surface du globe, & que l'on peut rapporter autant à l'action du soleil qu'aux effluences du fluide ignée, ne répond jamais à la température de ces grottes. Si aucune cause étrangère n'y fait sentir

les effets, le thermomètre y reste constamment au même degré d'élevation, dans la plus grande rigueur de l'hiver, comme dans les chaleurs les plus ardentes de l'été. Cependant il arrive quelquefois que le thermomètre y varie, & que l'on y éprouve des vicissitudes sensibles de froid ou de chaud. Or elles ne peuvent pas être occasionnées par la chaleur de l'atmosphère : il faut donc en chercher les causes dans le sein même de la terre, & ces causes sont sujettes à des variations extrêmes, qui tantôt les rendent très-actives, tantôt les tiennent dans la plus grande inertie; suivant que les corps, dont le mélange & les qualités opposées produisent le froid & la chaleur, agissent les uns sur les autres, ou sont en repos.

Les volcans & les tremblemens de terre sont des preuves de cette alternative irrégulière de mouvement & de repos. Les plus violentes éruptions des volcans sont sui-

36 *Histoire Naturelle*

vies d'intervalles considérables de tranquillité. Certaines contrées sont plus exposées que les autres aux tremblemens de terre, mais elles n'en sont pas dévastées continuellement. Enfin le Vésuve & l'Erna, les volcans du Japon & ceux de l'Amérique, n'ont pas toujours brûlé, & ne vomiront pas toujours des torrens enflammés :

*Nec quæ sulphureis ardet fornacibus Etna ,
Ignea semper erit , neque enim fuit ignea semper.*

Lorsqu'Ovide écrivoit , on ne soupçonnoit pas encore que le Vésuve renfermât dans son sein un feu qui dût produire un jour des incendies si formidables. On fait la date de leur première éruption , & la postérité pourra fixer le tems auquel ils s'éteindront. Mais toujours ils feront un monument de l'existence & de l'action des feux renfermés dans le sein de la terre.



§. II.

Observations sur différens phénomènes ignées. Globes de feu vus en l'air.

De tems en tems & presque dans toutes les régions de la terre, il paroît des phénomènes qui en font la preuve la moins équivoque. Outre ceux dont nous avons déjà parlé plus haut, & qui nous apprennent que ces feux souterrains prennent quelquefois un tel degré de densité par la réunion des particules sulfureuses qui en font la base, à d'autres substances inflammables, qu'ils sortent avec violence du sein de la terre, souvent en masses lancées avec effort, & quelquefois aussi nuisibles que les foudres les plus actives, tels que ceux de la Marche Trévifane, & les autres dont nous avons déjà donné quelques détails : on en a vu reparoître en différentes provinces de l'Europe, & dans une

grande partie de la France , presque en même-tems.

La nuit du 11 au 12 novembre 1761 , on vit en plusieurs endroits des feux considérables , mais qui durèrent peu de tems , & ne causèrent presque aucun dommage ; ils se montrèrent cependant sous la forme la plus effrayante , & dans un très-grand volume. On les observa à Genève , dans le Beaujolois , en Bourgogne , à Paris , en Picardie , dans le même tems à-peu près à la même heure , avec des effets variés.

A Genève à deux heures & demie du matin on vit en l'air un large globe de feu , qui peu après se changea en une longue traînée de lumière , & se dissipa ensuite avec une explosion assez forte , la lumière qu'il rendoit étoit si éclatante que lorsqu'il disparut , ceux qui l'avoient observé crurent être dans les plus profondes ténèbres , quoique le ciel fût très-serein , & que la lune eût encore plusieurs heures à rester sur

l'horifon. Ce phénomène ne fut apperçu à Genève & dans les environs, que par les gens de la campagne, & les sentinelles de la ville, ce qui empêcha de déterminer à quelle élévation il avoit paru. Sa direction étoit du fud à l'oueft. On crut fentir en même tems une légère fecouffe de tremblement de terre accompagnée de bruits fouds, & qui vraisemblablement étoit occasionnée par l'éruption fubite & violente de la matière ignée. Le même jour & à la même heure, deux habitans du bourg de Dorne, près de Moulins en Bourbonnois, apperçurent un pareil météore qui leur fembla tomber du ciel, & être, en approchant de terre, du volume & de la forme d'une botte de paille enflammée.

Le même jour, entre quatre & cinq heures du matin, un phénomène femblable fut obfervé en plusieurs endroits de la Bourgogne. On écrivoit de Dijon, à cette date, qu'il s'étoit formé autour de la lune

un nuage qui paroissoit avoir environ cinquante pieds de circonférence, d'où il étoit sorti subitement un feu si vif, & d'un volume si considérable, que la plupart des spectateurs ne pouvant en soutenir l'éclat, se jettèrent le visage contre terre. Cette espèce d'embrasement du ciel dura quelques minutes, & fut suivi d'un bruit approchant de celui de plusieurs canons en batterie. A la même heure on vit des feux semblables rouler à peu de hauteur dans l'air, au-dessus des montagnes qui s'étendent de l'est à l'ouest entre Issurville & Dijon. Un habitant de la paroisse de Chaignay, diocèse & bailliage de Dijon, homme assez sensé, honnête & fort pieux, les vit de si près, & fut si étonné de ce spectacle inattendu, qu'il crut qu'il lui présageoit une mort prochaine. Frappé de cette idée, il se mit au lit, se fit administrer les sacremens de l'église, & mourut à la fin du mois de décembre suivant, toujours occupé de cette idée, dont

de l'Air & des Météores. 41

il fut impossible de le faire revenir. Il n'eut, pendant six semaines qu'il garda le lit, aucun symptôme de maladie dangereuse & mortelle : ce furent les suites de la peur qui le minèrent insensiblement & lui causèrent enfin la mort.

Des habitans de Bussi-le-Grand, au bailliage de Chatillon-sur-Seine, allant à une foire voisine, aperçurent un pareil météore ; ils n'en furent point effrayés, ils crurent seulement que la lune se levoit une seconde fois, & étoit beaucoup plus brillante qu'à son ordinaire, à en juger par la lumière dont ils étoient environnés. Ce qui les étonna le plus, les épouvanta même, & en fit rentrer une partie chez eux, c'est qu'après que le météore eut disparu, ils se trouvèrent dans les ténèbres les plus épaisses. Son cours étoit alors de l'est à l'ouest.

On observa un phénomène semblable & dans la même direction, le long du cours de la Saône, & on prétendit l'avoir vu d'assez près pour

être affecté de quelque sentiment de chaleur à son passage. Dans cette dernière observation le météore fut apperçu comme un globe de feu très rouge, d'un volume considérable, qui se dissipa après avoir parcouru environ six lieues, avec un bruit qui se fit entendre fort loin, dans la plaine qui est entre Dole en Franche-Comté, & la Saône. La même nuit des gens de la campagne virent des météores ignées tous semblables les uns aux autres, non-seulement à Paris & dans les environs de Vernon, mais à Ham en Picardie, qui est à un degré au nord de Paris, & à Villefranche en Beaujollois, qui en est à plus de quatre-vingt-dix lieues; ce qui fit dire que la distance des lieux, où l'on avoit remarqué ce phénomène, en même tems & à la même heure, prouvoit qu'il étoit fort au-dessus de la hauteur ordinaire des nuages.

Je n'étois pas alors en Bourgogne : on m'envoya quelques-unes de ces observations à Rome, où je

passois l'hiver : je les communiquai à plusieurs physiciens habiles, entre autres aux célèbres PP. Jacquier & le Sueur, minimes françois; tous s'accordèrent à dire que ces phénomènes étoient l'effet de différentes éruptions locales, & que ce n'étoit sûrement pas le même météore que l'on avoit observé à la même heure, dans les différentes provinces de France, d'autant plus que dans le voisinage de Dijon, sur les bords de la Saône, à Genève, dans le Bourbonnois, on l'avoit vu se dissiper sous différentes formes, à peu de distance de la terre, avec une détonation dont le bruit n'avoit pas été égal. On n'a pas dit que ces feux, quelque considérables qu'ils fussent, eussent produit aucun incendie : c'étoit des espèces de foudres de la nature de celles que les anciens appelloient *fulmen brutum*, qui toutes sortoient des différentes parties de la terre, dans une grande étendue de la France, dans laquelle la disposition

44 *Histoire Naturelle*

de l'air doit être semblable, pour que les exhalaisons ignées se montrassent par-tout sous la même forme. Car quoiqu'il soit nécessaire d'admettre pour la production de ces météores une chaleur interne, & des matières en fermentation dans le globe, qui s'en échappent par différentes issues; il faut reconnoître encore d'autres circonstances particulières, telles qu'une certaine humidité qui favorise l'éruption de ces feux & qui les porte à se rassembler; une température moyenne entre le sec & l'humide, & sans doute d'autres circonstances dont la plupart nous sont inconnues; mais qui ne se rencontrent que rarement ensemble, puisque ces sortes de météores ne se montrent pas souvent, sur-tout en si grand nombre, & dans des régions aussi éloignées les unes des autres. Il n'est pas étonnant que de tems à autres, on en voie paroître dans différens pays: les dispositions de la terre & de l'air propres à les produire peu-

vent se trouver pour quelques instans dans une région déterminée de l'atmosphère : mais ils ne doivent pas tous leur existence aux mêmes causes. Il y en a de si singulières que l'on ne peut que les deviner , encore faut-il se servir des lumières que l'on tire des procédés de l'art pour arriver à la connoissance de ces effets particuliers de la nature. Les formes bizarres que prennent la plupart de ces météores, peuvent encore servir à faire connoître les matières dont ils sont composés : il est donc essentiel d'y faire attention ; de se familiariser en quelque sorte avec elles. Ainsi elles perdront aux yeux d'un observateur éclairé tout ce qu'elles présentent de merveilleux & quelquefois d'effrayant au vulgaire étonné, qui en tire mal-à-propos des indices sur des évènements à venir qui ne peuvent y avoir aucun rapport. La vraie philosophie doit sur-tout s'appliquer à diminuer la somme des erreurs populaires, d'où résultent

46 *Histoire Naturelle*

mille inquiétudes chimériques, mille terreurs imaginaires, qui produisent plus souvent qu'on ne le pense des fausses démarches & des maux très-réels, en mettant les esprits dans un trouble funeste, qui jette l'organisation dans un désordre souvent irréparable.

Ces phénomènes extraordinaires frappent nécessairement les sens, ils surprennent & effrayent les uns, ils amusent & intéressent les autres; mais tous sont, pour l'ordinaire, dans l'ignorance des causes physiques & mécaniques auxquelles ils doivent leur existence. Ce sont donc ces causes qu'il est important de développer, pour fixer les jugemens de l'esprit, arrêter les écarts de l'imagination, calmer les craintes, apprendre à tous les hommes autant qu'il est possible, au peuple même, que dans ces circonstances la nature agit suivant des loix déterminées & nécessaires, qu'il faut dévoiler. C'est ainsi que l'on éclaire & que l'on satisfait les esprits, & ce n'est pas par des termes

généraux que l'on emploie indifféremment dans toutes occasions & qui ne conviennent pas mieux dans les unes que dans les autres que l'on peut faire connoître & sentir la vérité. La lumière de son flambeau ne doit jamais être indécise, ni enveloppée de nuages, quelque brillant qu'on leur donne. L'art le plus subtil à cacher sous de belles apparences une incapacité réelle, doit quitter la route battue, quelque facile qu'elle paroisse à suivre, & ne s'attacher qu'à la nature & à ses procédés, dont il faut observer les variations & en rendre compte, si l'on veut contenter les esprits, & les assurer dans une manière de penser & de voir conforme à la vérité; il n'y a que cette méthode d'utile.

Le 7 du mois de janvier 1700, une heure avant le jour, on vit, de la Hogne en Basse-Normandie, un tourbillon de feu si éclatant, qu'il effaçoit la lumière de la lune. Les habitans de Saint-Germain-des-

Vaux & d'Auderville, deux gros villages situés sur le bord de la mer, crurent d'abord qu'il étoit jour, & furent fort effrayés d'une clarté si prodigieuse. Ce feu avoit la figure d'un grand arbre, & couroit de l'ouest-nord-ouest, à l'est-sud-est. Il étoit plus d'une heure de jour quand il tomba, & ce fut avec un si grand bruit, que les maisons de ces deux villages en tremblèrent. Ceux de douze lieues de Cherbourg crurent qu'il étoit tombé sur Valognes, & ceux de Valognes crurent que c'étoit sur Cherbourg. Mais comme les habitans des environs de la Hogue furent les seuls qui entendirent le bruit & sentirent le tremblement que sa chute causa, ils sont les témoins les plus croyables sur ce point : il leur parut que cette flamme se perdit dans la mer aux environs de la petite isle d'Origni, & ce spectacle fut pour eux à-peu-près le même que celui d'un gros vaisseau qui auroit été en feu. (*V. les mém. de l'acad. des sciences, an. 1700.*) Le

de l'Air & des Météores. 49

Le 26 décembre 1704, on vit, à cinq heures trente minutes du soir, à Marseille, & à cinq heures trois quarts à Montpellier, un phénomène lumineux de l'espèce du précédent. A Marseille où il fut le mieux observé, il parut sous la forme d'une poutre ardente poussée de l'est à l'ouest assez lentement. Le vent étoit à l'est, elle partit d'auprès de Vénus, au moins à en juger à la vue, & alla jusqu'à la mer où elle se plongea tout au plus à deux lieues au large. On avoit vu auparavant à Marseille ou aux environs, deux poutres semblables, ayant le même mouvement. A Montpellier on vit un globe de feu tomber à quelque distance de la ville; l'air étoit alors fort serein & calme; une couleur jaune très-foible teignoit tout le couchant à la hauteur de plus de dix degrés. (*V. les mém. de l'acad. des sciences, an. 1705.*)

Ces deux phénomènes observés à-peu-près dans la même saison,

mais dans des climats différens , & dont la température est rarement égale , nous annoncent combien les dispositions de l'atmosphère contribuent aux apparences sous lesquelles on les voit. Dans celui des côtes de Normandie, la matière étoit plus ardente, plus vive, le phlogistique qui y dominoit devoit être mêlé d'une grande quantité de nitres & de sels. On en peut juger par la détonation qu'il fit en s'éteignant dans la mer, & par le mouvement qu'il imprima à la région inférieure de l'atmosphère, qui se communiqua si vivement aux maisons situées à la côte. Un pareil phénomène, dans une région plus froide encore, eût eu un effet plus marqué. Sur les côtes de Provence le phlogistique seul paroissoit réuni par la fraîcheur & l'humidité de l'air : le météore fut tranquille & se dissipa sans bruit : les teintes qui coloroient l'horison, annonçoient assez les dispositions de l'atmosphère, & les matières qui y do-

minoient. On peut regarder celui de la Hogue comme une portion de matière d'aurore boréale qui, dans une région de l'air plus élevée, & moins embarrassée de vapeurs épaisses, eût produit un phénomène plus étendu & plus brillant. Sa durée prouvoit encore combien la matière étoit condensée, abondante & resserrée sur elle-même par l'action de l'air.

Pendant l'automne de 1723, on observa dans le voisinage du pays des Natchez, à la Louisiane, un phénomène de cette espèce, qui nous offre d'autres singularités. L'observateur tourné à l'ouest, aperçut une lumière extraordinaire qui le frappa. A l'instant il vit partir du midi à la hauteur d'environ quarante-cinq degrés au-dessus de l'horison, une lumière de la largeur de trois doigts, qui fila vers le nord toujours en s'élargissant, & qui se fit entendre en sifflant, comme la plus grosse fusée volante. Il jugea à la vue que cette lumière ne

pouvoit guère être au-dessus de l'atmosphère, & le bruit ou le sifflement qu'il entendoit le confirma dans son idée. Quand elle fut à quarante-cinq degrés au-dessus de l'horison du côté du nord, elle s'arrêta & cessa de s'élargir en cet endroit : elle paroissoit large de vingt doigts, de sorte que dans sa course, qui avoit été très-rapide, elle avoit pris la figure d'une trompette marine. Elle laissoit dans son passage des étincelles très-vives & plus brillantes que celles qui sortent de dessous le marteau du forgeron; elles s'éteignoient à mesure qu'elles s'échappoient du corps enflammé. A cette hauteur du nord qui vient d'être indiquée, il sortit du milieu du gros bout, avec bruit, un boulet tout rond & ardent. Ce boulet avoit environ six doigts de diamètre, il alla tomber sous l'horison au nord & renvoya environ vingt minutes après un bruit sourd, mais très-gros, l'espace d'une minute au moins, & qui sembloit venir de

fort loin. La lumière commença à s'affoiblir du côté du midi après la sortie du boulet, & se dissipa enfin avant que le bruit de détonation se fût fait entendre (a).

Ce phénomène mérite d'être remarqué, en ce que l'observateur se trouva à portée de le voir naître & finir, ce qui arrive rarement. Il décrivit un très-grand cercle paroissant s'être élevé de terre au midi, & de-là s'être porté jusqu'au nord. Quelle doit-être la force de la première explosion pour lui donner un mouvement qui se soutint dans un si grand espace ? quelle singularité, que ce boulet enflammé, qui sort d'une espèce de canon ou de mortier de feu ? comment en expliquer la formation ? Je crois qu'on doit le regarder comme un phénomène unique dans son genre. Il dut nécessairement effrayer un peuple

(a) *Hist. de la Louisiane*, tom. 1 p. 194.
Paris 1758.

54 *Histoire Naturelle*

ignorant & superstitieux, aussi répandit-il d'abord une allarme générale, mais comme il ne fut suivi d'aucun événement sinistre, on l'oublia aisément.

Ces phénomènes n'étonnent jamais autant que lorsqu'on les aperçoit tout d'un coup sous une forme extraordinaire, & qu'ils disparaissent presque au même instant; c'est ce qui arrive à la plupart de ces foudres terrestres qui se montrent plus souvent sous la forme de globes embrasés que sous aucune autre. Mussenbroeck (§. 2526.) rapporte que quelque tems après que le roi Philippe V fut entré dans Madrid, un globe de feu qui étoit aussi gros que la tête d'un homme tomba sur la chapelle royale: ce globe ayant percé le toit, se divisa en deux parties qui parcoururent toute l'étendue de la chapelle. L'une se divisa en plusieurs petites parties que l'on vit bondir d'une manière suprenante & qui se dissipèrent enfin. Les suc-

cès du jeune monarque ne permirent pas de tirer des augures sinistres de ce phénomène. On a vu, dit encore Mussenbroeck, plusieurs globes de cette espèce tomber du ciel, en parcourant des lignes courbes, semblables à celles que décrivent les bombes : mouvement qui semble indiquer clairement, qu'ils étoient lancés en l'air par quelque explosion terrestre.

En 1711, à Sampfort-Courteney dans le Devonshire, quelques personnes assemblées sous le portail de l'église, virent tomber au milieu d'elles une boule de feu qui, venant à éclater, les renversa par terre. On remarqua en même-tems quatre autres globes de feu gros comme le poing, qui étoient tombés dans l'église, qu'ils remplirent de feu & de fumée par leur explosion.

Barham vit dans la Jamaïque un globe de feu de la grosseur d'une bombe, qui tomba du haut de l'air à terre, & y fit plusieurs trous, entre lesquels il y en avoit un de plus

d'un pied de diamètre, & si profond qu'on ne put le sonder avec des cordes qui se trouvèrent en cet endroit; les autres n'avoient que quatre ou cinq pouces d'ouverture. Il auroit fallu être sur les lieux mêmes, pour observer ces différens effets, & voir si ce trou si profond n'existoit pas avant que le globe y tombât; s'il n'avoit pas été formé par quelque éruption antérieure, ou si ce n'étoit pas de ces sortes d'ouvertures que les eaux souterraines se pratiquent au travers des terres légères qui en couvrent de très-grands réservoirs, & desquelles il est difficile de trouver le fond. Il y a toujours à craindre que ceux qui parlent de ces phénomènes qui les ont effrayés n'y ajoutent quelques circonstances pour les rendre plus merveilleux, & pour justifier leur étonnement & leurs craintes.

En 1740, la nuit du 23 au 24 février, on vit vers la rade de Toulon un globe de feu comme violet, qui s'étant élevé peu-à-peu,

plongea ensuite dans la mer, d'où il se releva comme une bale qui réfléchiroit, après quoi étant parvenu à une certaine hauteur, il creva & répandit divers globes de feu dont les uns parurent tomber dans la mer & les autres vers les montagnes. Le bruit qu'il fit en crevant fut semblable par l'éclat à celui du plus gros tonnerre; mais comme il dura peu & sans retentissement, on pouvoit le comparer plutôt au bruit d'une bombe qui éclate.

Les mémoires de l'académie des sciences (*an. 1756, hist. pag. 23.*) rapportent qu'on aperçut à Leide le 15 août, sur les sept heures & demie du soir, un globe de feu rougeâtre qui paroissoit se mouvoir du nord au sud. Ce globe se sépara dans son cours en plusieurs parties brillantes qui crevèrent avec un bruit semblable à celui du tonnerre: Quelques-unes tombèrent à terre sans se diviser. Le diamètre apparent du globe étoit d'environ quatre pouces: il n'étoit pas abso-

58 *Histoire Naturelle*

lument rond, mais un peu ovale avec une petite queue blanchâtre. Son éclat étoit tel, que les corps terrestres donnoient une ombre sensible à la lumière. Son mouvement étoit parallèle à l'horison comme celui d'un trait de feu, & assez rapide pour qu'en moins d'une demie heure le phénomène parcourût vingt milles de Hollande ou quarante lieues de Paris; ayant été aperçu presqu'en même-tems en Flandre & dans toutes les villes de Hollande, & par-tout où il fut vu, on observa qu'il s'en détachoit des étincelles brillantes dont les unes détonnoient, & les autres ne faisoient aucun bruit. On pourroit douter si ce phénomène étoit bien le même que l'on vit dans tous ces différens endroits, après ce que nous avons dit plus haut de ceux qui furent observés en différentes provinces de France au mois de novembre 1761.

La même année 1756, le trois avril à six heures du soir, le tems

étant calme & la lune à son coucher, on apperçut d'Avignon vers le sud-est, un globe aussi lumineux que la lune en son plein. Trois secondes après, ce globe poussa une traînée vers l'ouest, & se dissipa en forme de fusée volante, nuancée des couleurs de l'arc-en-ciel, terminée par trois pointes, de chacune desquelles sortit une étoile semblable à une étoile d'artifice. Ce météore fut vu le même jour, & à la même heure, à Cannes, à Nice, mais beaucoup plus gros à Nice; la fusée se termina par quatre étoiles de couleur de soufre, & le phénomène fut suivi de deux détonations semblables à deux coups de tonnerre. Le trois mars précédent, environ à six heures & demie du soir, on avoit observé à Grasse, vers le levant d'été, un globe de feu hérissé de quelques pointes ou rayons. Il s'étendit d'abord comme un cylindre de dix à douze pouces de largeur sur deux toises environ de longueur. En cet état il parcou-

rut en trois minutes environ une grande partie de l'horifon , en décrivant à la vue une parabole, sa route fut du levant au nord & il donnoit une lumière aussi brillante que celle d'un beau jour. Il finit en se divisant en plusieurs globules de feu , à-peu-près semblables aux étoiles d'une fusée volante. Cette séparation se fit avec un bruit qui approchoit des roulemens du tonnerre après son éclat. Son effet fut le même sur la masse de l'air qui l'environnoit , & la commotion qu'il lui avoit donnée étoit la cause de ce bruit sourd, réfléchi par l'inégale densité des masses des nuages. Ces sortes de feux qui partent & s'élancent avec une très-grande vitesse , ne condensent pas l'air qu'ils divisent & qu'ils agitent : ainsi lorsqu'ils éclatent en finissant , l'air sur lequel ils agissent , se dilatant avec une vitesse proportionnée à l'impétuosité du choc , produit un son qui est d'autant plus fort , que la masse de l'air ébranlé est plus

de l'Air & des Météores. 61

considérable, & qu'elle a été tout-d'un-coup plus resserrée.

Ce sont ces météores différens & les procédés de la chymie, qui ont appris à l'art à imiter dans les feux quelques-uns des phénomènes brillans de la nature. Mais qu'il s'en faut qu'on puisse leur donner la variété, le brillant, la légèreté, & le mouvement rapide que l'on admire dans ces productions de la nature. On prétend que les Chinois savent représenter les plus beaux phénomènes de l'aurore boréale, & qu'ils forment en l'air, avec leurs feux, des couronnes & des coupes brillantes. M. l'abbé Conti rapporte avoir oui dire plusieurs fois à Londres qu'un mathématicien anglois, qui avoit demeuré long-tems à la Chine, y avoit appris la manière de faire des feux d'artifice merveilleux, dans lesquels il faisoit voir en l'air des tours décorées d'illuminations de différentes couleurs. Sous le règne de la reine Anne, il en fit quelques essais à Londres,

62 *Histoire Naturelle*

ainsi que l'écrivit le mathématicien Taylor, à M. l'abbé Conti, qui pour lors étoit à Paris. Celui-ci demanda quelques détails à l'anglois, qui lui répondit que le pyrotechniste étoit mort; qu'il savoit seulement qu'en mourant il n'avoit communiqué à personne ses papiers, dont il avoit perdu la moitié en sortant de la Chine. Tout ce récit paroît fondé sur quelques bruits populaires, & sur une sorte de vanité nationale, qui, d'après la fête des lanternes à la Chine, avoit imaginé cette tour d'artifice, brillante en l'air de mille feux variés (a).

(a) On ne voit rien de pareil dans les descriptions que les missionnaires à la Chine, ont données des feux d'artifice que l'on y tire, & où certainement ils n'ont rien omis, de ce qui pouvoit les faire passer pour merveilleux. On en jugera par la description d'un feu d'artifice d'une beauté remarquable, même à la Chine, que l'empereur Canghi fit tirer pour le divertissement de sa cour, au commence-

de l'Air & des Météores. 63

Le premier janvier 1759, à six heures du soir, on vit à Château-

ment de ce siècle, tems auquel le mathématicien anglois pouvoit être à Pékin.

L'artifice commença par une demie douzaine de gros cylindres plantés en terre, qui formoient en l'air comme autant de jets de flamme, à la hauteur de douze pieds & retomboient ensuite en pluie de feu. Ce spectacle fut suivi d'un grand caisson d'artifice, guindé à deux grands pieux ou colonnes, d'où il sortit une pluie de feu, avec plusieurs lanternes, des écriteaux en gros caractères de couleur de flamme de soufre, & enfin une demie douzaine de lustres en forme de colonnes, à divers étages de lumière, rangées en cercle, blanches & argentines, qui étoient très-agréables à la vue, & qui tout à coup firent de la nuit un jour très-clair. Enfin l'empereur mit de sa propre main le feu au corps de l'artifice, & en peu de tems le feu passa dans tous les quartiers de la place, qui avoit huit cens pieds de long sur quatre ou cinq cens de large. Le feu s'étant attaché à diverses perches & à des figures de papier plantées de tous côtés, on vit une multitude prodigieuse de fusées faire leur jeu en l'air, avec un grand nombre de lanternes & de lustres qui s'al-

Thierri en Champagne, un globe de feu dont le diamètre paroissoit

lumèrent par toute la place. Ce jeu dura plus d'une demie heure, & de tems en tems il paroissoit en quelques endroits des flammes violettes & bleuâtres, en forme de grappes de raisins, attachées à une treille, ce qui joint à la clarté des lumières qui brilloient comme autant d'étoiles, faisoit un spectacle très-agréable.

Ce sont ces sortes de feux, qui se font dans tous les quartiers de la ville de Pékin, à la fameuse fête des lanternes, qui commence le premier jour du treizième mois, & dure jusqu'au seizième, qui lui donnent un grand éclat, si on étoit alors à une assez grande élévation, pour voir toute l'étendue de la Chine, on la verroit toute illuminée des feux les plus brillans, car ce qui se fait à Pékin, se pratique de même dans tout le reste de l'empire. Le P. Maillaens dit qu'il fut extraordinairement frappé d'un de ces feux qui s'alluma en sa présence. Une treille de raisins rouges y étoit représentée: la treille brûloit sans se consumer: le sep de vigne, les branches, les feuilles & les grains ne se consumoient que très-lentement. On voyoit les grappes rouges, les feuilles vertes, & la couleur du bois de la vigne y étoit aussi représen-

de douze à quinze pouces. D'abord il sembla rouler comme en serpen-

tée si naturellement qu'on y étoit trompé. . . . *V. la descript. de la Chine par le P. du Halde, tom. 2. in-4°. la Haye. 1736.*

Pour le peu que l'on soit au fait des usages de la Chine, on ne doutera pas que ces feux & ces fêres n'y soient de la plus haute antiquité, & qu'elles n'aient été établies en mémoire des avantages que les hommes ont retiré de l'usage du feu, & des bienfaits qu'ils en reçoivent tous les jours ; c'est ce qui paroît assez bien représenté par les effets principaux du feu d'artifice dont nous venons de parler. Quant aux phénomènes du feu qui paroissent en l'air, il est très-probable que jamais les Chinois n'ont tenté d'en donner dans leurs artifices, une représentation ; le gouvernement s'y seroit opposé, comme il ne permet pas que l'on parle des météores extraordinaires, tels que les aurores boréales, quand il arrive que l'on en observe ; on les regarde à la Chine comme d'un mauvais augure, il est défendu d'en rien dire, à plus forte raison d'en donner des images aussi sensibles que seroient celles que l'on imagine que l'on pourroit exécuter avec des feux d'artifice.

tant assez près de la terre ; il se divisa ensuite en plusieurs parties qui se réunirent encore en forme de globe ; après quoi un coup de vent l'emporta à perte de vue. Le 2 février de la même année, vers les huit heures du soir, on apperçut à Mersbourg en Saxe, un globe de feu semblable à la lune lorsqu'elle est au plein ; peu de tems après il jeta de grands rayons : il parut de la même grosseur jusqu'au lendemain à midi ; de ce moment il commença à se rétrécir, & ne disparut entièrement que vers les dix heures du soir. L'atmosphère de l'Europe étoit alors remplie d'exhalaisons nitreuses & sulfureuses déjà très-subtilisées. Il y eut des aurores boréales très-marquées à Berlin & à Paris, le 4 & le 8 février : c'étoit cette même matière qui, condensée par l'humidité de l'air & réunie en masse, produisoit ces phénomènes singuliers.

Il faut donc que l'air soit modifié d'une manière propre à donner

cette apparence aux exhalaisons & aux vapeurs qui s'élèvent du sein de la terre. Il y a même des lieux où ces phénomènes sont plus fréquens & plus considérables qu'ailleurs; ce que les plus habiles observateurs n'attribuent qu'aux dispositions habituelles de l'atmosphère, & aux émanations du sol. C'est ce qu'ont remarqué au Pérou les académiciens françois, où ils ont vu les phénomènes dont nous parlons, plus grands, plus durables, plus fréquens qu'en aucun autre endroit du monde connu. Pendant leur séjour à Quito, il parut un de ces feux, singulier par sa grandeur. Sur les neuf heures du soir il s'éleva, vers le mont Pichinca, un globe de feu si grand & si lumineux, qu'il éclaira toute la partie de la ville qui est du même côté: les contrevents les mieux fermés n'empêchoient pas la lumière de pénétrer par les moindres fentes. Le globe étoit exactement rond, sa direction, qui fut de l'ouest au sud, sembla

marquer qu'il s'étoit formé derrière le Pichinca, de la croupe duquel il avoit paru fortir. Vers la moitié de sa course visible, il perdit beaucoup de son éclat, & cette diminution de lumière continua par degrés.

Quelquefois ces météores quoiqu'ils soient sous la même forme, ont paru d'une autre couleur, la flamme en étoit tout-à-fait blanche & d'un très grand éclat. Pendant que M. l'abbé Conti étoit à Paris, il vit tomber de l'air dans la rue de Tournon, sur la fenêtre d'une maison voisine de celle qu'il occupoit, un globe qui lui parut comme un très-gros paquet de linge blanc : il se divisa sur la fenêtre en différentes parties, & tant dans la chambre que dans l'appartement au-dessous, il renversa plusieurs meubles, il en fonda, il en brisa à la surface. A Venise, il tomba sur une des fenêtres de la maison du seigneur Antoine Mocenigo, un globe de même espèce, où il laissa l'empreinte que l'on y voit encore,

sans y causer d'autre dommage (a). Ces feux singuliers n'auroient-ils pas leur origine dans les exhalaisons qui sortent du centre même des villes les plus peuplées, telles que sont Paris & Venise, & ne pourroit-on pas trouver leur principe dans l'observation suivante ?

Le 26 juillet 1757, un maître maçon, accompagné de deux de ses ouvriers, se transporta sur les sept heures du matin dans la maison d'un particulier de Paris, pour visiter la fosse d'aisance, dont on soupçonnoit le conduit d'engorgement. On fit l'ouverture de cette fosse, en levant la pierre qui en fermoit exactement l'entrée. Au moment qu'on l'eût dégradée on vit sortir autour de ses bords une flamme bleue. La lumière qui ser voit à éclairer les ouvriers, ne pouvoit avoir aucune part à ce phéno-

(a) *Risflessioni su l'aurora boreale. in-4°.*
Venezia 1739.

mène , elle étoit éloignée de la pierre de plus de cinq pieds. On ne put rien voir dans la fosse à cause d'une vapeur très-épaisse qui en remplissoit toute la cavité , & d'une odeur très-pénétrante qui en sortoit. Ayant jetté dans cette fosse un morceau de papier allumé , pour en considérer l'intérieur , & ce papier ayant enflammé la vapeur qu'elle renfermoit , on en vit sortir aussitôt une flamme si grande , que passant par une trape qui répondoit presque au-dessus de l'ouverture de la fosse , & de-là dans la cour , elle monta jusqu'à plus de dix-huit pieds. Elle continua ainsi pendant près d'une demie-heure , après quoi elle parut s'éteindre. Quelques instans après elle se ranima , mais ce ne fut que pour deux à trois minutes. Tout cessa ensuite. Cette flamme étoit d'un très-beau bleu , & le bruit qu'elle faisoit ressembloit à celui que l'on entend dans les forges lorsque le charbon pétille. Tous les voisins en furent ex-

de l'Air & des Météores. 71

trémement effrayés, & n'en pouvoient supporter la forte odeur de soufre. Cependant elle ne causa point de dommage; aucun des ouvriers n'en fut malade, quoique plusieurs dans l'instant se fussent trouvés mal, sans doute de suffocation: mais tous ressentirent pendant plus de quinze jours une âcreté & un feu dévorant dans la poitrine, avec de petits crachemens de sang qui n'eurent pas de suite. Ce phénomène paroît avoir beaucoup de rapport avec celui qui se trouve rapporté dans l'histoire de l'académie (1711), où deux ouvriers perdirent la vue par une vapeur fort pénétrante qui s'éleva d'une fosse qu'ils débouchoient. L'engorgement qu'ils conduits dont nous avons parlé semble en avoir été la cause. La vapeur de la fosse ne pouvant en sortir s'y étoit condensée, & cette vapeur étant sulfureuse dut devenir parla facilement inflammable. La matière phosphorique qu'on remarqua d'abord autour de la pierre, n'avoit

pu être formée que par des parties de la vapeur de la fosse, qui s'étant plus atténuées en se filtrant à travers les mortiers, & s'étant ensuite condensées par l'action de l'air, s'attachèrent à la pierre. Leur état actuel les rendoit très-inflammables, ce qui ne manqua pas d'arriver au mouvement qu'excita autour d'elles, le premier travail des ouvriers (a).

Si toutes les observations étoient aussi exactement faites que celle que nous venons de rapporter, elles répandroient la plus grande lumière sur tous les procédés de la nature. On reconnoît dans cette vapeur condensée, la manière dont se forment la plupart des phénomènes ignés : on y trouve un principe presque développé d'inflammation, une fermentation sourde, mais bien établie, une détonation imparfaite.

(a) *V. les mém. de l'acad. des sciences, an. 1757. Hist. pag. 25.*

On y voit sensiblement la matière de ces globes de feu blanc, remarqués à Paris & à Venise. Elle avoit flotté auparavant dans la région supérieure de l'air, peut-être sous la forme d'une nuée rare, peut-être tellement divisée qu'elle étoit insensible à la vue. Cette matière a dû se condenser ensuite par une cause quelconque, & s'arrondir en se condensant, ainsi qu'il arrive à un fluide qui nage dans un autre fluide. Ainsi réunie & enflammée extérieurement, parce que c'est à sa surface que l'air ambiant agit le plus vivement, elle tombe par son propre poids à la surface de la terre; & dans l'espace qu'elle parcourt de haut en bas, l'incendie pénétrant jusqu'à l'intérieur de la masse déjà fort échauffée, elle se divise par le choc du premier corps qui lui fait résistance. Son explosion fait effort sur l'air dont elle est environnée, d'où résultent cette détonation que l'on entend, & cette force invisible qui renverse les hommes & les au-

tres corps qui se rencontrent dans cette sphère d'activité. Si ces corps sont susceptibles de s'enflammer, la matière ardente que lancent contre eux ces globes en se divisant, étant pressée avec violence, pénètre dans leurs pores & les met en feu. Mais comme la matière de ces phénomènes n'est pas toujours également ardente, très-souvent ils renversent & brisent les corps les plus portés à s'enflammer, sans cependant les allumer.

Tel doit être souvent le résultat de ces exhalaisons sulfureuses qui s'échappent à la longue des fosses d'aïfance des grandes villes. La nature plus prompte & plus puissante dans ses opérations que l'art le plus éclairé & le plus subtil, parvient par des voies qui nous seront probablement toujours inconnues, à en former ces météores singuliers. Nous n'avancions rien ici que ce que semblent nous indiquer, les procédés de l'art poussés aussi loin qu'il a été possible. On sait que les alchy-

mistes, qui ont cherché par-tout la matière du grand œuvre, ont beaucoup travaillé sur les excréments de l'homme & des autres animaux, mais ils se sont expliqués sur leurs travaux dans un stile si énigmatique, si obscur que l'on ne peut en tirer presque aucune lumière. Parmi les chymistes physiciens qui ont fait des expériences sur les mêmes sujets, M. Homberg est l'un de ceux qui les ont portées le plus loin. Un de ses amis entêté de l'alchimie, prétendoit qu'il étoit possible d'en tirer une huile blanche qui serviroit à fixer le mercure en argent fin. L'huile fut trouvée par M. Homberg : elle est blanche, sans odeur & très-inflammable, mais ne peut fixer le mercure comme l'alchimiste le prétendoit. Il y a trouvé encore un sel huileux, de nature nitreuse, qui fuse comme le nitre sur les charbons ardens, & qui bien desséché & enfermé dans un vaisseau s'enflamme, comme d'autres phosphores, lorsqu'il est échauffé

jusqu'à un certain point. Ces expériences ne nous apprennent-elles pas que les exhalaisons & les vapeurs qui sortent de ces mêmes matières pourries, & après une longue fermentation, peuvent servir à la génération de quelques-uns des phénomènes dont nous venons de parler ? Les autres tirent leur origine d'autres exhalaisons différemment combinées. On a mille fois éprouvé combien il faut peu de matière enflammée de certaines substances que l'art fait préparer pour qu'il en résulte de semblables effets d'incendie & d'explosion. Pourquoi la nature n'en produiroit-elle pas de pareils & même de plus étonnans, avec une quantité des mêmes matières, qu'il ne nous est pas possible de déterminer. C'est ainsi que les réflexions sur les procédés des arts comparés entr'eux, nous instruisent plus sur la puissance de la nature, que la plupart des belles & savantes hypothèses, qui n'ayant aucun rapport au véritable état des choses,

ne servent le plus souvent qu'à donner des prétentions mal-fondées à ceux qui les inventent, & à faire perdre le tems à ceux qui cherchent à y comprendre quelque chose.

§. III.

Autres phénomènes ignés de différentes formes.

Ces matières inflammables poussées à un plus haut point de raréfaction, mêlées de soufres & de nitres volatils très-rectifiés, quoique fort agitées & dans un mouvement violent & très-multiplié d'action & de réaction, les uns sur les autres, ne prennent point d'apparence visible, mais elles se dispersent dans l'air, ou portées à une certaine hauteur elles s'allument & servent à la génération des aurores boréales.

Dans d'autres circonstances, elles ne produisent que des astres mo-

mentanés, dont le mouvement rapide & irrégulier, n'offre qu'un spectacle amusant à l'observateur qui s'en occupe. M. de Gensfane remarqua à Paris le treize juillet 1738, sur les onze heures du soir, un de ces phénomènes qui n'ont rien que d'agréable à la vue. C'étoit une espèce de grande étoile très-brillante placée assez près des petites étoiles du genou droit de Persée. Son diamètre étoit à-peu-près le quart de celui de la lune, & elle avoit une queue presque à la manière d'une comète, mais aussi brillante que la tête, & pas plus longue que le quart du diamètre de cette tête. Le mouvement de ce phénomène étoit très-rapide & fort bizarre; comme il ne fut observé qu'à la vue simple, M. de Gensfane en vit mieux la bisarrerie, qu'il ne put juger de sa vitesse. Le phénomène partant du premier point où il avoit été apperçu, décrivit une courbe qui après avoir monté, redescendoit jusqu'à un point un

peu plus bas que celui de l'origine. Là s'élevèrent par cinq ou six reprises des espèces de fusées, qui retomboient ensuite au point commun d'où elles étoient parties. De là le phénomène retourna au premier point de son origine, par une seconde courbe qui s'élevoit moins que la première. Il retourna encore vers le même point où il s'étoit arrêté dans son premier cours; mais par une courbe beaucoup moins régulière que les deux premières: elle étoit ondée, s'élevant & s'abaissant alternativement. Elle se seroit étendue plus loin que les deux autres, si une colline n'eût pas caché le tout; l'observation ne dura qu'une bonne demie-heure. De la grandeur qu'avoit cette espèce d'étoile au commencement qu'elle fut observée, elle vint à n'avoir plus que celle d'une étoile de la seconde grandeur, & son éclat égal d'abord & semblable à celui de Vénus, ne fut plus à la fin que celui d'un charbon ardent. Quant elle décri-

voit une courbe ondée, l'éclat étoit inégal dans les élévations & les abaissemens, & plus uniforme dans les autres courbes qui approchoient plus d'une droite. (*V. les mém. de l'acad. des sciences, an. 1738. hist. pag. 36.*)

Les causes premières de ce météore sont les mêmes que celles que nous avons indiquées. La distance à laquelle il fut vu, le fit paroître d'un volume plus petit qu'il n'étoit : son mouvement dépendoit de la fermentation plus ou moins grande dont il étoit agité, qui fut fort inégal dans la dernière courbe qu'il décrivit. Ce qu'il a de particulier, & ce qu'on ne remarquera peut-être dans aucun autre, ce sont ces retours du point où il aboutissoit à celui d'où il étoit parti. Quelle force inconnue le déterminoit à des directions contraires ? Y avoit-il alors divers courans d'air établis dans la région de l'atmosphère où on l'appercevoit ? Trouvoit-il dans l'air même une force répulsive assez

de l'Air & des Météores. 81

vive, pour le rejeter jusqu'au lieu de son origine? On ne peut former à ce sujet que des conjectures fort incertaines.

Près de la Palice en Bourbonnois, le 4 décembre 1753, sur les trois heures après midi, le soleil étant très-beau, on vit paroître près de l'horison un météore en forme de fusée volante, qui sembloit avoir cinq pouces de diamètre sur un pied de longueur. On le vit aller d'orient en occident, d'une marche uniforme & directe: après avoir couru pendant un certain tems, il se réduisit en étincelles qui formèrent comme une très-belle plaque d'or. Des bergers assurèrent l'avoir vu tomber dans un étang à trois cens pas de là. La ligne qu'il avoit parcourue en l'air demeura marquée pendant quatre ou cinq minutes, par une trace de fumée noirâtre, qui se dissipa ensuite. A cette apparition succéda lentement un bruit sourd, & cependant assez fort, plus semblable à celui qui accompagne

ordinairement les tremblemens de terre, qu'à celui du tonnerre : la fin de la journée fut très-belle. Il est rare d'appercevoir de ces phénomènes en plein jour : celui-ci fut probablement occasionné par quelque explosion terrestre, & pouvoit bien être une pierre métallique enflammée, de la nature de celle dont nous avons parlé à l'article des pierres de tonnerre, & qui ne parut si brillante que parce qu'elle devoit réfléchir quelques rayons du soleil. Quant au bruit qui se fit entendre ; s'il fut tel qu'il est décrit dans l'observation, il est vraisemblable qu'il étoit produit par un mouvement assez vif d'exhalaisons & de vapeurs agitées dans le sein de la terre à quelque profondeur.

On parle encore à Bologne d'une flamme céleste qui y fut observée en 1743. On y vit deux zones ignées à l'orient de l'Esio ; ces deux zones tiroient sur le blanc, elles étoient très-brillantes, s'étendoient en longueur, se courboient souvent, & enfin se

joignirent ensemble pour n'en plus former qu'une seule. Dans ce tems le vent étoit au nord-ouest, & on entendoit en l'air un bruit qui ne pouvoit point venir du vent, mais de ces zones, qui varièrent souvent d'étendue, & dont la largeur pendant le peu de tems qu'elles se fixèrent parut être de quatre doigts. Lorsqu'elles s'évanouirent l'air qui les entouroit demeura clair & brillant jusqu'au soir : le phénomène n'eut aucune autre suite. Ce météore n'étoit-il pas une portion de halo ou de parélie marqués sur un air humide, quoiqu'il parut brillant, & Mussenbroeck qui le rapporte, n'auroit-il pas dû le mettre plutôt au rang des météores emphatiques qu'à celui des météores ignées. Il l'a placé sans doute dans cette dernière classe, à cause du bruit qui se fit entendre pendant le tems de son apparence, & qui n'accompagne jamais les autres météores. On peut aussi le regarder comme un commencement d'au-

rore boréale, dont la matière n'étoit pas encore assez exaltée, ou étoit embarrassée d'un air trop épais. C'est ce que semblent indiquer le bruit que l'on entendit, & l'éclat extraordinaire qui resta dans l'air.

Il y a d'autres météores ignées, auxquels on donne des noms relatifs à leurs figures. Quelques uns ne causent aucun dommage, & ce sont ceux qui sont trop éloignés des corps situés à la surface de la terre, pour qu'ils puissent s'y attacher. D'autres causent des ravages marqués, & sont quelquefois très-effrayans. Mussenbroeck (§. 2546.) en observa un à Leyde, le 7 août de l'année 1741, vers les dix heures vingt minutes du soir, auquel il donna le nom de serpent. Le ciel étoit serein, l'air chaud; il vit tout-à-coup paroître une lumière très-brillante, qui sembloit s'élever de la terre dans l'air, sous la forme d'un serpent, qui y faisoit de petites inflexions. Il avoit environ vingt degrés de longueur, & quinze minutes ou un quart de degré de lar-

geur : il subsista pendant l'espace de deux ou trois minutes, répandant une si grande lumière, qu'on auroit pu voir distinctement une aiguille couchée à terre. Insensiblement ce météore s'arrondit en forme de cercle, & il se changea ensuite en une petite nuée blanche, lumineuse, mais si épaisse au commencement qu'on ne pouvoit pas voir les étoiles à travers. Elle se raréfia, devint transparente, semblable à la voie lactée, ayant un demi degré de diamètre. Elle disparut d'abord du côté de l'orient, ensuite du côté de l'occident, & tellement qu'il n'en restoit aucun vestige dix minutes après. Lorsque ce météore commença à paroître, on entendit une espèce de bruit semblable à celui que produit une flamme violente : peut-être que ce murmure étoit produit par les exhalaisons oléagineuses que la chaleur du jour avoit élevées dans l'atmosphère, lesquelles étant un peu condensées par le froid du soir, avoient été

86 *Histoire Naturelle*

allumées par une cause quelconque vers leur partie inférieure, & que la flamme s'élevoit en suivant la route de ces exhalaisons qui lui fournissoient un aliment convenable. A cette première cause du bruit, on peut ajouter encore l'action de la flamme sur l'air qui l'environnoit.

En 1746, la nuit du 11 au 12 juin, il vint du côté d'Ostie à Rome, un météore enflammé, sous la forme d'un nuage obscur, allongé, qui s'étendoit jusqu'à la surface de la terre, jectoit des flammes dans toute son étendue, & rendoit une forte odeur de soufre, il étoit chassé par un vent de midi, & alloit très-vîte, n'étant élevé de terre que d'environ trois pieds & demi. Il fit plus de vingt milles sur une ligne presque droite, mais ondoyante. Il portoit avec lui les éclairs & la foudre qui éclatoit de tems en tems. Il renversoit & transportoit les arbres & les toits des maisons qui se trouvoient sur son passage. De quatre

murs parallèles au-dessus desquels il passa perpendiculairement, les deux du milieu restèrent entiers; les deux autres furent renversés en directions opposées, c'est-à-dire du côté des deux du milieu; partout où il passoit on sentoit des secousses de tremblement de terre, auxquelles succédoit un calme profond. Un moment avant qu'il arrivât à Rome, il y eut un violent coup de vent accompagné d'un bruit rauque, auquel la force du terrible nuage sembloit augmenter. Il traversa la partie basse de la ville de Rome, où il fit des ravages marqués, entre le Tibre, le Capitole, le Quirinal & le Pincio. On remarqua que la plupart des maisons qu'il toucha, ou auprès desquelles il passa, frémirent de même que si elles avoient éprouvé un tremblement de terre; & les parties des maisons qui avoient été exposées à son action immédiate, furent séparées des autres & tombèrent en ruine. Comme il avoit été précédé

88 *Histoire Naturelle*

de nuées orageuses, il en fut suivi de même; mais elles se dissipèrent peu après, & le calme le plus parfait se rétablit.

Ce météore, l'un des plus formidables que l'on puisse imaginer, ne pouvoit être que l'effet d'une fermentation extraordinaire, dans une saison cependant où les chaleurs sont encore très-supportables à Rome & dans les environs. Sans doute qu'il s'étoit formé des exhalaisons qui sortent sans cesse avec tant d'abondance, des terres nouvelles & des marais dont le territoire d'Ostie est entièrement couvert, qui rendent cette partie de la campagne de Rome si mal-saine à habiter. On ne peut le regarder que comme un de ces efforts extraordinaires de la nature, qu'il est heureux de ne pas voir souvent se renouveler, ils causeroient les plus grands désastres. Il est à comparer avec quelques phénomènes de cette espèce, qui se forment dans l'air brûlant de l'Afrique, & qui y sont assez com-

muns, pour que les nations stupides qui les habitent puissent s'en souvenir & en rendre quelque raison. Ils sont plus dangereux encore que celui dont nous venons de parler. Ils embrasent & détruisent dans l'instant, presque tous les corps qu'ils attaquent, & qui ne sont pas assez solides, pour résister à leur action qui est très vive, mais qui dure peu. Le P. Boscowich, à qui l'on doit la relation du phénomène vu à Rome, ne dit pas qu'il se fût fait alors du côté d'Ostie aucune éruption, qui fixa le lieu de son origine: il paroît même qu'il n'y eut aucun tremblement de terre réel, mais seulement une forte commotion donnée particulièrement aux maisons sur lesquelles il passa.

A Captieux près de Bazas, le 9 juin 1759, à neuf heures du soir, on vit une colonne de feu allant de l'est au sud. Le ciel étoit clair, il faisoit un vent de nord assez frais. Un moment après le feu prit dans l'écurie du curé du lieu: il en for-

tit une flamme couleur de soufre ardent, mais le feu disparut bientôt. Quatre chevaux qui étoient dans cette écurie furent trouvés morts, sans aucune marque de brûlure; il y a apparence qu'ils avoient été suffoqués. Le plancher qui n'avoit pas été endommagé non plus par le feu, étoit ouvert en deux endroits, à y passer le poing, mais la charpente étoit embrasée. Une heure après, une seconde colonne se précipita dans la rivière, auprès du moulin, avec un bruit effroyable. Le même soir on vit de la ville de Bazas, à l'extrémité de l'horison du côté de Langon, un tourbillon de feu: il y eut la nuit suivante une maison brûlée auprès de cette dernière ville; & comme on ne put découvrir la cause de cet incendie, on l'attribua à ce même tourbillon. Les pluies qui survinrent rasfurèrent contre d'autres accidens semblables.

Le 27 juillet suivant, il s'éleva du côté de Cucuron en Provence,

un tourbillon de la grosseur d'une tour, entremêlé de flammes & poussant une fumée noire. Il traversa l'étendue d'une lieue en longueur, & de vingt pas en largeur, arracha les plus gros arbres, dont il transporta plusieurs à cinquante pas presque tous brûlés. Il enleva des toits de granges, des gerbiers, & dura trois quarts-d'heure avec un grand bruit, c'est à dire autant que la matière dont il étoit formé suffit à l'entretenir. Tous ces feux étoient composés d'exhalaisons réunies presque à la surface de la terre, & la disposition de l'atmosphère fut très-propre pendant toute cette année à contribuer à leur formation, au moins depuis le premier de janvier jusqu'à la fin de juillet. Nous avons rapporté d'autres phénomènes ignées qui parurent cette année dans une grande partie de l'Europe, dont le premier fut vu à Château-Thierry en Champagne.

On peut former quelques conjectures sur des phénomènes aussi

visibles que ceux dont nous venons de parler, & juger de leurs causes par leurs effets. Mais que penser de ceux dont on voit & on entend l'action, sans aucune apparence qui indique leur présence; quoique l'on ne puisse pas douter qu'ils ne soient l'effet d'un grand mouvement excité par un feu extraordinaire allumé dans quelque partie de l'atmosphère, mais d'une manière invisible. Tel est celui dont parle l'observation suivante, faite en Angleterre en 1745. Le ciel étoit serein & sans nuage, lorsque l'on entendit un bruit semblable à celui que produit le tonnerre, & qui se répéta plusieurs fois. Quand la cause de ce bruit se fut assez approchée de l'observateur pour qu'il pût la distinguer, il lui parut semblable à celui que feroient des cailloux qui rouleroit les uns sur les autres; cependant le lieu du mouvement étoit en l'air, & sembloit alors s'approcher de la terre. On l'ouït ensuite tomber dans l'eau & pro-

duire le même effet qu'auroit eu une grosse pierre embrasée que l'on y auroit jettée. La surface de l'eau se couvrit aussi-tôt de gros bouillons. Quelques secondes après, ce même bruit parut s'élaner de l'eau dans l'air, & il se fit encore entendre à la distance d'environ quatre milles. Eroit-ce une grande quantité de matière électrique réunie dans l'air qui formoit ce phénomène invisible mais si bruyant ? Il est permis de le conjecturer, mais non de l'affurer.

Dans le voisinage de la ville de Leisnick en Misnie, un seigneur ayant ouvert une fenêtre de son château, dans le mois de juillet 1753, entendit tout-à-coup un grand coup de tonnerre, que rien n'avoit annoncé, & ne pouvoit faire soupçonner dans la disposition actuelle de l'atmosphère. Cependant il tomba avec fracas & sous un grand volume par la cheminée, dont il arracha les briques & le ciment. Une vapeur noire & épaisse se répandit

aussi-tôt dans la chambre, & vint frapper une chandelle allumée, ainsi que le chandelier qui étoit placé sur un plateau d'étain, avec tant de force, qu'il rendit un son distinct. Ce même feu pénétra dans les chambres des domestiques, où il laissa une fumée épaisse qui répandit une odeur de soufre. L'électricité ne peut avoir été la cause de ce phénomène, elle n'entraîne avec elle ni fumée ni vapeurs : il étoit plutôt occasionné par une matière ardente, condensée peut-être dans le tuyau de la cheminée, qu'un courant d'air extérieur, qui entra par la fenêtre, frappa tout-d'un-coup & détermina à s'enflammer, & à éclater aussi-tôt avec une violente détonation. Ces deux phénomènes sont rapportés par Mufsenbroeck, (§. 2527.)

Rien n'est donc plus varié que l'espèce des exhalaisons dont se forment les météores ignées; ils peuvent prendre toutes sortes de formes & agir, même de la ma-

nière la plus violente, quoiqu'invisibles. Quelquefois encore ils se manifestent tout-d'un-coup, sous un ciel clair & serein, & dans un air dégagé en apparence de toute exhalaisons assez abondantes pour produire de pareils effets. Le 11 janvier 1770, vers les neuf heures du soir, l'air étant froid & le ciel très-serein, on apperçut à Bockeim, dans le comté de Hanau, un éclair très-vif, & la foudre, sans être accompagnée d'aucune explosion, tomba sur deux cheminées & y mit le feu. Il parut alors une fumée très-épaisse, qui répandit au loin une odeur de soufre: le feu s'éteignit de lui-même presque aussi-tôt qu'il se fut développé. Il est très-vraisemblable que la masse du phlogistique qui donna lieu à ce phénomène, étoit contenue dans les deux cheminées, d'où s'écoulant par deux colonnes dans un air froid qui les condensoit, elles se réunirent à peu de distance; par l'inclination qu'ont les matières homo-

gènes à se rapprocher l'une de l'autre. Le mouvement étant augmenté en proportion de la résistance de l'air, elles s'allumèrent au point de leur réunion : la lumière parut ; on la prit pour un éclair, & le feu se communiquant aux deux colonnes de matières inflammables, eut l'apparence de la foudre qui auroit tombé sur les deux cheminées.

Il semble que l'on peut conjecturer que les cheminées, dans lesquelles aboutissent les tuyaux des poëles, qui sont bouchées par le bas, & par lesquelles l'air n'a plus un cours aussi libre que dans les autres cheminées, doivent être le plus sujettes à ces accidens. La colonne de l'air supérieur presse de tout son poids les vapeurs & les exhalaisons sulfureuses qui s'y accumulent & y restent sans action, jusqu'à ce qu'une cause étrangère les mette en mouvement, & leur facilite les moyens de s'échapper. Il seroit donc utile de prendre quelques précautions pour prévenir ces
amas

amas de vapeurs & d'exhalaisons capables d'occasionner de très-grands désordres.

Il est même possible que la colonne d'un air extérieur froid & humide, contraigne tellement le phlogistique condensé qu'elle le force à s'échapper par le poêle même plutôt que par la cheminée. C'est la cause la plus vraisemblable que l'on puisse donner au phénomène suivant. Un batelier de Presbourg, qui, dans le mois de février 1767, avoit été occupé pendant la nuit à empêcher que les eaux débordées du Danube n'entraissent dans sa maison située près du fleuve, fit allumer du feu vers les quatre heures du matin, dans un poêle de fayance. Un quart-d'heure après, on entendit une explosion semblable à un coup de fusil; une partie du poêle éclata, & l'on vit paroître une flamme bleue de forme conique qui serpenta dans la chambre avec une rapidité extraordinaire, & brûla au visage & aux

deux mains une des filles du batelier qui étoit couchée près de ce poêle. On ouvrit promptement une fenêtre par laquelle une partie de cette flamme s'évapora, mais l'autre partie se fit un passage par la porte qu'elle brisa. Elle emporta une poutre dans une chambre voisine, renversa un coffre dans la chambre du premier étage, & fit une ouverture de quelques lignes au plancher; brisa un poêle posé dans une autre chambre, sortit ensuite par le tuyau de la cheminée, & lança jusque dans la rue les jambons qui étoient pendus à cette cheminée. Il ne resta aucun vestige de feu dans toute la maison, mais on sentit pendant quelques heures une forte odeur de soufre. Comme le feu du poêle avoit été éteint sur le champ par l'explosion, on visita le bois qu'on y avoit mis, & l'on trouva que c'étoit du hêtre très-bon & très-sain, qui avoit été fendu quelques jours auparavant par le batelier lui-même.

On avoit observé que l'air étoit, cette même nuit, très-ferme, & qu'il ne paroïssoit aucun nuage. La cause de cette explosion, & la manière de cette flamme si active, étoit donc rassemblée dans le poêle, ou dans son voisinage; l'humidité de l'air qui devoit être très-grande dans un pays inondé, avoit fait refluer les exhalaisons dans le poêle, qui s'enflammèrent & éclatèrent aussi-tôt que la chaleur du bois allumé, les eut assez raréfiées, pour qu'elles ne pussent plus être contenues dans l'espace étroit qu'elles occupoient dans leur état précédent de condensation.

§. IV.

Feux aériens, étoiles tombantes, globes ardents, & autres petits météores de cette espèce, de différentes formes.

Les observations que nous avons réunies jusqu'à présent, sur les

grands météores ignées, tels que le tonnerre & la foudre, & sur les éruptions des feux incendiaires, qui se répandent dans la région inférieure de l'atmosphère sous différentes formes, qui paroissent en toutes saisons, souvent sans que l'on puisse prévoir ni même soupçonner leur éruption, nous apprennent que ce que nous appellons feu visible, de quelque qualité qu'il soit, est un composé de particules très-subtiles, rassemblées dans un espace borné, & douées d'une très-grande mobilité. Quant à la nature de ces particules dans laquelle consiste l'essence de leur mouvement, il paroît qu'elle est la même que celle du fluide électrique, manifesté par les étincelles lumineuses qui sortent des corps électrisés. C'est ce que l'on peut véritablement appeller la matière ignée, ou le premier élément de Descartes, le plus subtil & le plus actif de tous. Si on distingue ensuite la matière inflammable de la matière ignée, on n'en trouvera

point qui le soit davantage que le phlogistique ou la matière sulfureuse répandue dans toutes les autres substances. Ainsi plus il s'y trouvera de ce phlogistique, plus elles seront disposées à s'enflammer. L'incendie qu'elles produisent alors est d'autant plus vif, que leur action est redoublée, par leur union à d'autres matières dont elles peuvent développer les qualités inflammables qui y sont renfermées.

C'est ce qui a fait établir une distinction sensible parmi les feux différens qui s'allument dans l'air. Les uns ardens & destructeurs tels que ceux des foudres, dans lesquels les matières sulfureuses & bitumineuses sont condensées par le mélange des particules, salines, nitreuses & minérales, & par la résistance de l'air humide, ambiant, qui empêche leur raréfaction, & en rend l'effet d'autant plus violent, que leur volume est plus considérable; ils brillent, brûlent & renversent en même-tems. Les autres

ne présentent à la vue qu'une flamme légère errante, dans laquelle le fluide électrique semble dominer, & n'être mêlé que d'une si petite quantité de particules sulfureuses, si raréfiées que leur action est nulle, ou le plus ordinairement sans effet. Ils paroissent, soit dans l'air à différentes hauteurs, soit à la surface de la terre, ou sur des corps propres à les conserver & à les produire, mais qu'ils n'altèrent point. Tels sont les petits météores connus sous le nom d'étoiles tombantes, de feux S. Elme ou Castor & Pollux, de feux folets, tels sont encore les phosphores naturels, & quelques autres phénomènes singuliers du feu dont nous allons nous occuper.

Nous avons vu que les exhalaisons resserrées dans les nuages se portent au loin & détonnent avec bruit; que c'est de-là que résultent le fracas du tonnerre, la lumière vive des éclairs, l'éruption de la foudre, & tous les autres phéno-

mêmes de ce genre : mais ces mêmes exhalaisons s'enflamment souvent hors des nuages, dans un air libre en apparence, où elles produisent des explosions, un bruit que l'on ne peut comparer à celui de la foudre, mais qui se fait remarquer d'autant plus aisément qu'il n'a rien qui effraye, & qui arrête l'attention qu'on veut lui donner. Qui est-ce qui n'a pas vu dans les nuits d'été, le ciel étant fort serein, & même pendant l'hiver, s'allumer en l'air des feux qui brillent comme des étoiles, dont les uns se dissipent dans l'instant qu'on les apperçoit, les autres parcourent un long espace avec un sifflement marqué, quelquefois même avec un bruit plus fort, dont la durée est inégale ? C'est ce que l'on appelle vulgairement des étoiles tombantes. Les anciens regardoient ces petits météores & le bruit qui les accompagne, comme des présages, tantôt heureux, tantôt sinistres, & par lesquels les dieux annonçoient leurs

volontés, quand ils se faisoient en plein air & sans cause apparente. Ces petits globes de feu répandent une lumière claire qui roule indifféremment de tous les côtés de l'atmosphère, & qui paroît même tomber quelquefois à terre. Leur diamètre lumineux a la grandeur apparente de celui d'une étoile, ce qui leur en a fait donner le nom; & comme leur mouvement est tantôt perpendiculaire, tantôt horizontal, on les a appellés étoiles tombantes, transversales, passantes (a).

Ce phénomène se fait ordinairement remarquer dans les nuits claires & sereines de l'été, quelquefois même dans celles de l'hiver, & on le regarde comme particulier à la nuit, parce que la lumière du jour, plus brillante, em-

(a) . . . Ut interdum de cœlo stella sereno
 Quæ si non cecidit, potuit cecidisse videri.
Ovid. metam. l. 2. v. 321.

pêche qu'on n'apperçoive la fienne ; car il est naturel d'imaginer qu'il peut avoir lieu pendant le jour , aussi bien que pendant la nuit. Gassendi assure que le ciel étant très-serein & très-tranquille , dans un jour chaud de l'été , il vit paroître avant midi une flamme très-blanche qui descendoit perpendiculairement ; que cette flamme étoit plus large vers sa partie inférieure ; que sa figure approchoit de celle d'un rhombe ; qu'elle portoit une queue qui alloit en diminuant , & qu'elle disparut à ses yeux sans laisser aucune trace de sa présence. Bernier dit qu'il en a remarqué plusieurs fois en plein jour dans l'empire du grand Mogol. On en a vu en Chipre ; dans les plaines méridionales de l'Italie. Nous ne parlons ici que de celles qui ont été observées en plein jour , & auxquelles il est si rare que l'on fasse attention : quoiqu'il soit probable qu'elles soient assez communes , sur-tout dans les régions voisines

de la mer, quand il s'y trouve des terres sulfureuses, dont les exhalaïsons mêlés avec les suites de l'évaporation de la mer, sont très-propres à produire ces petits météores; leur matière sont les exhalaïsons sulfureuses, bitumineuses, nitreuses, & les sels alcalis de diverses espèces, dont le mélange produit une fermentation suivie de l'embrasement, ainsi que nous l'avons expliqué plus haut.

Dès le tems de Sénèque, on ne doutoit pas que ces météores ne fussent aussi fréquens le jour que la nuit. « On ne voit pas, disoit ce » philosophe ingénieux, les étoiles » pendant le jour, elles n'en sont » pas moins attachées pour cela à » la voûte des cieus, mais l'éclat » du soleil les obscurcit & les cache à nos regards. Il en est de » même des flambeaux, & des autres » tres météores ignées qui courent » dans l'air, & auxquels la lumière du jour ôte tout l'éclat » qu'ils ont pendant la nuit : quoi-

» qu'il arrive de tems en tems que
» leur lumière l'emporte même sur
» celle du jour. Nous avons vu
» de ces feux brillans se porter en
» plein jour, les uns de l'orient à
» l'occident, les autres de l'occi-
» dent à l'orient (a) ».

Ces fortes d'exhalaisons s'échap-
pent en abondance du sein de la
terre en été, & dans les autres sai-
sons, lorsque la chaleur l'emporte
sur le froid ; c'est pourquoi ces pe-
tits météores sont plus communs

(a) *Quid si dicam stellas interdiu non esse quia non apparent? quemadmodum illa latent & solis fulgore obumbrantur: sic faces quoque transcurrunt interdiu, sed abscondit eas diurni luminis claritas. Si quando tamen tanta vis emicuit, ut etiam adversus diem vindicare sibi suum fulgorem possint, apparent. Nostra certe ætas vidit diurnas faces alias ab oriente in occidentem versas, alias ab ortu in occasum. . . . Quandoque igitur sunt trabes, quandoque Clypei & vastorum imagines ignium; ubi in talem materiam incidit similis causa sed major. . .*
Natural. quæst. lib. 2. cap. 1.

dans cette température que dans les autres. On les remarque d'ordinaire dans les régions inférieures de l'atmosphère, parce que les exhalaisons qui sont sorties de la terre sur la fin du jour, n'ont pu s'élever avant le coucher du soleil à la moyenne région de l'air; & dès-lors leur mouvement venant à se ralentir, elles se fixent dans l'endroit où elles se trouvent, s'y condensent & doivent ensuite s'abaisser davantage. Dans cette situation, si les vents donnent quelque fluctuation à l'air; si la chaleur n'est pas également répandue dans toute sa masse; si quelque autre cause que ce soit y établit un mouvement inégal, il est nécessaire que ces exhalaisons, suivant leur plus ou moins d'affinité, se mêlent, se réunissent, se séparent, se développent sous différentes modifications. De ces mouvemens divers, on conçoit qu'il ne peut se suivre que des effervescences, des embrasemens, des fulminations. Si ces exhalai-

sons répandues au large se rassemblent en un seul point, elles ne doivent produire qu'une seule explosion, qu'un seul éclair, & s'éteindre aussi-tôt. Si toute la matière de la masse qu'elles forment par leur réunion n'est pas également disposée à s'embraser: elle ne s'allume que successivement & par parties. Celles qui s'enflamment les premières chassent les autres du côté opposé à celui où le feu a pris: ainsi qu'il arrive dans les fusées d'artifice, ce qui leur donne l'apparence d'une étoile courante.

La modification de ces feux peut encore avoir d'autres causes. Si les exhalaisons inflammables ne forment qu'une traînée longue & peu épaisse, ce qui arrive lorsqu'elles sortent du sein de la terre par une seule ouverture; alors elles suivent le mouvement de l'air par une ligne oblique de bas en haut, sous la direction du vent: elles s'élèvent de la terre comme la fumée qui sort des cheminées, & relativement

aux dispositions de l'air, elles s'allument par une de leurs extrémités. L'incendie se porte rapidement & successivement d'un bout à l'autre, & le progrès de la flamme devient sensible sous l'apparence d'un corps enflammé, qui court d'un terme à un autre, tantôt de haut en bas, tantôt en sens contraire, & toujours du côté où l'air est le plus raréfié. En examinant avec attention tous ces petits météores, on voit que leur origine, leur matière & leur mouvement, ont les mêmes causes que la foudre. Le feu part d'en haut, & vient aboutir à la surface de la terre, où il s'éteint ordinairement : quelquefois il y trouve une matière nouvelle qui le ranime. Il se relève, & parcourt par une ligne opposée un espace égal à celui qu'il avoit d'abord tenu.

On prétend qu'il est possible de reconnoître à la surface de la terre, des vestiges de ces feux légers à l'endroit où ils ont frappé. Quelques observateurs, peut-être trop cré-

de l'Air & des Météores. III

dules, ont cru avoir trouvé dans ces endroits une matière ténace, glutineuse, d'un blanc tirant sur le jaune, parsemée de petites taches noires, & dépouillée de toute sa partie combustible. On peut avoir fait cette rencontre à l'endroit où on a vu aboutir le petit météore ardent : mais n'étoit-ce pas plutôt l'indication d'une petite bouche à fumée, d'où les exhalaisons grasses & sulfureuses étoient forties de la terre. Cette description a tant de rapport avec la manière dont se présentent les orifices des petites souffrières répandues dans les environs de Naples, sur-tout du côté de Pouzzols, qu'il est très-probable que ces vestiges indiquoient plutôt l'endroit d'où la matière du petit météore s'étoit élevée, que la partie terreuse & non inflammable de cette même matière, qui d'ordinaire se consume en entier, sans rien laisser qui fasse reconnoître l'endroit où elle a abouti. Les observateurs les plus exacts, ceux qui

ont été le mieux initiés dans les mystères de la physique, ne conçoivent ces petits météores que comme produits par une substance huileuse, fort inflammable; une espèce de baume de soufre très-atténué, qui s'élève pendant la chaleur du jour, se condense par la fraîcheur de la nuit, & prend feu quelquefois. Plus souvent encore il retombe par son propre poids tel qu'il est sorti de la terre, se mêle avec les autres substances répandues à sa surface, & y devient une des causes les plus actives de la fécondité; sur-tout lorsque ces matières délayées par les pluies qui surviennent, pénètrent à quelque profondeur dans le sol.

Quelquefois ces feux sont produits par une fermentation locale qui envoie dans l'air une grande quantité de matières inflammables, qui sont portées à une certaine hauteur où elles s'embrasent, & de-là paroissent retomber à terre. C'est ainsi que l'on peut expliquer les causes de ces météores extraordinaires.

res, que les anciens chroniqueurs rangent dans la classe des prodiges surnaturels. Telles dûrent être ces étoiles, que le moine de Gemblours rapporte être tombées du ciel en même-temps, parmi lesquelles il y en avoit une qui étoit extrêmement grande. Il dit que de l'endroit où on les avoit vu tomber, il s'élevoit une fumée avec un bruit semblable à celui que fait l'eau que l'on jette sur des matières ardentes. Dans le onzième siècle, & le commencement du douzième, où l'histoire de la nature étoit enveloppée de ténèbres si épaisses, que l'on prenoit ses opérations les plus simples pour autant de prodiges; on n'osoit même pas imaginer que des phénomènes de cette espèce pussent être naturels; & on prenoit leurs causes pour leurs effets. Le peuple n'est-il pas encore sous le joug de ces préjugés? à en juger par les préjugés inquiétans qu'il se plaît à tirer de la plupart de ces phénomènes.

M. le C. de Forbin (*Tom. II de*

114 *Histoire Naturelle*

ses mémoires, an. 1701.) raconte qu'étant près du cap de Passaro, sur les côtes de Sicile, on vint à advertir pendant la nuit qu'il paroïsoit un nouveau soleil. » Je montai, dit-il, sur le pont, & je vis effectivement un grand feu qui brûloit en l'air, & qui éclairoit assez pour pouvoir lire une lettre. Quoique le vent fût très-violent, ce météore ne branloit point; il brûla environ pendant deux heures, & disparut en s'éteignant peu à peu. Les pilotes, les matelots, & tout l'équipage effrayé, le regardèrent comme la marque infailible d'une tempête dont nous étions menacés; il n'y eut pas moyen de les tirer de-là. J'eus beau leur dire que ce feu ne pouvoit être formé que par des exhalaisons du mont Gibel, dont nous étions fort près, il n'y eut jamais moyen de les persuader: ils ne revinrent de leur terreur, que lorsque nous fûmes devant Brindes, où nous arrivâmes, sans que

» notre navigation eût été troublée
» autrement que par le vent con-
» traire, contre lequel nous eûmes
» toujours à lutter ». Une connois-
» sance plus exacte des procédés or-
» dinaires de la nature, eût dû plu-
» tôt rassurer ces gens à la vue de
ce météore : la quantité considéra-
ble du phlogistique réuni en masse,
qui suffit à l'entretenir si long-temps
& avec une apparence si marquée,
répandue dans la région inférieure
de l'atmosphère plus humide & plus
condensée, y eût établi un mouve-
ment impétueux, des tourbillons
de vent, des causes de tempêtes
presque certaines, qui ne leur au-
roient pas été sensibles; au lieu que
rassemblée dans un seul endroit où
elle se consumoit sans changer de
place, elle ne devoit exciter dans
l'air aucune révolution, ce qui ar-
riva effectivement. Ce qu'il seroit
assez difficile d'expliquer, & ce que
nous n'entreprendrons pas, c'est
pourquoi cet amas d'exhalaisons in-
flammables se tenoit fixé dans le

même endroit , soutenu en équilibre dans son propre tourbillon & sans changer de place. Il devoit , sans doute , être plus haut que la bande de l'atmosphère où régnoit le vent qui contrarioit la navigation de M. de Forbin : mais quelle cause le rendoit immobile ? Au reste il seroit à souhaiter que ces sortes de phénomènes fussent toujours aussi élevés & aussi tranquilles , on n'auroit à redouter ni l'effet de leurs explosions , ni les incendies qu'ils peuvent allumer (a).

(a) Les matelots de la mer Adriatique ne voient pas sans terreur une espèce de météore qu'ils nomment *bollina* , & qu'ils regardent comme le présage d'une tempête prochaine ; terme qui vient sans doute du mot latin *bolis* , qui signifie *dard* , *javelot* , sonde que l'on jette à la mer : qui n'est autre que le nom grec *βολις* , qui a la même signification : par où l'on voit que ce nom n'a été donné à ces météores que par analogie avec la rapidité dont ils parcourent une partie de l'atmosphère , & la forme sous laquelle on les voit.

Mussenbroeck (§. 2512.) dit qu'en 1749, on vit sur l'océan un globe enflammé, venir au-dessus de la surface de la mer contre un vaisseau, & qu'il fit à près de cent pieds de distance, une explosion aussi forte que celle d'une centaine de canons qui partiroient en même temps. Il répandit dans les environs une odeur de soufre si violente qu'on crut que le vaisseau en étoit entouré : la commotion de l'air fut si forte qu'une partie du grand mât fut brisée en soixante morceaux, un autre mât fut fendu, cinq hommes furent renversés, un sixième fut brûlé. Voilà ce que peuvent produire en grand, les petits phénomènes dont l'histoire nous occupe & qui, à raison de leur peu de volume, ne nous paroissent qu'un jeu de la nature, dont les effets ne peuvent jamais être à craindre, & ne le sont effectivement pas, tant qu'ils restent dans l'état où nous les considérons sous les apparences des étoiles errantes, &c. Mais on

conçoit aisément comment une plus grande quantité de cette même matière doit produire des météores de même espèce, mais plus redoutables.

Ces météores se présentent sous différentes formes. Quelquefois ils ne paroissent s'embraser que par sauts, & la flamme ne brille que par intervalles distingués. On peut assigner les causes de ces variétés.

1°. Si la masse des exhalaisons qui s'allument est composée de parties inégalement disposées à s'enflammer, la partie qui s'allume la première, en raréfiant l'air qui l'entoure, pousse plus loin le reste des exhalaisons, & peu après il se fait un nouvel embrasement, & un nouveau mouvement progressif, ainsi de suite jusqu'à ce que toute la matière inflammable soit consumée.

2°. Il arrive que la traînée ou bande des exhalaisons, est en quantité inégale sur une même ligne, de manière qu'elle est plus condensée dans une place, plus ar-

ténuée dans une autre; la flamme passant de l'une à l'autre par un milieu plus rare, paroît sauter; la matière intermédiaire ne suffisant pas pour l'arrêter. Ces sortes de feux aériens ont été connus d'Aristote & des autres anciens qui les désignent sous le nom de chèvres, lorsque les exhalaisons inégalement dispersées, présentent la flamme, comme des amas de poils, ou des barbes de chèvres. Ces petits phénomènes sont plus remarquables dans quelques aurores boréales que dans tout autre météore ignée.

Les figures variées de ces feux leur ont fait donner différens noms. S'ils sont également étendus en long, on les appelle *poutres* ou *colonnes*, relativement à leur position sur l'horizon: *pyramides* s'ils partent d'une base assez large & se terminent en pointe: *boucliers* s'ils paroissent ronds & plats. Plinè fait expressément mention d'un météore de cette espèce qui, sous le consulat de L. Valerius, & de C. Mar

rius, traversa le ciel de l'occident à l'orient, au coucher du soleil, sous la forme d'un bouclier étincelant (a). On les appelle *dragons* s'ils sont minces par les deux bouts, & gros par le milieu. Sur ces indications il est aisé de se faire une idée des formes de ces météores, pour sçavoir à quoi s'en tenir sur ces prétendus prodiges de l'air, dont parlent les historiens de toutes les nations, & qui, selon eux, étoient presque toujours le présage de quelque événement d'importance dans l'ordre moral. On vit de ces météores extraordinaires avant & après la mort d'Auguste : il en parut lorsque le sénat, par ordre de Tibère, fit le procès à Séjan qu'il condamna à être étranglé en prison. Ceux qui parurent à Rome & dans l'Italie,

(a) *Clypeus ardens ab occasu ad ortum scintillans, transcurrit solis occasu, L. Valerio & C. Mario consulibus. . . . Plin. hist. natural. lib. 2. cap. 34.*

lorsque

lorsque le perfide Tibère faisoit empoisonner à Antioche Germanicus, furent regardés comme des signes de la mort de cet excellent prince qui faisoit les délices du peuple Romain. Tous nos historiens jusque dans le dernier siècle, ont rapporté ces prodiges, dans le même esprit que le vulgaire les observoit, persuadés que les dieux envoioient des présages de la mort des grands personnages, & que leur existence étoit assez intéressante, pour que tout l'univers fût instruit de leur destinée par des signes aussi éclatans (a).

(a) *Ergo tu in tantis erroribus es, ut existimes deos mortium signa præmittere, & quidquam esse in terris tam magnum quod perire mundus sciât.* Senec. *quæst. natural.* lib. 1. cap. 1. — Les philosophes auront beau s'élever contre ce préjugé, il se soutiendra d'autant plus longtemps que le desir de connoître l'avenir par quelque moyen que ce soit, sera toujours du goût du peuple. Deux Italiens regardoient une des dernières comètes qui aient paru : l'un dit, cela présage quelque mal-

Ces erreurs ne subsistent plus que dans le peuple qui y est encore attaché : ce peuple est plus nombreux qu'on ne le pense, & se trouve dans tous les états.

Cependant, dès les temps les plus reculés, on avoit fait des conjectures très-vraisemblables sur la cause de tous ces phénomènes, même les plus extraordinaires, & on les rapportoit, avec raison, aux matières différentes qui s'exhaloient du sein de la terre & se répandoient dans l'atmosphère. Ces exhalaisons tiennent des qualités différentes des sols : les unes sont humides, d'autres sont sèches; quelques-unes sont froides, il y en a de très-inflam-

heur; l'autre en tomba d'accord, & ajouta : c'est là mort de quelque prince, & il y a à craindre pour le grand maître de Malte. *ahibo*, dit le premier, *il gran maestro di Malta e ben' un principe da cometa*. Voilà comme l'on prétend donner de l'importance & de la réalité aux idées les plus chimériques.

mables ; & il ne faut pas être surpris de ce que les substances terrestres qui fournissent à l'entretien d'une évaporation continuelle , soient si variées , puisque parmi les corps célestes , il y a tant de diversités apparentes. Il faut donc que dans cette multitude de corpuscules divers , que les terres jettent hors de leur sein , & qui se répandent dans l'air , il en arrive une partie jusqu'aux nuées , qui devient l'aliment des feux qui s'y forment par leur choc mutuel : la chaleur répandue dans l'air en enflamme d'autres. C'est ainsi que Sénèque rapporte le sentiment d'Aristote sur tous ces petits météores. Il avoit dit auparavant qu'il les croyoit produits par le choc & la résistance de l'air , lorsque ces matières hétérogènes en ont déterminé une portion considérable , dans un cours opposé à celui qu'il avoit , & qu'il cède , mais en résistant sans cesse. De cette violence naissent les poutres , les globes , les flambeaux , & les autres

météores irréguliers , mais d'un grand appareil. Si le choc est moindre , si la matière n'est pas aussi abondante , les phénomènes sont moins éclatans & plus légers , ce sont de petits astres errans , des chevclures flamboyantes ; ainsi il n'y a presque point de nuit qui ne présente de ces sortes de spectacles , puisqu'il faut si peu de matière , & un mouvement si léger dans l'air pour les produire (a).

(a) *Existimo hujusmodi ignes existere aëre vehementius trito , cum inclinatio ejus in alteram partem facta est , & non cessit sed intra-se pugnavit. Ex hac vexatione nascuntur trabes , & globi , & faces , & ardores. At cum levius collisus , & ut ita dicam strictus est , minora lumina excutiuntur , crinemque volantia sidera ducunt. . Ideo nulla sine hujusmodi spectaculis nox est. Non enim opus est ad efficienda ista , magno aëris motu. . . . Aristoteles ejusmodi rationem reddit : varia & multa terrarum orbis expirat , quaedam humida , quaedam sicca , quaedam argentia , quaedam concipiendis ignibus idonea , nec mirum est si terre omnis generis & varia evaporatio est :*

La légèreté de ces phénomènes & leur peu de durée, ne permettroient que difficilement de se faire une idée des causes de leur formation & de leurs apparences, si on n'observoit pas de tems en tems d'autres phénomènes plus considérables, que l'on croit, avec raison, produits par une plus grande quantité réunie de la même matière. On y reconnoît l'action d'une masse considérable de matières inflammables, rapprochées par les qualités de l'air qui s'opposent à leur expansion, & qui ont pris feu par le

cum in cælo quoque non minus appareat color rerum, sed acrior sit et alæ rubor, Martis remissior, Jovis nitidus, in lucem puram nitore perducto. . . . Veri ergo simile est, talem materiam, intra nubes congregatam facile succendi, & majores minoresve ignes exsistere, prout illis fuit plus aut minus virium. Illud enim stultissimum est existimare, aut stellas decidere, aut transilire, aut aliquid illis auferri & abradi: nam si hoc fuisset jam de fuissent. . . . Seneca quest. nat. lib. cap. 1.

choc mutuel des unes sur les autres. Ces phénomènes doivent être plus communs dans les années froides & humides, qu'en toute autre. Le phlogistique, que nous avons prouvé, dans la théorie générale de l'air, se répandre du sein de la terre dans l'air, trouve dans les dispositions accidentelles de l'atmosphère, des obstacles à se disperser également par-tout, de sorte qu'il est forcé de se réunir en masse, & qu'il produit nécessairement des météores errans, quelquefois très-lumineux, mais qui n'annoncent rien qu'une forte d'intempérie ou de changement d'ordre, dans la matière qui entoure le globe.

Ces météores qui paroissent plus souvent sous la forme ronde que sous aucune autre, répandent d'ordinaire, par tous les endroits où ils passent, une odeur semblable à celle du soufre allumé. Ce qui a fait croire à Mussenbroeck (§. 2514.) que c'étoient des espèces de nuées, composées pour la plus grande par-

tie de soufre & d'autres matières combustibles, qui peuvent devoir leur origine à des volcans, qui se font de nouvelles issues dans les montagnes, & qui poussent au-dehors, une copieuse fumée de soufre ayant que de s'allumer. Cette matière répandue dans l'air, s'embrase par l'effervescence que produit le concours des autres substances inflammables qui se mêlent avec elle. Comme toutes ces matières fluides sont grasses, & qu'elles nagent dans un autre fluide où les vapeurs aqueuses dominant, elles y trouvent une résistance constante à s'étendre, elles se rapprochent & prennent naturellement la figure sphérique, sous laquelle on observe la plus grande partie de ces phénomènes. Quelques-uns ont un mouvement très-rapide, d'autres paroissent suspendus dans le plus grand repos, lorsqu'ils se trouvent dans une région où l'air est calme & tranquille. Quelquefois encore on ne s'apperçoit pas de leur mouvement, lorsqu'ils

qu'ils ont pris naissance à un certain éloignement du spectateur, & qu'ils viennent à lui en ligne droite, de sorte qu'il est difficile de juger s'ils ont un mouvement progressif, ou s'ils sont en repos. En général cependant ils cèdent au cours de l'air, & leur marche répond à la force du vent, à moins que lancés par une éruption violente, ils ne suivent avec rapidité la détermination qui leur a été imprimée.

Tel fut le phénomène singulier observé à Boulogne le 31 mars 1676, qui parcourut environ cent soixante milles d'Italie dans l'espace d'une minute. Il traversa la mer Adriatique comme s'il fût venu de Dalmatie. Dans tous les endroits au-dessus desquels il passa, & où on fut à portée d'observer son mouvement, on entendit une espèce de craquement, occasionné sans doute par la vivacité avec laquelle il divisoit la masse de l'air qui ne pouvoit que lui opposer une très-grande résistance. A la hauteur

de Livourne, il produisit un bruit semblable à la décharge de plusieurs canons. On crut entendre dans l'isle de Corse un bruit tel que celui qu'auroient fait plusieurs charriots roulans sur le pavé. On voit que tous ces bruits différens sont analogues au mouvement communiqué à l'air, à la répercussion du son, ou à l'écho varié suivant la qualité des terres qui le rendoient. Mais ce qui est étonnant c'est la vitesse avec laquelle ce météore étoit emporté, à laquelle on ne pouvoit pas comparer celle des vents les plus impétueux. Il falloit donc qu'il eût une force projectile inconnue, ou un mouvement spontanée au-dessus de toute combinaison, puisque toutes les observations comparées, ont prouvé que c'étoit le même globe, que l'on avoit vu dans si peu de tems parcourir ce vaste espace, dans une ligne droite de nord-est à sud-ouest.

La plupart de ces globes ont l'apparence de traîner après eux une

longue queue ou trace de feu, qui quelquefois existe réellement, d'autrefois n'est qu'une illusion d'optique. Quand ils sont emportés d'un mouvement aussi rapide que celui dont nous venons de parler, on n'a pas le tems d'examiner les singularités qui peuvent les distinguer d'autres météores de même espèce. Mais dans ceux dont le cours paroît fort accéléré, il peut se faire que ce que l'on prend pour une queue, ne soit que l'impression que la lumière laisse dans les parties de l'atmosphère, que le corps enflammé vient d'abandonner, pour passer à d'autres. L'air y est extrêmement raréfié, & dès-lors plus lumineux : cette disposition se conservant dans une partie de la ligne que le météore décrit dans sa course, peut avoir l'apparence d'une queue qu'il traîne à sa suite. Ajoutons encore que la lumière du corps embrasé se réfléchit plus aisément dans l'air qu'il vient de parcourir, que dans celui où il entre. Les dis-

positions de la vue de l'observateur peuvent encore faire illusion : l'impression de la lumière y subsiste , il croit voir du feu , ou une matière lumineuse dans la même place , où l'instant précédent il considéroit un corps ardent dont l'éclat l'éblouissoit. Voilà ce qui peut arriver relativement aux phénomènes qui se meuvent avec trop de vitesse pour qu'il soit facile de distinguer leurs différentes parties ; tout ce que l'on peut faire est d'en saisir la masse en gros , & de conjecturer par la couleur de la flamme , quelles matières dominant dans leur composition. Si elle est d'un rouge ardent , il est probable que les soufres & les huiles des végétaux y sont plus abondans que les sels & les nitres. Il faut encore faire attention à la hauteur où sont placés ces phénomènes & aux dispositions actuelles de l'air. Les vapeurs qui y sont répandues , leur donnent des teintes plus ou moins foncées. Que l'on regarde le soleil & la lune à leur lever , si l'air

est épais & humide à l'horison, leur lumière est d'un rouge obscur qui va en s'éclaircissant à mesure que ces astres s'élèvent.

Quoiqu'il en soit de ces phénomènes si variés dans leurs apparences, ils n'ont pas d'autres causes que celles que nous avons indiquées. Souvent ce sont des traînées ou des espèces de nuages, de matières inflammables, toujours disposées de façon que l'on peut au moins juger de quel côté de l'horison elles sortent; & d'ordinaire elles ne vont pas jusqu'à la région la plus élevée de l'atmosphère, à moins qu'elles ne décrivent un très-grand espace avec une rapidité prodigieuse. La preuve en est qu'on ne les voit pas en même-tems d'endroits fort éloignés les uns des autres. On apperçut à Boulogne, en 1719, un globe de feu d'une grosseur extraordinaire; son diamètre paroissoit égal à celui de la pleine lune: la couleur de sa flamme étoit celle du camphre ardent, & sa lumière n'étoit pas moins

éclatante que celle du soleil à son lever, de sorte qu'on distinguoit aisément & d'assez loin les plus petits objets répandus à terre. On remarquoit à ce globe quatre gouffres ou ouvertures qui jettoient de la fumée, accompagnée de petites flammes qui se portoient au-dehors. Il avoit une queue sept fois plus grande que son diamètre : par-tout où il passoit il exhaloit une forte odeur de soufre ; enfin il s'éteignit à la suite d'une détonation prodigieuse. Ce phénomène singulier peut être regardé comme un volcan aérien, produit par quelque explosion considérable des montagnes qui sont entre Boulogne & Florence. Elles renferment dans leur sein une quantité de matières inflammables souvent en fermentation, qui y produisent de tems à autres des tremblemens de terre, & des météores lumineux & ardens de différentes formes. Quant à la hauteur de seize à vingt mille pas, où on dit qu'il fut constamment, il doit y avoir

eu erreur dans les mesures prises à ce sujet, où ce fut à cette distance qu'on l'apperçut ; ce qui est prouvé tant par rapport à l'odeur de soufre que le météore répandit par-tout où il passa, qu'au bruit que l'on entendit lorsqu'il creva, qui n'auroient pas été sensibles à une si grande distance. On vit un de ces météores à Breslau, le 9 février 1750, qui eut un mouvement de rotation autour de son axe tant qu'il parut. Tous ces phénomènes ont été vus pendant la nuit ; en voici un qui a paru pendant le jour.

Le 4 novembre 1753, à trois heures vingt-cinq minutes après midi, le soleil étant chaud & brillant, on apperçut à Yvoi en Berri une grosse boule de feu, accompagnée d'une longue queue aussi enflammée, dont on ne voyoit pas la fin. Ce météore étoit placé entre le nord & le levant. Il y demeura suspendu à environ vingt-cinq pieds au-dessus de l'horison pendant quelques secondes, après quoi il en

de l'Air & des Météores. 135

fortit une longue trace de fumée blanche & épaisse qui s'éleva en l'air, & un moment après on entendit deux explosions aussi fortes que deux coups de canon, lorsque le météore disparut. Ce feu ne causa aucun dommage, & le ciel resta fort serein, pendant tout le reste de la journée. (*Mém. de l'acad. des sciences, an. 1753. pag. 73.*)

On pourroit multiplier à l'infini les observations qui ont été faites sur ces phénomènes depuis plus d'un siècle; tous se ressemblent par le fond de la matière qui entre dans leur composition, mais tous diffèrent par quelques accidens qui les distinguent les uns des autres. Ce que l'on voit de plus certain c'est qu'ils ont une origine commune dans les exhalaisons de la terre, qui, à raison de leur quantité, fournissent la matière de ces météores qui diffèrent entr'eux de volume & de durée, & qui ont des noms relatifs aux apparences sous lesquelles ils se montrent. Il n'est

pas même nécessaire que les exhalaisons, au moment qu'elles sortent de la terre, aient une disposition prochaine à s'enflammer, il suffit que l'évaporation envoie dans l'atmosphère, des substances inflammables de leur nature, qui, en se volatilisant dans l'air, produisent des feux dont la durée & l'ardeur répondent à la quantité & à la qualité des matières qui les entretiennent. Quelquefois ces feux paroissent à une très-grande hauteur, quelquefois ils restent adhérens au sol d'où ils sortent, d'autres se montrent comme des flammes légères qui courent à la surface de la terre.

§. V.

Feux folets.

On voit quelquefois paroître dans l'air, à peu de distance de la terre, des feux plus durables que ceux dont nous venons de parler. Ces feux moins éclatans, & d'or-

dinaire moins dangereux, paroissent emportés en toute direction dans la région inférieure de l'atmosphère : ils sont formés par des exhalaisons sulfureuses, grasses, visqueuses, trop pesantes pour qu'elles puissent s'élever plus haut que la bande de l'air, dans laquelle on les voit courir. Ils s'enflamment, soit par l'agitation, le choc & la pression des substances dont ils sont composés, & la résistance qu'ils trouvent dans la fraîcheur de l'air où ils circulent, à se dissiper en s'étendant ; soit par l'accession d'autres substances salines & nitreuses, qui divisent les particules sulfureuses, & donnent au fluide éthérée qu'elles renferment la facilité de se développer, & de communiquer son mouvement à toute la matière inflammable qui les environne.

Ces feux ont différentes formes : tantôt ils ressemblent à de petites flammes rondes ou de figure conique, telle que celle d'une chandelle, ils sont quelquefois plus

étendus & pourroient être pris pour la flamme d'une grosse torche. J'en ai vu dans les plaines basses de la Bresse, plusieurs en même-tems, qui ressembloient à des cylindres enflammés, de trois ou quatre pieds de hauteur : le diamètre n'en étoit pas égal, il paroissoit d'un demi-pied dans sa plus grande largeur, & diminuoit beaucoup en quelques endroits. On a vu de ces cylindres de douze à quinze pieds de longueur & d'un pied de diamètre. La lumière que jettent ces feux, est quelquefois vive & claire, d'autres fois très-obscur & couleur de pourpre, & vue de loin elle paroît en général plus éclatante, que lorsque l'on en est près; & quoiqu'elle soit dans un mouvement continuel, la base est presque toujours appuyée à la surface de la terre. On en voit très-souvent autour des cimetières, des cloaques, des volcans, sur les champs de bataille, où il y a eu une grande quantité de sang répandu & d'hommes enterrés : ces lieux

fournissent en abondance des exhalaisons grasses & sulfureuses. Ils sont assez communs dans les prairies où de nombreux troupeaux vont paître d'habitude, sur-tout si le sol en est humide & propre à une forte végétation. On en voit encore autour des gibets, & quelquefois sur les cadavres exposés à l'air, lorsqu'ils sont dans la fermentation qui accélère la destruction de toutes les parties grasses qu'ils contiennent.

Les campagnes de Boulogne en Italie, dans toutes les saisons de l'année, sont éclairées de ces feux pendant les nuits obscures : ils y sont plus fréquens dans les froids de l'hiver, lorsque la terre est couverte de neige, que dans les chaleurs de l'été : alors ils doivent être moins produits par les exhalaisons de la terre, que par celles des petits volcans, qui se trouvent dans les montagnes voisines de cette ville. J'y en ai vu de fort foibles dans le mois de novembre 1761, la nuit

étant très obscure & l'air de la plus grande humidité.

Ces feux sont très-fréquens en Espagne & dans les campagnes d'Éthiopie, où ils brillent pendant toute la nuit, comme des étoiles répandues à la surface de la terre. On remarque quelquefois dans la Palestine, que ces sortes de feux, rassemblés dans un petit espace, tel que celui qu'occupoit la flamme d'un flambeau, s'étendent tout-d'un-coup, & enveloppent une compagnie de voyageurs d'une lumière pâle qui ne leur cause aucun dommage. Ce changement est sans doute occasionné par l'état de l'atmosphère des corps qu'ils environnent, où l'air est beaucoup plus raréfié que celui où ils étoient auparavant. D'autrefois, on les voit se porter avec rapidité, de la plaine sur les croupes des montagnes, où ils s'étendent sensiblement, parce que, sans doute, ils y trouvent d'autres exhalaisons homogènes, auxquelles ils communiquent leur

mouvement & qu'ils allument.

En considérant les différentes formes sous lesquelles ces feux paroissent, on a droit de conjecturer qu'ils nè sont pas formés par-tout des mêmes matières : que les longs cylindres enflammés que l'on voit à Boulogne, sont composés d'autres substances que les petites flammes errantes qui voltigent sur les marais de Hollande : que les flammes pâles & légères qui, tantôt se resserrent, tantôt s'étendent dans les plaines de la Palestine, sont différentes de celles que nous observons dans les terres basses de Bourgogne ; & que les feux produits immédiatement par les substances animales, ne doivent pas être les mêmes que ceux qui ont pour matière les huiles qui sortent des substances végétales réduites en pourriture : c'est-à-dire, que le phlogistique ou le feu élémentaire combiné avec tous les corps, & qui entre dans leur composition, est mêlé avec les substances différentes qui s'en exhalent,

& avec lesquelles il s'échappe & se répand dans l'air ; ce qui lui donne diverses apparences, diverses qualités sensibles, dans lesquelles cependant il est toujours le principe de l'inflammation & du mouvement. Ces qualités apparentes subsistent, tant que le feu n'est pas entièrement dégagé des matières auxquelles il est attaché, & qui le conservent dans cette forme visible qui agit sur les sens : dès qu'il n'y trouve plus rien qui l'arrête, il se dissipe, & la matière qui a brûlé, retombe, au moins pour quelque tems, dans l'état des corps incombustibles, jusqu'à ce qu'elle ait pris une nouvelle modification, qui la rende susceptible des mêmes apparences. C'est ce qui fait que tous les météores ignés dont nous parlons n'ont qu'une existence assez courte. Le mouvement intestin & violent dont ils sont agités, a bientôt séparé toutes les parties de la matière, qui réunit dans un centre visible, une certaine quantité de

feu élémentaire, qui l'abandonne ensuite pour entrer dans de nouvelles combinaisons. Ce qui doit être nécessairement ainsi, puisque, comme nous l'avons établi dans le premier discours sur l'élément, la quantité de matière étant toujours la même, & ses modifications essentielles, étant immuables, elle ne fait que changer les formes en vertu des combinaisons multipliées dont elle est susceptible. Toutes les opérations de la nature en sont la preuve; & ces changements de forme ne sont, peut-être, en aucune circonstance aussi fréquens, que dans la production & la destruction des petits météores ignées dont nous parlons.

Comme les feux follets sont de même pesanteur spécifique avec l'air dans lequel ils semblent nager, ils obéissent à son mouvement qui n'est jamais fixe & déterminé, mais qui suit la direction locale que les corps mus dans sa masse lui impriment. Ainsi, on conçoit qu'un hom-

me marchant dans la région inférieure de l'atmosphère, est suivi par un courant qui remplace successivement le vuide qu'il y occasionne; de même qu'il est précédé par un autre courant moins rapide que le premier, & qui est l'effet de la direction qu'il imprime à l'air en le divisant. C'est pour cela que l'on voit les feux follets, céder à ce mouvement, suivre ceux qui les fuient, & s'éloigner de ceux qui veulent s'en approcher. C'est pourquoi il est assez difficile de les reconnoître de près, à moins qu'on ne se rencontre plusieurs en même-tems; dans un espace où errent quelques-uns de ces petits météores; & que les uns restent tranquilles, pendant que les autres impriment divers mouvemens à l'air, que suivent nécessairement les feux follets. Il arrive alors qu'ils vont naturellement s'attacher aux personnes qui restent immobiles, sur lesquelles il est facile de diriger le cours de l'air. On voit ces feux de
près,

près, on les touche, & on ne doit pas les appréhender, car ils n'ont aucune chaleur. On éprouve seulement que c'est une matière lumineuse, épaisse & visqueuse, qui laisse sur les mains une humidité grasse, qui, frottée rapidement, rend une légère odeur de soufre. On peut encore les joindre, lorsqu'ils sont arrêtés par quelques buissons, par de grosses touffes de joncs, par quelques tas de paille humide, ils semblent s'y renouveler, & y être retenus par une matière plus abondante & plus solide : alors il faut s'en approcher doucement, & ne pas diriger le courant d'air immédiatement sur le buisson, mais par une ligne parallèle.

Il faut bien se garder de faire ces sortes d'expériences dans un terrain que l'on ne connoît pas parfaitement : car lorsque ces feux suivent une direction contraire à celle que l'on imprime à l'air ; si on les voit se porter avec rapidité vers un endroit déterminé, on doit craindre

que ce ne soit le voisinage de quelque précipice ou d'un courant d'eau qui peut être profond. Dans le premier cas l'air qui se précipite dans cette espèce de gouffre, a un mouvement de tourbillon qui attire de loin tous les corps légers qu'il entraîne dans sa chute, & alors on perd de vue les feux follets : dans le second, l'air condensé par les vapeurs qui s'élèvent de l'eau & par la fraîcheur qui leur est naturelle, s'y rassemble en plus grande masse, & attire avec lui ces petits météores, qui y restent quelque-tems fixes & immobiles : quelquefois ils s'y éteignent tout-à-coup, étouffés par la trop grande quantité de vapeurs humides qui les accablent : ou le phlogistique qui les anime étant plus resserré, leur flamme paroît plus violente, mais se dissipe très-promptement.

C'est pour cela que l'on voit ces feux paroître & disparaître alternativement. Le peu d'abondance des matières inflammables & du phlo-

gistique dont ils sont composés, n'étant capable que d'un effort léger, ils ne peuvent résister à une grande humidité qui les comprime de tous les côtés : ils sont alors condensés de manière à n'être plus sensibles. Mais comme leur substance reste toujours rassemblée ; dès qu'ils se trouvent dans un milieu moins dense, & qui oppose moins de résistance à leur action, ils reprennent un nouveau degré de rarefaction ; le phlogistique se développe, & la flamme brille jusqu'à ce que la matière soit entièrement consummée.

Tout ce que je viens de dire de ces météores, est d'après les observations que j'ai faites plusieurs fois à la fin de l'été & en automne, dans des prairies basses & marécageuses, dans des bois taillis qui leur étoient contigus, où je les ai vu errer sous différentes formes de globes, de bandes, de petites colonnes, où ils s'élevoient rarement à plus de six pieds de hauteur, & au-delà du

brouillard léger qui couvroit alors la surface du sol. J'en ai vu plusieurs en même-tems dans un espace peu étendu, auxquels il étoit facile de donner en courant la direction que l'on vouloit, sans qu'il y eût à craindre de rien souffrir de leur approche. Ils éclairent les corps auxquels ils s'attachent, mais ne les endommagent pas, quelque inflammables qu'ils soient de leur nature, comme le sont les cheveux.

Quant à l'espèce de bruit qu'ils rendent quelquefois, & au mouvement de vibration que l'on remarque dans leur substance, ils peuvent être attribués à deux causes. 1°. Au développement du fluide électrique qu'on doit supposer être assez abondant dans ces sortes de météores, & dont les étincelles éclatent en s'échappant des matières où elles étoient enfermées. 2°. Au mouvement de fermentation qui se fait au centre de ces petits feux, & qui agissant sur quelques matières qui résistent, telles que des par-

ticules terrestres ou salines qu'il divise, rend un bruit clair que le vulgaire a coutume de prendre pour les ris & la voix de ces feux follets, qu'il regarde comme des génies mal-faisans, dont le dessein est de l'entraîner dans des précipices pour en faire leur proie. J'ai dit plus haut, pourquoi ils se portoient de préférence du côté des gouffres, des grands amas d'eaux & des rivières: sans doute qu'il sera arrivé que quelqu'un en voulant les suivre aura péri; & de-là est née cette crainte mal fondée que les gens de la campagne, sur-tout, éprouvent à la vue de ces météores: crainte qui, loin de les engager à les suivre, les trouble au point qu'effrayés de l'opiniâtreté de ces feux légers à se porter sur leurs traces, ils s'éloignent souvent du bon chemin, dans l'espérance que cet ennemi imaginaire ne les poursuivra plus, & ils se précipitent eux-mêmes dans des dangers qu'ils auroient évité, s'ils eussent continué leur route ordinaire, sans

inquiétude , & sans faire attention à ces feux follets.

Ces terreurs ridicules ne nous empêcheront pas de regarder ces petits météores comme des feux innocens , des vrais jeux de la nature , qui peuvent avoir une utilité qui nous est inconnue pour tout autre usage , que l'agrément & la variété qu'ils répandent dans le spectacle général , dans un tems sur-tout où l'absence de la lumière laisse les objets les plus capables de fixer les regards & l'attention , dans des ténèbres , au milieu desquelles on ne peut pas les distinguer.

Les exhalaisons qui forment ces feux , à raison de leur tenacité & des matières qu'elles entraînent dans leur tourbillon , s'attachent aisément à d'autres corps : si elles sont légères elles n'y causent aucun dommage ; mais si elles sont pénétrées d'un phlogistique abondant , enveloppé d'une grande quantité de matières grasses & sulphureuses , alors ces feux , ordinairement si doux ,

deviennent incendiaires : ils brûlent les pailles entassées, le chaume dont les toits sont couverts ; ils s'attachent aux bois qu'ils enflamment, & causent des ravages proportionnés à leur volume & à leur durée. Nous avons parlé, dans la théorie générale de l'air, (*tom. 4, p. 271*) de feux de cette espèce, qui embrasèrent plusieurs maisons du village de Boncour en Normandie en 1670. On a vu, dans cette même province, des feux fort semblables aux premiers, sortir de terre & allumer des forêts. Ceux qui ont paru au commencement de ce siècle dans la province de Trévise, ont exercé l'attention & les recherches des sçavans ; nous en avons parlé plus haut. Il en a paru dans le Holstein qui ont fait quelques dégats. Ces feux, de même que les feux follets, ont été vus errants sous différentes formes, mais la matière dont ils étoient composés, étoit beaucoup plus compacte, plus pénétrante, plus propre à embraser les corps auxquels ils

s'attachoient. On pouvoit en juger par l'odeur de soufre qu'ils répandoient par-tout où ils paroissoient : c'étoient des feux d'une espèce particulière , beaucoup plus dommageables que les feux follets, proprement dits, avec lesquels ils n'avoient rien de commun que de se porter rapidement d'un endroit à un autre, de se montrer sous mille formes variées, & toujours dans un très-grand mouvement.

§. VI.

Feux Saint-Elme, Castor & Pollux des anciens, & autres de même espèce.

IL faut rapporter à la classe de ces petits météores, le feu saint-Elme & les autres de cette espèce que les anciens connoissoient sous le nom de *Castor* & de *Pollux* ou d'*Helena*, & auxquels les matelots donnent encore différens noms, tels

que saint Nicolas , sainte Claire , sainte Hélène , que l'on voit voler autour des mâts des vaisseaux , des manœuvres , de la cage , qui , sans doute , sont produits par les restes des exhalaisons abondantes qui ont excité dans l'air le mouvement tumultueux des tempêtes , & que les gens de mer voient avec plaisir. Plus ils sont multipliés , plus l'augure leur paroît favorable ; ils ont sur cela une expérience qui s'est transmise des plus anciens navigateurs à ceux de nos jours , & que l'on ne peut pas leur disputer.

C'est un présage de tempêtes pour les gens de mer , dit Sénèque , lorsqu'ils voient courir en l'air quantité de ces feux , connus sous le nom d'étoiles errantes , quand le ciel est encore serein : mais si , lorsqu'ils sont dans les horreurs des plus violens orages , ils apperçoivent de ces fortes d'étoiles portées par les vents à travers les nuages ; ils les regardent comme les indices d'un secours prochain qui leur viendra de Caf-

154 *Histoire Naturelle*

tor & de Pollux (a). Ils n'en doutent plus s'ils voient deux de ces flammes s'arrêter sur le navire; ce sont ces divinités bienfaisantes qui viennent leur annoncer un calme prochain. Ils regardent la présence de ces feux, comme le dernier effort de la tempête prête à finir. Ils n'en devinoient pas la cause, Pline la croyoit naturelle, mais cachée dans les mystères impénétrables de la nature (a).

(a) *Argumentum tempestatis nautæ putant cum multa transvolant stellæ . . . in magna tempestate apparent quasi stellæ vento insidentes . . . adjuvari se tunc periclitantes existimant Pollucis & Castoris numine: caussa autem melioris spei est, quod jam apparet frangi tempestatem & de sinere ventos. . . Senec. natural. quæst. cap. 1. lib. 1.*

(b) *Gemina autem salutare & prosperi cursus prænuntia: quarum adventu fugari diram illam ac minacem, appellatamque Helenam ferunt . . . & ob id Polluci & Castori id numen assignant, eosque in mari deos invocant. . . omnia, incerta ratione & in natura majestate abdita. . . Plin. hist. nat. lib. 2. cap. 32.*

Une connoissance plus étendue des phénomènes de l'air, de l'opposition du chaud au froid, du phlogistique mêlé avec une grande quantité de vapeurs aqueuses & d'autres exhalaisons qui concentrent son action, & la rendent d'autant plus violente qu'elle est plus gênée, nous ont mis à portée de juger quelle pouvoit être la cause des tempêtes les plus redoutables. Elles ne le sont nulle part autant que dans ces latitudes reculées, où le phlogistique universel, principe de la chaleur, du mouvement & de la fécondité, fait les efforts les plus marqués pour communiquer une chaleur bienfaisante, & un mouvement salutaire, à des brumes immobiles, épaisses & froides qui l'arrêtent dans son cours, l'accumulent en quelque sorte sur lui-même, & le rendent assez violent pour vaincre d'aussi puissans obstacles. Alors il excite dans la partie de l'atmosphère où il se développe, une agitation d'autant plus tumultueuse, que les masses sur les-

quelles il agit sont plus difficiles à écouvoir. Les tempêtes horribles & longues qu'il produit & dans lesquelles il se dissipe, semblent devoir tout replonger dans le chaos; tel est ordinairement l'état de l'air, à la pointe la plus méridionale de l'Amérique, dans les latitudes les plus australes au-delà du cap de Bonne-Espérance. On retrouve les mêmes brumes, les mêmes tempêtes dans les mers qui s'étendent de l'est au nord, un peu au-delà du Kamchatka, entre l'Amérique & l'Asie. Ce sont les mêmes ouragans, les mêmes tourmentes qui rendent toutes ces mers inabordables. Dans des climats plus tempérés, & presque dans toutes les latitudes, on est exposé à des tempêtes violentes qui sont moins durables, mais qui sont produites par les mêmes causes (a). Une trop grande quantité

(a) C'est ce que semble indiquer une coutume assez singulière qui mérite de

de phlogistique resserrée par des vapeurs humides, dans un espace étroit, y excite une agitation pernicieuse; l'air & la mer, le feu & l'eau sont

trouver place ici. Au château de Duino dans le Frioul, au bord de la mer Adriatique, il y a de tems immémorial, sur un des bastions de la place, une pique plantée verticalement la pointe en haut. Quand le tems menace d'orage, la sentinelle qui monte la garde en cet endroit, présente au fer de cette pique, celui d'une hallebarde, qu'on laisse toujours-là pour cette épreuve. Si le fer de la pique étincelle beaucoup à l'approche de celui de la hallebarde, ou qu'il jette par la pointe une petite gerbe lumineuse, alors on sonne une cloche qui est auprès, pour avertir les gens de la campagne & les pêcheurs qu'ils sont menacés d'orage, & sur cet avis tout le monde rentre. On ne peut pas dire que ces fers attirent l'électricité des nuages orageux, ils ne servent plutôt qu'à manifester la présence d'un phlogistique extraordinaire & très-actif répandu dans l'air, qui doit être alors fortement électrisé; à en juger par le phénomène dont nous parlons. On ne doit pas même comparer ces étincelles lumineuses

en quelque sorte confondus ; il faut qu'ils se séparent & rentrent chacun dans leur sphère , pour que le calme se rétablisse. La marque la plus assurée de cette tranquillité prochaine , est lorsque l'on voit paroître ces feux légers qui s'attachent aux mâts. Le phlogistique moins divisé , paroît se retirer tranquillement avant que de se dissiper ; plus il s'élève & plus la tempête est prête à finir. Nous devons nous en rapporter à ce que nous en apprennent les navigateurs les plus éclairés.

» Après une longue tempête , dit
 » Dampier , nous vîmes le *corpus-*
 » *sant* au haut de notre grand mât.
 » Ce fut une grande joie pour nos
 » gens ; car quand le *corpus-sant* pa-
 » roît en haut , on regarde ordinai-
 » rement cela comme un signe que

& vraiment électriques aux autres petits météores qui paroissent aux agrêts des vaisseaux après les tempêtes ; ils sont d'une toute autre nature , à en juger par leurs apparences.

de l' Air & des Météores. 159

» le fort de la tempête est passé.
» Mais quand on le voit sur le tillac, cela passe d'ordinaire pour un
» signe de mauvais augure. Le *corpus-sant* est une certaine petite
» lumière brillante : quant elle paroît comme fit celle dont nous
» parlons au haut du grand mâ, elle ressemble à une étoile, mais
» quand elle paroît sur le tillac, elle ressemble à un gros ver luisant . . . Je n'en ai jamais vu qui
» ait quitté le lieu où il s'est une fois mis, si ce n'est quand il est
» sur le tillac, où chaque coup de mer l'emporte. Je n'en ai jamais
» vu non plus, que quand nous avons eu grosse pluie & gros vent...
» La tempête duroit depuis six heures; il étoit quatre heures du matin, lorsque le *corpus-sant* parut :
» il fit des éclairs & des tonnerres prodigieux & la mer nous sembloit toute en feu, car chaque vague nous paroissoit comme un éclair ». (*Voyage autour du monde, tom. 2, c. 15.*)

Un vaisseau Portugais étant à environ quinze lieues du cap de Bonne-Espérance, du côté du cap des Aiguilles, le 9 mai 1605, on vit au fort de la tempête sur le grand mât, une flamme de la grosseur d'une chandelle qui parut successivement pendant deux nuits. Ce phénomène n'a rien d'effrayant. Les Portugais lui ont donné le nom de *corpofantó*, & croient qu'il annonce la fin du péril. On l'a regardé longtemps, comme un esprit qui s'intéresse au sort des vaisseaux maltraités; mais depuis qu'on se borne à des causes moins éloignées, on n'a pas cherché d'autres explications que les vapeurs qui s'élèvent de la mer dans une violente agitation des flots. L'expérience a fait connoître que la tempête n'étoit pas fort éloignée de sa fin. (*Hist. générale des voyages*, édit. in-12., tom. 4, pag. 7.)

Quelquefois ces sortes de feux paroissent en grand nombre, lorsque l'on remarque dans le ciel tous

de l'Air & des Météores. 161

les signes d'une violente tempête, qui cependant n'a pas lieu. » Nous étions, dit M. le C. de Forbin, (tom. 1 , an. 1696.) sur la côte de Barbarie ; pendant la nuit il se forma tout-à-coup un tems très-noir, accompagné d'éclairs & de tonnerres épouvantables. Dans la crainte d'une grande tourmente dont nous étions menacés, je fis ferrer toutes les voiles. Nous vîmes sur le vaisseau plus de trente feux saint-Elme. Il y en avoit un sur le haut de la girouette du grand mât, qui avoit plus d'un pied & demi de hauteur ; j'envoyai un matelot pour le descendre. Quand il fut en haut, il cria que ce feu faisoit un bruit semblable à celui de la poudre qu'on allume après l'avoir mouillée. Je lui ordonnai d'enlever la girouette & de venir ; mais à peine l'eut-il ôtée de sa place, que le feu la quitta ; il alla se poser sur le bout du mât, sans qu'il fût possible de l'en retirer. Il y

» resta assez long-tems, jusqu'à ce
 » qu'il se consuma peu à peu. La
 » menace de la tourmente n'eut
 » d'autre suite qu'une pluie de quel-
 » ques heures, après laquelle le beau
 » tems revint «.

Ce que cette observation a de singulier, c'est que les feux parurent avant la tempête en très grand nombre ; que sans doute ils ne se répandirent pas dans l'air déjà fort obscurci par des nuages chargés d'eau, & que cet obstacle que le phlogistique trouva à son expansion, ou plutôt à son mélange avec les vapeurs aqueuses & les autres exhalaisons dont les nuées étoient pleines, fut cause qu'il n'y eut point de tempêtes. Les nuées se fondirent doucement en pluie, les vapeurs réunies retombèrent par leur propre poids, & la tranquillité générale ne fut pas troublée. C'est ce qui arrive tant sur terre que sur mer, dans les saisons les plus orageuses, lorsque le phlogistique occupe une région déterminée de l'at-

mosphère, & que les vapeurs abondantes paroissent confinées dans une autre. Il y a des vents souvent assez impétueux, des pluies, quelquefois de la grêle, mais rarement de ces tempêtes formidables, par le bruit éclatant du tonnerre, le feu des éclairs & la chute de la foudre. Le périllement que le matelot entend lorsqu'il fut à portée du feu attaché à la girouette, & qu'il compare au bruit que fait la poudre que l'on allume, après qu'elle a été mouillée, désigne clairement l'éruption du fluide électrique hors des matières où il étoit enveloppé, & ne nous laisse aucun doute sur la nature de ces feux: aussi s'attachent-ils de préférence aux pointes des mâts, & aux extrémités des agrès des vaisseaux, qui sont ordinairement garnies de fer, parce que la matière électrique les pénètre très-aisément, & s'y attache de préférence à toute autre substance.

On a vu de ces feux s'arrêter sur les javelots & aux fers des bâtons

auxquels tenoient les enseignes militaires des Romains. On vit, dit Sénèque, une étoile se fixer au-dessus de la lance de Gylippe lorsqu'il alloit au secours des Syracusains. Dans les camps des Romains les faisceaux d'armes ont paru couverts des feux qui s'y étoient attachés. Quelquefois semblables à des foudres légères, ces feux tombent sur les arbustes & les animaux, mais comme ils n'ont pas un mouvement impétueux, ils ne font que couler jusqu'à ce qu'ils se soient fixés; ils ne frappent, ni ils ne blessent les corps sur lesquels ils s'arrêtent (a). Pline assure les avoir vus plusieurs

(a) *Aliquando feruntur ignes, non sedent. Gylippo Syracusas petenti visu est stella, super ipsum lanceam constitisse. In Romanorum castris, visa sunt ardere pila, ignibus scilicet in illa delapsis: qui sæpe fulminum more, animalia ferire solent & arbusta, sed si minore vi mittuntur, defluunt tantum & insident, non feriunt nec vulnerant. Natural. quæst. lib. 1, cap. 1.*

fois dans les rondes de nuit, & regarde ces feux, comme de même espèce que ceux que l'on voit en mer sur les vaisseaux. Ce qu'il ajoute que pour être d'un heureux présage, il faut qu'il y en ait plusieurs; qu'un seul annonce le naufrage d'un vaisseau, ou met le feu à la poupe, est un effet de la crédulité superstitieuse de son tems, sur quantité de faits dont la cause étoit encore inconnue. Il auroit mieux raisonné, s'il eût dit qu'il étoit d'un meilleur augure d'en voir plusieurs qu'un seul (a).

(a) *Vidi nocturnis militum vigiliis, in-
harere pilis pro vallo fulgorem effigie ea-
(stellarum)! & antennis navigantium,
aliisque navium partibus, cui vocali quo-
dam sono insistent, ut volucres sedem ex
sede mutantes: graves cum solitaria venere,
mergentesque navigia. . . Hist. natural.
lib. 2. cap. 32.*



§. VII.

Ignis lambens , ou feux qui paroissent sur les animaux.

On met encore au rang des météores ignées ces feux légers & innocens , qui paroissent propres à l'atmosphère agitée de certains animaux , que l'on voit briller sur la tête des enfans , & sur celle des adultes , sur la crinière des chevaux , sur-tout lorsqu'on les étrille , sur le dos des chats & des chiens que l'on frotte à contrepoil.

Ces feux ont été regardés par les anciens comme des prodiges , par lesquels les dieux expliquoient leur volonté , sur la destinée future de ceux , sur la tête desquels ils paroissoient. Lorsque toute la maison d'Enée retentissoit des gémissemens & des cris de Créuse , un prodige s'offrit tout-à-coup aux yeux de cette famille désolée. Sur la tête du jeune Ascagne , on vit briller une flamme légère , voltigeant au-

tour de son front & de sa chevelure. On en fut effrayé, on vouloit éteindre avec de l'eau, cette flamme céleste; mais Anchise frappé de ce spectacle, & réjoui du présage, leva les yeux & les mains au ciel. « Puissant Jupiter, s'écria-t-il, si » nos prières peuvent vous fléchir, » jetez seulement sur nous un regard favorable; ensuite si notre » piété mérite votre secours, daignez nous l'accorder, & confirmer en notre faveur cet heureux » présage ». A peine eut-il achevé cette prière qu'on entendit à gauche un grand éclat de tonnerre; en même-tems on vit, au milieu des ténèbres, tomber sur la maison une étoile brillante, qui, après en avoir touché légèrement le faite, traça dans l'air un long sillon de lumière, & répandant de tous côtés une flamme sulfureuse, alla se perdre dans la forêt du mont Ida (a).

(a) *Ecce levis summo de vertice visus jult
Fundere lumen apex, tactuque innoxia molli*

Il n'est pas question ici de la vérité historique de ce fait, mais de retrouver dans la description que Virgile en donne, toutes les circonstances qui constatent l'état de l'air, lorsque ce feu parut, & l'espèce de ce feu. Nous voyons que l'air étoit alors agité d'une tempête, à laquelle on ne devoit faire aucune attention, dans le trouble où se trouvoient les malheureux Troyens, obligés de fuir de leur

Lambere flamma comas & circum tempora
pasci.

Nos pavidi trepidare metu, crinemque fla-
grantem

Excitere, & sanctos restinguere fontibus ig-
nes. . . .

. Subitoque fragore
Intonuit lævum, & de cælo lapsa per umbras,
Stella facem ducens, multa cum luce cucurrit,
Illam summa super labentem culmina tecti,
Cernimus Idæa claram se condere silva,
Signantemque vias: tum longo limite sulcus
Dat lucem, & late circum loca sulphure fu-
mant.

Æneid. 2. vers. 682. & seq.
ville,

ville, en proie aux flammes & à la fureur des Grecs. Mais ce prodige fut assez marqué pour les rassurer, & leur faire croire que les dieux s'intéressoient encore à leur conservation. Toutes les expressions du poëte, nous décèlent l'intention qu'il a eu de peindre un phénomène qu'il avoit sans doute observé plus d'une fois. Le mot *apex* dont il se sert, désigne la forme même de la flamme, une aigrette lumineuse, telle que les expériences de l'électricité en font sortir de tous les corps. Quant aux feux de l'espèce de celui qui brilla autour de la tête du petit Ascagne, il devoit son existence aux exhalaisons grasses & sulfureuses, que le mouvement précipité du sang & des esprits animaux font sortir des corps vivans, & qui, condensés par la fraîcheur de l'air extérieur, s'arrêtent par leur viscosité aux cheveux & aux poils des animaux, y restent invisibles jusqu'à ce que d'autres exhalaisons d'une nature

différente viennent les heurter, les diviser, & les mettre dans un état de raréfaction qui en augmente le mouvement. Alors repoussées par l'air ambiant, elles se choquent les unes les autres, & donnent lieu au développement du fluide ignée qu'elles renfermoient, d'où naît un feu si léger, qu'il n'endommage même pas les cheveux sur lesquels il paroît s'allumer.

Tel fut celui qui parut sur la tête du jeune Servius Tullius pendant qu'il dormoit, & auquel il dut sa fortune & son élévation. Les domestiques de Tarquin l'ancien, dans la maison duquel Tullius étoit né d'une esclave, effrayés de ce prodige, jettèrent de grands cris, & se dispoient à éteindre ce feu avec de l'eau; mais Tanaquille, femme forte & courageuse, crut comme Anchise, lire les ordres de la divinité dans cette flamme; elle défendit qu'on l'éteignît, ni qu'on éveillât l'enfant: peu après la flamme s'évanouit en même-

tems que le sommeil cessa. Tanaquille très-versée dans la science des augures, dont elle s'étoit instruite dans la Toscane sa patrie, tirant à part son mari Tarquin, lui fit prévoir dans cet évènement les grandes destinées de cet enfant, quoique né dans l'état d'esclave, & dès-lors fondant sur lui toute l'espérance de la gloire & de la fortune de sa maison; elle lui fit donner une éducation digne des grandes choses auxquelles les dieux sembloient l'appeller. On sait que ce même Servius épousa depuis la fille de Tarquin l'ancien, & fut le sixième roi de Rome, après la mort de son beau-père (a).

(a) *Puero dormienti cui Servio Tullio nomen fuit, caput arsisse serunt in conspectu multorum.* (Tit. Liv. lib. 1. cap. 39.) Denis d'Halicarnasse, liv. 4. des antiquités romaines, rapporte le même fait, & dit que l'enfant dormoit après midi dans l'appartement du roi. Il faut voir dans ce même auteur l'origine singulière qu'il donne à Servius

L'usage des tems anciens de regarder comme des prodiges, tout ce qui sortoit de l'ordre commun de la nature, n'est pas ce qui doit nous occuper ici. Nous ne nous arrêterons qu'au phénomène; & nous conjecturerons que le sang & les esprits animaux du jeune Servius, devoient, malgré le sommeil, être dans un mouvement rapide; la transpiration étoit forte, & cet enfant étoit alors dans l'état de ceux qui dorment par un tems chaud. Il étoit peut-être au moment d'une sueur abondante, dans un appartement dont la fraîcheur concentroit autour de sa tête les exhalaisons de

Tullius, & l'histoire plaisante du mariage de sa mère Ocrisia, femme d'une beauté rare, qui fut faite captive à la prise de la ville de *Corniculum*, par Tarquin l'ancien. Ce roi fit présent d'Ocrisia à Tanacuille sa femme, qui lui rendit ensuite la liberté, & en fit son amie. On croit que la ville de *Corniculum* étoit bâtie sur le mont *Gennaro*, auprès de Tivoli.

son corps , & qui devoient être très-disposées à s'enflammer. L'état apparent de repos où étoit cet enfant, ne dut pas empêcher que son sang & ses humeurs ne fussent alors dans une agitation très-propre à envoyer au-dehors beaucoup d'exhalaisons d'une nature sulfureuse, qui servent d'enveloppe au fluide ignée & à la matière électrique.

Par la même raison, quoique dans une situation contraire, on voit des gens dans l'ardeur effrénée de la colère, ou dans la chaleur d'une violente agitation, avoir la tête, les yeux, les cheveux mêmes étincelans de petites flammes lumineuses; produites sans doute par la grande fermentation du sang & du phlogistique allumé dans leurs veines, qui s'échappe au-dehors.

Des Anglois échappés de la potence, parce que la corde s'étoit rompue au moment de leur supplice, rapportoient avoir vu, au moment que le bourreau serroit la corde & les jettoit en bas, une lu-

mière aussi brillante que celle du soleil, quoiqu'ils eussent les yeux fermés (a). On voit de même quelquefois des malades, dans le dernier instant de leur vie, lorsque le mouvement cesse en eux avec quelque convulsion marquée, dont le visage étincelle de lumière, & auxquels cet éclat passager donne un instant de beauté, dont ils n'avoient auparavant aucun trait. J'ai vu une femme d'une figure très aimable, mais qui n'étoit plus reconnoissable après une longue maladie, reprendre, quelques instans avant sa mort,

(a) Udii piu volte dire à Londra, che alcuni rei liberati della forca, per essersi loro rotto il laccio, raccontavano che quando il carnefice stringeva loro il collo, vedeano un luminosissimo sole ad occhi. Ed è noto che molti infermi, nell'atto di morire apparvero scintillanti nel volto. Questa luce non viene che d'alt'agitazione de zolfi inclusi negli animali, e di cui pur tanto abbondano i loro escrementi. . . Riflessioni su l'aurora boreale del. S. A. A. Conti, pag. 26.

de l'Air & des Météores. 175

les couleurs, les traits, les agrémens mêmes qu'elle avoit en pleine santé, & expirer presque aussitôt, ne conservant plus rien de cette beauté passagère. Cet éclat extraordinaire dans les mourans, ce changement subit, n'a-t-il pas pour cause l'agitation du fluide subtil, & l'explosion du phlogistique qui circule dans le corps des animaux, & qui les abandonne alors avec le mouvement dont il est le principe?

Ce que nous venons de dire, ne doit être regardé que comme l'effet précipité de ce feu que, dans d'autres circonstances, on voit briller d'un éclat remarquable. Le phlogistique, en faisant ces sortes d'éruptions, ne se développe point d'une manière sensible; il est embarrassé de trop de matières étrangères, pour paroître. Il est rare encore que ces feux légers soient visibles autre part que dans l'obscurité, parce que leur éclat est si foible, qu'il se confond aisément dans celui d'une autre lumière. On

pourroit plutôt le distinguer à l'espèce de bruit qu'il fait en s'échappant, & que l'explosion de l'étincelle électrique nous a appris à connoître. Un frottement quelconque, accompagné d'un degré modéré de chaleur, fait sortir de ces flammes de presque tous les corps; mais il faut de l'attention pour les appercevoir. Un petit éclat les annonce en mille circonstances; & dès qu'on l'a entendu, il ne faut plus espérer de voir l'étincelle, qui est dissipée; mais elle peut se renouveler. J'ai vu sortir de mon corps, naturellement électrisé, à un degré médiocre, une aigrette qui tenoit à une traînée d'un fluide blanc, assez lumineux pour en suivre la trace dans l'obscurité. Ce fluide décrivit une ellipse de huit à dix pouces, à l'extrémité de laquelle parut une aigrette ou étoile d'un feu bleuâtre peu lumineux, qui se termina par une petite explosion. Ce qui me fit appercevoir de ce phénomène si léger, fut le bruit

plus marqué d'une autre explosion qui avoit précédé cette apparence. Tout ce mouvement se fit très-certainement dans mon atmosphère. C'étoit au commencement de février 1767; l'air étoit alors assez doux pour la saison; le froid âcre & violent qui avoit duré pendant tout le mois de janvier, étoit fort diminué. L'air étoit humide, & le ciel chargé de toutes parts de nuées à pluie; tems peu favorable à l'apparence des petits météores que l'on voit courir dans les belles nuits de l'été; mais l'atmosphère particulière des corps change la modification générale de l'air, & doit la raréfier dans quelques circonstances: alors le fluide ignée qui s'en échappe peut y paroître sous des apparences semblables à celles que je viens d'indiquer.

C'est dans la classe de ces petits phosphores naturels qu'il faut placer le phénomène suivant, assez singulier pour que nous le rapportions ici, tel qu'il se trouve détaillé

178 *Histoire Naturelle*

dans les mémoires de l'académie
 royale des sciences. (*An.* 1746.
Hist. pag. 23.) M. Lohier le fils,
 avocat au parlement de Bretagne,
 écrivoit à M. de Réaumur que « le
 » 14 septembre, vers les sept heu-
 » res & demie du soir, étant à
 » Rennes avec deux de ses amis,
 » dans un cabinet fait & couvert
 » de planches peintes en verd, il ap-
 » perçut subitement sur la partie
 » de sa robe de chambre qui répon-
 » doit à la poitrine, 30 ou 35
 » corpuscules lumineux ayant l'é-
 » clat vif & blanc de l'éclair, avec
 » une nuance très-légère de rouge.
 » Ces corpuscules étoient pour la
 » plupart globuleux, les plus pe-
 » tits de la grosseur d'un pois, &
 » les plus gros de celle du bout du
 » petit doigt. On voyoit parmi ces
 » globules six ou sept corpuscules qui
 » paroissoient cylindriques, de la
 » longueur d'environ un pouce ou un
 » pouce & demi, & de l'épaisseur de
 » deux lignes; ces corps longs, pa-
 » roissoient descendre vers le bas de

» la robe de chambre, par un mou-
» vement semblable à la démarche
» non accélérée d'un ver, & celui
» qui fit le plus de chemin parcou-
» rut environ quinze à dix-huit
» lignes. A l'égard des globules ils ne
» paroïssent avoir aucun mouve-
» ment de translation; M. Lohier
» crut seulement y en remarquer
» un de rotation. A la lueur de ces
» corps lumineux on pouvoit aisé-
» ment lire de l'écriture, & dis-
» tinguer les deux couleurs de la
» robe de chambre. Un des deux
» assistans crut que ces corps lumi-
» neux étoient des vers luisans, &
» voulut en enlever, en glissant
» dessous une feuille de papier très-
» mince : mais il fut fort surpris
» de voir que le papier couvroit le
» prétendu ver, & lui ôtoit toute
» l'apparence d'épaisseur qu'on avoit
» cru lui remarquer & qu'il reprit
» en ôtant le papier. Une seule de
» ces lignes lumineuses se sépara
» en la touchant avec le papier, &
» forma trois ou quatre globules;

» une autre s'écoula d'elle-même
» aussi en se séparant en globules.
» On avoit beaucoup de peine à
» éteindre ces petits corps lumi-
» neux , quelques-uns ne le furent
» qu'après avoir été frottés & pin-
» cés plusieurs fois. Ils ne durèrent
» cependant pas long tems ; au bout
» de cinq ou six minutes ils s'étoient
» tous éteints d'eux-mêmes & suc-
» cessivement. Les deux côtés de la
» poitrine parurent éclairés en mê-
» me tems ; on vit plus de glo-
» bules du côté gauche, mais ceux
» du côté droit furent plus vifs
» & durèrent plus long-tems. On
» en remarqua quatre ou cinq, &
» quelques lignes lumineuses sur
» l'épaule droite, & aucun sur tout
» le reste du corps. Environ une
» demie minute après l'extinction
» de ce phénomène, il tomba une
» pluie assez forte, mais de peu de
» durée ; deux heures auparavant
» il en étoit tombé une à-peu-près
» pareille, & le tems en général
» étoit obscur & disposé à la pluie ».

Nous plaçons ici cette observation , parce que cette espèce de météore qui s'attacha sur une seule personne au milieu de deux autres , trouva sans doute dans son atmosphère des dispositions qui favorisèrent , la réunion , le développement & l'incendie de sa matière répandue en partie dans l'air ambiant , mais que l'on peut regarder aussi comme émanée en partie du corps sur lequel les étincelles lumineuses parurent.

Il est encore tout naturel qu'en peignant des enfans à rebrousse poil , en frottant de même les chats , les chiens , les chevaux , dans l'obscurité , on voie communément briller sur eux de ces étincelles que la chaleur de la main & le frottement développent & font paroître à l'extrémité des cheveux & des poils. Ce feu n'est autre chose que le fluide électrique répandu dans l'air , qui est attiré par la friction des cheveux & des poils qui sont électriques , & qui est déterminé par là à se manifester sous la

forme d'étincelles enflammées & à pétiller.

On rapporte un fait singulier d'un certain passage en Danemarck, où les chevaux, lorsqu'ils y sont, paroissent environnés d'un tissu d'étincelles ardentes. Si le fait est réel, on doit l'attribuer, moins à la matière électrique qui peut sortir des chevaux, qu'à d'autres exhalaisons propres à cet endroit, qui sont choquées par celles que produisent les chevaux, & agitées au point de s'enflammer. Pour prononcer sur ce phénomène particulier, il faudroit être à portée de l'observer, ou en avoir des relations circonstanciées, tant par rapport à l'état où se trouvent alors les chevaux, qu'à la qualité du sol, & à la nature des exhalaisons qui peuvent lui être particulières.

Enfin on voit sortir du corps des animaux fatigués d'un long travail, ou d'une course précipitée, des fumées qui sont mêlées d'étincelles lumineuses, malgré l'abondance

de la sueur dont ils sont couverts ; ce qui prouve qu'elles sont produites par une grande évaporation occasionnée par le mouvement précipité du sang & des humeurs. Ces phénomènes seroient plus sensibles ; on les observeroit plus souvent , si on avoit la vue assez pénétrante pour voir tous les changemens qui arrivent dans l'atmosphère particulière des corps. On lit dans les mélanges de Vigneul Marville , une petite histoire bien propre à donner une idée de cette vérité. Un marchand de lunettes & de microscopes se présenta à un françois qui se trouvoit à Londres , & lui fit voir le plus excellent des microscopes : il aidoit à découvrir les corpuscules différens qui sortent des corps par la transpiration , l'étendue de l'atmosphère qu'ils forment , & leur rapport avec ceux des atmosphères voisines. Ce microscope entr'autres découvertes fit connoître l'état où étoit un lièvre chassé par des chiens. Le voyageur françois muni de cet

instrument merveilleux , en observa un passant dans la campagne à dix pas de lui , & il lui parut comme un tison ardent qui laisse après lui une grosse fumée. C'étoit le fluide ignée qui se développoit précipitamment , & la transpiration de l'animal qui se faisoit avec assez d'abondance , pour que les vapeurs s'en répandissent au loin , ce qui déterminoit les chiens à courir à sa suite , selon que leur odorat en étoit frappé : de sorte qu'ils ne perdoient les voies du lièvre , que quand les vapeurs étoient dissipées par un grand vent , ou par quelque autre accident arrivé dans l'atmosphère (a).

(a) A s'en rapporter au trait suivant , un microscope de cette espèce ne laisseroit aucun doute sur la force de la nature , pour former quelques inclinations , qui paroissent naître au premier abord entre personnes qui ne se sont jamais connues. « A la sortie du logis nous allâmes au jeu » de paume. Quatre hommes jouoient , je » sentis de l'inclination pour l'un d'eux ,

On peut dire que mille dispositions des corps, dont la plupart nous sont inconnues, peuvent occasionner l'éruption de ces feux, dont ils contiennent la matière, & qui se manifestent au-dehors, sous des formes très-différentes les unes des autres : tel est le fait suivant. Après un accouchement très-laborieux fait par M. Leduc, fameux chirurgien accoucheur de Paris, le

» & de l'aversion pour un autre, avec une
» forte envie que l'un gagnât & l'autre
» perdît. Je les regardois tous deux avec
» le microscope; l'agitation dans laquelle
» ils étoient les faisoit beaucoup trans-
» pirer, & la vapeur en venoit jusqu'à
» moi. J'en examinai toutes les parties
» & toutes les figures, & je m'apperçus
» que toutes les parties de la vapeur de
» celui pour qui je sentois de l'inclina-
» tion, étoient telles qu'elles s'accro-
» choient aisément à ce que je transpirois
» moi-même, & qu'au contraire les par-
» ties de la vapeur de celui pour qui j'a-
» vois de l'aversion, étant figurées en
» pointes, les unes aiguës, les autres
» émoussées, j'en étois blessé ou choqué».

13 décembre 1697, dans lequel il fut obligé de faire avec le crochet l'extraction d'un enfant mort depuis quelques jours; après cette première opération, & avant que le fond de l'utérus eût été débarrassé de l'arrière-faix, une flamme de couleur violette, d'odeur de soufre, & dont la chaleur se fit sentir aux mains de deux personnes qui tenoient la malade, s'échappa avec impétuosité par la vulve, & cette exhalaison allumée qui s'étendoit du dedans de la matrice à plusieurs pas, remplit, en s'éteignant incontinent, toute la chambre de fumée. Cette femme étoit âgée d'environ vingt-deux ans; c'étoit son premier accouchement, auquel elle survécut plusieurs jours, & l'habile accoucheur assuroit pouvoir citer plus de quinze témoins oculaires de ce phénomène (a). C'est

(a) V. *les anecdotes de médecine, part. 2. art. C. XIII. in-12. Lille 1766.*

de l'Air & des Météores. 187

aux maîtres de l'art , à ceux qui connoissent les suites des révolutions que peuvent occasionner dans les femmes, la cruelle position où elles se trouvent alors, à chercher les causes de la génération & de l'éruption de cette flamme extraordinaire.

§. VIII.

*Phosphores naturels , mouches
& insectes lumineux de différens climats.*

Les phosphores naturels , ces substances vivantes capables de produire la lumière dans les ténèbres : les corps qui , lorsqu'ils sont en dissolution, deviennent lumineux ; les pierres & autres matières minérales qui , préparées par une calcination convenable, ont la propriété de recevoir , conserver & rendre la lumière , sont autant de phénomènes, les uns naturels & les autres artificiels qui appartiennent à l'his-

toire des météores. Nous avons vu que la matière du feu élémentaire, le fluide électrique est renfermé dans tous les corps, que c'est ce qui les rend inflammables, & qu'il s'en échappe sous la forme de la flamme, si-tôt qu'il est dégagé de ses enveloppes; pourvu qu'il soit assez abondant pour se manifester au-dehors & faire sensation. Les expériences nous ont appris que cette matière est cachée dans une infinité de mixtes, & même souvent en grande abondance, sans qu'on y découvre aucune de ses propriétés sensibles, sans qu'elles se déclarent pour ce qu'elles sont, à moins que des agens extérieurs & des circonstances favorables ne leur aident à se montrer (a).

(a) Selon M. Franklin, (*let. 27.*) il y a des corps qui ne sont pour ainsi dire autre chose que du feu solide, ou dans un état de solidité. A supposer que le feu réside dans ces corps avant l'embrasement, allumer le feu n'est autre chose que déve-

de l'Air & des Météores. 189

L'air lui-même, tant celui de l'atmosphère, dont une multitude d'expériences & d'observations nous ont fait connoître la composition, que cette matière plus subtile qui remplit l'espace immense qui est entre notre globe & les astres qui l'éclairent, n'est qu'un grand phosphore tout imprimé de cette matière ignée qui n'attend que l'action du soleil pour se développer & se mettre en mouvement. Nous verrons encore que l'eau est toute imprégnée de ce fluide lumineux. Mais ceux de tous les corps ou la matière du feu, est le plus sensiblement renfermée, ce sont les phosphores artificiels, presque tous produits ou formés par l'action d'un feu violent, on n'a qu'à les exposer au jour, & ils acquièrent aussi-tôt

opper le principe inflammable, & lui donner assez de liberté pour séparer les parties de cette substance, laquelle donne ensuite toutes les apparences d'un corps qui détonne, qui fond, ou qui s'enflamme.

une nouvelle matière lumineuse qui met l'ancienne en action; ce sont des éponges de lumière qui la rendent avec autant de facilité qu'ils l'ont reçue.

Nous ne nous occuperons ici qu'à donner une idée des phosphores naturels, de ceux qui, sans le secours de l'art, deviennent lumineux en certains tems, ou par des circonstances connues, sans avoir aucune chaleur sensible. Ceux qui nous sont le plus familiers, sont les vers luifans, si communs dans les campagnes de pays froids, ou de ceux dont la température est plus froide que chaude. Celui qui se trouve dans nos provinces, est un ver long de huit à dix lignes, les plus gros ont trois lignes de largeur; il y en a de plus petits. Ils ont tous six jambes écailleuses. Leur corps est divisé en plusieurs parties annulaires: chaque anneau étant recouvert d'une pièce horifontale de couleur brune & comme crustacée. Ce ver a, ainsi que les chenilles,

neuf stigmates de chaque côté: il a deux antennes, & au-devant de la tête deux dents longues, courbes & déliées. Il marche fort lentement & il est aisé à saisir. Lorsqu'on le touche, il retire la tête & reste immobile; la seule chaleur de la main l'arrête. Nous ne parlons ici que de la femelle de cet insecte, elle est seule lumineuse, sur-tout dans le tems de l'accouplement. La partie inférieure de son corps, longue de quatre lignes au moins dans les plus grandes, est pleine d'une liqueur brillante dont la couleur est d'un verd clair, & la lumière douce & agréable. Cette liqueur examinée au microscope, est alors dans une grande fermentation, & on voit qu'il s'en échappe des rayons lumineux que l'on pourroit prendre pour des petites flammes très-déliées. Cet éclat ne dure que pendant quelques jours, mais comme il est probable que ces vers ne parviennent pas tous en même tems au terme où ils doivent briller,

qu'ils sont d'âge différent, à en juger par leur taille; il n'est pas étonnant que l'on en voie pendant la nuit durant une grande partie de l'été. Ce que l'on peut assurer, c'est que la matière qui est contenue dans le ventre de ces insectes est vraiment phosphorique; si on les ouvre & que l'on étende cette liqueur verte ou jaune sur du papier, elle brille comme dans l'insecte, jusqu'à ce que le phlogistique qu'elle contient soit tout-à-fait évaporé.

Les mâles de ces insectes ne ressemblent en rien à leurs femelles. Ce sont des espèces de mouches noires ou de petits scarabées plus longs que larges, dont les ailes sont enveloppées de deux petits fourreaux écailleux, & qui voltigent en assez grand nombre autour des femelles. Cependant on ne les y apperçoit pas, & il est même rare d'en prendre qui leurs soient attachés, quoiqu'ils les suivent par-tout. Pour en avoir, il faut mettre un ver luisant ou deux
dans

de l'Air & des Météores. 193

dans un petit vase de verre dont le fond soit garni de terre fraîche, recouverte de petites herbes, à portée de quelque buisson, ou d'une grosse touffe d'herbes. Le ver brille alors de tout son éclat, & les mâles y viennent en foule. J'en ai vu huit ou dix se remuer avec beaucoup de vivacité autour d'une femelle, qui en reçoit quatre ou cinq en même-tems. Il ne paroît pas que des faveurs si partagées inspirent aux mâles aucune jalousie; une fois en place ils restent tranquilles, tandis que ceux qui ne peuvent arriver au même but, ne cessent d'en chercher inutilement les moyens, jusqu'à ce qu'un autre leur a fait place. La femelle rend peu d'éclat pendant cette opération, mais dès que les mâles se sont retirés, elle commence à briller de nouveau. Voilà ce que j'ai observé plusieurs fois, avec des vers luisans de différentes tailles: la grandeur des mâles n'est pas aussi la même. Je ne les ai pas suivis plus loin, & j'ai cru que re-

lativement à cet insecte, la lumière dont il brille ser voit à indiquer au mâle l'endroit où il devoit chercher sa femelle, quoique des observations plus récentes assurent que cet insecte est lumineux dans toute sorte d'état, même dans celui de nymphe & de ver (a).

Les vers luisans de la Pensilvanie, moins brillans que ceux de nos climats, paroissent cependant être

(a) Le ver luisant de France nommé *lampyris*, *pyrolampis*, ou *cicendela*; le mâle a les jambes plus longues que la femelle, son corps n'a que cinq anneaux, mais il a un corcelet divisé d'avec le corps, comme les autres scarabées. Ses ailes sont moins longues que son corps, & les élitres ou fourreaux de ses ailes sont minces & flexibles, sa tête est un peu plus aplatie, & ses yeux assez gros. Celui-ci n'est pas ordinairement lumineux, mais cependant il donne de la lumière lorsqu'on le prend peu après l'accouplement. La lumière de la femelle indique au mâle, qui est allé; l'endroit où il doit la trouver. C'est pour lui le flambeau de l'amour. *Mém. de l'acad. des sciences*, an. 1766.

de l'Air & des Météores. 195

de la même espèce. Cet insecte phosphorique rampe dans les haies & dans les buissons. Son corps est droit, composé d'onze anneaux, & terminé en pointe aux deux extrémités; sa couleur générale est brune : les antennes qu'il a sur la tête sont petites & droites. La partie antérieure de son corps est armée de six pieds; lorsqu'il marche il laisse traîner la partie de derrière sur la terre, & semble ne s'aider que de celle de devant. Sa queue contient à l'extérieur une matière qui jette une petite lueur dans les ténèbres, & qui paroît verte lorsqu'on l'examine au grand jour. Ce ver supprime cette clarté quand il veut, & l'on ne peut alors le découvrir que très-difficilement; c'est sur-tout après de grandes pluies que ces vers se montrent en si grande quantité que le terrain, sous les buissons, paroît tout parsemé de petites étoiles. (*Hist. nat. & polit. de la Pensilvanie, ch. 4. §. 6.*)

Le spectacle que donnent ces in-

sectes est fort uniforme, comme ils se remuent peu, ils n'ont pas l'agrément que l'on remarque dans les mouches luisantes d'autres climats.

L'Italie a ses vers luisans comme la France, mais elle a de plus, dès le commencement de mai, une quantité étonnante de mouches brillantes, qui, dans les nuits les plus obscures, offrent de toutes parts un spectacle varié & très-agréable. La lumière qu'elles rendent est plus rouge & plus vive que celle de nos vers luisans. Je me promenois au commencement de mai 1762 hors de Rome, plus d'une heure après le soleil couché: j'apperçus de petits traits de feu qui s'élevoient de terre, & qui décrivoient toutes sortes de lignes à différentes hauteurs, les unes de bas en haut, les autres en sens contraire. La cause m'en étoit inconnue; je crus d'abord que c'étoient quelques exhalaisons sulfureuses que la fraîcheur de l'air avoit condensées, & qui s'enflammoient

à la manière des autres petits météores. Ce qui m'étonnoit c'étoit d'en voir une si grande quantité dans le même endroit, & au-dessus d'un chemin pavé, entre deux murs, le long desquels il n'y avoit que quelques buissons fort bas, où de grandes herbes. Je m'approchai, l'obscurité m'empêchoit de distinguer le corps d'où partoît la lumière. A la fin je saisis quelques-uns de ces traits de feu, & je vis que c'étoient de petits scarabées moins gros qu'une abeille, dont les fourreaux des ailes étoient noirâtres, & le ventre dans les uns d'un gris cendré, dans les autres d'un brun jaunâtre rempli d'une matière visqueuse, transparente & assez lumineuse pour que trois ou quatre de ces insectes renfermés dans un tuyau de verre blanc, éclairent une chambre de manière à pouvoir distinguer les différens objets qui s'y trouvent. La liqueur qui remplit la partie lumineuse de l'insecte est dans un grand mouvement, ainsi que dans le ver luisant. I iij

Quelques jours après j'eus le même spectacle en grand, le long des haies qui bordent le commencement de la voie Flaminienne, depuis Rome jusqu'à *Pontemolle*. Les buissons en étoient chargés des deux côtés, de sorte qu'ils ressembloient en partie à de petits arbres sur lesquels auroit brûlé un feu fixe & doux, qui auroit eu de l'éclat, mais sans aucun mouvement de flamme. Chaque buisson paroissoit être le centre d'un petit feu d'artifice, tandis que mille mouches volant autour formoient des cercles, des arcs, des ellipses, des traits de feu de toutes sortes de formes, & représentoient en raccourci, sous une seule couleur, toutes les variations singulières que l'on admire dans les aurores boréales des terres Arctiques. J'ai pris plusieurs de ces insectes, & je n'en ai trouvé aucun qui ne fût brillant; ce qui me porte à croire que les mâles & les femelles ont la même propriété, & étincellent d'un feu de même couleur;

car on n'y remarque point de différence. Quand on les tient renfermés, on s'apperçoit que la lumière qu'ils rendent n'est pas uniforme, elle sort comme par élancemens; ainsi les mouvemens que l'insecte se donne pour voler, ne servent qu'à le rendre plus brillant, & à faire mieux observer ses mouvemens: c'est ce que l'on remarque encore dans ceux que l'on tient, qui cherchent à s'échapper ou qui s'envolent. Cette mouche est connue en Italie sous le nom de *lusciola* (a).

(a) Pline a parlé de ces mouches phosphoriques. Elles rendent, dit-il, pendant la nuit une lumière qui sort de leurs côtés & du derrière de leurs corps; elles sont alternativement lumineuses & obscures lorsqu'elles ouvrent leurs ailes, ou qu'elles les resserrent. On ne les voit que lorsque les herbes commencent à mûrir, & elles disparaissent après qu'elles sont coupées. . .
Lucent ignium modo noctu, laterum & clunium colore lampyrides; nunc penarum hiatu refulgentes, nunc vero compressu

200 *Histoire Naturelle*

Les mouches luifantes que l'on voit dans les Indes, paroissent être les mêmes que celles de l'Italie. Les arbres qui bordent la rivière

obumbrata, non ante matura pabula aut post defecta conspicua. Hist. nat. lib XI. cap. 28. . . . Il dit ailleurs que les laboureurs ne doivent pas s'amuser à considérer les astres, que c'est tems perdu pour les gens de la campagne de se livrer à de telles spéculations. Je vous présente, leur dit-il, des étoiles faites pour vous, répandues dans les herbes de vos pâturages: elles brillent sous vos pas, lorsque vous revenez du travail des champs. Ce sont vos pléiades, elles se trouvent à vos pieds; leur éclat est borné à un tems déterminé de l'année: elles sont, n'en doutez pas, une production de la constellation céleste; ainsi quiconque aura semé les graines de l'été avant qu'elles ne paroissent, sera frustré du prix de son travail. . . . Cur cœlum intuaris Agricola? cur sidera quaras rustice? ecce tibi inter herbas tuas spargo peculiare stellas, easque vespere & ab opere disjuncti ostendo, ac ne possis praterire miraculo sollicito. Vides ne ut fulgor igni similis alarum compressu tegatur, secumque lucem habeat & nocte. . . Habes ante pedes

de Menan, dans le royaume de Siam, en font tous couverts pendant la nuit, de sorte qu'ils ressemblent à autant de lustres chargés d'une infinité de lumières, que la réflexion de l'eau multiplie. Par un mouvement assez singulier, elles cachent quelquefois leur lumière, & la font reparoître toutes ensemble un moment après, avec une régularité & un accord qui ont quelque chose de merveilleux.

On voit voltiger de ces mouches luisantes en si grande quantité, en Pensilvanie, pendant les nuits d'été, qu'on diroit que toute l'atmosphère est remplie d'étincelles volantes. On prétend que ces mouches phosphoriques sont une métamorphose des chenilles qui dé-

tuos vergilias. In certis ea diebus proveniunt, durantque scedere sideris hujus: parumque eas illius esse certum est. Proinde quisquis astivos fructus ante illas severit, ipse frustrabitur se se. . . Hist. natur. lib. 18. cap. 27.

vorent les feuilles des arbres, au point que les forêts sont aussi dépouillées après leur passage que dans le cœur de l'hiver; ce qui est cause que quantité d'arbres périssent desséchés par la chaleur. Comme ces chenilles ne se montrent pas tous les ans, il est à croire qu'il y a moins de mouches brillantes, les années où elles manquent.

Plusieurs autres insectes peuvent acquérir accidentellement cette qualité phosphorique. La première dissertation des mélanges de physique, de botanique & d'économie de M. Gleditsch, docteur en médecine, imprimés à Halle en 1767, est la description d'une espèce de météore singulier, qui ressembloit à une petite aurore boréale, & qui n'étoit pourtant occasionné que par de nombreux essains de fourmis volantes, qui rendoient assez de lumière pour produire cet effet. On ne put pas les examiner d'assez près pour découvrir la cause qui les rendoit si lumineuses.

Mais les plus éclatans de tous les phosphores vivans se trouvent en Amérique. Les plus connus de tous sont l'acudia, le cucuju, ou cocojus, & le porte-lanterne, que l'on croit être le même insecte, qui a différens noms, & n'est pas de la même grosseur dans les différentes contrées où on le trouve. Tous ces insectes sont du genre des scarabées. L'acudia à environ deux pouces de longueur, il est de la grosseur du petit doigt, & si lumineux que lorsqu'il vole pendant la nuit, il répand une clarté qui se porte assez loin. Herrera, dans son histoire naturelle des Indes, dit que ce petit animal a deux étoiles près des yeux & deux autres sous les ailes, d'où part la lumière qu'il répand. Cette lumière est produite & entretenue par une liqueur brillante, dont ces étoiles sont remplies; car si on se frotte le visage ou les mains avec la substance humide qui est autour de ces étoiles, ces parties paroissent ardentés, & restent dans cet

état jusqu'à ce que la liqueur soit desséchée; ce qui annonce qu'elle est de même qualité que celle des insectes phosphoriques de l'Europe. Une autre conformité encore entre l'acudia & le ver luisant, c'est que l'un & l'autre ne brillent que pendant la nuit; que leur lumière s'affoiblit quand ils sont malades, & cesse totalement quand ils sont morts. Mais ils diffèrent en ce que la matière lumineuse des insectes brillans de l'Europe est contenue dans la partie postérieure de leur corps, au lieu que ceux de l'Amérique brillent par la partie antérieure du corps & par la tête. On voit dans la collection des insectes du Jardin du Roi, deux porte-lanternes de la plus grande taille. Ils ont quatre pouces dans toute leur longueur, si on regarde la lanterne, ou la partie d'où sort la lumière, comme étant de leur corps. Elle a un pouce de longueur, placée en avant de la tête, & plus large que la tête même. La position de la

matière phosphorique , & celle des yeux de l'animal , qui sont à côté de la lanterne , à l'extrémité du corps qu'elle couvre , fait douter qu'elle puisse éclairer l'animal pendant qu'il vole , à en juger au moins par notre manière de voir ; car une flamme qui seroit plus étendue que notre front , & qui nous couvreroit en quelque sorte les yeux , nous empêcheroit certainement de voir les objets qui seroient au-delà.

L'acudia , avant l'arrivée des Espagnols en Amérique , tenoit lieu de chandelle aux Indiens. Un seul de ces insectes seroit pour éclairer une chambre de manière à y faire tout le service nécessaire. Marie Sybille Mérian , qui s'est rendue célèbre dans le dernier siècle par son habileté à peindre les fleurs & les insectes , & même par ses connoissances dans l'histoire naturelle des insectes , assure qu'un portelanterne l'a suffisamment éclairée , à Surinam , pour peindre la plupart des figures qui sont gravées dans

206 *Histoire Naturelle*

son ouvrage sur les insectes & les plantes de ce pays (a).

(a) Plus d'un siècle avant, du Bartas avoit donné à cet insecte lumineux un rang parmi les oiseaux ; au cinquième jour de sa première semaine, où il en parle ainsi :

Déjà l'ardent cucuyes ès Espagnes nouvelles
Porte deus feus au front, & deus feus sous les
ailes.

L'aiguille du brodeur au rais de ces flambeaus
Souvent d'un lit royal chamarré les rideaus ;
Aux rais de ces brandons, durant la nuit plus
noire,

L'ingénieux tourneur polit en rond l'ivoire ;
A ces rais l'usurier raconte son trésor ;
A ces rais l'écrivain conduit sa plume d'or.

Voici la description que l'on trouve de cet insecte dans l'histoire naturelle & morale des isles Antilles. (*L. 1. c. 14. art. 11. in-4°. Rotterdam 1658.*) La mouche lumineuse appelée *cucuyos* par quelques sauvages, & *coyouyou* par les Caraïbes, n'est point recommandable par sa beauté, ou sa figure qui n'a rien d'extraordinaire, mais seulement par sa qualité lumineuse. Elle est de couleur brune, & de la grosseur d'un hanneton. Elle a les ailes fortes &

Les Indiens s'en servent toujours aux mêmes usages; & lorsqu'ils

dures, sous lesquelles sont deux ailerons fort déliés, qui ne paroissent que quand elle vole, & c'est aussi pour lors que l'on remarque qu'elle a sous ces ailerons une clarté pareille à celle d'une chandelle qui illumine toute la circonférence : outre qu'elle a aussi ses deux yeux si lumineux, qu'il n'y a point de ténèbres par-tout où elle vole pendant la nuit, qui est aussi le vrai tems qu'elle se montre en tout son lustre. Elle ne fait nul bruit en volant, & ne vit que de fleurs qu'elle va cueillir sur les arbres. Si on la serre entre les doigts, elle est si polie & si glissante, qu'avec les petits efforts qu'elle fait pour se mettre en liberté, elle échappe insensiblement & se fait ouverture. Si on la tient captive, elle resserre toute la lumière qu'elle a sous les ailerons, & n'éclaire que de ses yeux, encore bien foiblement au prix du jour qu'elle donne étant en liberté. Elle n'a aucun aiguillon, ni aucun mordant pour sa défense. Les Indiens sont bien aises d'en avoir dans leurs maisons pour les éclairer au lieu de lampes; & d'elles-mêmes elles entrent la nuit dans les chambres qui ne sont pas bien closes. . . . Le P. du Tertre a remarqué que les pauvres prêtres qui

marchent de nuit, ils en attachent un à chaque pied, en portent un à la main, & la lumière réunie de ces phosphores vivans, suffit pour les conduire dans les ténèbres les plus obscures, & leur faire distinguer de fort loin les *utias*, espèce de petits lapins, à la chasse desquels ils ne vont que la nuit. Ces insectes, après avoir été pris, ne vivent que quinze jours dans tout leur éclat; après ce tems leur lumière commence à s'affoiblir, & ils meurent au bout de trois semaines au plus.

La manière de les prendre est singulière. On va dès le grand matin, aux premiers rayons de l'aurore, sur quelque éminence, avec un tison allumé que l'on tourne rapidement en rond. L'*acudia* ou le cucuju, court aussi-tôt à leur lumière, parce qu'il espère y trouver

n'ont pas de quoi acheter de la chandelle ou de l'huile, se servent de quelques-unes de ces mouches pour s'éclairer pendant qu'ils lisent l'office de matines.

des cousins dont il fait sa nourriture. On l'abat avec des branches de feuillage, & on l'emporte pour s'en servir. On le tient enfermé la journée dans une boîte, la nuit on le lâche dans la chambre, que l'on a soif de fermer. Alors cet insecte utile la parcourt de tous côtés & n'y laisse aucun cousin, insecte fort incommode par-tout, & particulièrement dans les Indes, où sa piquure est venimeuse. Ainsi non-seulement il éclaire ceux qui veillent, mais il assure encore la tranquillité de ceux qui dorment (a).

(a) Les relations les plus modernes, s'accordent avec les anciennes sur les propriétés de ce merveilleux insecte phosphorique. Elles varient seulement dans quelques circonstances de la description qu'elles en donnent. La dernière que je connoisse en parle ainsi : la mouche luisante est un phosphore organisé. Celle de la plus grande espèce a plus d'un pouce de longueur, la tête très-grosse, & unie au corps d'une jointure & d'une conformation particulière; & c'est par le moyen de cette jointure

On dit que quelques Indiens expriment la liqueur lumineuse que

qu'elle rend un bruit sonore, une explosion sèche & frappante, sur-tout quand elle est couchée sur le dos. Cette mouche à deux antennes, deux ailes & six jambes. Sous son ventre est une tache ronde qui dans l'obscurité brille comme une chandelle. A chaque côté de la tête auprès des yeux est un globule éminent, lumineux, aussi d'un tiers plus gros qu'un grain de senevi. Ces places lumineuses scintillent comme des étoiles & donnent une lumière si forte, que deux ou trois de ces mouches mises dans un vase de verre bien net, suffisent pour éclairer au point de pouvoir lire, pourvu que l'on approche le livre du vase. Lorsque la mouche est morte, ce phosphore est moins brillant, mais il reste encore lumineux, de manière qu'en le broyant, la poudre en est tout aussi luisante que le phosphore urinaire. Ces mouches sont de la couleur des châraignes; pendant le jour elles habitent dans le creux des arbres, & la nuit elles brillent dans l'air.

Les mouches luisantes de la seconde espèce, sont moitié moins grandes que celles de la première. La lumière qu'elles donnent part de dessous leurs ailes, en sorte qu'elles ne brillent qu'au moment où elles volent, & lorsqu'elles déploient

ces insectes ont à côté des yeux & sous les ailes, qu'ils s'en frottent le visage & la poitrine dans leurs fêtes nocturnes, pour se donner un air plus singulier & plus remarquable, & sans doute pour paroître plus terribles : car leur goût, même dans leurs divertissemens, est de se présenter sous un aspect formidable.

On trouve à Cayenne un insecte phosphorique connu sous le nom de *maréchal*, qui a beaucoup de ressemblance avec l'acudia dont nous venons de parler. Il est du genre des scarabées fauteurs, communs dans

leurs ailes ; pendant la nuit l'air est rempli de ces mouches. On n'en voit point pendant le jour. Elles sont très-communes dans l'Amérique méridionale & septentrionale pendant l'été. *Essai sur l'histoire naturelle de la Guyanne.* Londres 1769. On peut regarder les grandes mouches comme un phosphore vivant de la première espèce. Les plus petites me paroissent avoir beaucoup de rapport avec les *lusciole* d'Italie.

ce pays, & que l'on désigne sous le nom d'*élater*, mais il est beaucoup plus grand. Il a ordinairement dix-huit lignes de long : sa tête est plus large que longue, ses yeux gros & noirs, & ses antennes assez courtes. Le corcelet est assez grand & se termine par trois pointes, dont celle du milieu plus grande que les autres, lui donne le ressort qui lui permet de sauter. C'est de deux endroits du corcelet placés à droite & à gauche que part la lumière qui le fait remarquer ; le corps a environ onze lignes, & est composé d'anneaux ; la couleur de l'insecte est cassé tirant sur le canelle. Il a six pattes, dont deux tiennent au corcelet, les autres au corps. Les ailes sont membraneuses & recouvertes, comme dans tous les scarabées par deux especes de fourreaux durs qu'on nomme *élitres*. La lumière que donnent les deux lanternes de l'animal est très-vive, elle a une légère teinte de vert qui la fait ressembler à la plus belle

émeraude. Il sort aussi quelquefois de la lumière de la séparation du corcelet & du ventre. Il y a apparence que lorsque l'animal vole, & que les élitres sont levées, il sort de la lumière entre les anneaux du corps.

L'insecte lumineux dont il est question ici a été trouvé au fauxbourg saint Antoine de Paris. Deux femmes virent une lumière assez vive, qui, après avoir filé quelque tems en l'air, descendit & se posa sur une fenêtre. Comme cette lumière duroit toujours sans s'affoiblir on y fit attention, on ouvrit la fenêtre, & on trouva que cette lumière, dont les yeux avoient peine à soutenir l'éclat, partoît de l'insecte vivant dont nous venons de donner la description.

On ne sera pas étonné qu'un insecte originaire de la zone torride, ait pu se transporter jusque dans nos climats, si l'on se rappelle que les scarabées ne sont insectes volans que pendant un assez petite partie

de leur vie, & qu'avant de prendre cette forme, ils restent long-tems sous la forme de vers: celui-ci en particulier s'y nourrit en cet état du bois qu'il ronge, & dans lequel il se creuse une retraite. C'est sans doute dans cet état que l'insecte en question a dû faire la traversée, enfermé dans quelque pièce de bois de Cayenne, & dans une saison favorable: il avoit subi la métamorphose avant l'hiver, & il a dû vivre sous la forme de scarabée au moins trente jours. Il fut trouvé au mois de septembre 1766, par un tems assez doux (a).

Ces sortes d'insectes sont fort communs dans toute l'Amérique; le jour du départ de la frégate l'Aigle, commandée par M. de Bougainville, le 14 décembre 1763, de Buenos-Ayres, on apperçut le soir le long des haubans, des

(a) V. les *mém. de l'acad. royale des Sciences*, an. 1766.

driffes & des autres cordages, une quantité de petites lumières mouvantes, que l'on prit avec raison pour des mouches lumineuses, quoique l'on n'en eût vu aucune jusqu'à ce jour. Sans doute que c'étoit alors le tems de leur métamorphose, le mois de décembre dans les latitudes australes répondant à notre mois de juin. Ces mouches ou scarabées ont quatre ailes, deux transparentes, semblables à celles des mouches ordinaires, & deux opaques, lisses, brunes & solides qui sert d'étui aux premières. Leur tête est noire en forme de trefle, ornée de deux antennes noires, longues de quatre lignes, auprès desquelles sont placés deux yeux noirs, ronds, solides comme de la corne, luisans & saillans, gros comme des grains de pavots. Le corps & les six jambes sont d'un brun noirâtre. On distingue six anneaux qui diminuent de grandeur, depuis le corcelet jusqu'à l'extrémité du corps, terminé en pointe arrondie. De cette partie

216 *Histoire Naturelle*

& de la tête partent des rayons d'une lumière semblable à celle des vers luisans ; ces mouches ont dans leur totalité quatre lignes de large, & onze & demie de long, y compris le chaperon qui leur couvre la tête. On voit également à Montevideo, sur la rivière de la Plata, & à une latitude encore plus avancée au sud, de ces insectes lumineux dont le corps est composé d'anneaux, comme celui des premiers, mais plus souple, & plus semblable à celui de nos vers luisans, ils rendent de même la lumière par la partie postérieure de leur corps. Les autres en rendent davantage de la tête, & ressemblent plus aux phosphores scarabées de Surinam & de Cayenne. La lumière des uns & des autres est assez éclatante, pour pouvoir lire de l'écriture fort fine dans les ténèbres les plus obscures (a).

(a) *Hist. d'un voyage aux isles Malouines,*
tom. 1. pag. 186, Paris 1770.

§. IX.

Autres phosphores naturels.

Les animaux en putréfaction, les poissons de mer sur-tout, & certains bois, sont encore des phosphores naturels. Sur quoi il faut d'abord observer, que ces corps ne rendent plus aucune lumière dès que la putréfaction est consommée; mais seulement tant que le mouvement qui l'occasionne se soutient. Elle agit peu-à-peu, & successivement sur les corps, & ne doit être regardée que comme l'effet de l'action d'un air très-subtil qui contribue à leur dissolution, en séparant leurs parties. Les molécules intégrantes de ce fluide, quoique très-ténues & tout-à-fait insensibles; ont cependant une activité & une force réelle, que l'on ne peut rapporter qu'à leur élasticité. Elles s'insinuent dans les pores des différens

corps, & par leur action soutenue, elles en détachent les parties les plus mobiles; & les moins unies avec les autres, telles que les sels & les huiles, ou elles les exaltent par leur mouvement, ou elles les entraînent avec elles, & changent tellement la texture des corps mixtes sur lesquels elles agissent, qu'ils prennent des qualités toutes contraires à celles qu'ils avoient dans leur état primitif. On ne peut pas douter que ce ne soit l'air, qui est le principe le plus actif de putréfaction, puisque la plupart des corps, qui ne sont pas exposés à son action immédiate, s'en garantissent si long-tems, qu'ils en paroissent exempts. On en conserve beaucoup, en les plongeant dans l'huile, en les couvrant de vernis ou de quelqu'autre substance grasse & glutineuse qui intercepte la communication de l'air.

L'humidité & la chaleur propres à chaque corps, sont, avec l'air, des causes secondaires de putréfac-

tion. La chaleur sur-tout en raréfiant l'air, le rend plus actif & plus pénétrant. L'air condensé à son tour par l'humidité naturelle au corps en putréfaction, en faisant effort pour se raréfier & reprendre son ressort, agit plus fortement sur le corps mixte, & en accélère beaucoup la dissolution. Il en pénètre les parties, & les divise, il en enlève les sels & les sulfures dont il se charge & qu'il emporte souvent au loin. De-là les odeurs fortes répandues dans la partie de l'atmosphère voisine des corps en putréfaction, qui deviennent d'autant plus insupportables que l'on s'en approche davantage, parce qu'alors l'air est impregné d'une plus grande quantité de ces corps qui se dissolvent.

On doit dire la même chose des bois blancs, & de quelques végétaux qui deviennent lumineux, lorsqu'ils se pourrissent, que des substances animales phosphoriques; & l'on doit observer que ces corps

ne rendent plus aucune lumière, lorsque la putréfaction est consommée; ils ne luisent, qu'autant que le mouvement qui en est la cause, se soutient : aussi en les examinant avec attention, on voit toutes leurs parties dans une agitation tumultueuse.

Si on fait, quelques réflexions sur les matières dont sont tirés les phosphores les plus lumineux, on ne doutera pas que les exhalaisons sulfureuses qui probablement servent d'enveloppe à la matière éthérée, ou au fluide électrique, ne soient fort abondantes dans les substances animales. Le phosphore que le chymiste Brandius a tiré de l'urine, brille comme un escarboucle. Si on le met dans une bouteille hermétiquement fermée & dans l'eau, il s'y conserve long-tems sans s'altérer. Mais si l'air prend un certain degré de chaleur, quoiqu'il reste dans l'eau, il devient brillant dans les ténèbres, & à mesure que la chaleur augmente, on voit toutes les

parties du phosphore se mettre en mouvement, & enfin il se raréfie au point de s'enflammer.

Le célèbre Homberg tira des excréments humains, un phosphore très-lumineux, en y cherchant, dit-on, la poudre de projection pour le grand œuvre. Ce phosphore réduit en poussière noire & impalpable, exposé à l'air, s'enflamme en deux ou trois minutes, au point de mettre le feu à toutes les matières combustibles sur lesquelles on le répand. Ce qui rend ces phosphores si actifs, c'est que les alimens les plus communs des hommes, au moins en Europe, contiennent dans leur substance, des esprits très-inflammables. C'est de l'orge, du froment & du seigle, que l'on tire ce phosphore que les charlatans italiens vendent sur les places publiques, dans de petites bouteilles, pour allumer la mèche, disent-ils. Les particules sulfureuses de ce phosphore sont enveloppées d'une matière si légère, si mince, que la

seule impression de l'air, quel que soit sa température, suffit pour développer tout de suite le feu qu'il renferme.

Ces phosphores, dont on ne doit la connoissance & le développement qu'aux longues opérations de la chymie, sont donc très-réellement renfermés dans le corps des animaux, dont ils s'exhalent continuellement par la transpiration, les sueurs, & les déjections. Ne peut-on pas attribuer à ces exhalaisons, & à celles qui sortent de tant d'autres corps phosphoriques, dont la plupart nous sont encore inconnus, cette lumière invisible, ce feu électrique répandu dans l'air, & qui, dans les ténèbres les plus épaisses, relativement à notre faculté de voir, servent à éclairer & à conduire les chats, les souris, les chouettes, les chauve-souris, & tous les autres animaux nocturnes qui vivent sur terre & dans l'air à différentes hauteurs, de même qu'une quantité prodigieuse d'insectes?

cette propriété ne leur vient-elle pas aussi de la conformation particulière de leurs yeux? Leur pupille pendant la nuit se dilate singulièrement : d'ovale & d'étroite qu'elle étoit pendant le jour, elle devient la nuit large & ronde. Elle reçoit alors tous les rayons lumineux qui subsistent encore, ou peut-être est-elle assez fortement imbibée de la lumière du jour, pour qu'elle serve à les éclairer pendant la nuit. Ce qu'il y a de certain, c'est que les yeux des chats, des chouettes, des hiboux, rendent une telle lumière dans l'obscurité, qu'ils paroissent flamboyans.

Il faut observer encore que tous les phosphores naturels dont nous venons de parler, quelque lumineux qu'ils soient, ont ceci de particulier qu'ils ne luisent pas toujours, & qu'ils n'impriment aucune chaleur, quelque vive que paroisse leur flamme, ce qui peut servir à prouver que le feu subtil élémentaire répandu par-tout, &

le principe de tout mouvement, n'a par lui-même aucune chaleur. On peut donc dire, avec quelque probabilité, que les phosphores, soit naturels, soit artificiels, rendent des exhalaisons en plus grande ou en moindre quantité, propres à exciter un développement lumineux dans l'air; de sorte que les particules phosphoriques, dont la matière est fortement agitée ou brisée, sont ces étincelles mêmes qui brillent, ou sont des agens matériels qui déterminent le fluide éthérée, qui nage dans l'air dont elles sont enveloppées, à reprendre son mouvement naturel, dont l'effet est d'être lumineux : ou ces deux effets ont lieu en même-tems, c'est-à-dire que le fluide subtil contenu dans la matière phosphorique se développe, tandis que les parties les plus grossières se dilatent, agissent sur l'air ambiant, & en font sortir la lumière. La vertu lumineuse de tous les phosphores, ne doit donc être attribuée qu'au dé-

veloppement du feu, redoublé par les particules sulfureuses mises en action, & qui sont plus abondantes dans les substances animales, que dans aucune autre.

Des observations plus suivies, si elles étoient toujours possibles, nous apprendroient en quelle quantité les exhalaisons ignées & lumineuses sortent du corps des animaux, même dans leur état le plus tranquille. Un lièvre au gîte est reconnu de loin par une fumée rougeâtre & lumineuse qui s'élève à quelques pieds au-dessus de lui, & qu'il est très-facile de distinguer le matin, lorsque la région inférieure de l'atmosphère est encore condensée par la fraîcheur de la nuit. Je ne cite que cet exemple, parce que j'en ai été témoin plusieurs fois: mais le même fait n'a-t-il pas lieu par rapport à la plus grande partie des animaux? Que l'on y joigne les exhalaisons phosphoriques qui sortent des végétaux, du sein de la terre & de celui des eaux, qui, à

raison de leur grande ténuité vont toujours en s'élevant, & on y trouvera la matière de la plupart des météores.

Les exhalaisons bitumineuses qui s'élèvent de la surface de la mer, celles qui sortent des corps phosphoriques & qui ne sont pas moins volatiles, rassemblent & réunissent d'autres exhalaisons terrestres très-raréfiées, parmi lesquelles on doit regarder les vapeurs sulfureuses où le feu électrique est renfermé, comme celles qui donnent le plus de mouvement à l'air, & qui produisent ces éclairs brillans & redoublés, qui souvent durent si long-tems, & qui sont le plus magnifique de tous les phosphores naturels. Les plus denses de ces vapeurs restent dans la région où se forment les éclairs, les plus rares s'élèvent davantage, & s'unissant aux soufres les plus subtilisés, se rassemblent dans la plus haute région de l'air, jusqu'à ce que les nitres les plus exaltés venant à agir

sur elles, leurs donnent un plus grand mouvement, & les déterminent à s'embrafer. De-là naissent ces grands météores aériens, ces aurores boréales qui occupent quelquefois la plus grande partie de l'hémisphère. C'est ainsi qu'en rapprochant les idées & les observations, on parvient à connoître la génération des différens météores ignées, qui tous ont une matière & une origine communes.

Quantité d'autres matières, pesantes, froides & compactes de leur nature, sont propres à devenir phosphoriques, les unes après avoir subi une forte calcination, les autres sans changer d'état, n'ayant besoin que d'un mouvement & d'une chaleur momentanés. La pierre de Boulogne en Italie, une autre pierre à-peu-près semblable que l'on trouve dans le voisinage de Berne, préparées par la calcination, c'est-à-dire après qu'on a donné aux particules sulfureuses qu'elles contiennent, plus de facilité à se dévelop-

per par l'action de l'air, se conservent enfermées dans des boîtes, & enveloppées de coton. Si on les tire de là, & qu'on les mette à découvert dans un lieu obscur, elles paroissent pénétrées d'une flamme bleuâtre assez lumineuse, & tant qu'elles sont phosphoriques; elles ont une odeur de soufre, qui cesse dès qu'elles ne rendent plus de lumière. Elles n'ont jamais plus d'éclat que peu après qu'elles sont sorties du creuset, où on les a travaillées. Cette apparence de lumière, & cette odeur marquée, ne sont produites que par les particules sulfureuses & ignées que contiennent ces pierres. On doit attribuer aux mêmes causes les effets phosphoriques de la fausse émeraude d'Auvergne, des jaspes d'occident, des jacinthes & de quelques rubis. Dans ces sortes de pierres assez dures, mais transparentes, les soufres ne se développent que très-lentement, & en si petite quantité, qu'ils ne produisent que quelque

lumière sans apparence de flammes. La couleur de ces pierres leur vient d'effluences sulfureuses qui les pénètrent, les teignent, & s'en détachent par petites étincelles qui ressemblent à des éclairs légers, après qu'on les a échauffées en les frottant. Le diamant a aussi cette propriété phosphorique : on la met en action, soit en le frottant contre un verre dans les ténèbres, soit en l'exposant quelque tems aux rayons du soleil, en le faisant chauffer dans un creuset, ou en le plongeant dans l'eau chauffée au moyen degré d'ébullition. Si on frotte un morceau d'ambre, il en sort une petite aigrette lumineuse qui frappe le doigt, & qui en retournant du doigt à l'ambre, se divise sur sa surface, & s'éparpille en petits rayons, qui semblent pénétrer de nouveau dans l'ambre par ses pores insensibles. Dans ces phosphores comme dans tous les autres, l'effet de lumière est produit par le développement des particules sulfureuses, ou d'un

230 *Histoire Naturelle*

phlogistique très-atténué, qui tantôt brille dans le corps même où il s'enflamme, tantôt s'en échappe emporté par le fluide subtil qui se porte de l'air dans tous les corps, & de ces corps dans l'air. C'est ainsi que la matière phosphorique ou inflammable ne fait que circuler dans toute la masse de la matière, sous quelque forme qu'on la conçoit; les procédés de l'art la rassemblent dans quelque corps, préférentiellement à d'autres; de même que la nature nous la présente réunie, dans diverses de ses productions; mais elle se trouve par-tout; nous allons en ajouter de nouvelles preuves, à celles que nous avons déjà données.



§. X.

Phosphores de la mer, & insectes, causes de la lumière que rendent ses eaux dans quelques parages.

La mer a ses phosphores aussi bien que la terre & l'air. Nous ne prétendons pas indiquer ici, ces petits météores, ces feux légers & volatils qui s'attachent aux mats & aux vergues à la fin des tempêtes, & dont nous avons parlé plus haut. On voit souvent, entre les tropiques, des feux sortir de la surface de la mer lorsqu'elle est un peu grosse, & que les vagues se brisent; elle est alors, pendant toute la nuit, couverte d'étincelles lumineuses. On remarque aussi une grande lueur à l'arrière des vaisseaux, particulièrement lorsqu'ils vont vite. Leur trace paroît un fleuve de lumière, & si l'on jette quelque corps pesant

dans la mer, l'eau en rejaillissant est toute brillante. La cause de cette lueur est dans la nature même de l'eau de la mer, qui étant remplie de sels, de nitres, & sur-tout de cette matière dont les chymistes font la base de leurs phosphores, toujours prête à s'enflammer lorsqu'elle est agitée, doit aussi, par la même raison, devenir brillante & lumineuse. Il faut si peu de mouvement à l'eau marine pour en faire sortir du feu, qu'en maniant une ligne qu'on y a trempée, il en sort une infinité d'étincelles, semblables à la lueur des vers luisans, c'est-à-dire vive & blenâtre.

Ce n'est pas seulement dans l'agitation de la mer que l'on y voit ces petits phénomènes lumineux, le calme même les offre vers la ligne après le coucher du soleil. On les prendroit pour une infinité de petits éclairs assez foibles qui sortent de l'eau, & disparoissent aussi-tôt. On n'en peut attribuer la cause qu'à la chaleur du soleil, qui a rempli &

de l'Air & des Météores. 233

comme impregné la mer pendant le jour d'une infinité d'esprits ignées & lumineux. Ces esprits se réunissant le soir, sortent d'un état violent, & s'échappent à la faveur de la nuit; quelquefois avec un éclat effrayant pour les navigateurs. Le 12 février 1605, vers le septième degré de latitude méridionale, les gens d'un vaisseau qui tenoit ces mers, furent tout-d'un-coup effrayés par un étrange phénomène. La mer jetta des flammes si vives au milieu de la nuit, après que la lune eut quitté l'horison, que la lumière ne le cédant guère à celle du jour, on lisoit facilement les plus petits caractères d'impression. La flotte passa le 13 au matin à la vue de l'isle, ou plutôt du roc de l'Ascension, au huitième degré trente-deux minutes du sud. Frézier observa qu'aux environs des isles de Chaon, Branca & Sainte Lucie, la mer est brillante & comme enflammée pendant la nuit, jusqu'à jeter des espèces d'éтин-

celles pour peu qu'elle soit agitée par le mouvement des poissons, ou par celui d'un vaisseau. (*V. l'hist. générale des voyages, tom. 3.*)

Outre ces brillans passagers, il en vient d'autres pendant les calmes, qui paroissent moins faciles à expliquer. On peut les nommer permanens, parce qu'ils ne se dissipent pas comme les premiers. » On en distingua de différentes grandeurs & de diverses figures, des ronds, des ovaux, de plus d'un pied & demi de diamètre, qui passoient le long du navire & qu'on pouvoit conduire à plus de deux cens pas. Quelques-uns les prirent simplement pour de la glaise, ou quelque matière onctueuse qui se forme dans la mer d'une substance inconnue, d'autres pour des poissons endormis, qui brillent naturellement : on crut même y reconnoître deux fois la figure du brochet. » On voit que cette observation du P. Tachard a été faite avec exactitude : il avoit bien observé tous les phénomènes

dont il parle , il en explique la cause , qu'il ne connoissoit cependant pas encore , mais que des expériences postérieures ont développées , & qui nous prouvent que les substances animales , sont essentiellement phosphoriques , & les premières de toutes qui possèdent cette qualité , puisqu'elles la conservent par-tout , jusque dans le sein des eaux.

Long-tems après le P. Tachard , on continua d'observer ce phénomène , & on vit que dans certains tems , & dans certaines mers , il se produisoit plus facilement des traits lumineux , même sans que les eaux fussent agitées , & que ces traits conservoient assez long-tems leur lumière. Vianelli & d'autres observateurs prétendirent que ces petits corps lumineux étoient des vers luisans de mer : ils en firent dessiner & graver la figure. Mais on ne rapporta pas à cette découverte la cause générale qui fait briller les eaux de la mer , lors-

qu'elles sont agitées, d'étincelles de feu. On assura que ces insectes ne pouvoient servir qu'à rendre raison, pourquoi la mer est beaucoup plus lumineuse en certains endroits, comme aux environs des isles Maldives & de la côte de Malabar.

On fit des expériences sur l'eau de la mer, & on trouva que dans certains tems elle perdoit tout de suite, après avoir été exposée à un air libre, la propriété de produire des étincelles lumineuses; que dans d'autres endroits elle la conservoit pendant un jour ou deux; que si on la mettoit sur le feu sans la faire bouillir, cette propriété se maintenoit un peu plus long-tems dans des vaisseaux fermés. On observa encore que dans certains jours la mer produisoit beaucoup plus d'étincelles qu'à l'ordinaire, & que dans d'autres tems elle en donnoit à peine quelques-unes.

De ce phénomène général, qui peut être observé dans toutes les

faisons, & vraisemblablement dans tous les pays, on conclut qu'il devoit être attribué à une matière phosphorique qui brûle & se détruit lorsqu'elle donne de la lumière, & qui par conséquent se consume & se régénère continuellement dans la mer. Cette matière qui se porte naturellement à la surface de l'eau, est de telle nature que le contact d'un très-grand nombre de liquides différens entr'eux la fait déflager, sans allumer aucune autre particule des substances répandues dans les eaux de la mer, & comme elle ne passe point au travers du filtre, elle n'est que suspendue dans ces eaux, & non mêlée avec elles; dès-lors on ne peut la regarder que comme d'une nature huileuse ou bitumineuse.

On se persuadera encore davantage que la qualité lumineuse des eaux de la mer est attachée à leur bitume, si l'on fait attention à ce que le P. Bourzeis (*lettres édifiantes*, tom. 5.) dit avoir observé dans

quelques endroits de l'océan ; l'eau étoit si onctueuse qu'en y trempant un linge, on le retiroit tout gluant, & qu'en l'agitant rapidement dans l'eau, il jettoit un très-grand éclat. Il avoit aussi remarqué que le vaisseau traçoit après lui un sillon d'autant plus lumineux que cette eau étoit plus grasse. Enfin il paroît que l'esprit de vin n'est si propre à extraire la substance phosphorique des eaux de la mer, que parce que l'acide du bitume de ces eaux est très-développé.

C'est d'après toutes ces observations que l'on a été long-tems à regarder la lumière phosphorique que rend la mer agitée, dans certains tems, comme uniquement produite par les huiles & les bitumes qui nagent à sa surface, qui sont plus abondans en certains parages que dans d'autres, & qui ne s'allument pas indifféremment par toutes sortes de tems.

M. l'abbé Conti, dans ses réflexions sur l'aurore boréale, a re-

cherché avec attention quelle étoit la cause qui rendoit les eaux de la mer si lumineuses lorsqu'elles sont agitées, sur-tout dans les canaux de Venise, & les lagunes de la mer Adriatique. Dans les tems les plus secs de l'été, lorsque l'eau de ces canaux est frappée & divisée par les rames des gondoliers, en s'élevant en gerbes, elle rend une lumière si éclatante & si vive, que dans certains quartiers de la ville fort resserrés, si obscurs & si ténébreux pendant la nuit que l'on ne peut y distinguer les objets, on lit aisément à cette lumière l'écriture la plus fine. Il n'y a personne qui n'ait été à portée d'en faire l'expérience, si peu qu'il ait passé de tems à Venise, particulièrement sous les ponts, où l'obscurité est encore plus grande que par-tout ailleurs. Si dans la température propre à favoriser l'apparence de ce phénomène, l'eau divisée par la rame est dispersée en l'air, elle paroît toute de feu, & ses ondulations restent lu-

mineuses jusqu'à ce qu'elle soit tout-à-fait tranquille. En quelque sens que la rame frappe l'eau ou qu'elle soit jettée, elle éclate de la même lumière. Il n'est pas même nécessaire d'en être bien près, ni dans la direction de la ligne que suit la lumière en se répandant, pour s'en appercevoir. Il y a plus, c'est que si l'on se trouve sur les quais qui bordent en quelques endroits le grand canal, ou sur le pont de *Rialto*, on voit pendant une nuit obscure, toutes les gondoles suivies d'une trace lumineuse en quelque sens qu'elles voguent, qui ne paroît pas ou qui est très-peu sensible dans les tems humides, mais qui brille de tout son éclat, lorsque l'air est sec & le ciel serein, particulièrement quand le vent du nord domine (a).
Ce phénomène est, comme nous

(a) *Riflessioni su l'aurora boreale del signor abbate A. Conti, patrizio veneto, in-4°. Venezia 1739.*

l'avons

l'avons remarqué, commun à toutes les mers; la différence qu'il y a entre les sillons lumineux que tracent les grands vaisseaux ou ceux des gondoles, c'est que les premiers sont beaucoup plus éclatans que les autres, sans doute à raison de la plus grande quantité de mouvement qu'ils impriment à la masse des eaux.

Où chercher la cause de cette lumière momentanée, si ce n'est dans la dissolution des particules sulfureuses les plus subtiles dispersées dans l'eau, avec les salpêtres; dont se séparent difficilement les élémens nitreux qui dominent dans les soufres. Dans toutes les méthodes connues d'adoucir l'eau de la mer, la difficulté a toujours été de réussir à modérer l'âcreté de ses sels, & à la dépouiller de cette substance bitumineuse qui la rend si visqueuse, & qui unit si intimement toutes ses parties. Les pluies qui tombent à Venise, bien que fort épurées dans la sublima-

tion que leur matière éprouve dans l'air, & formée souvent d'autres vapeurs que celles qui s'élèvent des lagunes, conservent une certaine qualité ténace & huileuse, que l'on reconnoît dans l'eau des citernes, qui n'est pas filtrée par une assez grande épaisseur de sables : qualité qu'elles peuvent avoir d'elles-mêmes, mais aussi qu'elles peuvent contracter en traversant la région inférieure de l'air, & qui peut être communiquée aux citernes mêmes par les vapeurs insensibles qui sortent des lagunes, & circulent sans cesse dans l'atmosphère de Venise.

La naphte dont on croit que les anciens se servoient pour éclairer les places publiques de Babilone, étoit, selon Boerhaave, si atténuée & si volatile, qu'elle approchoit beaucoup de la subtilité de l'alkool. Quoiqu'il en soit, la matière bitumineuse qui s'allume dans l'eau de la mer, ne peut que lui ressembler beaucoup, au moins elle brille d'un feu aussi vif & aussi subtil, dont la

couleur azurée est mêlée de quelques teintes d'un jaune doré, & elle est aussi intimement unie à l'eau, que dans l'expérience de Boerhaave l'alkool le plus pur l'est à l'eau de la mer. C'est sans doute ce bitume, qui circulant par les fibres les plus délicates des plantes marines, les nourrit & les fait végéter. Il est répandu dans toutes les parties intégrantes de l'eau, & ce peut être sa chaleur développée par le fluide subtil qui tient ses parties séparées les unes des autres & divisées, jusque dans les plus grandes profondeurs de la mer. Mais, toujours, pour que le phénomène dont nous parlons soit visible, il faut que l'air extérieur soit très-sec, tel qu'il est en certains jours d'été, ou dans les gelées de l'hiver, par le vent de nord-est, lorsque le ciel est serein depuis quelque tems: autrement l'humidité répandue dans l'atmosphère, arrête la propagation de cette lumière si légère, que l'air humide l'éteint aussi

promptement que l'eau, lorsqu'elle s'y développe.

On n'a pas encore déterminé exactement à quelle hauteur cette matière lumineuse se porte dans l'air, soit que l'on jette de grandes pierres dans l'eau, soit qu'on la frappe vivement avec les rames. Ce que l'on observe souvent à Venise, c'est que lorsque les gondoliers arrêtent leurs gondoles, & forcent tout-d'un-coup le flot à se replier sur lui-même, l'eau s'échappe, rejaillit en écumant entre la gondole & les quais, & ses parties divisées, qui vont se porter contre les maisons, le revêtement des quais, ou les portes, les couvrent d'une lumière argentée. Dans les canaux qui sont devenus marécageux, lorsque les exhalaisons sulfureuses s'enflamment, elles s'en séparent au mouvement que ces canaux reçoivent des eaux voisines; & on les voit s'attacher le long des bois qui y sont plantés, où leur éclat les fait remarquer; ce peut

être dans quelques circonstances de ces insectes phosphoriques si multipliés dans les eaux de la mer, & dont nous parlerons dans peu ; mais ce peut être aussi cette même matière que, dans l'agitation des tempêtes, l'eau jette toute enflammée sur le tillac des vaisseaux, sur les mats & les cordages, où on la voit reluire ; comme nous l'avons dit plus haut en parlant du feu saint-Elme, & d'autres de cette espèce.

On conçoit qu'en fixant à-peu-près la hauteur à laquelle on observe ces feux, soit dans les lagunes de Venise, soit autour des vaisseaux, on ne prétend pas déterminer celle à laquelle ils peuvent aller dans un air libre, lorsque les suites de l'évaporation, se portent aux régions les plus hautes de l'atmosphère. Mais ce qui résulte de ces observations, c'est que la matière de la plupart de ces feux réside dans l'eau de la mer, d'où un mouvement extraordinaire & forcé la développe, & la modifie de façon

246 *Histoire Naturelle*

à produire des petits phénomènes lumineux que l'on peut placer au rang des météores. On observa au mois d'août 1713, sur les côtes de l'isle d'Andros dans l'Archipel, que le mouvement des cables d'un vaisseau sur les eaux de la mer, étoit suivi d'espace en espace de l'apparence d'un phosphore léger & brillant qui paroissoit au dessus des flots. L'observateur en comparé, avec raison, la matière à celle du feu saint-Elme, ou de ces exhalaisons légères que l'on voit s'enflammer dans l'air pendant les belles nuits d'été. L'air étoit alors fort ferein, & le vent de nord-est très-violent (a).

(a) Cette observation est tirée d'une lettre écrite à M. l'abbé Conti, par M. Stratico, sergent major de bataille au service de la republique de Venise. . . .
Ritrovando mi alle sponde dell' isola d'Andro nell' Arcipelago l'anno 1713, in Agosto, e soffiendo violentissimo vento di tramontana, vidi nella notte un certolume

Il paroît donc incontestable que l'agitation des eaux de la mer produit la plupart de ces feux légers que l'on voit briller à sa surface. Des observations plus récentes attribuent leur apparence à un petit insecte phosphorique, qui peut contribuer à la formation de ce phénomène en quelques circonstances; mais qui probablement n'en est pas la seule cause, & dont la découverte ne doit rien changer à la vérité de la théorie que nous venons d'établir.

M. l'abbé Nollet voyoit fréquem-

uscire di tratto in tratto dall'agitazione dell'onde, e particolarmente là dove venivano verberate dalle corde, o fian gomene del vassello, in maniera che pareva vedere vapori accesi serpeggiare sopra l'acqua. Un tal fosforo o splendore riputai che fosse della stessa materia, che quel lume fatuo che nelle borasche comparisce tal volta sopra l'antenne de' bastimenti, e che da' marinari vien chiamato fuoco di S. Ermo, o simile a quell'altro vapore acceso, che nella più estiva stagione, e nelle calme di mare si vede cadere dall'alto.

248 *Histoire Naturelle*

ment, pendant son séjour à Venise, l'eau des lagunes parsemée d'étincelles très-brillantes, sur-tout aux environs des maisons, où l'eau agitée par le mouvement des gondoles alloit se briser. Souvent les rames de ces petits bâtimens faisoient naître de longs traits de feu. Après bien des observations, cet habile physicien découvrit que cette lumière étoit produite par un petit insecte d'une consistance très-molle, jaune, formée de différens anneaux comme les vers luisans de terre, avec deux petites nageoires, & deux petits filets qui lui servoient de queue. Le tout vu à la loupe paroissoit un peu moins gros qu'un grain de seigle. Depuis il revit les mêmes insectes lumineux à *Portofino*, sur la côte de Gènes: il les considéra dans le bassin même, il observa tous leurs mouvemens, qui lui parurent parfaitement spontanées, tels que sont ceux des animaux, & nullement semblables à ceux d'une simple matière phospho-

rique inanimée. Cet insecte, comme ceux dont nous avons parlé plus haut, luit par élancemens, & sur-tout lorsqu'on le touche & qu'on le remue : il s'attache volontiers aux herbes & à la mousse. (*V. les mém. de l'acad. des sciences, an. 1750. hist. pag. 7.*)

Comme les différens insectes de mer sont extrêmement multipliés dans les canaux de Venise, il est à croire que ceux-ci y sont encore plus abondans que les autres, & que se trouvant exposés aux coups de rames des gondoliers, ils doivent, par le mouvement qu'ils en reçoivent, décrire de longs traits de lumière, que l'on remarque effectivement dans cette circonstance. La satisfaction d'avoir fait une nouvelle découverte, qui cependant avoir été annoncée long-tems auparavant, mais peu suivie, ne permit pas à M. l'abbé Nollet de douter qu'il n'eût trouvé la cause jusqu'alors incertaine de ces points lumineux, & de ces traînées de feu

que l'on avoit observés à la mer depuis si long-tems.

Des observations postérieures à celles que nous venons de rapporter, nous donnent des éclaircissemens encore plus précis sur l'existence de ces petits insectes phosphoriques, & sur leur forme. On a découvert qu'ils se retiroient dans ces herbes marines auxquelles on donne assez communément le nom de goëmon. Ces herbes mises dans une chambre sans lumière, paroissent parfemées d'une infinité d'étincelles très-brillantes : si l'on prend une des feuilles sur lesquelles on voit briller une étincelle, en l'examinant avec attention, on la voit changer de place, & se promener sur la feuille. Alors elle paroît comme un point un peu allongé, gros comme la tête d'une petite épingle, & ce point paroît prendre plus de longueur quand l'animal se dispose à ramper. Ces petits insectes examinés à la loupe ont été reconnus pour des scolopendres,

qui brillent comme les animaux terrestres lumineux quand il leur plaît: ils sont les maîtres de rendre leur lumière plus ou moins vive. Quelquefois leur corps n'est que transparent, quelquefois aussi il en sort des jets de lumière, qui forment une étoile & éclairent à quelque distance autour d'eux. Ils brillent par toute la partie postérieure, la tête seule demeure opaque; & si on les écrase sur du papier, ils y laissent une longue traînée de lumière bleuâtre & transparente. Ils ne luisent qu'autant qu'ils sont dans une humidité nécessaire à leur conservation, & ils périssent en se desséchant. Mais en conservant le goëmon chargé de ses insectes dans l'eau de la mer, & ayant soin de la renouveler, ils conservent long-tems leur lumière. Lorsqu'on agite le goëmon dans l'eau, il en sort des étincelles qui produisent quelquefois une traînée de lumière, un peu bleuâtre, & fort semblable à celle que rendent

252 *Histoire Naturelle*

les insectes terrestres lumineux (a).

On ne s'en est pas tenu à ces observations, on a fait de nouvelles expériences, & on a trouvé également dans les eaux de toutes les mers des insectes phosphoriques, des polypes lumineux assez multipliés, pour y produire une multitude de phénomènes ignés, dès qu'ils sont mis en mouvement par l'agitation communiquée aux eaux de la mer. M. Rigaut, physicien de la marine, a développé & mis dans tout son jour cette particularité de l'histoire naturelle que M. l'abbé Nollet n'avoit fait qu'entrevoir. Diverses expériences lui ont persuadé que l'eau de la mer ne doit la lumière dont elle brille la nuit, qu'à une multitude immense de petits polypes de forme à-peu-près sphérique, presque aussi transparens que l'eau, dont le dia-

(a) *Mém. de l'acad. des sciences, année 1767.*

mètre est d'environ un quart de ligne. Ces polypes n'ont qu'un bras long à-peu-près d'un sixième de ligne, qu'ils meuvent fort lentement ainsi que leur corps. Ils deviennent lumineux dès que l'on agite l'eau de la mer, ou que quelque infecte approche d'eux. Comme ils sont d'une extrême petitesse, lorsqu'un grand nombre d'eux vers brille en même tems, on est tenté de croire au premier aspect que cette lumière est inhérente & particulière à l'eau de la mer : mais en l'examinant avec soin, on reconnoît bientôt, qu'ils sont les foyers de cette lumière. Ces polypes se tenant à la surface de l'eau ou fort près, pour s'en procurer, il ne faut que puiser l'eau de la mer, au moment qu'elle est éclairée. Pour les bien observer, on remplit de cette eau lumineuse une caraffe ou un ballon de verre blanc & mincé, posé sur un plan solide entre le jour d'une fenêtre, ou une bougie & l'œil. Après quelques

254 *Histoire Naturelle*

minutes, on voit les polypes rassemblés à la surface de l'eau ou contre les parois du verre, d'où il est facile de les tirer avec la barbe d'une plume ou d'un pinceau. Si on met de cette eau dans un petit vase de verre, on compte aisément les polypes qui s'y trouvent en les regardant avec une forte loupe. Si dans l'obscurité, on y verse quelques gouttes de vinaigre, ou si l'on y trempe une paille empreinte d'acide vitriolique ou nitreux, on voit autant de points lumineux qu'on a compté d'animalcules. Ils s'éteignent au bout d'un instant, & se précipitent au fond du vase où ils meurent : l'eau ne rend plus de lumière alors, de quelque façon qu'on l'agite.

Les acides minéraux ou végétaux ont donc la propriété de rendre ces polypes lumineux, quelques moments avant que de les faire périr; ce que l'on ne doit attribuer qu'au mouvement intestin que l'acide communique aux parties de l'eau,

de l'Air & des Météores. 255

& aux qualités nouvelles qu'il y répand, absolument contraires à la vie de ces petits animaux, qui dès qu'ils en sentent les premières atteintes, s'agitent pour se défendre de ses impressions & deviennent lumineux. Dans un cuvier d'eau de mer chargée de ces polypes & mis à l'obscurité, on verse une chopine de vinaigre ou un peu d'acide vitriolique, & dès que ces liqueurs nouvelles agissent sur eux, ils rendent assez de lumière pour que l'on puisse lire une écriture fine sans autre secours. Si l'on fait filtrer de cette eau, telle qu'on l'a tirée de la mer, à travers le papier gris, elle ne rend plus aucune lumière, quelque mouvement qu'on lui donne; mais la loupe fait voir les polypes engagés dans les pores du filtre, où ils deviennent lumineux, lorsqu'on passe le doigt dessus. Il y a de ces polypes en toutes saisons, mais ils sont beaucoup plus nombreux en été & en automne, qu'en hiver ou au prin-

256 *Histoire Naturelle*

tems; le nombre en est prodigieux, lorsqu'après de grandes sécheresses, le tems se dispose à la pluie ou à l'orage. On en trouve le long des côtes de France depuis l'embouchure de la Garonne jusqu'à Ostende, du port de Brest jusqu'aux Antilles, & au banc de Terre-Neuve; ils sont par-tout semblables & lumineux, sinon qu'ils sont plus gros & plus multipliés sous la zone torride que sous la zone tempérée. On en trouve de même dans la méditerranée; cependant M. l'abbé Nollet les a représentés sous une forme assez différente de celle que leur donne M. Rigaud (a).

Dès la fin du siècle dernier, on avoit découvert des vers luisans de mer d'une autre espèce, & plus grands que ceux dont nous venons de parler. Cette découverte est consignée dans les premiers mémoires

(a) *Mém. de l'acad. des sciences, année 1765. pag. 26.*

de l'académie des sciences à l'année 1696, où il paroît qu'elle avoit été oubliée. On y lit que sur les écailles d'huitre gardées quelque tems, on trouve une quantité de petits vers d'une matière molasse, qui s'écrasent aisément, mais qui rendent une lumière violette qui dure quelques secondes, même après qu'ils ont été écrasés. Quelques-uns de ces vers d'une matière plus solide que les autres ne s'écrasent pas aussi facilement; ceux-là brillent de toute leur longueur. On en a vu tomber de l'huitre, & étinceler comme une grande étoile qui brille bien fort. Ils envoient des brandons d'une lumière violette par reprise, l'espace de deux secondes ou environ. Il est à croire que ces scintillations venoient de ce qu'étant vivans, & tantôt levant la tête tantôt la queue, comme une carpe, la lumière augmentoit & diminuoit, car lorsqu'ils ne luisent plus, on les trouve morts. En secouant avec force les écailles à

l'obscurité, on les voit toutes pleines d'étincelles, dont quelques-unes sont grosses comme le bout du doigt : elles sont formées d'une matière gluante tant rouge que blanche, qui est sans doute celle des vers qui sont crevés dans leur trou. Ce phosphore se trouve plus facilement dans les grosses huitres que dans les petites, dans celles qui sont percées de vers, que dans celles qui ne le sont pas, dans le côté convexe que dans le plat, dans les huitres fraîches que dans les vieilles. En secouant l'écaïlle, on irrite les vers, ils brillent alors, mais peu de tems; au contraire la lumière que rendent les vers brillans qui n'ont point été irrités, dure quelquefois plus de deux heures. Ces vers ont ordinairement huit ou neuf lignes de longueur, & la tête assez grosse, les uns sont gris les autres rougeâtres, ceux-ci brillent plus aisément & plus long-tems que les autres.

Certainement ces différens vers

luisans, ne sont pas de la même espèce, mais ils ont cela de commun, qu'ils se nourrissent tous dans l'eau de la mer, & qu'il y a grande apparence qu'ils doivent à leurs alimens, la propriété qu'ils ont de briller dans les ténèbres. Soit que les huiles & les bitumes qui y sont mêlés, servent à leur entretien & à leur conservation, soit qu'ils se nourrissent d'autres insectes, comme les scarabées brillans de l'Amérique & des Indes; ils tirent de ces matières grasses & phosphoriques une nourriture très-capable d'établir en eux cette propriété lumineuse. Mais on se persuadera difficilement, qu'indépendamment de la quantité d'insectes brillans que la mer contient à sa surface, ses eaux ne soient pas aussi naturellement phosphoriques. Les feux qui en sortent si communément à la fin des tempêtes, & qui s'attachent aux agrès des vaisseaux, sont d'une nature toute différente; ils sont volatiles, très-légers, ils changent

de place au moindre mouvement de l'air, & rendent en brûlant, un bruit semblable à plusieurs étincelles électriques, qui se développeroient en même tems; ce que ne font jamais les vers luisans, quelques gros qu'ils soient, & quelque lumière qu'ils rendent. Il est difficile de n'y pas reconnoître un fluide ignée qui circule sans cesse dans les eaux de la mer, en conserve le mouvement, & qui doit contribuer encore plus que les sels à les préserver de la corruption. C'est en quelque manière le résultat des observations les mieux faites sur cet objet. Il est très-certain que la mer contient une infinité d'insectes lumineux, mais ils ne sont pas la seule cause de la lumière que les eaux rendent en certaines saisons & dans des parages déterminés plutôt que dans d'autres; & il est très-vraisemblable que ceux qui pensent que les insectes en question en sont l'unique cause, de même que ceux qui ne l'attri-

buent qu'aux feux électriques, donnent trop d'étendue à leurs idées : ces deux causes peuvent y avoir lieu, & peut-être s'y en joint-il une troisième; savoir une matière phosphorique provenue de la pourriture des corps marins & des plantes. Dans cette hypothèse, il sera toujours facile d'expliquer, pourquoi la mer n'est lumineuse que dans certains tems, puisque les animaux d'une part, & le fluide électrique ou la matière phosphorique de l'autre, ont besoin de circonstances favorables qui n'existent pas toujours, pour produire la lumière. Les matériaux de cette substance phosphorique se trouvent dans la mer, mais le concours de l'air doit être nécessaire pour la faire briller. L'effort des rames, ou le choc du corps du bâtiment font crever les bulles chargées de cette matière, que leur légèreté avoit fait monter à la surface de l'eau; elles donnent, en s'ouvrant, cette écincelle ou lumière sensible. Et sans doute cette

matière est trop volatile & trop peu abondante, pour qu'on en puise assez dans une petite quantité d'eau de mer; que dès-lors on essaie inutilement de rendre lumineuse, quel que soit le mouvement dont on l'agite (a).

Cette théorie répond assez exactement à des observations faites sur ce sujet par des navigateurs attentifs & savans. Voici ce qu'ils en disent. Lorsqu'un vaisseau fait bonne route, on voit souvent une grande lumière dans le sillage, c'est-à-dire dans les eaux qu'il a divisées ou brisées à son passage. On ne doit pas l'attribuer à la réflexion de la lumière de la lune ou des étoiles; car plus le ciel est obscur, plus l'éclat dont brillent les eaux est vif. Il n'est pas toujours égal: à certains jours il y en a peu ou point du tout, quelquefois il est

(a) *Mém. de l'acad. des sciences, année 1767.*

plus vif, quelquefois plus languissant. Il y a des tems où il est plus étendu, d'autres où il l'est moins. La vivacité de cette lumière est telle qu'elle éclaire assez pour lire, quoique l'on se trouve élevé de neuf à dix pieds au-dessus de la surface de l'eau. Tout le sillage paroît lumineux à trente ou quarante pieds du vaisseau; plus loin il a quelque brillant & ressemble à un fleuve de lait.

Lorsque l'on peut distinguer les parties brillantes d'avec les autres, on remarque qu'elles n'ont pas toutes la même figure : les unes ne sont que comme des points de lumière, les autres ressemblent à des étoiles; quelques-unes ont la figure de globules d'une ligne ou deux de diamètre, d'autres paroissent comme des globes de la grosseur de la tête. Souvent aussi ces phosphores se forment en carré de trois ou quatre pouces de long sur un ou deux de large; toutes ces différentes figures lumineuses pa-

roissent quelquefois en même tems. On a vu le sillage des vaisseaux rempli de ces quarrés & de ces globes de feu : on a vu ces mêmes phénomènes, lorsque le vaisseau alloit lentement, paroître & disparaître alternativement en forme d'éclairs.

Ce n'est pas seulement le frottement des vaisseaux qui produit ces phénomènes lumineux, les poissons laissent aussi après eux un sillage qui éclaire assez, pour pouvoir reconnoître la grandeur du poisson & son espèce. Il arrive que quantité de ces poissons, en se jouant à la surface de la mer, produisent des espèces de feux d'artifices qui ont de l'agrément. Une corde mise de travers suffit dans ces circonstances pour briser l'eau de manière à la rendre lumineuse. Si alors on tire de l'eau de la mer & qu'on l'agité avec la main dans les ténèbres, on y verra une infinité de parties scintillantes. Si l'on y trempe un linge, & qu'on le
torde

torde dans l'obscurité, il sera éclairé de traits lumineux, & même quand il est à demi-sec, il suffit de l'agiter pour que les étincelles en sortent. Lorsqu'une de ces étincelles est une fois formée, elle se conserve long-tems, & si elle s'attache à quelque chose de solide, telle que les bords d'un vase, elle y dure des heures entières.

Ce n'est pas toujours lorsque la mer est le plus agitée, qu'il y paroît le plus de ces phosphores, ni même lorsque le vaisseau va le plus vite. Ce n'est pas non plus le simple choc des vagues les unes contre les autres qui produit le plus d'étincelles; mais leur effet est sensible contre les bords de la mer, qui paroissent quelquefois tout en feu, tant il y a de ces lumières multipliées. Leur production dépend donc beaucoup de la qualité des eaux, plus elles sont grasses & visqueuses, ce qui leur arrive souvent même en haute mer, plus le sil-

lage rend de lumière pendant la nuit. On prend quelquefois des poissons tellement pénétrés de cette matière lumineuse, qu'ils brillent pendant la nuit comme des charbons allumés; c'est ce que l'on a remarqué dans la gueule d'une bonite nouvellement pêchée, qui étoit éclatante d'une lumière qui paroissoit produite par une humeur visqueuse, que l'on pouvoit faire passer sur d'autres corps en les frottant de cette substance, qui cessoit de briller dès qu'elle étoit sèche (a).

Il est certain qu'on reconnoît dans la variété des formes de ces phénomènes, les causes combinées auxquelles nous en avons rapporté la production. On ne peut pas même douter que les eaux de la mer ne contiennent une substance phosphorique très-brillante, dont les

(a) *Mém. géographiques, physiques & historiques tirés des lettres édifiantes, tome 1. in-12. Paris 1767.*

parties rapprochées les unes des autres se trouvent dans la plus grande abondance dans quelques poissons, où elles conservent long-tems tout leur éclat. Tel est le dail, petit poisson renfermé dans un coquillage, que Pline appelle *Dactylus*, dont la propriété est de luire dans les ténèbres, & de briller d'autant plus qu'il y a plus d'eau. Il conserve son éclat dans la bouche de ceux qui le mangent. Les gouttes d'eau qui de ce coquillage tombent sur les mains, sur les habits, à terre, luisent; d'où il est évident que la nature de ce suc, est la même que celle qui forme la substance de l'animal (a).

(a) *Concharum e genere sunt dactyli ab humanorum unguium similitudine appellati. His natura in tenebris, remoto lumine, alio fulgore clarere, & quanto magis humorem habent, ludere in ore mandentium, lucere in manibus atque etiam in solo & veste decidentibus guttis: ut procul dubio*

Ce n'est pas la coquille qui est lumineuse, c'est l'animal qu'elle couvre, qu'il l'est au degré qui lui est propre. Les dails rendent d'autant plus de lumière, qu'ils sont plus frais, & qu'ils ont été plus récemment pêchés. En les retirant de leur coquille & les portant dans l'obscurité, toute leur surface est lumineuse, elle n'a point d'endroits obscurs, tous luisent d'une manière qui leur est propre. Cette qualité tient à toute leur substance; on les déchire, on les découpe, les surfaces qui sont formées par ces divisions, sont lumineuses comme les autres l'étoient. Ce sont donc de vrais phosphores naturels, qui comme les phosphores artificiels, rendent brillans tous les corps contre lesquels ils sont frottés. Ain-

pateat succi illam naturam esse quam mireretur etiam in corpore. Hist. nat. lib. 9. cap. 61.

fi, comme l'a dit Pline, ils doivent luire dans la bouche de ceux qui les mangent, & même rendre lumineuses, la langue, les dents & toutes les parties de la bouche contre lesquelles ils ont été appliqués. Ce coquillage fraîchement pêché, a comme les huitres & les moules beaucoup d'eau, pour peu qu'on le manie les gouttes s'en détachent; ces gouttes elles-mêmes sont lumineuses, comme Pline l'a très-exactement rapporté. Il n'est pas possible que des particules de l'animal ne soient mêlées avec cette eau, & c'en est assez pour la rendre luisante, la propre substance du poisson se fondant & s'incorporant avec l'eau, qui paroît propre à la conserver.

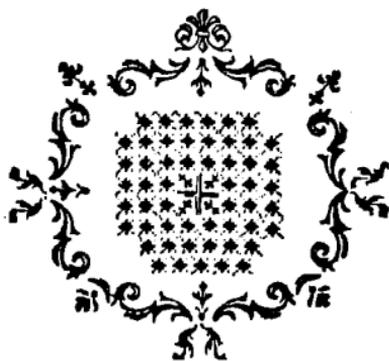
La lumière que ces petits poissons donnent aux corps contre lesquels ils ont été frottés n'est pas de longue durée; elle cesse dès que la liqueur visqueuse qu'ils ont laissée sur les corps y est devenue sé-

che. Quand on néglige de laver ses doigts après les avoir maniés, la qualité lumineuse qu'ils avoient acquise, s'affoiblit peu-à-peu, & enfin disparoît entièrement; mais lorsqu'ensuite on mouille ses doigts pour les laver, on les voit presque aussi lumineux qu'ils l'avoient été d'abord, ce qui prouve que l'eau est très-propre à entretenir & à revivifier cette substance phosphorique. Ces coquillages se pêchent sur les côtes de Poitou, & vivent au milieu d'une pierre tendre qui les environne de toutes parts; ils y sont dans une espèce de prison d'où ils ne sortent de leur vie; pour les avoir, il faut rompre cette pierre. A mesure que l'animal grossit, il s'enfonce dans la pierre où il creuse son trou; l'instrument dont il se sert est la partie charnue située près du bout inférieur de la coquille, qui ressemble un peu à une lime; elle est faite en lozange, & assez grosse par rapport

au reste du corps (a). Que ce poisson se nourisse d'autres petits insectes lumineux, ou seulement de l'eau de la mer, il est certain qu'il en tire sa substance, & que sa propriété est de séparer de toutes parties hétérogènes, cette matière phosphorique qui paroît le composer en entier. Cette observation ne suffit-elle pas seule pour prouver que les eaux de la mer contiennent essentiellement le principe de l'éclat dont elles brillent dans les différentes circonstances que nous avons rapportées. Les causes physiques de ces phénomènes ne paroissent pas même avoir touché la curiosité des anciens, ils parlent avec une sorte d'étonnement de ce qu'ils ont de singulier, mais ils ne vont pas au-delà. Ces secrets de la nature leur paroissent impéné-

(a) V. *les mém. de l'acad. des sciences*, an. 1712. & 1723.

trables : nous en avons découvert quelque chose , mais qu'il s'en faut que nous soyons bien instruits du mécanisme de toutes ces merveilles. Que de choses resteront éternellement incertaines & cachées dans la majesté de la nature, dont jamais on ne levera le sceau respectable



§. XI.

DISSERTATION

Sur le feu élémentaire, & ses développemens divers.

Quelle est donc cette matière dont l'activité est si étonnante, dont la vitesse peut à peine être suivie par l'imagination? En un mot, qu'est-ce que le feu qui produit tant de phénomènes variés & si différens les uns des autres? Dans un moment il change les dispositions de l'air, il y porte par son mouvement impétueux un désordre effrayant, ou il y répand les qualités les plus salutaires. Il bouleverse des régions entières, & change la face des pays où son activité se déploie dans toute sa force. Il agit avec plus de violence encore dans les profondeurs de la terre que dans l'espace libre de l'air. Répandu dans tous les corps, mais en dif-

274 *Histoire Naturelle*

férente quantité, il entretient les uns, & consume les autres. Ici la foudre destructive est une suite de ses combinaisons avec des matières propres à seconder ses efforts, tandis que répandu avec une sage économie dans cet arbre majestueux dont la cime va se perdre dans les nues, il facilite le beau développement de toutes les parties, depuis l'extrémité de ses racines, jusqu'à celle de la branche la plus élevée. C'est ce même agent plus ou moins développé qui met la différence entre le coursier vif & superbe, & le bœuf lourd & paresseux. C'est le feu plus ou moins animé qui distingue si fort les sensations agréables, les mouvemens prompts & faciles de la belle jeunesse, de ceux de la froide & triste vieillesse. En un mot répandu dans tout l'univers, le feu circule sans cesse autour de nous, il forme dans les régions différentes de l'atmosphère les météores les plus brillans, la plupart si légers, qu'ils ne con-

sistent que dans cette apparence qui rend l'action du feu sensible, tandis qu'il fait sortir du sein de la terre d'autres météores plus solides & plus formidables, qu'il lance au loin dans les airs.

C'est dans les entrailles de la terre, cette masse en apparence si froide, qu'il affine l'or & les autres métaux. C'est dans l'épaisseur des rochers qu'il travaille à la formation des diamans & des pierres précieuses. C'est dans les mains de la nature l'agent universel employé pour la production de toutes les substances, comme pour leur destruction; si l'on peut appeller destruction, ce qui n'est qu'un changement de modification. L'alchimiste dans ses travaux les plus opiniâtres décompose, mais ne détruit ni ne change la substance des métaux : les parties qui en restent après les épreuves poussées le plus loin sont métalliques, & de même espèce, quelque atténuées qu'elles soient. Le bois même qui en-

tretient le feu que nous connoissons le plus, n'est point détruit, il n'est que divisé en ses parties élémentaires : la fumée, la suie, la cendre, ne sont que l'air, l'eau, les huiles & la terre dont le mélange composoit le bois.

Les recherches de l'homme, & ses efforts les plus pénibles sont parvenus à s'assujettir le feu jusqu'à un certain point; mais ses tentatives ont été inutiles pour produire par son moyen ces compositions rares, que l'on regarde comme les richesses les plus précieuses de la nature. Il semble n'avoir pleinement réussi que dans cet art meurtrier, qui a des effets aussi terribles que ceux de la foudre la plus violente, qui place à son gré dans le sein de la terre des volcans assez forts pour renverser les constructions les plus solides. (a).

(a) Plinè frappé de l'abondance avec laquelle le feu est répandu dans toute la

Voilà ce que nous présentent les principaux phénomènes du feu,

matière, de la facilité qu'il trouve à se reproduire sans cesse, se demande avec étonnement, quelle est donc cette substance qui suffit à entretenir la voracité la plus extrême, sans en souffrir aucun dommage : *Quæ est illa natura, quæ voracitatem in toto mundo avidissimam, sine sui damno pascit?* à la vue de ces effets qui se renouvellent continuellement, dont il rapporte les circonstances les plus frappantes, voyant le feu dominer dans tous les corps, & jusques dans le sein des eaux; n'a-t-il pas raison de dire que la plus grande de toutes les merveilles, est qu'il se passe un seul jour sans que tout l'univers devienne la proie d'un incendie universel. *Excedit profecto omnia miracula, unum diem fuisse, quo non cuncta conflagrarent.* Hist. natur. lib. 2. cap. 107 — C'est sans doute à la suite de quelques-uns des désordres causés par le feu, qu'Aristote ne pouvant en concevoir la véritable cause, lui attribue une activité immuable fondée sur son essence. Tous les élémens, dit-il, (*meteor. lib. 4.*) se corrompent & se détruisent, excepté le feu, auquel tout sert d'aliment. On ne doit donc pas être étonné que tant de philosophes l'aient regardé

278 *Histoire Naturelle*

soit que nous le considérons dans cet état de liberté, où il n'est soumis qu'aux seules loix de la nature, soit que nous considérons ses effets déterminés par les ressources de l'art. Mais aucunes de ces considérations ne nous apprend quelle est sa véritable essence. Si elle nous étoit bien connue, sans doute que nous concevrions plus aisément les causes de tant de phénomènes, que nous ne pouvons assigner, parce que nous ne remontons pas à leurs vrais principes. Tâchons au moins de nous en faire une idée, & de découvrir quelque chose de la nature du feu dans ses effets.

comme l'ame du monde. Le sentiment inné de l'immortalité de l'ame doit conduire les plus raisonnables d'entr'eux à ne voir dans le feu que le principe constant & incorruptible du mouvement répandu dans le reste de la matière.



§. XII.

*Sur l'essence & les qualités
principales du feu.*

Le feu est répandu par-tout, on connoît son existence, sa nécessité, ses avantages, ses dangers, ses agrémens même ; mais est-on instruit sur sa nature ? Le vulgaire présomptueux & ignorant, regardera cette question comme inutile, tandis que le philosophe le plus sage & le plus éclairé n'osera pas y répondre. Nous connoissons, dit le célèbre s'Gravesande, diverses propriétés du feu, mais il y en a plusieurs dont nous n'avons aucune notion. Je ne proposerai point d'hypothèse à ce sujet, je raisonnerai d'après l'expérience, sans m'arrêter à ce qui n'est point parfaitement connu. Le feu pénètre aisément les corps les plus denses & les plus durs ; car nous ne connoissons aucun corps qui ne s'échauffe dans

toute son étendue en l'approchant du feu. Le mouvement du feu est très-rapide; c'est ce que prouvent les observations astronomiques. Le feu s'unit aux corps, il leur communique non-seulement de la chaleur, mais un principe d'expansion qui agit de même sur les corps dont les parties ne sont pas cohérentes, & qui dans ce cas acquièrent la plus grande élasticité, ainsi qu'on le remarque dans l'air & les vapeurs aqueuses. Si tous les corps violemment agités s'échauffent en se choquant l'un contre l'autre, & souvent même assez pour s'enflammer, le feu, en se développant ainsi, prouve qu'il est contenu dans tous les corps; c'est leur choc mutuel qui le met en mouvement & le fait sortir, mais qui ne l'engendre point (a). Cet aveu modeste

(a) *Physices elementa mathematica experimentis confirmata* à Guillel. Jacobo s'Gravesande, lib. 3. part. 1. cap. 1.

& vrai du philosophe Hollandois, ne donne que plus de poids au peu de principes lumineux qu'il établit sur ce sujet.

Un célèbre écrivain semble en avoir donné une idée plus précise lorsqu'il dit. . . « La lumière n'est » que le feu lui-même, lequel brûle » à une petite distance, lorsque » ses parties sont moins tenues, ou » plus rapides, ou plus réunies, & » qui éclaire doucement nos yeux » quand il agit de plus loin, quand » les particules sont plus fines, » moins rapides & moins réunies. » Ainsi une bougie allumée brûle- » roit l'œil qui ne seroit qu'à quel- » ques lignes d'elle, & éclaire l'œil » qui est à quelques pouces. Ainsi » les rayons du soleil épars dans » l'espace de l'air, illuminent les » objets, & réunis dans un verre » ardent, fondent le plomb & l'or.

» Ce feu est dardé en tous sens » du point rayonnant, c'est ce qui » fait qu'il est appercu de tous les » côtés. Il faut donc toujours le con-

» considérer comme des lignes partant
 » d'un centre à la circonférence.
 » Ainsi tout faisceau, tout amas,
 » tout trait de rayons venant du
 » soleil, ou d'un feu quelconque,
 » doit être considéré comme un cô-
 » ne dont la base est sur notre ter-
 » re, & dont la pointe est dans
 » le feu qui le darde (a). »

Cette explication, quoique proposée en termes précis & fort clairs, ne nous donne d'autres développemens de la nature du feu, que ceux qui se font par les sensations : c'est de cette manière seule que la nature se manifeste à nous. Les réflexions que les sensations excitent dans notre esprit, nous conduisent à découvrir certains rapports qu'elles produisent; mais en favons-nous plus sur la véritable essence des choses ?

(a) *Elémens de la philosophie de Newton mis à portée, &c. par M. de Voltaire, chap. 1.*

La nature du feu & ses caractères présentent donc la question la plus obscure que la physique ait à résoudre. On n'ose pas même dire que personne y ait encore répondu d'une manière satisfaisante. Nous n'entreprendrons pas d'aller plus loin. Mais comme le feu est l'agent principal dans la formation des météores dont nous avons parlé, nous avons pensé qu'il seroit utile de dire ici quelque chose de ses phénomènes les plus ordinaires & les plus connus, de la manière dont il se présente dans les différens usages auxquels on l'employe; desquels il est possible de tirer, avec les plus habiles physiciens, des conjectures qui peuvent indiquer les moyens de résoudre cette grande question.

On s'accorde en général à reconnoître dans le feu quatre caractères principaux : la lumière, la raréfaction, la chaleur, & le mouvement propre ou intestin. Toute lumière annonce la présence du feu

284 *Histoire Naturelle*

ou son existence, quoiqu'elle ne soit accompagnée d'aucune chaleur sensible : ainsi la lumière de la lune peut être comptée parmi les effets du feu, quoique ses rayons rassemblés au foyer d'un miroir ardent acquièrent un grand éclat, mais sans le moindre sentiment de chaleur. Cette opinion a souffert jusqu'à présent des difficultés; & on a cru avoir raison de douter que la lumière de la lune fût un feu réel, quoiqu'elle ne soit qu'une émanation ou une réflexion de la lumière du soleil, qui éclaire & chauffe en même tems. On a cru avoir raison de dire que la lumière du soleil & sa chaleur avoient des causes différentes; ce qui paroît prouvé par une multitude d'observations faites dans ces derniers tems, par lesquelles il est constant que les émanations du fluide ignée terrestre sont une cause plus réelle de chaleur, que les rayons lumineux du soleil; puisque sur le sommet des plus hautes montagnes de l'uni-

vers, où les corps reçoivent immédiatement l'impression des rayons solaires, non-seulement ils n'en font point échauffés, mais même l'air y est si froid que l'on ne pourroit y vivre, quand même il seroit aussi propre à la respiration, que celui des régions les plus basses de la terre.

On aura de la peine à se faire à cette idée, parce que dans l'état ordinaire des choses, la sensation de la lumière du soleil est presque toujours unie avec celle de la chaleur, & que l'on croit que l'une & l'autre sont un seul & même effet du feu élémentaire ; mais nous avons rapporté tant d'observations & d'expériences dans la théorie générale de l'air qui prouvent le contraire, qu'il n'est pas possible de ne pas séparer le principe de la chaleur d'avec celui de la lumière.

Si l'on veut cependant que la cause de la chaleur & de la lumière soit la même, il faut au moins la soumettre à des modifi-

cations, qui en changent totalement les effets. Ces modifications doivent être rapportées à la différence des mouvemens. La lumière en suppose un en ligne droite, car dès qu'il y a confusion dans les rayons qui viennent frapper la rétine, on ne voit plus rien : la chaleur au contraire est la suite d'un mouvement varié par des directions opposées dans une multitude de sens. On ne doit pas la concevoir autrement, sur-tout si on ne perd pas de vue les substances insensibles qui, flottant dans l'atmosphère, réfléchissent en tout sens les rayons du soleil, & en redoublent l'activité.

Il est vrai que l'on a peine à ne pas considérer la lumière & la chaleur comme deux modifications de la matière fort analogues entr'elles, à s'en rapporter aux sensations qu'elles font naître ordinairement. Quelques philosophes ne font même pas difficulté d'affirmer que jamais il n'y a de chaleur sans quelque lumière, ni de lumière sans

quelque chaleur ; & ils n'admettent qu'une seule & même cause de l'une & de l'autre, l'action du soleil. S'il y a des cas, disent-ils, où ces deux êtres ne coexistent pas dans le même lieu, c'est nier l'existence d'une chose par la seule raison que l'on ne l'apperçoit pas ; & un argument de cette nature ne prouve rien. Le peuple, selon eux, a des idées grossières & trop bornées sur le feu ; il n'en suppose que lorsqu'il tombe sous ses sens : la chaleur qu'il éprouve alors n'est cependant qu'un éther embarrassé de mille particules hétérogènes : c'est le feu le plus grossier. Sans doute que ces philosophes n'ont pour objet que la cause de la chaleur répandue dans l'atmosphère ; ils font abstraction de celle qui se fait sentir si vivement dans les profondeurs de la terre, & qui n'a rien de commun avec l'action du soleil ; mais au moins ils sont obligés de convenir que l'activité de cette chaleur grossière qu'ils admettent, est redoublée par les

moyens les plus propres à nous la faire sentir ; ce qui nous approchera davantage de la connoissance des causes du feu & de la chaleur qu'il produit.

Ainsi, l'éther ou le fluide subtil fera le principe du mouvement & de la lumière ; mais le phlogistique répandu dans toute la matière sera la vraie cause de l'existence du feu & de la sensation de la chaleur. On pourra placer sa source dans toute l'étendue du globe, d'où le fluide subtil répandu dans tout l'univers, où il entretient le mouvement, le tire pour le disperser dans l'atmosphère, au moins jusqu'à la hauteur où l'air est respirable. Ce phlogistique est plus abondant près de sa source que lorsqu'il en est éloigné : c'est pour cela que la sensation de la chaleur est si vive aux environs de Lima, tandis qu'à mesure que l'on quitte les bords de la mer, pour s'avancer dans les montagnes de la Cordillère, on sent le froid s'augmenter par degrés, & devenir

devenir enfin mortel, sans que pour cela la quantité de lumière diminue ; au contraire elle n'est que plus pure & plus pénétrante. Le mouvement général y éprouve beaucoup moins d'obstacles que dans les régions inférieures, il doit y être plus direct ; mais le phlogistique ou n'y existe plus, ou n'y conserve plus d'action, & dès-lors il n'y a plus de feu proprement dit.

Si cette manière de concevoir le feu, sa cause & son action, n'est pas la plus conforme aux loix de la nature, au moins c'est la plus intelligible, & la plus éloignée d'une métaphysique subtilisée, dont le propre n'est que de répandre de l'obscurité sur les effets de la nature les plus ordinaires, qu'il seroit peut-être plus aisé de concevoir, sans l'appareil scientifique dont on les enveloppe. C'est ce que produisent le plus souvent ces hypothèses, dans l'exposition desquelles on ne croit devoir employer que les termes les plus généraux,

& dès-lors les moins propres à être entendus, parce qu'il est rare qu'ils puissent servir à une explication précise des phénomènes particuliers, dont la connoissance conduit à la découverte du premier principe.

Quand donc les causes de la lumière & celles de la chaleur se trouvent réunies dans la même direction, alors elles agissent de manière à faire illusion, & à persuader qu'elles n'existent pas l'une sans l'autre : ainsi nous avons peine à séparer l'idée de la lumière du soleil de celle de la chaleur, quoique ce soient deux effets très-différens. Nous en pourrions tirer la preuve de la lumière du soleil & de celle de la lune. La différence qui est entre les sensations qu'elles excitent, est sans doute occasionnée de ce que nous avons directement les rayons du soleil, quand ils viennent de cet astre jusqu'à nous : leur mouvement alors a toute sa force, & il est assez actif pour développer le phlogistique répandu

dans la masse de l'air, & lui assu-
rer tout son effet. Plus les rayons
du soleil sont perpendiculaires,
plus leur action est sensible. De-là
la différence de la chaleur dans les
saisons de l'année, les émanations
du fluide ignée terrestre étant sup-
posées les mêmes dans chaque sai-
son; car si elles sont tout-à-fait in-
terceptées, si elles ne sont pas rem-
placées par des vapeurs & des ex-
halaisons capables de quelques-uns
de leurs effets, alors il n'y a plus
de sensation de chaleur.

La lune ne nous transmet les
rayons du soleil que par réflexion,
après qu'ils ont traversé deux fois
son atmosphère, que l'on croit froi-
de & fort dense, & qu'ils ont en-
suite surmonté les obstacles que leur
opposent les vapeurs abondantes
dont notre atmosphère est rem-
plie, sur-tout lorsque la lune nous
éclaire de ses feux tranquilles :
obstacles qui anéantissent presque
tout-à-fait le mouvement que les
rayons du soleil ont dans leur ori-

gine, & qui ne sont plus capables de produire aucune chaleur sensible. Ne pourroit-on pas les comparer à un fleuve qui coule impétueusement de sa source jusqu'à la digue sur laquelle il vient se briser, & qui, trouvant ensuite une surface plane embarrassée de petits corps fort légers, mais suffisans pour retarder son mouvement de réflexion, se répand au large, & ne conserve plus rien de sa première impétuosité ? Il devient stagnant & indifférent à toute direction, à moins que quelque force nouvelle ne lui en imprime une, & ne le fasse couler en quelque sens. C'est cette force nouvelle que l'on n'a encore pu donner aux rayons réfléchis de la lune. En vain on les a rassemblés au foyer des miroirs ardens les plus actifs, jusqu'à présent ils y ont toujours conservé leur lumière douce & innocente, & on les a trouvés tout-à-fait incapables d'aucune action marquée. Mais l'art est-il au période de sa perfection ? ne peut-il rien

inventer de nouveau ? ne paroîtra-t-il pas quelque génie capable d'imaginer & de composer un miroir ardent assez parfait, pour rétablir la lumière de la lune dans ses droits naturels, & prouver par la chaleur des rayons qui en sont réfléchis, qu'ils viennent directement du soleil, quoique fatigués par la longue route & les détours qu'ils ont faits ?

Cette découverte est dans la classe des choses possibles, voilà tout ce que l'on en peut dire. Ceux qui prétendent que la lumière n'existe pas sans chaleur, y trouveroient une nouvelle preuve de leur opinion. Ils l'appuient encore sur ce que dans le tems des éclipses, la chaleur qui se faisoit sentir auparavant, est tout-à-coup interrompue : mais n'est-ce pas plutôt parce que le mouvement de l'air n'est plus le même, & que les rayons du soleil n'agissent plus sur les causes de chaleur répandues dans notre atmosphère. Car il faut nécessairement les y reconnoître, elles y exist

tent , mais leur développement semble attaché au mouvement qu'y établissent les rayons du soleil. Ce mouvement est quelquefois remplacé par les émanations abondantes du phlogistique qui s'élève du sein de la terre : de-là vient que la sensation de la chaleur est plus forte dans certaines nuits de l'été que pendant que le soleil brilloit sur l'horison de tout son éclat. Alors un mouvement est remplacé par un autre, le fluide ignée terrestre agit jusqu'à une certaine hauteur de l'atmosphère, & y conserve une chaleur qui ne diminue pour quelques instans, que lorsque la terre s'est refroidie, ce qui n'arrive que peu de tems avant que le soleil reparoisse de nouveau. C'est une plus grande quantité de ce fluide qui occasionne des températures locales, dont la douceur étonne, tandis que par tout ailleurs un froid rigoureux se fait sentir. Au mois de décembre 1762, & au mois de janvier 1763, il ne fit ni froid ni gelée,

dans les Sables d'Olonne ni six lieues à la ronde, pendant que le froid étoit très - vif ailleurs (a); quelle put être la cause de la température extraordinaire de ce petit canton, sinon une plus grande émanation du fluide ignée terrestre excitée par l'état actuel du sol, & une fermentation plus vive qui se trouvoit dès - lors dans l'intérieur du globe, immédiatement au-dessous de ce pays.

Tous les corps, très-peu exceptés, acquièrent par l'action du feu une expansion de leur substance en toute dimension; & jusqu'à une certaine étendue. Durs, mous, fluides, légers ou pesants, tous sont susceptibles de raréfaction: on en a la preuve dans une barre de fer qui s'allonge pendant l'été & qui se raccourcit pendant l'hiver. Cependant il est hors de doute que

(a) *Mém. de l'acad. des sciences*, ann. 1763.

les corps fluides sont susceptibles d'une plus grande raréfaction que les corps durs; quoique le feu agisse sur ceux-ci au point de les dissoudre; mais l'action du feu cessant, ces mêmes corps se condensent, leurs molécules intégrantes se rapprochent, ils reprennent leurs premières qualités. Tous les corps se raréfient & se dilatent en été, ils se contractent & se resserrent en hiver. Mais le feu n'agit pas d'une manière égale sur tous les corps, il fond les uns & les amollit, il communique aux autres de la roideur & de la dureté; c'est ainsi qu'il modifie les os, les bois, la terre détrempée, les craies & les autres corps mixtes semblables. Pour se faire une idée de ces modifications différentes qui résultent de l'action du feu, il faut le considérer, ou dans l'état de nature, ou dirigé par l'art. Nous n'avons rien à dire sur la première manière, dont il est rare que nous soyons à portée de suivre les grandes opé-

rations : à l'ordinaire la matière du feu qui pénètre librement, tranquillement & en petite quantité les métaux, & les autres mixtes solides n'y produit pas des modifications dont ils puissent être altérés; ceux qui lui font moins de résistance, qui sont plus sensibles à son action entrent dans une sorte de fermentation, qui séparent les matières différentes dont ils sont composés, les unes se dissipent par l'évaporation, les autres se réunissent & se rapprochent. Mais si l'art rassemble dans un petit espace une quantité de cette matière ignée qui soit dans une grande agitation, & se porte avec vivacité dans les pores & sur toute la substance d'un corps solide; il parviendra à la décomposer, ou par la fonte, ou par la calcination; c'est ce qui arrive dans nos foyers, dans les fournaïses, ou par les rayons du soleil rassemblés au miroir ardent. Alors la matière ignée ressemble à un fleuve débordé qui renverse & entraîne le pont

sous lequel il passoit dans son état naturel.

La matière du feu vivement agitée, comme tout autre fluide dont le mouvement est accéléré emporte avec elle, & pousse dans la fissure des corps, des fluides plus grossiers qu'elle, qui contribuent à leur dissolution. Telles sont les matières sulfureuses & nitreuses du feu de nos foyers & de nos fournaïses; tels sont les sels & les autres mélanges dont on charge les substances qu'on veut fondre : rarement la matière du feu, telle que nous pouvons l'observer, est pure; & peut-être par sa nature comprend-t-elle plusieurs autres matières de différens degrés de subtilité. Cet ordre de composition est assez naturel à tous les corps : ils renferment tous des parties subtiles qui nous sont insensibles, & qui, pour cela, n'ont pas moins d'activité. Ce sont même les premiers matériaux qui entrent dans leur organisation, & desquels dépen-

dent les secondes qualités, & la plupart des opérations naturelles. Nous sommes obligés, faute de les connoître, de rester dans l'ignorance de ce que nous voudrions favoir à leur sujet, nous étant impossible de former aucun jugement certain, parce que nous n'avons aucune idée précise & distincte de ces premiers corpuscules. S'il nous étoit possible d'amener à la portée de nos sens ces molécules élémentaires si déliées & si subtiles, qui sont les parties actives de la matière, nous distinguerions leurs opérations mécaniques avec une facilité qu'il seroit aisé d'acquérir par l'usage. Mais le défaut de nos sens, ne nous laisse que des conjectures fondées sur des idées, dont il est probable que la plupart sont fausses, & nous ne pouvons être assurés d'aucune chose sur leur sujet, que de ce que nous en apprenons par des expériences qui ne réussissent pas toujours, & qui souvent se contrarient les unes les autres. †

Cependant l'action de cette matière toute invisible qu'elle l'est nous indique au moins par comparaison quelques-unes de ses qualités. Il paroît certain par exemple que la matière du feu que l'on enferme dans une lame de verre, en la jetant dans l'eau froide, & qui la brise ensuite, est d'une nature plus grossière que la matière subtile ordinaire, qu'elle tient beaucoup des sels & des sulfures de la fournaise où le verre a été fondu, puisque la croûte du verre condensée par l'eau froide, suffit pour lui fermer le passage, tandis qu'elle le donne à la matière lumineuse comme les autres verres. Or il est probable que ces matières ainsi renfermées, & capables d'une si grande raréfaction non-seulement conservent leur mouvement propre & intestin qui les tient constamment dans une disposition prochaine à s'étendre avec un effort proportionné à la résistance qu'elles éprouvent, mais qu'elles doivent être encore se-

condées par un agent extérieur, qui leur donne un nouveau degré d'action, & détermine le fluide subtil dont elles sont pénétrées, à faciliter leur développement.

La chaleur, cette propriété si essentielle du feu, que l'on ne l'en conçoit jamais séparé, est le moyen que l'on a pris dans tous les tems pour en connoître la nature. Les Péripatéticiens définissoient le feu ou le principe de la chaleur, un élément chaud & sec. Cette définition soutenue des qualités occultes qu'ils supposoient par-tout, & qui leur servoient à tout expliquer, pouvoit satisfaire les philosophes anciens, & peut-être leur persuader qu'elle leur donnoit une idée suffisante du feu & de la chaleur qui est le plus sensible de ses attributs; mais très-certainement elle ne leur aprenoit rien sur sa nature.

Epicure fonda une nouvelle école & se fit honneur de suivre les découvertes de Démocrite, peut-être le plus habile des philosophes de

l'antiquité, parce qu'il joignit constamment l'observation au raisonnement; aussi ses sectateurs s'expliquèrent-ils d'une manière si intelligible, qu'ils parurent avoir saisi le point de la difficulté. La chaleur, disoient-ils, est moins un accident du feu que sa puissance essentielle, que l'on ne peut point en distinguer réellement. L'esprit seul peut imaginer quelque distinction entre la chaleur & le feu. Le feu est composé de petits corpuscules ronds & très-mobiles, qui étant mus avec la plus grande célérité que l'on puisse imaginer, que l'on a même peine à concevoir, portés également en toute direction, non-seulement sont capables de pénétrer, d'agiter & de décomposer les corps soumis à leur action immédiate, mais quoiqu'éloignés, ils peuvent encore imprimer la sensation de la chaleur & de la lumière sur les fibrilles nerveuses qu'elles affectent par une vibration vive & non interrompue.

La chaleur ne seroit donc, selon eux, que cette substance volatile du feu divisée en atomes insensibles, qui sortent continuellement de la matière qui lui sert d'aliment; de sorte que non-seulement elle échauffe les corps qui sont à portée d'éprouver son action, mais s'ils sont combustibles, cette seule chaleur sans feu apparent peut, par la continuité de son action, communiquer aux corps inflammables assez de mouvement pour qu'ils s'allument, & qu'il en sorte des flammes : c'est-à-dire que la chaleur agissant sur le fluide subtil répandu dans les interstices des pores de ces corps, en augmente tellement l'activité, qu'en se développant, il en divise les parties élémentaires de manière qu'il leur ôte tout moyen de se réunir.

Cette action sourde & violente d'un feu caché n'est jamais plus remarquable que dans les incendies qui naissent des corps frappés de la foudre, quelque tems après sa chute,

& lorsque l'on pense qu'il n'y a plus de danger à en craindre. Cependant comme elle est très-propre à les pénétrer d'un phlogistique extraordinaire, s'il vient à se développer, le feu qui en résulte cause d'autant plus de ravages, que les corps qu'il dévore sont en quelque sorte décomposés avant qu'il fasse éruption. Nous en avons rapporté quelques exemples en parlant des effets de la foudre. Nous ajouterons ici que ceux de cette espèce ne sont jamais plus terribles que lorsqu'ils se manifestent dans des vaisseaux qui se trouvent en pleine mer. C'est ce qui arriva le 19 septembre 1766, à la frégate *la Modeste*; le tonnerre étant tombé dessus, presque tout l'équipage fut renversé, personne cependant ne fut tué, & on en fut quitte pour deux chevaux qui étoient à bord. Le vaisseau fut exactement visité, & on ne trouva aucune trace de feu; cependant quelque tems après, une odeur de soufre & une affreuse fumée, an-

noncèrent un incendie qu'il ne fut pas possible d'éteindre, & qui consuma en peu de tems tout le bâtiment. Dans ce triste évènement, de même que dans les autres incendies occasionnés par le tonnerre, un feu caché, couvé pour ainsi dire dans l'intérieur des bâtimens, s'étend ensuite avec d'autant plus de promptitude qu'il avoit été plus long-tems retenu. C'est peut-être la raison pour laquelle les incendies causés par la foudre sont presque toujours irrémédiables, le feu y étant déjà contenu & comme allumé dans tout l'intérieur des corps combustibles, au lieu que dans les incendies ordinaires, il ne se communique que de proche en proche, & on peut en empêcher la communication.

Dans les incendies ce sont les corpuscules ou effluences sortant du corps enflammé, qui, tant qu'ils sont réunis & renfermés dans la sphère de la flamme, constituent par la continuité de leur mouve-

ment le feu visible proprement dit. Mais quand ils sont défunis & dispersés, qu'ils ne tombent plus sous le sens de la vue, qu'ils ne sont plus sensibles que par la sensation qu'ils donnent aux corps, on leur donne le nom de chaleur; elle est la suite du mouvement qu'ils leurs communiquent, par lequel l'esprit ignée, ou le fluide subtil est développé dans ces corps, & rend la sensibilité aux parties, desquelles la rigueur du froid sembloit l'avoir exclue. C'est ainsi que Gassendi, d'après les idées prises dans les écrivains de l'école d'Epicure, a expliqué plutôt les apparences du feu & de la chaleur que leur nature. Cependant on n'avoit encore rien dit à ce sujet de plus satisfaisant; & même tout ce que l'on a avancé depuis, n'est qu'un développement plus avantageux de ces mêmes idées, facilité par une foule d'observations & d'expériences.

Descartes, dans sa division des élémens, trouva une explication

du feu plus mystérieuse qu'intelligible. Ses disciples ont senti cet inconvénient, & laissant à part la grande hypothèse de leur maître sur le partage de la matière dans la formation du globe, ils ont cherché à mettre sa doctrine plus à la portée de tous les esprits.

Le feu, selon eux, est un corps mixte, fluide au plus grand degré. C'est un corps, son étendue le prouve: c'est un mixte, il n'est qu'une composition naturelle, un mélange des autres élémens que l'on distingue par les différentes qualités du feu. Le premier, par son éclat & sa lumière; le second, par sa transparence, & le troisième par sa densité. C'est le plus fluide de tous les mixtes, ses parties sont très-atténuées, & se répandant par un mouvement très-prompt, il pénètre tous les autres corps, non-seulement ceux qui sont liquides & mous, mais les plus solides & les plus durs: il enflamme les uns, il brise les autres; il les fond, il les

raréfié, il les atténue en vapeurs subtiles & insensibles. Ainsi il fond les cailloux les plus durs & les vitrifie, il réunit les parties divisées des minéraux, & de dures & cassantes qu'elles étoient, il les rend souples & ductiles. A peine restera-t-il d'un grand amas de bois enflammé une petite quantité de cendres, qui en font la partie saline & non volatile. Les huiles s'enflamment & se consomment en entier, l'eau s'exhale en vapeurs. A la vue de tous ces prodiges, il ne faut pas être étonné que quelques peuples de l'antiquité aient regardé le feu comme une bête vorace & infatiable, qui ne se soutient & ne se reproduit que par la destruction de tous les corps qu'il approche & qu'il détruit : il n'existe jamais avec autant d'avantage que lorsqu'il fait le plus de désordres. C'est alors que du sein de la destruction même on a vu quelquefois sortir des mixtes admirables, dont le feu réunit la matière en dévorant tous les obsta-

cles qui en divisoient les parties. On peut citer en exemple le fait suivant.

A deux lieues de Segna, petite ville fortifiée de la Croatie, des pâtres rassemblés, en 1761, près d'une montagne couverte de bois, firent un grand feu de grosses branches d'arbres qu'ils avoient abattues pour se chauffer. Le vent étoit nord & très-violent; la flamme fut poussée sur de vieux chênes qui s'embrasèrent à l'instant, & l'incendie se communiquant de proche en proche, la forêt qui contenoit plus de dix mille arpens, ne forma en moins d'une heure qu'un vaste bucher. Dès que le feu eut gagné le bois, un grand nombre de sangliers & de loups, dont quelques-uns étoient d'une grosseur monstrueuse, s'élançèrent de leurs retraites en jettant des hurlemens effroyables. Peu de tems après la montagne s'entr'ouvrit avec un fracas épouvantable : l'ouverture étoit d'environ quinze pieds de profondeur

sur dix de diamètre. Il en sortit avec impétuosité une matière liquide & brûlante, qui, se durcissant à mesure qu'elle s'éloignoit de sa source, forma une masse de sept à huit cens quintaux. Cette matière étoit un métal mixte composé de cuivre, de fer, d'étain & d'argent. On en conserve des morceaux, qui sont, dit-on, de la plus grande beauté (a).

Ces effets ne peuvent être produits que par un mouvement aussi précipité que violent : c'est ce mouvement qui donne tant de force à l'action des parties ignées, que sans lui elles ne produiroient aucune des sensations que l'on éprouve de leur part. De leur foyer principal qui est le centre de leur mouvement, elles se répandent en tout sens à la circonférence, en haut, en bas, par les côtés; elles n'ont point de di-

(a) *Journ. encyclop. juin 1770. tom. 4. pag. 457.*

rection déterminée. Car quoique l'on ait pensé sur cette légèreté naturelle du feu, que l'on croit toujours tendre en haut, comme à sa sphère naturelle, que l'on place au-dessus de l'air le plus subtil, c'est une imagination qui vient encore des Péripatéciciens. Le feu, suivant les loix générales du mouvement, tend directement où il trouve le moins de résistance de la part des corps qui l'entourent. S'il s'élève de préférence à toute autre direction, ce phénomène n'arrive que lors qu'il trouve dans l'air de la facilité à suivre un courant qui y est déjà établi, ou que sa première éruption détermine à se former. Il ne faut pas en aller chercher la preuve plus loin que dans le feu des cheminées : quant aux feux allumés en plein air, on les voit indifférens à toute direction, suivre le mouvement qui domine dans l'atmosphère.

Ce que nous avons déjà dit des qualités du feu, peut bien donner

une idée de la cause de la chaleur, mais il faut convenir qu'il reste encore quantité de difficultés à résoudre à ce sujet. Car quoique la chaleur & le feu paroissent étroitement unis ensemble, & que la chaleur ne soit qu'une indication de la présence & de l'action du feu ; cependant la chaleur que nous éprouvons en diverses situations, ne suffira jamais pour nous faire porter un jugement assuré, sur la nature du feu, son degré d'action & ses effets.

La chaleur est une qualité relative, dont on ne peut juger que par le témoignage variable & incertain des sensations. Si la main est pénétrée d'un froid violent, ce qui n'est que tiède lui semblera fort chaud ; au contraire si elle est très-échauffée, le même corps, à la même température, lui paroîtra froid. Le thermomètre nous apprend que dans les voûtes & les cavités souterraines, la température se conserve la même dans presque toutes les saisons de l'année, cependant
nous

nous y éprouvons des sensations toute différentes. L'air nous y paroît chaud en hiver & frais en été. Il en est de même de tous les édifices solidement construits & exactement fermés, dans lesquels l'air extérieur ne pénètre pas aisément, & ne peut dès-lors y communiquer les variations de température auxquelles il est sujet. On l'éprouve de la manière la plus sensible dans l'église de saint Pierre de Rome, quoique ce soit le plus vaste de tous les édifices connus. Ces observations & mille autres de ce genre, que l'on pourroit citer, montrent évidemment que la sensation de chaleur plus ou moins grande, ne désigne rien de certain sur la présence du feu & son activité actuelle, elle tient plutôt à la disposition du corps qu'à la température de l'air, ou à l'action du feu. L'Européen qui arrive au Sénégal ou dans les régions ardentes des Indes orientales & de l'Amérique, commence par être étonné de voir les naturels

du pays & les anciens colons, succomber au poids d'une chaleur qui lui paroît très-supportable; il ne se détermine qu'avec peine aux précautions qu'on lui indique comme nécessaires, pour conserver la santé & même la vie dans ces climats: il faut un certain tems pour que l'air chaud qu'il respire le jette dans un abattement qui lui en fasse sentir la nécessité.

§. XIII.

Nouvelles recherches & explications sur la nature & les qualités du feu.

L'académie des sciences de Paris ne voyant dans tout ce qui-avoit été écrit sur le feu, pendant plus d'un siècle, rien qui donnât des notions claires & distinctes sur sa nature, proposa pour le sujet du prix de 1738, *l'explication de la nature du feu*. Le savant Euler de Berlin le remporta. Suivons la marche de cet

habile écrivain, & voyons par quel moyen, il a rendu l'hypothèse de Descartes plus sensible & plus vraisemblable.

Parmi les différens phénomènes du feu, il s'attache principalement à examiner la propriété qu'il a de s'étendre, de se communiquer aux autres corps & de les enflammer. La difficulté de ce phénomène étant d'expliquer pourquoi & comment le feu produit la plus grande quantité de mouvement, sans rien perdre de celui qui lui est propre; il faut trouver une modification de la matière, un état dans lequel une force, en apparence très-petite, peut produire une quantité très-grande d'action & de mouvement.

Nous commencerons d'abord par considérer ces effets du feu dans la poudre à canon, ou la même petite force nécessaire pour enflammer un grain de cette poudre, est suffisante pour causer l'incendie & l'explosion d'une très grande quantité de cette même matière.

316 *Histoire Naturelle*

La cause de cette explosion est l'air ou tout autre fluide élastique fortement comprimé dans chaque grain de poudre, qui brisant les particules de la matière qui le renferme, s'échappe avec la plus grande impétuosité. Ainsi la force par laquelle le feu s'étend, se dilate & se multiplie, doit être distinguée, & même séparée de la force propre à la poudre à canon : car dans l'explosion de cette poudre, le feu ne paroît servir qu'à briser les barrières qui tenoient l'air ou le fluide dans un état de compression. Mais il est contraire aux premières loix de la nature, qu'une petite force produise un très-grand effet ; & lorsque l'on en observe de semblables, il est nécessaire que la cause dont ils sont la suite soit renfermée dans la matière même, & cette cause ne peut être que l'élasticité.

Nous pouvons donc concevoir une matière très-subtile, très-élastique, très-propre à produire les effets du feu, que nous appellerons

matière ignée, & nous donnerons le nom de matière combustible à celle qui contient le plus de particules de cette matière ignée ; elle sera d'autant plus combustible qu'elle contiendra sous le même volume, une plus grande quantité de ces particules ignées. De plus, il faut considérer la matière du corps & sa solidité, qui résiste plus ou moins à la force pénétrante, qui tend à le diviser & à le briser ; car de cette condition dépendent les différens degrés de combustibilité de la matière.

On aura donc du feu si une seule particule qui renferme la matière ignée vient à être brisée, parce que toutes les particules de la même espèce se dilateront & se briseront, la matière ignée fera une éruption impétueuse, & l'explosion durera autant qu'il y aura de particules remplies de cette matière ignée à se briser. On conçoit que l'explosion peut être ou simultanée, comme dans une grande quantité de grains de poudre qui

paroissent s'allumer au même instant, ou elle ne se fera que par degré, à mesure que l'action du feu extérieur facilitera le développement de la matière inflammable, renfermé dans les corps; ainsi qu'il arrive au bois qui brûle dans les foyers.

Cette explosion de la matière subtile & élastique est donc ce qu'on appelle le feu. Parmi les forces qui peuvent l'allumer, on doit compter toutes celles qui sont capables de briser les parties des corps remplies de cette matière ignée, dont la première & la plus active est le feu sensible. On peut donc déjà conclure que les substances seules qui renferment des particules ignées & susceptibles d'explosion sont inflammables, & propres à donner au feu une existence sensible. Voilà pourquoi la poudre à canon tient le premier degré parmi les matières inflammables soumises à nos usages; car les conjectures que nous pouvons former sur la génération

des météores ignées nous indiquent qu'il y a d'autres substances qui le sont à un degré bien supérieur, à en juger par la rapidité avec laquelle la flamme se développe & se porte au loin, ainsi qu'on le remarque dans quelques aurores boréales.

Mais si les corps contiennent une matière ignée dont l'explosion ne puisse pas être assez forte, pour causer une prompte division dans leurs parties intégrantes, ou si l'agent extérieur n'a pas assez de force pour occasionner la dissolution des parties qui renferment la matière ignée, alors le feu intérieur pourra avoir quelque action sur la matière qui le retient, & lui communiquer quelque mouvement: il en naîtra une chaleur sensible, produite par le mouvement intestin des particules ignées, ainsi qu'il arrive dans le frottement de deux corps durs l'un contre l'autre, qui n'est suivi d'aucune éruption. Cette chaleur diffère du feu proprement dit, en ce qu'il est une suite du

320 *Histoire Naturelle*

mouvement de ces mêmes particules ignées, avec explosion.

Delà on peut rendre raison, pour quoi le feu s'éteint, si on le couvre d'une matière qui n'est pas combustible : elle enveloppe les particules ignées du corps ardent, & se mêle avec elles de manière que leur force d'explosion agissant sur cette matière, s'use sans produire aucun effet. Le mouvement se concentre d'abord & cesse enfin par l'opposition constante d'un obstacle qu'il ne peut vaincre. Il n'y a plus d'explosion dans le corps inflammable, & dès-lors plus de feu au moins apparent ; parce que si les parties intérieures du corps qui brûle ne font pas autant de résistance au développement de la matière ignée qu'elles contiennent, qu'elle en trouve dans l'obstacle extérieur qu'on lui oppose, alors il s'y entretient un incendie sourd, qui détruit entièrement le corps dans lequel il se fait, sans qu'il paroisse au dehors aucune marque

de feu. C'est ce qui arrive souvent dans les bois secs d'une épaisseur considérable : le feu les pénètre & les consume à leur centre, sans explosion extérieure, la seule humidité de l'air, ou l'opposition d'une substance un peu moins inflammable, ont suffi pour le concentrer.

Il faut donc que la matière avec laquelle on veut éteindre le feu, puisse se mêler avec la matière ardente & s'y attacher, car si elle ne pénètre pas en quelque sorte le corps enflammé, si au moins elle ne l'enveloppe pas, elle n'est plus capable d'arrêter les progrès de l'incendie. Ainsi nous voyons que l'eau jettée sur l'huile allumée, ne l'éteint pas, à moins qu'elle ne soit en assez grand volume pour couvrir tout-à-fait l'huile ardente & arrêter tout-d'un-coup le développement du fluide ignée en mouvement, parce que l'huile de même que les autres substances grasses & inflammables, ne peut pas s'unir avec l'eau. C'est ainsi que le

soufre plongé dans les nuées les plus humides, ne laisse pas de s'y allumer, quand il est exalté à un certain point & qu'il peut se développer; s'il fait éruption par quelque côté ouvert des nuées, on voit briller les éclairs, s'il les brise, la foudre en sort: si l'humidité est trop forte, si la nuée trop épaisse résiste à ses efforts, il s'éteint avec une détonation dont le bruit est proportionné à sa quantité, & à l'étendue de la nuée sur laquelle il agit.

Le feu s'éteint donc d'autant plus promptement que les substances non combustibles qui l'enveloppent sont plus denses; parce que la force d'explosion est enfin réduite à l'état d'inertie par la densité & le poids de ces substances sur lesquelles elle se consume en efforts inutiles. Par la raison contraire, l'air, quoique de sa nature il ne soit pas inflammable, n'est cependant pas propre, à cause de sa grande ténuité, à éteindre le feu,

à moins qu'il n'agisse avec une impétuosité très-grande, & à raison de tout son poids, parce qu'alors son action devient égale à celle des corps les plus pésants & les plus denses. L'air même est nécessaire pour la conservation du feu; une chandelle s'éteint sous le récipient de la machine pneumatique, dès qu'on a pompé l'air, parce que la flamme n'est entretenue que par les particules ardentes de la cire ou du suif, que l'air rassemble & retient également autour de la mèche, où est le centre de la chaleur & de l'éruption; on les voit comprimées par l'air extérieur se réunir & monter à la flamme qu'elles nourrissent. Ces mêmes particules fondues par la chaleur, & n'étant plus comprimées par le poids de l'air ambiant, se dissipent de tous les côtés, & la substance manque à la flamme qui meurt. L'air agissant trop vivement sur la chandelle, l'éteint par un effet contraire: Il emporte les parties phlo-

324 *Histoire Naturelle*

gistiques & les empêche de se rassembler autour de la mèche, où il les comprime tellement qu'elles ne peuvent plus conserver le degré de solution qui leur est nécessaire pour fournir au feu un aliment qui le conserve.

Ainsi l'on conçoit que l'air nécessaire à la conservation du feu, ne doit être ni trop dense, ni trop rare, il ne lui est jamais plus favorable que lorsqu'il est sec & calme. C'est pourquoi si, lorsque le feu s'allume dans une cheminée, on bouche l'ouverture inférieure avec de la paille mouillée, ou quelque autre matière qui empêche la fumée de sortir & l'air de pénétrer par le bas, la flamme est étouffée assez promptement, parce que l'épaisseur de la fumée & le poids de l'air supérieur, ôtent à l'air renfermé dans la cheminée toute son élasticité, & il agit alors sur le feu à la manière des corps les plus denses.

§. XIV.

Fluidité du feu. Flamme & fumée.

De tout ce que nous avons dit jusqu'à présent sur la nature & les propriétés du feu, il résulte qu'il est un fluide : plusieurs des qualités des autres fluides lui conviennent, telles que la mobilité des parties & leur ténuité, mais d'une manière qui lui est propre. Car ce que le feu a de plus remarquable, c'est qu'il communique ces mêmes qualités à la plupart des corps sur lesquels il agit, au point qu'il se les assimile au moins en apparence, & qu'après quelque tems, ils ne font plus avec lui qu'un même corps. Il donne sa mobilité à toutes leurs parties, & il les atténue assez pour qu'elles ne conservent plus rien de leur première forme. Dans cette opération le feu extérieur & sensible ne fait que développer une au-

326 *Histoire Naturelle*

tre matière ignée, invisible, répandue dans les pores de toutes les substances inflammables, qui y restoit dans un repos forcé; mais secondée par l'action du feu extérieur, cette matière subtile se raréfie assez pour briser les parties solides des corps qui la comprimoiént. Elle s'en dégage en les divisant, & devient un nouvel accroissement au feu, dont elle augmente la force & le volume: elle accélère par ce mécanisme la destruction du corps d'où elle est sortie qui renferme encore d'autres parties d'une matière semblable. Plus le corps inflammable fait de résistance à sa décomposition, plus l'action du feu est vive; elle n'est quelquefois qu'une suite d'explosions. En d'autres circonstances cette matière trouve si peu de résistance, qu'elle sort à la plus légère impulsion du feu extérieur. Ce sont ces dispositions différentes qui rendent les corps plus ou moins combustibles: mais d'ordinaire de cet état

de dissolution & de mouvement, il résulte une augmentation de feu ou de flamme, que l'on peut regarder comme une multitude de petits traits de feu si rapprochés qu'ils ne paroissent former qu'une seule masse d'un fluide très-agité. On doit donc considérer les corps combustibles, comme formés de plusieurs couches de matière, que le feu doit enlever les unes après les autres, & dont chacune est composée d'une infinité de points ou de particules fort délicées, qui lorsqu'elles se dissolvent, s'élèvent en petits traits de feu si pressés entr'eux qu'ils ne forment plus qu'une flamme, qui se soutient autant que dure le développement des parties d'où elle tire son origine. Elle cesse dès qu'il ne s'en trouve plus sur lesquelles le feu agisse, ou lorsque son mouvement est arrêté par quelque autre corps non inflammable, d'où s'ensuit l'anéantissement de la flamme, & la destruction du feu sensible.

Pour l'entretien & la conservation de tout fluide considéré dans son état de mouvement, il faut ; 1.^o. Eloigner tout ce qui peut faire obstacle à son cours ; 2.^o. Qu'à mesure qu'une partie du fluide s'écoule, une partie nouvelle succède sans interruption à l'entretien ; c'est ainsi que les fleuves coulent ; c'est par la même mécanique que le feu se conserve. Il faut en éloigner tout corps trop dense qui pourroit empêcher le développement & le mouvement de la matière ignée ; il faut lui fournir d'autres matières inflammables, qui remplacent successivement & sans interruption les parties des autres corps dissous, consumés & dissipés par l'action du feu. Car le feu n'étant sensible que par le mouvement des parties ignées, & ce mouvement ne pouvant être continué que par la succession de ces parties, il est nécessaire pour l'entretien du feu, qu'une partie qui a communiqué son mouvement à l'air ambiant &

qui s'évapore ensuite dans une fumée insensible, soit remplacée par une partie qui agisse de même, & ainsi successivement, tant que la matière inflammable peut fournir de l'aliment au feu.

Remarquons encore qu'il y a une différence essentielle entre le feu & les autres fluides. Ceux-ci pressent également les corps qui les environnent, & tendent toujours à se mettre de niveau : il n'en est pas de même du feu, ce qui vient de sa grande mobilité & de son peu de pesanteur spécifique, respectivement aux autres fluides dont il est environné. L'air par sa pression le rassemble toujours à un centre commun, où son activité répond à la quantité des alimens qu'il trouve. Ce centre change suivant l'action de l'air, & le mouvement qui y domine. Ainsi nous voyons dans les incendies l'action des flammes suivre la direction des vents, & secondée par ces agens forts & puissans, attaquer & détruire les

édifices les plus solides , tandis qu'elles se font éloignées d'autres matières très-combustibles, qu'elles auroient du dévorer d'abord, si elles se fussent étendues librement sur tous les corps voisins des lieux où l'incendie s'étoit allumé.

La flamme n'est donc composée que d'une matière subtile & élastique dont l'explosion produit le feu sensible , c'est-à-dire que c'est un assemblage de petites étincelles semblables à celle de l'électricité, qui, en se développant, se réunissent & donnent une flamme plus ou moins active, relativement aux matières d'où elles sortent & au degré de chaleur qui les divise, & en exprime tout le fluide subtil & élastique. Mais parce que la flamme a une figure déterminée, & occupe un espace marqué autour du foyer d'où elle s'élève, il est nécessaire qu'un autre fluide élastique répandu par-tout, contienne par son action, l'expansion indélinie de la matière subtile ignée, & la res-

ferre dans un espace donné. Ce fluide élastique ne peut être que l'air. D'abord il est repoussé par l'explosion de la matière ignée qui s'empare d'autant d'espace qu'il lui en faut pour s'étendre, jusqu'à ce que par sa réaction, l'air se soit mis en équilibre avec la matière ignée, ainsi l'espace occupé dans l'air par la matière subtile ignée sera la flamme. Ne peut-on pas dire que cette explication, semblable à la flamme qu'elle peint, est plus brillante qu'intelligible? Elle nous donne une idée de son apparence, mais elle n'explique pas sa génération. Voyons s'il est possible d'y suppléer.

D'après les observations que l'on est à portée de faire sur la flamme, de quelque substance qu'elle sorte, ne peut-on pas dire qu'elle est une fumée ardente & fort raréfiée, qui prend sa direction en haut par la pression de l'air qui l'entourne de tous les côtés? On conçoit que les molécules ignées,

332 *Histoire Naturelle*

invisibles, tant qu'elles sont renfermées dans le fluide épais ou fumée, venant à se rapprocher, se dilatent, se raréfient & prennent un mouvement très-accélééré; c'est en cela que consiste l'incendie ou le développement des particules de feu dont la réunion forme la flamme. Cependant comme la matière combustible ne l'est pas quant à sa substance entière, & que la fumée charie dans son cours quantité de parties acqueuses & terreuses, qui de leur nature ne sont pas inflammables, il faut que ses parties ou soient extrêmement raréfiées, ou au moins soient divisées en particules insensibles qui suivent le mouvement progressif que leur donne la flamme. Les plus pesantes & les moins divisées, retombent entraînées par leur propre poids & restent au fond du foyer. Ce sont les cendres, résidu terreux ou poussière chargées de plus ou moins de sels que déposent les substances végétales, animales, ou

minérales, consumées par le feu ou calcinées.

Ainsi dès que toutes les parties de la matière inflammable ont acquis le degré de mouvement nécessaire pour le développement des molécules ignées qu'elles contiennent, elles font éruption, se rassemblent avec bruit, & la flamme paroît. L'éther ou le fluide subtil doit être regardé comme le moyen principal de cette éruption continuée, il pénètre plus aisément les pores des substances immédiatement destinées à entretenir le feu, & détermine toutes les particules ignées qui y sont contenues, à suivre le courant que la flamme s'est établi au milieu de l'air qui la soutient dans la direction qu'elle a de bas en haut.

La flamme plus active que la fumée dans la dissolution de la matière qui l'entretient, en sépare beaucoup plus vite toutes les parties, qui par conséquent devroient occuper dans cet état de dissolu-

334 *Histoire Naturelle*

tion très-prompte , plus d'espace qu'elles n'en occupent par une dissolution plus lente & qui ne se fait que par degrés. Cependant la flamme est toujours d'un volume beaucoup plus petit que celui de la fumée dont elle a été précédée ; phénomène que l'on doit attribuer à la rapidité de son mouvement : étant beaucoup plus raréfiée que la fumée , elle devrait effectivement occuper plus d'espace. Un tison ardent dont on étouffe la flamme , produit un volume considérable de fumée : Si on en ranime le feu , il absorbe tout d'un coup cette large colonne de fumée , & la rassemble dans un petit espace , sous la forme d'une flamme légère , transparente , fort agitée : il n'y a point alors de contraction de parties , au contraire , la dilatation est beaucoup plus grande , mais le mouvement est infiniment augmenté.

L'eau peut servir ici à nous faire entendre comment le feu coule sous un moindre volume , quoique sa

matière ait acquis plus de raréfaction. La même masse d'eau qui a coulé tranquillement par un lit large & bien ouvert, qui même a inondé une vaste campagne, ressermée tout-à-coup dans un passage étroit entre des rochers qu'elle ne peut emporter, y passe cependant toute entière sans que l'inondation augmente dans les plaines supérieures. Ce n'est pas que les parties de l'eau se condensent dans ce passage étroit; chaque particule du liquide occupe autant de place que dans la plaine, c'est qu'alors ces parties se pressant, accélèrent leur mouvement mutuel, & coulent infiniment plus vite que dans la plaine, où elles n'agissoient pas les unes sur les autres avec autant de force.

Il en est de même de la fumée comparée à la flamme, son mouvement lent & tranquille ne fait que peu de résistance à l'air ambiant qui la pénètre, & contribue encore à son expansion; plus elle s'élève, plus elle s'étend, parce qu'elle s'é-

336 *Histoire Naturelle*

loigne davantage du principe de son mouvement. Il n'en est pas de même de la flamme, dont le mouvement précipité réunit toute la matière ignée la plus subtile, & occupe d'autant moins d'espace, qu'elle s'éloigne plus de son foyer, parce qu'ayant en elle-même le principe de son mouvement, il est plus rassemblé & plus vif à sa pointe qu'à sa base. Prenons ici pour exemple la flamme d'une chandelle, examinons-là, & nous verrons que toutes ses parties bien qu'homogènes n'ont pas une semblable consistance. L'incendie ne paroît pas être complet à la base de sa flamme, ce que dénote sa couleur obscure, beaucoup moins brillante qu'à sa pointe. La raison en est que le phlogistique qui se détache de la masse à mesure que la chaleur de la flamme le met en mouvement, ne s'allume parfaitement que lorsqu'il arrive au point où le mouvement est le plus fort. L'incendie & la raréfaction continuent donc

&

& augmentent de la base au sommet de la flamme, à mesure que le phlogistique s'y porte en se développant. Mais comme la matière ignée est plus rassemblée à son foyer, elle agit plus fortement & en tous sens sur l'air extérieur, & en supposant toutes choses dans leur état naturel, elle doit avoir plus de chaleur à sa base qu'à sa pointe. Car si on détermine cette pointe à frapper sur quelque corps, & qu'on la force à y agir quelque tems de la même manière, alors elle devient très-active, & fond plus vite les métaux que s'ils étoient exposés au feu du foyer le plus ardent, c'est ce que l'on appelle le feu de reverbère dont l'activité est si connue.

Si l'on demande pourquoi dans le feu d'une même cheminée, & souvent dans le même morceau de bois, la flamme ne se réunit pas & ne s'élève pas dans une seule colonne? C'est qu'elle sort par différents points d'éruption. Comme tout le tison est successivement

338 *Histoire Naturelle*

échauffé, & ne reçoit pas également la chaleur, le mouvement intérieur qui doit développer les particules ignées, n'est pas le même dans toute son étendue; dès lors l'éruption se faisant par les endroits où le mouvement est le plus accéléré, il se forme différentes colonnes ou rayons de flammes. Si l'on manie un morceau de bois verd de quelque longueur, qui ait été assez long-tems dans le feu pour se bien échauffer, sans cependant s'enflammer, on sent que la chaleur y est fort inégalement répartie. Il est brûlant en quelques parties, & beaucoup moins chaud dans d'autres. Le phlogistique qui suit le cours de la vapeur échauffée dont ce bois est pénétré, est prêt à faire éruption dans des parties, & dans d'autres il n'est pas encore agité, ou il trouve trop d'obstacles pour se développer avec autant d'avantage. La même chose arrive dans les éruptions des feux souterrains qui se font à la surface

d'un sol léger, composé de matières susceptibles de différens degrés de chaleur, on les voit sortir par colonnes de différentes grosseurs, séparées les unes des autres, tandis que si la même quantité de feu n'avoit qu'une issue, elle suffiroit à former un volcan.

La fumée sort de même que la flamme des matières échauffées & prêtes à s'enflammer, mais elle se réunit plus aisément que la flamme, parce que son mouvement n'est jamais aussi rapide. Ce fluide épais & condensé, composé d'exhalaisons & de vapeurs, entraîne dans son cours beaucoup de molécules ignées & une partie même de la substance des corps mixtes desquels il s'élève, déjà divisée par le grand mouvement que la chaleur y a établi. Plus le phlogistique trouve de difficulté à se développer de la part des substances non inflammables dans lesquelles il est retenu, plus la fumée est forte & s'élève rapidement. On

raréfaction extrême des corps d'où elle sort, au moment où commence leur dissolution. Elle porte leur odeur, leur goût, aussi loin qu'elle s'étend, on en reconnoîtroit la substance, si elle n'étoit pas aussi prodigieusement atténuée. Ce sont les molécules ignées qui, en se dilatant avec effort, emportent une partie des corps où elles étoient resserrées. Une violente fumée est toujours accompagnée d'une multitude de petites explosions qui se succèdent & que l'on entend : elles donnent lieu au développement de quantité de particules de feu, qui du milieu des exhalaisons & des vapeurs qui les cachent, facilitent le mouvement de la fumée qui, sans elles, seroit très-lent, & ne dureroit pas : parce que quand la force de la première éruption seroit assez active pour conserver la progression de la fumée jusqu'à une certaine hauteur, elle s'affoibliroit promptement, & enfin seroit amortie par la résistance qu'elle trouveroit.

roit dans la pression de l'air qui intercepteroit son mouvement, & l'anéantiroit en le divisant. Mais la fumée renferme dans sa masse un principe d'activité qui facilite son cours : plus elle est dense, plus il est rapide : ce sont les molécules ignées qui agissent sur la matière non inflammable qui les environne ; leur existence est annoncée par la chaleur de la fumée qui souvent est brûlante, elles éclatent, on les voit briller quand le mouvement est le plus rapide ; elles allument les matières légères & inflammables telles que le papier, les cheveux, le chanvre. C'est ce que l'on éprouve d'une manière bien sensible aux petites ouvertures des rochers que l'on rencontre en montant au sommet du Vésuve. Si on approche la main de la fumée qui en sort, la chaleur n'est pas supportable, & le papier y prend feu dans l'instant : ce que l'on doit attribuer à la proximité où sont ces fumées du foyer d'où elles s'élè-

342 *Histoire Naturelle*

vent, & à ce que l'air extérieur ne les a pas encore divisées, n'a pas diminué leur chaleur d'origine, ni celle des molécules ignées qu'elles charrient avec elles : plus loin elles n'ont plus aucune action. La colonne de fumée qui sort presque continuellement de la grande ouverture du volcan, n'est que tiède & non pas ardente, aussi ne s'élève-t-elle qu'à quelques toises au-dessus de son orifice, ordinairement l'air la divise aussi-tôt & elle se dissipe.

Il n'en est pas ainsi de l'arbre de fumée qui précède les grandes éruptions; & annonce un feu violent allumé dans le fond du volcan. On voit alors la fumée s'élever d'un mouvement rapide sous la forme d'une colonne opaque, dans laquelle on apperçoit des traits de feu d'autant plus multipliés que son cours est plus accéléré. La hauteur de la colonne est relative à la densité de la matière, à l'intensité du feu du foyer, & à son degré de chaleur. Plus ces causes ont d'ac-

tivité, plus la fumée résiste de tems à la pression de l'air extérieur. Enfin elle se divise à son sommet & jette des branches, du centre à la circonférence en toute direction, qui la font ressembler à un arbre touffu dont le feuillage est entremêlé de traits de feu. Cet arbre se soutient pendant plusieurs jours de suite, à proportion de la quantité des matières qui servent à l'entretenir. Tout ce que l'on peut en observer prouve que son degré de chaleur, & le feu qu'il renferme, sont la cause de son mouvement de bas en haut : car malgré sa densité apparente, toutes les matières dont il est composé sont dans une très-grande raréfaction, qui est conservée par le développement suivi de toutes les molécules ignées, qui se fait dans toute son étendue. Cet arbre ainsi formé & environné de la masse de l'atmosphère, cède enfin aux efforts de l'air qui le presse de tous les côtés, & forme un nuage qui, dans sa naissance, tient au sommet de l'ar-

bre, & s'étend dans la direction que lui donne le vent. Dans les grandes éruptions on a vu ce nuage dérober entièrement la lumière du soleil, & répandre une obscurité générale sur toute la côte de Naples & fort loin au-delà. Il étoit alors chargé de matières très condensées, la plupart même solides; un phlogistique abondant se développoit dans toute son étendue, & produisoit une lumière effrayante, qui sembloit menacer tout le pays d'un incendie prochain.

Les différentes couleurs dont les fumées paroissent teintes sont produites, ou par la qualité & la densité des matières d'où elles sortent, ou par la manière dont elles sont éclairées par le soleil, ou par la quantité d'exhalaisons & de parties ignées qu'elles charrient; les vapeurs humides en sont toujours la base. Les fumées des fourneaux à chaux sont ordinairement blanches, quelquefois je les ai vu teintes des couleurs de l'arc-en-ciel fondues les

unes dans les autres. La nuit, ou dans un air épais & obscur, elles conservent une couleur rougeâtre, qui leur est communiquée par les rayons de la flamme qu'elles réfléchissent, ou parce que resserrées par un air plus froid qui empêche leur expansion, elles réagissent plus vivement sur les molécules ignées qu'elles contiennent, qui s'enflamment sans se porter cependant au dehors. C'est ainsi que dans les grands froids de Québec, on remarque que la fumée qui sort des cheminées est si condensée & si rouge, qu'on diroit que toute la ville est en feu.

Les fumées des soufrières sont ordinairement d'un blanc mat, & ont peu de densité & de chaleur, quand le soufre qui les produit n'est pas mêlé d'autres matières. Cependant elles divisent le papier sans le brûler ni le noircir, & le réduisent en parties insensibles qu'elles entraînent dans leur cours. Ces sortes de fumées sont d'un blanc lu-

mineux pendant la nuit, & ressemblent assez à ces nuages brillans & transparens qui sont quelquefois un des plus beaux phénomènes des aurores boréales. J'ai éprouvé que quoiqu'au premier instant ces fumées paroissent assez chaudes pour brûler, & former des vessies sur les doigts que l'on présente à l'orifice d'où elles sortent, cependant on s'accoutume insensiblement à cette chaleur, qui même devient agréable : les vessies disparoissent en frottant les doigts dans la fumée qui les a fait naître, sans qu'il en reste aucun vestige sur la peau. L'odeur du soufre n'y a rien d'incommode. La fumée du Vésuve, dans son état ordinaire, est blanche & très-humide, mais elle est plus âcre & a plus d'action sur la gorge & les poumons, quoiqu'elle n'excite aucun picotement dans les yeux. Je ne me suis même pas aperçu qu'elle laissât aucun sédiment sur les parois intérieures du volcan, quoique la colonne en remplisse

toute la capacité. Ce que l'impétuosité du vent, qui la rabattoit au nord, en laissoit voir à découvert, lorsque je l'observai, étoit dans son état naturel : on y distinguoit les lits différens de pierres, de sables, de terres, d'argiles, avec des couleurs aussi vives que s'ils eussent été nouvellement lavés.

Les fumées ordinaires sont plus noires, parce qu'elles sont chargées d'une quantité de parties des matières d'où elles sortent, réduites en charbon ; ce qui est cause qu'elles absorbent tous les rayons de la lumière. C'est pour cela qu'elles noircissent tous les corps qui se trouvent à leur passage ; elles y déposent ces particules de charbon, qui s'y attachent d'autant plus étroitement, qu'elles sont mêlées de particules salines, bitumineuses, souvent oléagineuses, qui sont âcres & pénétrantes. Cette fumée fait sortir les larmes des yeux qui en sont frappés ; elle en contracte les fibres extérieures, & presse les glandes qui

servent de réservoir à l'humeur lacrimale, qui est contrainte d'en sortir. Ces corpuscules qu'entraîne la fumée sont si âcres, qu'ils communiquent une amertume sensible à tous les comestibles qui y sont exposés, & contribuent à leur conservation, soit en éloignant les insectes destructeurs qui ne peuvent supporter cette âcreté, soit en les couvrant d'un enduit bitumineux & ténace, qui empêche que l'air n'agisse sur eux & ne les dissolve. Les fumées des tourbes que l'on brûle en Hollande sont d'un jaune obscur, & répandent cette couleur sur toutes les matières où elles s'attachent : leur odeur est fétide & se communique non seulement à l'air, mais même aux alimens que l'on fait cuire au feu des tourbes. Celles du charbon de terre dont on use en Angleterre sont noires, âcres, peut-être encore plus malsaines que toutes celles dont nous venons de parler, à raison des parties arsénicales dont elles sont chargées.

§. XV.

Poids du feu.

Le feu, quel que nous le concevions, est matière dès qu'il est sensible, & qu'il agit sur la matière de façon à connoître ses effets, à les voir & à les suivre dans leurs progrès. Mais on n'a pas encore déterminé quel étoit son poids, respectivement aux corps mixtes les plus légers & les plus simples, étant sans doute infiniment plus léger, plus simple, plus mobile, plus actif, puisqu'il communique ces propriétés aux corps qu'il pénètre le plus intimement. Cependant différentes expériences semblent prouver qu'il est pesant, & que lorsqu'une certaine quantité de feu s'allie aux corps qu'elle pénètre, elle augmente leur poids. On sait que cent livres de plomb calciné à un feu violent, fournissent cent dix livres de minium. Les

ouvriers qui calcinent l'étain, observent que la chaux qu'ils en tirent acquiert un douzième en-fus du poids de l'étain. M. Geoffroy prit deux onces d'étain vierge qu'il calcina douze fois de suite avec toute l'attention possible, & l'augmentation du poids fut de deux dragmes & cinquante-sept grains. Deux onces d'un autre étain fin calciné douze fois, augmentèrent en poids de deux dragmes & quarante-huit grains. Deux onces d'étain de Banca soumis à une semblable opération, augmentèrent de trois dragmes & douze grains; & deux onces d'étain commun perdirent quinze grains de leur poids après douze calcinations (a). Voilà des résultats différens d'une même opération qui prouvent que le feu augmente le poids des métaux. Les mêmes expériences faites sur des métaux mis dans des vaisseaux exactement fermés, ont donné des résultats sem-

(a) *Mém. de l'acad. an. 1738.*

blables. Deux onces de raclures d'étain mises dans une retorte hermétiquement fermée & exposée pendant une heure & demie à une flamme de soufre, la plus grande partie de l'étain se convertit en chaux, & on trouva que son poids étoit augmenté de quatre grains & demi. La même expérience faite dans une retorte de verre hermétiquement fermée, & exposée pendant deux heures au feu de l'esprit de vin, a donné un produit tout semblable. Une once d'antimoine martial, calciné à un feu très-violent, augmenta du poids de deux dragmes; une once de platine exposée pendant quatre heures à un feu très-violent, dans un creuset fermé, son poids augmenta de six grains. La chaux de l'or très-pur, mise en dissolution dans l'eau régale, pèse un tiers de plus que l'or que l'on a employé (a).

(a) C'est ce que l'on appelle *l'or fulminant*. On en étend la dissolution dans une

Que conclurre de toutes ces expériences, sinon qu'il se peut faire que dans ces sortes de calcinations, les parties les plus subtiles de l'aliment terrestre du feu, de quelque nature qu'elles soient, peuvent s'insinuer avec le fluide ignée, pénétrer les vases de verre ou les creusets, s'unir avec les métaux, & dès lors l'augmentation de leur poids devra être rapportée à ces matières & non au feu lui-même : ainsi on ne devra pas en inférer nécessai-

grande quantité d'eau : on y verse peu à peu une solution alcaline jusqu'à ce qu'elle ne précipite plus rien. La chaux qui se trouve au fond du vaisseau est jaune. Après l'avoir édulcorée, on la fait sécher à l'ombre avec beaucoup de précaution. Elle offre un phénomène inexplicable. Si on en expose quelques grains à la chaleur, ou si on leur fait seulement subir du frottement, il se fait une explosion violente, & elle écarte en fulminant les corps dont on la recouvre. . . , *Instituts de chymie de R. Spielmann, trad. par M. Cadet. Paris, 1770.*

rement que le feu est pesant (a).
L'odeur empyreumatique que

(a) On trouve dans les mémoires de l'académie des sciences (an. 1709.) quelques détails très-propres à éclaircir cette question. « On a imaginé jusqu'ici que
» l'essence de la matière du feu consistoit
» uniquement dans une grande subtilité
» jointe à une extrême agitation, & selon
» cette idée, il est impossible de concevoir
» que quand elle est enfermée dans les
» pores de la chaux ou du régule d'antimoine, ou enfin des autres minéraux qui
» augmentent de poids, par la calcination, elle ne perd pas tout son mouvement,
» & ne cesse pas d'être matière de feu. Mais
» M. l'Emeri le fils ajoute à sa subtilité & son agitation une figure particulière, de
» sorte que ni une autre matière qui auroit autant & plus de subtilité & d'agitation ne seroit matière de feu, ni celle-là ne cesse de l'être, ou du moins d'être très-disposée à le redevenir, quoiqu'elle ait perdu une partie de son mouvement.
» Il est vrai qu'elle ne doit pas le perdre tout-à-fait, & pour lui en conserver ce qui lui est nécessaire, on peut concevoir qu'elle agit toujours contre les petites cavités des corps où elle est emprisonnée, & qu'une matière beaucoup plus

354 *Histoire Naturelle*

prennent routes les eaux distillées, ne permet pas de douter que les parties alimentaires du feu ne pé-

» subtile & plus agitée qui remplit tous
» les vuides de l'univers, & ne trouve
» point de pores si étroits qui ne lui lais-
» sent un libre passage, coule incessam-
» ment dans les lieux où elle est enfermée,
» & entretient son mouvement. Elle n'en
» a pas assez pour forcer ses prisons, mais
» elle est toujours en état de joindre son
» action à celle de quelque agent extérieur
» qui viendra la secourir. C'est ainsi que
» dès que l'eau vient dissoudre la chaux
» vive, & en désunir les parties, la ma-
» tière de feu qu'elle renfermoit s'échap-
» pe de toutes parts, & cause une violente
» effervescence. . . »

« Si l'on demande pourquoi cette ma-
» tière, que la calcination a fait entrer
» par les pores d'un corps, n'en sort pas
» par les mêmes pores après la calcination.
» M. l'Emeri répond que l'action du feu
» raréfiant tous les corps, comme on le
» fait par expérience, elle rend, tant
» qu'elle dure, leurs pores beaucoup plus
» grands, & que quand elle vient à cesser,
» elle leur permet de se retrécir, & par
» conséquent d'emprisonner dans les pe-
» tites cavités ce qui y avoit pénétré. »

de l'Air & des Météores. 355

nètrrent avec lui dans les corps. Mais ce qui pourra donner quelque doute à ce sujet, c'est que le feu du soleil, le plus pur que nous connoissons, augmente le poids des métaux qu'il calcine. Du plomb exposé au foyer d'un grand miroir ardent, s'y liquéfia, se calcina ensuite & se vitrifia : quoique dans cette opération il eût jetté beaucoup de fumée, son poids se trouva néanmoins augmenté. Une livre de régule d'antimoine enfermée dans deux vases, l'un de terre, l'autre de verre, exposés de même au foyer d'un miroir ardent, le régule donna une fumée blanchâtre & épaisse, & une heure après cette poudre s'étant pour ainsi dire convertie en cendres, elle avoit acquis un dixième en-sus de son poids. A ne considérer les choses que comme elles se présentent à la première vue, on en conclura que le feu est pesant, puisque celui du soleil, de même que le feu ordinaire augmentent le poids des matières qu'ils

356 Histoire Naturelle

ont pénétrées le plus vivement, dont ils ont changé la forme en divisant leurs parties. Mais dans toutes ces opérations le poids ne s'accroît il pas plutôt par l'accession de substances étrangères qui s'assimilent au corps réduit en poussière, en chaux, ou vitrifié, que par la présence du feu & son poids prétendu, puisque la pesanteur de ces corps se trouve la même, lorsqu'ils sont tout-à-fait refroidis & qu'ils sont dans un repos parfait (a).

(a) V. Mussenbroeck, §. 1578. 79. & 80. édit. in-4°. Paris 1769, & le petit traité de M. Boyle de *ponderabilitate flamma*, où les expériences qu'il a faites sur différens métaux, se rapportent toutes à prouver qu'ils augmentent de poids, soit dans la calcination, soit dans la vitrification. Ce qu'il remarque de plus, c'est que les métaux déjà calcinés, & exposés de nouveau à l'action d'un feu aussi violent, prennent encore quelque augmentation de poids.



§. XVI.

*Résultat des observations sur
l'essence & les caractères du
feu.*

Les observations & les expériences que nous avons rapportées jusqu'à présent, nous déterminent à rassembler sous un même point de vue, tout ce qu'elles nous apprennent de plus précis sur le feu, son essence & ses caractères.

Le feu pur, libre, & non combiné, le feu élémentaire, tel qu'on le conçoit répandu dans toute la matière, sous quelque modification qu'on se la représente, & qui entre dans la composition de toutes les substances, de tous les êtres visibles, paroît un assemblage de particules d'une matière simple, homogène, & absolument inaltérable. Ces particules sont infiniment petites & déliées, détachées les unes des autres, & mues en tout sens par

un mouvement continuél, très-rapide, qui leur est essentiel. Il pénètre tous les corps quelque denses qu'on les suppose, & il s'en sépare de même, ce qui prouve la peritresse infinie de ses parties intégrantes, & explique pourquoi il se distribue également, quand il n'est point déterminé par quelque cause particulière, à pénétrer un corps, en plus grande quantité qu'un autre. Toutes les substances de quelque nature qu'elles soient, placées dans un même endroit, se mettent au degré de chaleur qui y domine. Cependant il y a des corps qui en sont plus susceptibles les uns que les autres, ce qui est occasionné par la disposition actuelle des parties intégrantes, & par la facilité que trouve la matière ignée à s'y introduire & à s'y développer, mais aussi elle s'en échappe de même. Une barre de fer échauffée conserve sa chaleur bien plus long-tems qu'un morceau de bois : le fluide ignée y a pénétré plus difficilement, &

dès-lors il s'y conserve plus long-tems.

Il faut encore que cette matière soit en quantité suffisante, ou que l'agent qui la détermine à se développer soit assez actif, pour que l'on éprouve la sensation de la chaleur. Une bougie allumée n'est pas capable d'échauffer une grande chambre, plusieurs l'échauffent à la longue, & rendent en même-tems de la chaleur & de la lumière; elles agissent sur le fluide subtil répandu dans l'air, elles le développent & le mettent en action par la nouvelle manière ignée & propre à produire la chaleur qu'elles y portent, car plus elles brûlent long-tems, plus la sensation de la chaleur devient forte. Cependant la chaleur & la lumière, sont deux modifications d'une même cause absolument distinguées. Un grand incendie répand une grande lumière & une forte chaleur, mais la lumière se propage plus loin que la chaleur, parce que l'air chargé de vapeurs

360 *Histoire Naturelle*

froides & transparentes , intercepte le grand mouvement d'où résulte la chaleur , & le concentre autour du lieu de son origine , tandis que ces mêmes vapeurs contribuent à la propagation de la lumière.

Il n'y a donc que la chaleur qui soit un signe certain de la présence du feu , car la lumière ne l'est pas : le froid mortel du sommet des Andes est éclairé par la lumière du soleil la plus vive & la plus pure ; mais l'air y paroît dépouillé de tout phlogistique. On ne commence à s'appercevoir de son existence , qu'après que l'on a quitté le haut de ces montagnes , & à mesure que l'on se rapproche du niveau de la mer , où la matière du feu est si abondante , qu'elle y cause des sensations incommodes , & souvent nuisibles par son excès : ce qui indique que les principes élémentaires du feu , ne produisent la chaleur qu'autant qu'ils sont unis avec d'autres substances propres à donner cette sensation. Il n'y auroit aucun lieu

lieu d'en douter, s'il étoit constant que le fluide électrique fût le véritable feu élémentaire, un élément dans la signification la plus stricte, & par conséquent un principe permanent qui se manifeste sous la forme d'un air très-subtil, que l'électricité a découvert dans tous les corps, qui subsiste sans nourriture, qui ne donne ni fumée ni cendres: dans ce cas ce feu seroit distingué du phlogistique universel, il ne seroit ni chaud ni froid, mais au degré de la température des corps dans lesquels il circule. Le feu considéré sous cet aspect, n'est-il pas la cause du mouvement du phlogistique? la modification la plus subtile de la matière, très-sensible par ses effets, mais qui ne tombera jamais sous les sens, quoiqu'elle puisse agir seule sur les corps soumis à son action. C'est par l'action de cette matière vraiment subtile, que le célèbre Franklin a fondu des épingles, des aiguilles, de l'or & du verre, sans aucune chaleur per-

ceptible dans ces corps au moment même de la fusion. Comme on l'a attribué à l'action du feu, on cite ces nouvelles expériences en preuve que le feu n'est ni chaud ni froid. Il y auroit donc dans la totalité de la matière dont cet univers est formé, une modification de la matière plus subtile que celle du feu, & qui produiroit les mêmes effets : ce sont des découvertes à faire qui peut-être changeront un jour tous les systèmes de physique, l'ordre même des sensations, & qui établiront de nouvelles loix pour expliquer les effets de la nature ; il seroit à souhaiter que les expériences de M. Francklin eussent été faites au foyer d'un miroir qui eût réuni les rayons de la lune : alors on n'auroit pas douté de la force de ce fluide subtil, indépendamment de celle de toute matière ignée. Les effets prodigieux des grands miroirs ardens, prouvent assez que la matière subtile est la véritable cause du feu. Les rayons de lumière se

croisant au foyer de ces miroirs, les petits tourbillons de la matière éthérée, dont ces rayons sont composés, doivent changer leur mouvement circulaire en divers sens, & tendre à se mouvoir tous dans la même direction; c'est-à-dire selon l'axe du cône de lumière réfléchi; ce qui les réunit & leur donne la force de percer & d'ébranler les parties des corps sur lesquels ils tombent, de les dissoudre & de les enflammer. Mais avant les expériences de M. Francklin, on ne connoissoit point de matière assez subtile pour diviser les corps ou fondre les métaux, qui ne fût en même-tems au plus haut degré de chaleur; ou bien auroit-on ignoré le mécanisme de cette opération: les mêmes rayons de matière éthérée ayant toute leur force pénétrante, en vertu de la ligne droite dans laquelle ils agissent, ne changeroient-ils pas de direction dès qu'ils sont embarrassés dans les corps qui les arrêtent, & ne prendroient-ils

pas un mouvement circulaire ou de tourbillon, d'où résulteroit la chaleur la plus vive? (a)

(a) C'est aux expériences nouvelles que l'on doit la connoissance de la force d'impulsion du fluide éthérée qui devient si lumineux dans les rayons du soleil. M. Homberg a observé que s'il exposoit à l'action de ce fluide réuni au foyer d'un miroir ardent, une matière fort légère, telle que l'amiante, elle étoit renversée par les rayons du foyer de dessus le charbon qui la portoit, à moins qu'elle ne fût présentée fort doucement & une partie après l'autre, de sorte qu'elle ne fût point heurtée trop rudement, ni dans toute sa surface à la fois, par l'incidence du rayon. Le même M. Homberg ayant redressé un ressort de montre, & en ayant engagé un bout dans un bloc de bois, il poussa par secousses répétées contre le bout libre du ressort le foyer d'une lentille de douze à treize pouces de diamètre, & il vit que le ressort faisoit des vibrations fort sensibles comme si on l'avoit poussé avec un bâton. Cette force de la matière essentielle du feu élémentaire, peut servir à prouver la pesanteur qu'on lui a trouvée par d'autres expériences. Elle peut encore donner une idée de l'impulsion générale de ce fluide sur tous les corps répandus dans l'univers.

de l' Air & des Météores. 365

Quoi qu'il soit de ces conjectures, nous ne connoissons point d'agent dont la puissance égale celle du feu, dont la force est probablement unie à celle de ce fluide très-subtil. C'est par une suite de cette union que nous regardons le feu comme faisant partie de la matière, étendu, divisible, impénétrable, mobile, pesant même, s'il étoit possible de le considérer seul & sans rapport avec les corps sur lesquels il agit. Nous concevons donc le feu comme essentiellement fluide, ainsi que nous l'avons établi plus haut; & comme la cause de la fluidité de tous les autres corps. Nous avons eu plus d'une occasion de le prouver dans la théorie générale de l'air, relativement à son action sur l'air de tous les climats connus de la terre, dans les températures les

dont il entretient l'harmonie propre & relative. *V. les mém. de l'acad. des sciences; an. 1708.*

plus froides , comme dans le centre de la zone torride. Si le feu n'étoit pas répandu par-tout , dans les profondeurs de la mer , comme dans la vaste étendue de l'atmosphère ; s'il ne contrebalaçoit pas par sa fluidité, la tendance naturelle qu'ont toutes les parties de la matière , les unes vers les autres ; elles s'uniroient toutes ensemble , & ne formeroient qu'une seule masse immense, homogène & d'une dureté absolue.

De-là on peut donner au feu une certaine étendue , plus intellectuelle que sensible , puisqu'il existe dans tous les corps , mais d'une manière qui n'est visible que par ses effets & le mouvement qu'il y conserve. Il est divisible , ou plutôt extrêmement divisé ; impénétrable , parce qu'aucun corps ne le peut pénétrer & qu'il les pénètre tous : son impénétrabilité n'est donc pas la même que celle qui est reconnue dans le reste de la matière. Nous avons vu sous quels prétextes on

lui attribue de la pesanteur : mais n'est-on pas plutôt fondé à ne lui en reconnoître aucune ; car on ne peut jamais concevoir le feu réduit à cet état d'inertie , où tombent toutes les matières essentiellement graves. Si on peut lui supposer quelque poids, il tient plutôt aux substances auxquelles il est uni, ou dans lesquelles il est caché, qu'à sa nature.

Il semble que l'on se trompe toujours quand on parle du feu ; on prend les incendies quelconques & leurs effets , pour le feu lui-même , ainsi on lui suppose de l'étendue , du poids , de l'impénétrabilité , & ce sont les matières enflammées qui ont ces qualités ; dès que le feu en action les a détruites , il cesse d'être sensible. Mais on n'en est pas moins persuadé de son existence : nous n'avons pas besoin de le chercher hors de nous même , il y existe essentiellement ; il ne faut que le mettre en action pour en ressentir les effets. Un froid subtil

& violent peut le concentrer au point d'intercepter tout mouvement, & de causer la mort, si on ne prévient pas les suites de cette violence étrangère, dès que l'on peut s'appercevoir de son invasion. Il arrive même que sans avoir pris aucune précaution, après avoir été quelque tems exposé à un froid nuisible, le mouvement intérieur concentré acquiert assez de force pour réagir au dehors, & faire succéder une chaleur douce & naturelle, à la sensation incommode & piquante du froid qui l'avoit précédée, quoique l'on soit resté dans la même situation où l'on étoit; ce qui est la preuve la plus sensible de la réalité du feu intérieur qui nous anime. Dans le tems des plus grands froids, lorsque l'on s'agite ou qu'on travaille de force, ce feu se développe, on ne souffre point de la rigueur de la température, & la chaleur qui en résulte est plus agréable, se soutient plus long tems, que la chaleur artificielle que l'on se procure

en se tenant près d'un grand feu. Il n'est pas besoin pour cela d'une force extraordinaire, chaque individu en a assez pour jouir de ce bienfait de la nature, il ne faut que la mettre en usage, & ne pas se laisser subjugué par l'espèce d'horreur qu'imprime un froid rigoureux; en y cédant on augmente sa force.

Quelle est donc l'essence du feu, de cet élément qui se modifie de tant de manières différentes? il semble que ce soit un secret que la nature s'est réservé, & que les recherches les plus exactes n'ont encore pu découvrir. Ce que l'on en peut dire, c'est qu'il est le phlogistique, le fluide subtil répandu dans toute la matière, le premier élément de Descartes, le principe de la lumière & de la chaleur, le fluide électrique que les nouvelles expériences nous ont appris à connoître, dont la subtilité est au-dessus de toutes les combinaisons.

L'action du feu, dans les pro-

cedés de la nature, est comparable à l'action de la pensée dans les opérations de l'ame. Dans l'instant on se représente, on voit intérieurement un objet connu, quoique situé à une très-grande distance : ainsi le mouvement du fluide subtil ou du feu, entretenu par un premier principe, se conserve partout & agit avec la plus grande rapidité. C'est donc moins le feu qui est inconnu que le principe qui le fait agir, dont l'action est simple & une, que l'on ne connoîtra jamais : principe adorable, mais incompréhensible à la foiblesse de l'intelligence humaine. Pour le comprendre il faudroit le saisir dans son unité, & on ne peut s'en faire une idée que par abstraction, & dans ses effets considérés séparément les uns des autres. Cependant que cette impossibilité n'arrête point nos recherches ; elles seront toujours utiles quand elles ne serviroient qu'à nous faire admirer cette puissance suprême qui dispose tout dans un

ordre si admirable, que notre perfection la plus réelle est d'en concevoir quelque distribution (a).

(a) Peut-être encore que ce qui nous paroît si difficile à découvrir dans notre terre, n'a aucune difficulté pour les habitans d'un autre monde. . . « Tout étant à » l'usage des créatures intelligentes, & » les hommes de cette terre ne pouvant » profiter que d'un espace fort borné » dans l'univers, il faut nécessairement » qu'il y ait d'autres créatures intelligentes qui profitent du reste. * » Les habitans de Vénus & de Mercure n'ont probablement aucune difficulté à connoître la nature du feu : nous ne pouvons que la soupçonner ; ceux de la lune ne doivent en avoir aucune idée. Ils ne sont pas embarrassés pour savoir si la cause de la lumière & de la chaleur est la même, ou si ce sont deux effets de deux causes distinguées : la qualité des vapeurs & leur connoissance les occupent davantage. Les exhalaisons & les vapeurs combinées avec un fluide ignée très-subtil, en un mot les

* *Traité de l'infini créé, par le P. Malbranche. Amsterdam 1769.*

§. XVII.

*Phénomènes du feu ; preuves
de son action.*

Comme la grande subtilité des molécules ignées les dérobe à nos sens, & que cependant le feu se rencontre dans tous les lieux & dans tous les corps sur lesquels on peut faire des expériences; on ne sauroit découvrir qu'avec beaucoup de peine, & toujours imparfaitement, les caractères qui lui sont propres. La difficulté augmente en-

suites & les effets de l'évaporation générale, sont l'objet de nos recherches. Jupiter & Saturne sont trop éloignés de nous pour que ce qui exerce la curiosité des savans de ces deux mondes puisse nous intéresser. Nous parlerons encore moins de cette multitude de mondes dispersés dans l'étendue immense de l'univers, où il se doit faire des découvertes, dont nous ne pouvons même pas nous faire une idée.

core, parce qu'on ne peut point séparer la matière du feu de toute autre, la traiter seule, & l'examiner de façon à connoître distinctement sa nature. Ainsi tout ce que l'on peut en dire, ne concerne que les effets qu'il produit sur les corps. C'est à ces considérations seules que nous devons nous borner : mais que de phénomènes singuliers l'action spontanée du feu produit ! nous en allons rapporter quelques-uns.

Deux corps durs frottés quelque tems l'un contre l'autre s'échaufferont considérablement, & même s'enflammeront, ou au moins produiront des étincelles qui suffiront à allumer d'autres matières combustibles, sur-tout si ces corps sont secs, roides & divisibles : parce que 1°. plus ils sont durs, plus le mouvement qu'ils reçoivent par un choc mutuel affecte leurs parties, & facilite le développement du fluide ignée qu'ils contiennent. 2°. Plus ils sont roides & élastiques, plus aisément après avoir été fortement

374 *Histoire Naturelle*

comprimés, ils tendent à se remettre dans leur état naturel, & c'est ce mouvement de réaction sur eux-mêmes qui facilite le développement des molécules ignées, qui ayant d'abord été vivement resserrées, s'échappent à mesure que le corps élastique, comprimé, tend à se remettre dans son état naturel : elles peuvent même être entraînées par le cours du fluide subtil qui circule alors plus librement entre les pores de ces corps. Le marbre, le diamant, & plusieurs autres substances dures, dont les particules sont plus solides & plus compactes qu'élastiques, facilitent avec peine le développement des particules ignées qu'ils peuvent renfermer. On fait briller le diamant en le frottant avec rapidité, même contre un corps souple & doux, il suffit qu'il soit légèrement échauffé ; mais il ne doit cet éclat qu'au fluide très-subtil dont les pores sont pénétrés, & qui devient sensible à cause de la transparence du diamant, tandis

de l'Air & des Météores. 375

qu'il est invisible dans le marbre à raison de son opacité. 3°. Pour que le feu devienne capable de communiquer son mouvement à d'autres corps inflammables, & de les allumer, il faut que le corps dur & roide dont on le veut faire sortir soit divisible, & puisse perdre quelques-unes de ses parties dont la chute occasionne l'éruption de l'étincelle : ainsi on tire plus aisément du feu des angles d'un caillou, que des parties les plus solides, parce qu'ils se rompent plus aisément. Les pierres à fusil en rendent beaucoup à cause de leur facilité à se briser contre l'acier qui leur est opposé. C'est par la même raison qu'un couteau fortement appuyé sur une meule à aiguiser s'échauffe promptement, & si le mouvement de la roue est accéléré, on voit les étincelles en sortir en grande quantité, & assez ardentes pour allumer les corps légers & combustibles sur lesquels elles tombent.

Mais jamais le feu ne fait de

376 *Histoire Naturelle*

lui-même éruption hors de ces corps durs, à moins qu'on ne l'excite par quelque choc violent ; quoique souvent il y soit renfermé en assez grande quantité. La matière subtile qui pénètre à travers les corps les plus durs & qui se répand dans toute l'étendue de leur substance, peut réunir les molécules ignées dans quelques cavités qui s'y trouvent, & les entretenir dans un mouvement sourd, qui n'attend que l'action d'une cause extérieure pour se développer avec éclat. C'est ce qui arriva au mois de juillet 1768, à Ivry-sur-Seine : la meule d'un rémouleur qui repassoit des ustenciles de cuisine, sauta en l'air toute en feu, & se partagea en mille morceaux, avec un bruit semblable à celui d'une boîte d'artifice à laquelle on a mis le feu. Un des éclats, pesant trois livres, passa par-dessus un petit bâtiment, haut d'environ quarante pieds, & tomba à dix-huit toises au-delà dans un jardin où il cassa une branche de tilleul. Un

de l'Air & des Météores. 377

autre éclat du même poids s'éleva en l'air & retomba à peu de distance de la meule : beaucoup d'autres morceaux se dispersèrent aux environs, & une partie de la meule fut réduite en poudre. Il n'arriva aucun accident de cette éruption; le rémouleur ne fut point blessé, il assura que la même chose lui étoit déjà arrivée.

Il ne faut qu'examiner le grais des rémouleurs, (*lapis cotarius*) composé de parties d'une grosseur inégale, liées étroitement ensemble par un mastic naturel, vitreux, à travers lesquelles l'eau pénètre cependant à quelque profondeur, pour concevoir comment dans la formation de la pierre, il a pu s'y rassembler des parties de matière ignée dans une cavité qu'ont formée entr'elles des parties trop grosses & trop inégales pour se rapprocher exactement. Elles présentoient trop de résistance à la matière ignée pour qu'elle pût s'échapper, mais elle étoit entretenue dans son mou-

vement d'origine par le fluide subtil, qui ne cessoit de s'insinuer à travers les pores de la pierre. Le frottement des instrumens de cuisine, communiqua assez de chaleur à la surface extérieure de la meule, pour qu'elle se communiquât au foyer, qui étoit sans doute peu éloigné. L'ardeur & l'agitation du phlogistique enfermé augmentèrent, & ne trouvant plus dans la pierre la même résistance, elles la firent éclater en se développant, & produisirent le même effet que celui de la poudre à canon renfermée dans une mine.

Un phénomène semblable étoit arrivé à Strasbourg, le 6 août 1762, la meule d'un coutelier avoit éclaté de même en parties de différentes grosseurs, qui se portèrent au loin; mais le coutelier, eu égard à sa position différente de celle du rémouleur, fut grièvement blessé, & la commotion qu'il éprouva fut si forte qu'il en perdit la connoissance, qui ne revint qu'après qu'on l'eut saigné du pied & du bras, &

qu'on lui eut fait des frictions d'eaux spiritueuses. Il ne se souvenoit d'aucune circonstance de son accident que d'un très grand bruit qu'il avoit entendu (a). N'est-ce pas à une cause semblable qu'il faut rapporter le phénomène dont parlent les mémoires de l'académie des sciences (an. 1745. *hist. pag. 16.*) où il est rapporté que M. Du Hamel ayant voulu faire scier un miroir de métal, dès que le trait de scie fut parvenu à une demi-ligne de profondeur, le miroir éclata avec bruit en plusieurs morceaux, un desquels fut jetté à plus de deux pieds de distance.

Qui sait encore si les carriers ne sont pas souvent exposés à ces explosions de matière ignée? Il en périt beaucoup par des écroulements subits d'une partie des carrières dans lesquelles ils travaillent. Ces châtes

(a) *V. les mém. de l'acad. des sciences, an. 1762.*

380 *Histoire Naturelle*

ne peuvent-elles pas être occasionnées par l'ébranlement que communique à toute la masse une de ses parties que le feu fait éclater.

Quoiqu'il en soit, ces faits prouvent au moins que le feu se trouve par-tout, & circule dans les corps les plus durs & les plus froids en apparence. Ils sont de même la preuve de l'action de cet air subtil ou fluide éthérée qui pénètre le globe à la plus grande profondeur, qui sert à entretenir le mouvement du feu, & à conserver la vie d'une quantité d'animaux qui nous sont inconnus, mais dont l'existence n'est pas moins réelle : on a trouvé dans des blocs de marbre très-épais des animaux vivans. J'ai vu nouvellement, dans une pierre très-dure, de deux pieds d'épaisseur, sur cinq à six de longueur, employée depuis plus de cent ans au comble d'un édifice, un gros ver vivant qui s'y trouva lorsqu'elle fut cassée. Il devoit y être enfermé depuis le tems que la pierre s'étoit formée, & il

avoit sans doute eu le tems avant qu'elle fût tout-à-fait endurcie de s'y pratiquer une espèce de galerie tortueuse de dix pouces au moins de longueur, qu'il avoit parcourue plus d'une fois. Il étoit gris, de la même couleur que la pierre, long d'un pouce & demi, épais comme les gros vers blancs que l'on trouve dans les arbres qui pourrissent sur pied, ou à leurs racines, & sans doute qu'il auroit encore vécu plusieurs siècles dans cette pierre, si on ne l'eût pas brisée: car il étoit renfermé de plus de six pouces dans la partie la plus solide de la pierre.

Aristote (*hist. anim. lib. 3. cap. 7.*) assure que les os du lion sont si durs, qu'en les frappant les uns contre les autres, on en tire du feu comme des cailloux. La plupart des bois durs qui nous viennent des Indes, produisent aisément des étincelles en les frottant. Le bois de candou dans les Maldives, quoiqu'il soit très-léger, s'enflamme si

382 *Histoire Naturelle*

on en frotte deux morceaux ensemble ; les naturels du pays n'ont pas d'autre manière d'allumer du feu quand ils en ont besoin. Quelques-uns de nos bois frottés l'un contre l'autre prennent également feu quand ils sont secs. On voit quelquefois des incendies s'allumer dans les forêts dont on ignore la cause , qui peut-être doivent leur origine à quelques branches sèches qui, en se heurtant, s'échauffent & s'enflamment par le développement des parties ignées répandues dans leur substance. On vient d'en avoir un exemple frappant au mois d'août 1770. L'inondation du Danube ayant renversé deux arches du grand pont de Vienne , une partie de bois à demi emportée hors de son assiette, vacillante & poussée par les ondes, mit, par son frottement continuel, le feu à des pilotis auxquels elle touchoit, de manière qu'une troisième arche fut consumée par les flammes le soir du 23 du même mois d'août.

de l'Air & des Météores. 383

Les végétaux à demi desséchés & mis en tas, occasionnent des incendies subits & presque toujours imprévus, sur-tout lorsque le développement du phlogistique qu'ils contiennent, est assez fort pour y établir la chaleur nécessaire à la fermentation qui précède la putréfaction. Plus le tas est considérable, plus cet accident est à craindre, parce que les parties inférieures étant fortement comprimées par le poids des parties supérieures, il en résulte un choc des corps les uns contre les autres, un mouvement intestin qui suffit pour donner lieu à l'éruption de la matière ignée, & pour allumer un incendie très-dangereux. La cause de ce phénomène se trouve dans l'état même du foin lorsqu'il commence à sécher. Alors il est sujet à s'échauffer & à s'enflammer ensuite s'il est en tas, parce qu'il est rempli de différens esprits subtils, de vapeurs aqueuses, d'exhalaisons salines, sulfureuses & ignées. Celles-ci

cherchant à s'échapper des entraves où les premières les retiennent, passent d'une tige à l'autre, suivant ainsi la pente naturelle qui les porte à se débarrasser du poids des matières pesantes qui les resserrent & arrêtent leur développement. Ces esprits ignées, ou ce fluide vital dont l'essence est le mouvement, agissent différemment dans le foin verd, dans le sec, & dans celui qui commence à sécher. Dans le foin verd qui est encore sur pied, ces esprits circulent plus aisément par les tiges différentes où ils trouvent une route marquée & plus égale, que dans l'air ambiant, qui tantôt est plus dense, tantôt plus raréfié, & dont les courans changent de direction à chaque instant. Ils coulent constamment par les tiges disposées à recevoir leur action. Ils y sont dans une fluidité qui est le principe de la vie des plantes, de leur conservation, & de leur accroissement, qu'elles ne doivent qu'à la circulation active du fluide qui les anime. Il

Il n'en est pas de même dans le foin sec, qui ne conserve plus rien de ce fluide vital, soit qu'on l'ait séparé de la racine, & qu'on l'ait forcé à se dessécher, en l'exposant à l'ardeur du soleil & à l'action des vents, qui en ont tiré par l'évaporation l'humide radical, & les parties sulfureuses volatiles, pour n'y laisser plus que les parties terrestres & salines fixes : soit que la plante ne pouvant plus résister au choc continu du fluide qu'elle renferme, le laisse échapper par ses pores dilatés, tant par la force de la chaleur répandue dans l'atmosphère, que par une suite du mouvement intérieur qui s'opère en elle; elle se dessèche insensiblement, & ne conserve plus rien de cette humeur vivifiante qui l'animoit. Ainsi elle arrive à un état réel de mort ou d'inertie, c'est-à-dire qu'elle ne conserve plus en elle aucun mouvement; elle ne peut contribuer, ni à le produire, ni à l'entretenir, elle ne peut que

386 *Histoire Naturelle*

le recevoir d'une cause qui lui est tout-à-fait étrangère.

Mais l'herbe coupée qui commençoit à sécher, que l'on a mis en tas, conserve encore une grande partie du fluide vital qui ne s'en est point échappé. Il ne peut plus s'évaporer en l'air, il circule d'une tige à l'autre, & comme ces tiges à mesure qu'elles sèchent diminuent de volume, elles ne peuvent plus donner qu'un passage étroit & embarrassé au fluide ignée, qui parvient à se séparer de toutes les parties terrestres & aqueuses qu'il entraînoit dans son cours, se subtilise, & enfin venant à circuler seul, se porte d'un mouvement beaucoup plus accéléré dans les différentes tiges, les échauffe & les rend plus propres à seconder son action. Plus l'espace où est renfermé le centre de ce mouvement est étroit, plus le poids supérieur est considérable, plus la chaleur augmente, parce qu'alors la matière

ignée devenant le seul principe du mouvement, fait d'autant plus d'efforts pour agir & se développer qu'elle trouve plus de résistance dans les corps qui la compriment. Si la fermentation est assez forte pour produire une grande raréfaction, si les particules ignées peuvent trouver assez d'espace pour se développer entièrement, il se forme un incendie d'abord caché, mais qui se manifeste bientôt par la fumée, produite par les matières ardentes dont le foyer est encore enveloppé, & qui en s'étendant devient très-dangereux. Le phlogistique moins comprimé suit la route que lui ouvre cette fumée, allume toutes les matières inflammables exposées à son action, & excite un feu d'autant plus violent, qu'il s'établit dans un amas de matières très-propres à l'entretenir.

Ainsi quand quelque fumée annonce un foyer d'incendie caché, il faut bien se garder d'aller d'abord à sa source pour l'éteindre;

388 *Histoire Naturelle*

on l'exciteroit bien plutôt qu'on ne l'arrêteroit. Ce que l'on doit faire dans ces occasions, est d'augmenter le plus promptement qu'il est possible le poids des matières qui empêchent le développement des particules ignées, & qui les resserrent au point d'intercepter leur action, & l'effet de l'incendie caché. Alors, quand la fumée a cessé, on peut avec précaution aller à la cause du feu, & la détruire en divisant les matières où il s'étoit allumé. On y trouve assez de chaleur pour s'assurer que le même principe d'inflammation y subsiste encore. Car ce n'est que le poids des matières, & le peu de facilité que trouvent les molécules ignées pour se développer & se mettre en mouvement, qui sont causes que le foin qui se pourrit souvent en tas, & par places éloignées les unes des autres, ne s'enflamme point. On en peut juger par l'état de putréfaction où l'on trouve des masses considérables de ce foin, quand on

vient à le changer de place, par les marques d'un incendie sourd auquel il a été exposé, au moins par celles d'une fermentation violente qui ont mis ses parties dans un état de dissolution, où elles ne conservent plus rien de leur première forme. M. Bouguer a vu au Pérou des tas de foin réduits en charbon, par une fermentation suivie d'un embrasement spontanée, sans que le feu se fût manifesté au-dehors.

C'est par les mêmes causes que nous venons de déduire, que les linges sales & humides, sur-tout ceux mis en tas dans les hôpitaux des grandes villes, si on les laisse quelque tems dans cet état, peuvent s'échauffer d'autant plus aisément & s'enflammer ensuite, qu'ils acquièrent des qualités plus combustibles, & par l'usage auquel ils ont été employés, & par les matières sulfureuses, grasses & bitumineuses, dont ils sont chargés, qui y établissent une fermentation très-prompte qui seroit presque toujours suivie

d'un incendie, si on les laissoit quelque tems sans les laver, ou sans les exposer à l'air séparés les uns des autres. On eut quelque raison d'attribuer à cette cause l'incendie de l'Hôtel-Dieu de Paris, au mois d'août 1737.

Il en est de même des étoffes de laine, des toiles peintes à l'huile, & en général de toutes les étoffes imprégnées de matières inflammables, que quantité d'exemples prouvent être très-susceptibles de fermentation & d'incendie. En 1725, plusieurs pièces de serges d'Alais, ayant été mises en tas avant que d'avoir été dégraissées, s'échauffèrent au point que celles qui se trouvoient au-dessous, furent réduites en une masse noire, cassante, luisante, sentant la corne brûlée, se fondant au feu & s'allumant à la chandelle, en un mot converties en un véritable bitume, sans cependant qu'il eût paru ni feu ni fumée. On prétend que les étoffes de cette qualité ne risquent

jamais de se brûler qu'en été, lorsqu'elles sont entassées en assez grande quantité, & dans un endroit où l'air a peu d'accès. La chaleur alors généralement répandue, facilite le développement & l'action du phlogistique qui se trouve partout, & en plus grande quantité dans ces étoffes grasses qu'en tout autre corps. En hiver on a beau les entasser de même, il n'y a rien à craindre, & dès qu'elles ont été dégraissées, elles ne sont pas sujettes à cet accident. La raison en est qu'on imbibe la laine, avant que de la filer, d'une quantité d'huile assez considérable. On emploie à cet usage de l'huile d'olive très-vieille, dont l'odeur fait assez connoître que les principes commencent à se désunir. Il n'est donc pas étonnant que la fermentation qui s'excite dans ces étoffes entassées, sur-tout par un tems chaud, achève cette désunion, & mette en liberté le phlogistique que l'huile contient. Le même inconvé-

392 *Histoire Naturelle*

nient n'arrive jamais aux étoffes de laine que l'on fabrique sans les préparer avec de l'huile (a).

Le 18 juillet 1757, on imprima à Rochefort, en ocre rouge à l'huile, des toiles qu'on nomme à *prélat*, pour en faire trois fourreaux de voiles. Ces toiles sont faites avec du gros fil d'étoupes, on les mouille ensuite, & on les imprime d'un côté seulement avec de l'ocre rouge broyé à l'huile. La chaleur étoit si grande que ces toiles imprimées étant exposées au soleil, furent promptement sèches. Le 20, sur les trois ou quatre heures du soir, on les ferra précipitamment parce qu'on appréhendoit un orage. Ces toiles extrêmement échauffées par le soleil, & qui avoient soixante ou quatre-vingt pieds de longueur, furent pliées peinture contre peinture, & liées fortement pour les ranger dans

V. les mém. de l'acad. des sciences, an. 1725.

le plus petit volume possible, dans l'atelier de la voilerie. Le 22, à quatre heures du soir, un voilier ayant été se coucher sur ces ballots, s'apperçut que la toile en étoit brûlante : il voulut mettre la main entre les plis & il fut contraint de la retirer. On fit porter les ballots dehors, & quand on les ouvrit, il en sortit une fumée épaisse, & on vit qu'ils étoient brûlés. Cet accident donna de l'inquiétude, on appréhendoit que le feu n'y eût été mis exprès. D'anciens voiliers déclarèrent que cela leur étoit arrivé quelques années auparavant, mais que ne pouvant se persuader que le feu pût se mettre de lui-même dans des voiles, ils avoient dissimulé l'accident, pour éviter d'être taxés de négligence, & de crainte d'être punis.

En 1741, des magasins de charbon de terre s'enflammèrent à Brest, & on découvrit que le feu y avoit pris par le centre ; au-dessus & au-dessous le charbon étoit en bon

394 *Histoire Naturelle*

état, celui du milieu avoit perdu toute sa partie inflammable, & étoit réduit en une espèce de machefer (a). La quantité de matière inflammable qui existe dans le charbon de terre & dans la peinture à l'huile, étoit bien capable d'augmenter l'effet de la chaleur, & de faciliter le développement du phlogistique. Il est vrai que dans les cas que nous venons de rapporter, on n'a vu ni flammes, ni charbons ardents, ainsi il n'y avoit pas d'incendie proprement dit. Mais quand la chaleur est portée à un si haut degré, que faut-il pour produire le feu? une parcelle de matière très-combustible, tel qu'un brin de chanvre desséché, & un petit renouvellement d'air suffisent pour embraser toute la masse. Il est donc d'une très-grande utilité d'être informé de la cause de ces embrase-

(a) *V. les mém. de l'acad. des sciences, an. 1757.*

mens spontanées, pour prévenir les accidens qui peuvent en résulter : car on soupçonne que le terrible incendie qui arriva à Rochefort en 1756, & qui prit naissance dans la voilerie, peut avoir été occasionné par des *prélats* nouvellement peints, qu'on avoit effectivement ferrés en cet endroit, peu avant que le feu s'y manifestât.

Dans les papeteries les tas de chiffons s'échauffent quelquefois & fermentent au point de devenir inutiles pour faire du papier. Lorsque les moissons ont été humides, les grains s'échauffent si fort dans les granges, qu'ils se roussissent & deviennent incapables de germer, quoique dans ces circonstances la paille ne se convertisse pas en charbon, comme il arrive quelquefois aux foins qui fermentent. Il est étonnant que des matières végétales, qui sont d'elles-mêmes si froides & si humides, contiennent une si grande quantité de phlogistique ! C'est à cette cause autant

qu'aux matières grasses, dont les fumiers sont impregnés, que l'on attribue la chaleur des couches que l'on fait dans les jardins, ou la végétation est si prompte; aucunes ne conservent aussi long-tems leur chaleur que celles qui se font avec le tan: cette écorce sèche pénétrée de la substance grasse des peaux, devient très-susceptible de fermenter & de s'enflammer. Sans la quantité de terre dont on les couvre, que l'on tient toujours humide qui concentre le phlogistique dont ces fumiers sont remplis, ils s'enflammeroient promptement & se réduiroient en cendre. Les couches extérieures du sol des terres nouvelles, où la végétation se fait & se détruit avec une promptitude égale, sont de même nature. Dans quelques parties de l'isle Saint-Domingue, la terre végétale y ressemble à du tan, & est susceptible d'une si grande chaleur, que si on n'avoit pas soin de la garantir de l'ardeur immédiate du soleil, les graines que

l'on y sème seroient brûlées, avant que de pouvoir germer.

Il ne faut donc pas attribuer à une autre cause qu'à la disposition du phlogistique à se développer par-tout où il est concentré, quantité d'incendies que l'on ne peut regarder que comme spontanées, dès qu'ils sont une suite naturelle de l'action du feu qui s'y rencontre. Dans le Forez & dans d'autres pays abondans en mines de charbon de terre, il y en a qui brûlent à une grande profondeur depuis une longue suite d'années. Telle est celle de Saint-Genies en Forez, que l'on appelle la terre noire ou la montagne brûlée, qui est à trois quarts de lieue de la ville de Saint-Étienne. Une légère vapeur noire qui s'élève de cette mine annonce les endroits enflammés, elle est plus sensible à certains tems que dans d'autres. Quand il fait froid & après une humidité produite par une rosée, ou une petite pluie; la vapeur est plus apparente, & pour

398 *Histoire Naturelle*

lors on la voit monter à trois ou quatre pieds de hauteur. On dit même qu'on apperçoit de la flamme pendant la nuit. Il s'exhale des endroits où il s'est formé des crevasses, une odeur de soufre aisée à reconnoître par l'effet qu'elle produit quand on la respire. Cette odeur jointe à celle d'une terre mouillée qui se dessèche, forme un mélange qui la rend très-désagréable. Si on présente la main à ces ouvertures, on y ressent une chaleur assez vive pour être obligé de la retirer. Tous ces soupiraux n'ont pas le même degré de chaleur. L'étendue du terrain brûlé est d'environ cent toises de longueur, sur cinquante à soixante de largeur. Les plantes n'y viennent plus; la terre semble être desséchée: dans quelques endroits elle est rouge; dans d'autres elle a pris une couleur noire. On a tenté d'éteindre ce feu en faisant des tranchées pour lui couper communication avec les terrains contigus: mais comme ce

travail a été fait sans précaution, & trop près du feu, il semble qu'on en ait augmenté plutôt l'ardeur & l'activité, en établissant dans la mine un courant d'air (a).

Il y a en Angleterre plusieurs mines de charbon qui brûlent depuis un grand nombre d'années. Aux environs de Zwickau en Misnie, il y en a une qui est enflammée depuis 1600. Ce long intervalle ne suffit pas pour empêcher les ravages, que peut enfin occasionner un feu de cette espèce; l'air & l'eau dilatés par la chaleur ne trouvant point d'issues sont capables des plus grands efforts contre les terrains qu'ils attaquent & même de les bouleverser. Il seroit peut-être utile d'ouvrir des puits plus profonds que le niveau le plus bas de ces mines, pour prévenir l'effet de toute éruption imprévue, & garantir des secousses de la terre

(a) *Mém. de l'acad. des sciences, an. 1765.*

qui les précèdent ordinairement, les lieux bâtis dans leur voisinage. C'est la précaution que prirent les premiers Romains, pour mettre l'ancien capitolé à l'abri des suites des tremblemens de terre, & ils y réussirent ; cette partie de Rome n'a jamais rien souffert de leurs ravages.

On a soupçonné qu'on avoit mis exprès le feu aux mines de charbon dont nous venons de parler : mais le pourroit-on ? il est bien plus vraisemblable que ces embrasemens sont spontanées. Qui a mis le feu aux volcans, & quels incendies leur sont comparables pour l'intensité & la durée ?

§. XVIII.

Conjectures sur les causes du développement de la matière ignée.

Toutes les observations que nous venons de rapporter démontrent que le mouvement seul peut pro-

duire le feu, ou le développement de la matière ignée qui se trouve dans tous les corps. De-là on conçoit pourquoi les corps solides sont moins susceptibles d'une grande chaleur & d'incendie, que les corps plus légers & plus souples, ou que les fluides. Les premiers sont dans un repos entretenu par leur propre poids, & par l'adhésion de leurs parties homogènes les unes aux autres, qui rend la circulation du fluide subtil entre leurs pores, plus lente & plus difficile, s'il y trouve quelque aliment il ne peut se l'assimiler qu'avec peine : les autres sont dans un mouvement sensible & continu, ou en sont très-susceptibles. De quelque manière donc que le feu se produise & s'entretienne, soit par un autre feu déjà allumé, soit par le choc des corps durs, ou par la réunion des rayons du soleil, par la fermentation, par le mélange des liqueurs ou des poudres inflammables, il n'est que l'effet du mouvement.

C'est ce qui a déterminé quelques philosophes à placer l'essence du feu dans un certain mouvement, ou plutôt ils ont regardé le feu comme le principe du mouvement général répandu dans toute la nature. Ils ont expliqué le mouvement par le feu, & le feu par le mouvement : parce que tout corps connu mis dans un certain mouvement, s'échauffe & donne lieu au développement du fluide ignée qu'il renferme. Le spectacle général de la nature, & la connoissance des corps, ont été très-propres à donner à cette idée une espèce d'évidence à laquelle il est difficile de se refuser.

Sous la zone torride, entre les tropiques, toute la nature est dans un mouvement continuel; les développemens s'y font avec une vivacité étonnante. C'est-là où le fluide ignée a toute son énergie; c'est-là où le mouvement est le plus marqué. Mais en s'éloignant de ce centre, à mesure que l'on s'appro-

che des poles : le développement du feu arrêté par une quantité d'obstacles naturels , ne soutient plus ce mouvement ; s'il y est quelquefois sensible , il n'est plus que l'effet d'une action extraordinaire. Dans les régions brûlantes de la zone torride , les végétaux croissent & périssent avec une promptitude égale : les animaux dans lesquels rien n'arrête l'impétuosité d'un développement précipité , y résistent pendant quelque tems , mais bientôt ils en sont comme accablés : la machine tombe dans un relâchement qui annonce sa prochaine destruction. Dans les régions glacées voisines des poles , les végétaux ne se développent qu'avec une lenteur qui exige plusieurs siècles avant qu'ils soient à leur perfection : leurs parties acquièrent une certaine dureté , qui brave les injures des saisons les plus rigoureuses : le feu n'agit sur la matière que par des efforts redoublés qui y établissent quelque mouvement de végétation.

Les animaux participent à cette manière d'être : le défaut de mouvement les plonge dans une espèce d'inertie, que l'on peut comparer à l'affaissement que produit dans d'autres peuples un excès d'agitation : mais les ressorts de ceux-ci se durcissent & se fortifient dans un long repos, ils durent plus longtemps, & résistent mieux aux frottemens de la machine en action. Ce sont ces considérations générales qui ont fait substituer alternativement l'effet à la cause, & la cause à l'effet. On ne croyoit pas pouvoir porter les découvertes plus loin dans un sujet si compliqué, quoique cette explication laisse dans le sujet principal une obscurité qui empêchoit d'arriver à la découverte de quantité de phénomènes qu'il faut connoître pour faire quelques progrès dans l'histoire de la nature. On a donc sagement abandonné ce que cette explication trop générale avoit de spécieux, pour remonter à la cause par l'observation des faits particuliers.

C'est la connoissance de ces phénomènes qui nous apprend que plus le mouvement est rapide, plus l'incendie est prompt, sur-tout si l'air ambiant est dans un état de raréfaction sensible : ainsi ce n'est que par des précautions continuelles, que l'on empêche que les roues des voitures, dont on se sert pour courir la poste, ne s'enflamment. Un mouvement continué, quoique moins violent peut produire le même effet, mais il faut que ce mouvement se fasse toujours sur le même point, & agisse sur la même matière sans la diviser. Un vent léger qui nourrit la flamme & l'entretient, la dissipe bientôt s'il est violent (a). Un vent modéré augmente ou du moins continue le mouvement essentiel à la conservation du feu; un vent impétueux divise trop rapidement les matières qui lui servent d'aliment, il em-

(a) *Lenis alit flammam, grandior aura necat.*

porte dans l'air les particules ignées à mesure qu'elles se développent, il les dissipe & resserre celles dont une action plus modérée auroit facilité le développement. Il est seulement dangereux dans ces circonstances que les matières embrasées, dispersées au loin, n'augmentent les ravages de l'incendie.

C'est par le même mécanisme que différens composés chymiques, s'enflamment & détonnent avec tant de violence. La détonation du nitre, un des plus beaux phénomènes de la chymie, consiste en ce que l'acide nitreux s'allume, s'enflamme & se décompose dans un instant, lorsqu'il a un contact immédiat avec des corps combustibles dont le phlogistique est dans le mouvement ignée.

L'or fulminant, lorsqu'il est chauffé ou frotté à un certain point, fait une explosion comparable, & peut-être supérieure à celle de la foudre même; nous ne répèterons pas ici ce que nous avons dit plus

haut de ses effets comparés avec ceux de la foudre.

La poudre fulminante, mélange de trois parties de nitre, de deux parties d'alcali de tartre sec, & d'une partie de soufre, chauffée lentement sur un feu doux dans un cuiller de fer, détonne avec une violence & un fracas épouvantable, aussi-tôt qu'elle est parvenue à un certain degré de chaleur. Elle n'a pas besoin d'être enfermée, comme la poudre à canon, pour détonner, mais toutes les parties étant au même degré de chaleur, dès qu'une seule s'allume, toutes s'enflamment en même-tems, & cette explosion instantanée frappe l'air environnant avec une telle violence, & une telle rapidité, que l'air n'a pas le tems de céder à cette percussion, & résiste par conséquent à la fulmination de la poudre, autant que les parois des armes à feu résistent à l'explosion de la poudre à canon.

Est-ce le feu, tel que nous le

408 *Histoire Naturelle*

concevons, ou le mouvement du fluide invisible qui met en mouvement le phlogistique contenu dans ces matières différentes, & les rend capables d'effers si violens ? L'expérience suivante semble nous prouver que le feu ne fait que déterminer ce fluide à agir sur le phlogistique, & que l'action immédiate du feu n'est pas nécessaire. Il y a quelques années, une demie livre de poudre de chasse que l'on avoit mis sécher, dans une bouteille de verre bien fermée, derrière la plaque d'une cheminée, où il y avoit toujours du feu, s'enflamma tout-d'un-coup, & son explosion fut si forte, qu'elle emporta une partie de la plaque de la cheminée, & de la muraille à laquelle elle tenoit, renversa deux personnes assises, par la seule commotion de l'air; brisa les portes & les fenêtres, & causa un ébranlement sensible dans toute la maison, qui étoit assez vaste & très-solidement bâtie. Voilà un exemple d'un embrasement spontanée, où le feu n'agit pas immédiatement

immédiatement , c'est la chaleur qui excite à la longue une fermentation tourde, dans une petite portion de poudre, qui enfin s'enflamme & détonne avec la plus grande force.

Le mélange de certaines liqueurs produit un feu violent, & peut-être le plus actif & le plus véhément que l'on connoisse: mêlées ensemble, elles entrent d'abord en effervescence & s'enflamment oientôt. Que l'on mélange trois parties égales d'esprit ardent d'huile de cinnamome & d'eau commune, elles tendent une flamme si brillante, qu'elle suffit à éclairer un grand cabinet. Il y a plus, c'est que si l'on mêloit ensemble ces liqueurs à la quantité d'une livre chacune, dans un cabinet fermé de toutes parts, l'effervescence seroit prompte, & l'explosion du phlogistique assez forte pour renverser les murailles du cabinet, avec plus de vivacité que ne seroit une pareille quantité de poudre à canon. Je doute que

jamais on ait fait cette expérience, les suites en seroient trop funelles, pour que la curiosité la plus forte tentât de s'y exposer : ainsi nous nous en tiendrons à regarder parmi les compositions chymiques, l'explosion de la poudre, & celle de l'or fulminant, comme les plus violentes que l'on connoisse.

Les chymistes les plus habiles, ceux qui s'en tiennent aux vrais principes de la physique pour expliquer les procédés de leur art, & qui n'en font pas un secret mystérieux enveloppé de termes obscurs & énigmatiques, prétendent que pour ces fermentations de liqueurs mélangées, desquelles résulte une flamme vive & souvent si active, il faut 1°. que les esprits acides soient très rectifiés, très-volatils, & que les soufres soient purgés de toute humidité. 2°. Que les particules sulfureuses & salines y soient très-abondantes & dégagées de toute matière hétérogène qui arrêteroit leur action. 3°. Que leur dé-

veloppement se fasse très-promp-
tement & dans le même espace don-
né. 4°. Que l'action & la réaction
des parties les unes sur les autres,
& leurs chocs mutuels doivent être
multipliés à l'infini, afin qu'elles
se heurtent, se brisent & se divi-
sent avec violence : conditions qui
supposent toutes le plus grand mou-
vement dont ces substances puissent
être susceptibles, & prouvent en
même-tems que le feu tient au
mouvement des substances dans
lesquelles il se manifeste, & que
c'est sa promptitude & sa véhémence
qui décide de l'action du
feu sur l'air.

On a éprouvé encore dans plusieurs
laboratoires de chymistes, que l'es-
prit de vitriol & de sel ammoniac
jettés en l'air, venant à se heurter,
produisoient, ou une flamme bril-
lante, ou une fumée sensible avant
que de se dissiper. Cet effet est pro-
duit par le choc des parties de ces
liqueurs entr'elles, d'où résulte le
développement des soufres ou mo-

lécules ignées qu'elles contiennent, qui se fait remarquer, ou par l'éclat de la flamme, ou par leur évaporation, sous la forme d'une fumée dans un air trop humide, & par la chaleur qu'elles y répandent; phénomène qu'on ne peut attribuer qu'à une agitation violente, excitée dans ces liqueurs par leurs qualités opposées, & qui prouve encore que le développement du feu ne se fait que par un grand mouvement; & quand il se fait tout-d'un-coup, c'est un éclair qui disparoît aussi-tôt qu'on l'apperçoit. Nous avons remarqué déjà en plus d'une occasion, qu'il se fait dans l'air des opérations tout-à-fait semblables à celles de la chymie, qui, dans le vaste laboratoire de la nature, produisent tant de météores variés.



§. XIX.

*Phénomènes remarquables du
développement du feu dans
l'eau & dans l'air.*

Lorsque le feu vient à se développer dans la vaste étendue des eaux de la mer, il y produit des révolutions étonnantes, & que l'on attribue quelquefois à une toute autre cause. Il faut des phénomènes frappans qui fassent remonter à leur véritable origine, qu'il n'est pas toujours facile de découvrir. Le 19 octobre 1742, il y eut au port de la *Vera-Cruz*, dans le Mexique une agitation extraordinaire de la mer, elle abatit une partie des murs de la ville, & mit en danger tous les petits bâtimens qui étoient échoués entre ces murs & la mer, & qui avoient toujours été regardés comme en parfaite sûreté dans cet endroit. Les navires qui étoient en rade furent obligés de doubler tou-

414 *Histoire Naturelle*

res leurs amarres, pour s'empêcher d'aller se perdre à la côte. Mais ce qu'il y eut de plus singulier, c'est que le lendemain le rivage étoit couvert de toutes sortes de poissons morts entassés les uns sur les autres, & la rade aussi remplie de poissons flottans sur l'eau, parmi lesquels il y en avoit de tant d'espèces inconnues aux pêcheurs, qu'il fut impossible d'en faire le dénombrement. Les chaloupes qu'on envoya à la découverte, rapportèrent qu'elles avoient observé la même chose à plusieurs lieues au large, & dans la longueur de quinze à vingt lieues au nord & au sud de la *Vera-Cruz*. La contagion s'étoit communiquée jusqu'aux poissons qu'on trouve communément au fond des puits dans le Mexique. Pendant tout ce tems l'air avoit été extrêmement chargé. L'opinion commune fut que tous ces accidens avoient été causés par une vapeur nuisible sortie du fond de la mer : & ce qui peut le rendre plus vraisemblable, c'est qu'il

de l'Air & des Météores. 415

y a en mer , à quelque distance de la côte , une soufrière qui fait sortir du fond de l'eau des morceaux de bitume , que les vents & lès flots jettent en assez grande abondance sur les bords de la mer , & que les habitans emploient à divers usages. Une quantité considérable de vapeur empoisonnée aura pu en même-tems causer le mouvement excessif de la mer , faire périr le poisson qui s'y rencontroit , & même pénétrer à travers les terres jusqu'aux puits pour étouffer les animaux qui y vivoient (a).

Dans ce phénomène on ne s'aperçut pas d'autre mouvement que de celui de la mer , qui ne dut être occasionné que par une quantité extraordinaire d'un phlogistique nouveau répandu dans ses eaux , qui leur communiqua la plus grande agitation , en même-tems qu'il dé-

(a) *Mém. de l'acad. des sciences , ann. 1744. pag. 3.*

veloppa les vapeurs mortelles renfermées dans diverses substances, & qui d'ordinaire y restoient sans effet. L'action vive & subtile du feu a pu porter ces poisons exaltés à une assez grande profondeur dans les terres, pour pénétrer jusque dans les puits : elle étoit encore désignée par une évaporation surabondante qui avoit couvert le ciel de nuages épais.

N'est-ce pas à une quantité extraordinaire de ce même phlogistique répandu dans un espace donné, que l'on doit rapporter d'autres mouvemens de cette espèce, qui rendent tout d'un coup la mer si terrible ? Le 2 janvier 1767, la mer s'éleva à Calais d'une manière extraordinaire, de trente-neuf pouces au-dessus du terme réduit des vives eaux ou grandes marées. Cent trente-trois travées des jettées en bois furent renversées par un flot extraordinaire. La nuit du premier au deux décembre précédent, la mer étoit plus élevée qu'à l'ordi-

naire à Gravelines, le deux elle parut pleine dès midi & demi, elle eut alors trois alternatives de décroissement & d'accroissement jusqu'à une heure & demie, elle monta de vingt-cinq pouces au-dessus du terme des plus grandes eaux. A Dunkerque la marée monta de cinquante-deux pouces au-delà du repaire des grandes vives eaux; quelques personnes assuroient qu'on avoit entendu un coup de tonnerre vers les sept heures du matin. La cause physique de ces marées extraordinaires, quelle qu'elle pût être, avoit son foyer ou centre d'effort au nord de Calais, puisqu'elles étoient d'autant plus hautes, qu'on étoit plus au nord-est de cette ville. Nous verrons incessamment quelle a pu être cette cause, après en avoir rapporté quelques autres effets aussi développés.

Le 27 décembre 1769, la mer étoit si agitée aux environs d'Ostende, qu'il y eut un vaisseau Anglois englouti, plutôt que brisé à la

418 *Histoire Naturelle*

côte, les flots paroissent bouillonner & s'élever perpendiculairement avant que de se rompre les uns sur les autres. Une raréfaction forte qui s'établit tout-d'un-coup dans les eaux, en augmente prodigieusement le volumé. Le mouvement se communique rapidement de la mer à l'air, les forces réunies des deux fluides peuvent agir en même-tems contre les obstacles qui leur sont opposés, & produire des ravages étonnans. N'est-ce pas ce qui causa l'affaissement de la digue de Rhyndyck, entre Huissen petite ville du pays de Cleves, & Angeren village situé dans le Bétuwe supérieur, la nuit du 27 au 28 décembre 1769, lorsqu'une partie de la Gueldre fut submergée? L'eau qui bout avec assez de violence pour s'échapper pardessus les bords du vase qui la contient, est une image en raccourci des raréfactions locales qui arrivent, par l'expansion du feu aux eaux de la mer: elles s'étendent d'un côté & se retirent de l'autre.

de l'Air & des Météores. 419

Pendant que la Gueldre étoit submergée, les eaux du Lecq avoient baissé considérablement aux environs de Waert.

Ce principe caché de l'agitation des eaux de la mer & du mouvement qui leur est propre, se développe quelquefois d'une manière visible, à la suite des violentes tempêtes. C'est ce qui arrive dans les mers du sud, aux environs du cap de Bonne-Espérance. Les Portugais appellent les parages voisins à douze ou vingt lieues du cap des Aiguilles, *le lion de la mer*, non-seulement parce que les orages y sont presque continuels, mais à cause d'une espèce de rugissement qui naît de l'agitation des flots, & répand la terreur dans les âmes les plus intrépides (a).

Dans le même tems que, le 3 juin 1770, les secousses d'un violent tremblement de terre, détruisoient

(a) *Hist. générale des voyages*, tom. 2.

les villes & les habitations principales de la partie de l'ouest de l'isle de Saint-Domingue, qu'il s'ouvroit un volcan nouveau dans le Rapon, montagne voisine de la petite ville du Goave, que la terre entr'ouverte à une grande profondeur, jettoit de tous côtés une fumée sulfureuse & ardente, la mer prodigieusement élevée, inondoit toutes les plaines.

Dans ces sortes de mouvemens impétueux, soit de la terre, soit des eaux, soit de l'air, il se trouve répandu une quantité extraordinaire de phlogistique, qui donne au fluide dans lequel il se développe, & qui sans cesse lui fait résistance, une activité dont les effets sont étonnans. Ce phlogistique ou soufre très-atténué, sans la résistance qu'il trouve dans la masse des eaux, ou dans un air fort humide, ne seroit pas capable d'un grand effort : quelque abondant qu'il soit dans un air libre, sec & serein, il se dissipe en éclairs légers qui n'ont d'autre effet que de répandre

dans l'atmosphère une très-grande lumière qui se renouvelle à tous les instans, tant que la matière suffit à les entretenir. Mais répandu dans l'eau, il devient l'un des agens les plus forts & les plus formidables de la nature. Il excite dans la masse de la terre ces secousses violentes capables de renverser les villes & les montagnes; il produit dans les mers ces soulèvemens extraordinaires qui portent leurs eaux au-delà des bornes qui leur sont marquées, & vont souvent inonder des terrains élevés, où jamais elles n'étoient parvenues. Dans un air humide, il cause ces ouragans impétueux dont les ravages se portent au loin. Les expériences de la physique moderne, nous apprennent comment le soufre peut brûler dans l'eau & même dans l'air, sans que son incendie soit sensible.

Les matières grasses & sulfureuses ne se mêlent point avec l'eau, & si elles sont fort exaltées, elles s'y enflamment, & y produisent le

422 *Histoire Naturelle*

plus grand mouvement. Une vapeur sulfureuse qui s'élève d'un matras suffisamment échauffé, étant allumée par une bougie qu'on en approche quand elle sort, la flamme se communique bientôt à toute la vapeur qui remplit le vuide du matras, en gagne le fond, & va même se prendre à une matière sulfureuse plus abondante, qui est dans l'eau. Alors cette matière enflammée dans l'eau la frappe violemment pour s'en débarrasser, & produit un bruit de détonation que l'on peut comparer à un petit coup de tonnerre. Si la flamme trouve trop d'obstacles à pénétrer dans le fond du matras, où la matière sulfureuse est plongée dans l'eau, la vapeur enflammée qui n'a point d'eau à combattre ne fait point de fulmination, mais elle se répand avec une très grande impétuosité (a).

(a) *Mém. de l'acad. des sciences, ann.*
1700.

de l'Air & des Météores. 423

L'effet de cette expérience, quelque léger qu'il paroisse, suffit pour nous instruire de ce qui se passe dans l'air & dans l'eau lors de ces mouvemens extraordinaires, de ces ouragans qui renversent tout. Plus la masse de l'eau est considérable, plus le développement du phlogistique trouve d'obstacles : cependant il se fait, & c'est dans ces circonstances que l'on voit la mer s'élever sensiblement & se porter bien au-delà de ses bornes ; phénomène que l'on ne peut attribuer qu'aux substances sulfureuses qui brûlent dans l'eau, & qui font effort pour s'élever & se répandre dans un milieu plus libre. Ces sortes d'événemens sont d'ordinaire suivis de vents, de tourbillon qui se portent au loin, & qui occasionnent de violens orages. La matière sulfureuse qui s'échappe de l'eau, se raréfie dans l'air à un très-haut degré, & s'y joignant au phlogistique abondant qui y est déjà répandu, elle augmente l'impétuosité de son mou-

vement propre. Toute cette matière ignée devient alors d'autant plus active, qu'elle a plus de peine à diviser un air chargé de vapeurs humides & épaisses, & fort condensé, sur lequel elle agit en tout sens; ce qui occasionne les violens coups de vent qui brisent ou renversent les corps les plus solides. Car quoique la direction de ces fortes de vents prenne ordinairement entre le sud & l'ouest, cependant on voit souvent des corps emportés en sens contraire, ce qui ne peut arriver que parce qu'ils se rencontrent dans l'espace où le phlogistique se développant avec plus de facilité, & trouvant de la résistance de tous les côtés, est agité d'un mouvement de tourbillon, qui dure jusqu'à ce qu'il puisse s'échapper en ligne droite, par le côté où l'air lui fait le moins d'obstacle.

Il est difficile d'observer les modifications de l'air pendant ces grands orages; tout y est dans une agita-

de l'Air & des Météores. 425

tion si violente, que la plupart des effets de la nature par lesquels on remonteroit aux causes, se dérobent aux observateurs. Cependant presque tous ces vents impétueux, sont accompagnés d'éclairs que l'on apperçoit à peine, parce que leur lumière ne se porte qu'à une très-petite distance du lieu de leur origine, elle est arrêtée par de nouveaux courans d'air qui l'interceptent. Ces éclairs sont encore suivis d'un bruit sourd de tonnerre, que l'on confond d'ordinaire avec le tumulte qu'excitent les vents, ou plutôt la matière sulfureuse qui sortant avec violence de l'espace étroit où elle étoit contrainte, frappe l'air rudement & y roule d'une vitesse extraordinaire; il y règne alors un fluide si actif & un mouvement si fort, que l'eau est portée au plus haut degré d'évaporation, & même d'ébullition, sans aucune chaleur sensible.

Dans ces circonstances, sur-tout à la fin de l'automne, lorsque l'at-

mosphère est déjà refroidie par les premières neiges, un nitre subtil naturellement répandu dans l'air, se joint au phlogistique sulfureux & augmente la force de son action & de son mouvement, de même que quand on a mêlé du salpêtre avec le soufre commun, il produit dans sa raréfaction un effet plus violent que lorsqu'il est seul : c'est pour cela que les ouragans de la fin d'octobre & de novembre, causent plus de ravages que ceux des autres saisons (a). On l'a éprouvé en diverses provinces de France au mois de novembre 1770. La nuit du 7 au 8, le vent étant sud & sud-ouest, il y eut des coups de vent d'une force étonnante, qui renversèrent des édifices, rompirent une quantité d'arbres, renversèrent & portèrent au loin des corps très-pesans. Les mêmes vents se ti-

(a) Voyez à ce sujet le tome sixième de cette histoire, pag. 460.

de l' Air & des Météores. 427

rent encore sentir la nuit du 25 au 26 du même mois, & causèrent presque autant de désastres, quoi qu'ils fussent accompagnés d'une pluie abondante, ce qui n'arriva pas dans le premier orage. Aussi y reconnut-on plus aisément la cause de ce grand mouvement de l'air : les éclairs furent plus fréquens & plus sensibles, quoique leur lumière ne se portât pas bien loin : il y eut à diverses reprises des bruits de tonnerre qui parurent d'autant moins forts, que l'agitation de l'air étoit plus tumultueuse. Enfin ce vent sulfureux s'étant ralenti peu-à-peu, le reste de la matière n'ayant plus assez de force pour agir sur les bandes inférieures de l'air, toujours plus condensées & plus capables de résistance que les bandes plus élevées ; on vit des nuages plus épais se former, dans lesquels on aperçut, malgré la lumière du jour, des éclairs plus vifs, qui furent suivis de très-fortes détonations. C'est ainsi que se termina presque par-tout cet

428 *Histoire Naturelle*

orage si violent, dans une grande étendue de pays entre midi & une heure. L'ouragan du 25^e au 26 du même mois, fut suivi d'une pluie mêlée de neige qui dura tout le jour du 26, pendant laquelle le vent se calma insensiblement, & tourna du sud au nord (a).

(a) La cause de tous ces mouvemens extraordinaires paroît exister dans les émanations abondantes du fluide ignée terrestre, & dans une évaporation forcée. Toute la partie du globe que nous habitons est agitée, depuis quelque tems, de convulsions intérieures, d'où résultent quantité de phénomènes dommageables. A la fin du mois d'août 1770, les eaux du Danube augmentèrent prodigieusement, après plus d'un mois de tems chaud & sec, dans une saison où d'ordinaire elles sont très-basses. Ce n'est pas à la fonte des neiges que l'on a pu rapporter cette inondation, & on a cru avec raison qu'elle avoit été occasionnée par une éruption extraordinaire des eaux renfermées dans les cavités de la terre : le volume des eaux de source s'étant augmenté du double de ce qu'elles fournissent communément. A la

de l'Air & des Météores. 429

On sera peut-être étonné que ce fluide sulfureux , puisse s'allumer

fin de septembre, il y eut des secousses de tremblement de terre dans le pays d'Oder-Erzgebürg. On éprouva des chaleurs extraordinaires en Saxe, qui durèrent jusqu'au 24 octobre, qui furent terminées à Dresde par un violent orage, accompagné de pluie, suivi de quelques jours de froid. Le premier novembre, à deux heures après midi, il y eut un nouveau tremblement de terre; l'horison étoit couvert de nuages épais qui ne donnèrent point de pluie. Il sortoit d'un bois voisin des vapeurs semblables à celles qu'exhale la terre, lorsque le soleil donne avec force, après un orage accompagné de pluie. Depuis ce moment jusqu'au trois de novembre, les secousses se succédèrent, d'abord assez fréquemment pour que l'on en comptât jusqu'à six par heure. Elles diminuèrent ensuite, & ne se faisoient sentir qu'après un intervalle de trois ou quatre heures. Elles étoient de force inégale; dont quelques-unes assez violentes pour ébranler les meubles des appartemens, & faire fendre les plafonds. On remarqua que chaque secousse étoit ordinairement précédée de nuages épais, qui obscurcissoient le ciel, mais sans pluie & sans éclairs. Dans le

430 *Histoire Naturelle*

entre des nuées aussi humides, & y être fortement comprimé sans

même espace de tems, les pluies qui étoient continuelles en Italie y caufoient des dommages considérables. Le 31 octobre la marée fut si haute à Venise, que depuis plus de quarante ans on ne l'avoit pas vue à ce point. Elle étoit de sept pieds au-dessus de son élévation ordinaire. Presque toute cette ville fut inondée, & l'eau qui étoit à quatre pieds de hauteur dans la place Saint-Marc, ayant pénétré dans un magasin de Vitriol, une si grande quantité de poissons y fut empoisonnée, que les rues en étoient couvertes & infectées, de même que les canaux. Au mois de novembre suivant, après des pluies abondantes, la plupart des rivières de France se débordèrent, sur-tout dans le Poitou, le pays d'Aunis, la Guyenne, & généralement dans toutes les terres basses. Le Rhin avoit inondé en même-tems la plupart des contrées qu'il arrose, depuis Strasbourg à Bonn. Le Necker, le Mein, la Lahne, & la Mofelle, s'étoient prodigieusement accrus, & avoient causé beaucoup de ravages, à commencer du 22 novembre jusqu'à la fin de ce mois. Tous ces débordemens avoient été précédés d'un ouragan furieux, qui mit, le 20 & le 21, la ville

de l'Air & des Météores. 431
s'éteindre. Mais le soufre étant une
substance grasse n'est pas aussi sujet

de Gènes dans le plus grand danger. Il y avoit plu extraordinairement tout le 20 & la nuit suivante. Cet ouragan y paroissoit occasionné par le choc des vents de nord & de sud-ouest. Nous avjons en même-tems dans la Bourgogne, le vent est-nord-est; le ciel y étoit obscur & couvert, il tomboit de la neige qui fondoit à mesure qu'elle approchoit de la terre. Le 21, le vent se porta sur nord-ouest, & le 22 à sud-sud-ouest. Ce qu'il y eut d'étonnant, c'est que le 20 le baromètre étoit plus bas que je ne l'aie jamais vu. Le mercure remonta pendant la nuit du 21 de près d'un pouce, & continua jusqu'au 22, après quoi il se rabaiissa de nouveau. Ce qui confirme ce que j'ai observé ailleurs, que ces variations subites du mercure annoncent de furieux ouragans; & presque toujours deux courans dans l'air, opposés entr'eux. Pendant que presque toute l'Europe étoit inondée, une sécheresse constante régnoit en Espagne, & les crues du Nil étoient retardées en Egypte, de façon à faire craindre que la plupart des terres ne pouvant pas être couvertes d'eau, la récolte ne fût très-médiocre. Mais dans nos climats il régnoit une humidité constante,

432 *Histoire Naturelle*

à l'impression de l'eau que les autres matières. Il s'enflamme dans l'eau ou dans l'air humide, & y brûle de même que le camphre & plusieurs autres substances inflammables très-exaltées. Plus il est divisé, plus il a de mouvement, & l'agitation de l'air y répond. Mais comme une partie de ce phlogistique peut se rassembler dans des nuages plus épais, dont la grande humidité le condense, il s'y éteint avec une détonation proportionnée à son volume, ainsi qu'il arrive à une masse de fer ardente que l'on plonge dans l'eau. La partie la plus raréfiée de phlogistique s'échappe dans l'air, on voit la lumière de

des pluies presque continuelles, une température trop douce pour la saison, des gelées peu fortes & presque momentanées, & toujours des tremblemens de terre en différentes parties de l'Europe, avec des vents très-impétueux du sud à l'ouest. Tel étoit encore l'état de l'air au commencement de février 1771.

l'éclair

l'éclair qui précède le bruit du tonnerre, parce que la lumière se répand plus vîte que le son.

C'est ainsi que l'on conçoit que le phlogistique ou le feu le plus subtil est la cause des plus terribles mouvemens de l'air & de l'eau, quoi qu'aucune chaleur ne manifeste sa présence, mais on ne peut pas la révoquer en doute. L'eau dans ces circonstances est agitée d'un mouvement de fermentation aussi violent, que celui qu'elle reçoit de la plus forte ébullition; elle se raréfie aussi promptement au moins, & se répand dans l'air, où elle va augmenter la force du phlogistique qui la met en action, par la résistance qu'elle oppose à son expansion.

Sic'étoit ici le lieu de parler de la cause de la chaleur des eaux minérales, n'y verrions-nous pas une matière sulfureuse très-subtilisée circuler avec l'eau, qu'elle porte au plus haut degré de chaleur, sans que jamais elle s'éteigne? Quelquefois aussi

cette matière reste dans l'inaction quoiqu'elle soit très-abondante dans l'eau où elle est répandue, mais on éprouve alors que la moindre cause en facilite l'incendie. On trouve dans quelques eaux un limon sulfureux qui devient inflammable & ardent à la moindre approche d'une flamme étrangère. Il en est parlé dans les mémoires de l'académie des sciences (an. 1741.) au sujet du ruisseau du prieuré de Trémolac, à cinq lieues de Bergerac en Périgord. En marchant dans l'eau, on trouble un limon fin & non glaiseux, duquel il sort une grande quantité de bulles qui venant crever à la surface de l'eau, y répandent une vapeur inflammable capable de s'allumer à l'approche d'un flambeau ou d'une torche de paille. La flamme qui s'en élève est bleuâtre, elle a à-peu-près autant de chaleur que du papier enflammé, & on y allume des étoupes & des allumettes, preuve évidente que c'est une inflammation réelle

& non pas une lumière purement phosphorique. Cette flamme dure jusqu'à ce que la vapeur inflammable soit consumée, & lorsqu'elle l'est on tenteroit inutilement de répéter l'expérience, il faut laisser à l'eau le tems de former de nouvelles matières. Le même phénomène s'observe dans presque tous les ruisseaux & les étangs de ce cañon, & on a éprouvé que les seuls dépôts que ces eaux amènent sont capables de produire cette matière inflammable (a).

(a) *Mém. de l'acad. des sciences, ann.*
1764.



§. XX.

Nouvelles preuves de l'existence & de l'action du feu dans tous les corps, & dans l'intérieur de la terre.

Tout ce que nous avons dit jusqu'à présent, ne suffit-il pas pour prouver que le feu est répandu partout, & dans tous les corps? que pour qu'il devienne sensible, il ne faut qu'en réunir les parties, & les tirer de l'inaction où les tiennent des matières hétérogènes. Ce qui s'opère quelquefois par le mouvement spontanée du fluide subtil, qui facilite le développement du phlogistique. Alors ses parties séparées se rapprochent, se heurtent & finissent par se rassembler & produire une flamme visible. Effet naturel dont on doit la connoissance par la rencontre fortuite des corps les plus durs, dont le choc a fait briller le feu qu'ils renfermoient : à l'impé-

tuosité des vents qui, en agitant les arbres avec violence, & les heurtant les uns contre les autres, a causé l'éruption de la matière ignée qui circuloit dans leur substance, a fait naître des incendies, qui ont appris aux hommes la manière de conserver le feu, ou de le rallumer quand ils en auroient besoin. Partout ils ont trouvé le feu caché, dès qu'ils ont su qu'on pouvoit le tirer des corps en apparence les plus durs & les plus froids, & ils ont aisément conçu qu'on pouvoit le faire sortir d'autres corps qui s'échauffoient par le mouvement.

Ce qui a pu arrêter les progrès de cette découverte si utile, c'est qu'il ne trouve pas dans tous les corps les mêmes facilités à se développer, & que souvent même il est impossible aux efforts ordinaires de vaincre les obstacles qui le tiennent caché. C'est ce qui a fait que des peuples grossiers, d'autant moins industrieux, qu'ils habitoient des climats d'une température douce

& toujours égale, où la nature fournissoit abondamment tout ce qui étoit nécessaire à leur subsistance, ont ignoré si long-tems l'usage du feu. Hérodote dit que de son tems, il y avoit des peuples dans la haute Egypte, qui ne connoissoient point le feu, & ne l'employoient jamais. On a regardé long-tems ce récit comme fabuleux, mais la vérité en a été prouvée par des faits semblables rapportés par les navigateurs modernes. Lorsque les Espagnols abordèrent à Guahan l'une des isles Marianas, les insulaires ne connoissoient ni le feu, ni son usage & ses qualirés. Ils le prirent d'abord pour un animal qui s'attachoit au bois & s'en nourrissoit. Les premiers qui s'en approchèrent trop s'étant brûlés, leurs cris inspirèrent de la crainte aux autres, qui n'osèrent plus le regarder que de loin; ils appréhendèrent la morsure de ce terrible animal qu'ils crurent capable de les blesser par sa seule respiration. Cette ignorance étoit

fondée sur le peu de besoin qu'ils avoient du feu, pour les usages auxquels nous l'employons.

Les tentatives que l'on a faites pour se procurer une connoissance exacte de la surface du globe, des peuples qui l'habitent, & de ses productions variées, ont fort accéléré les progrès de la physique. Mille observations ont prouvé qu'il y a dans les entrailles de la terre des abymes immenses remplis de feu; les volcans en font la preuve. Leur foyer permanent n'est pas comme le vulgaire s' imagine, au fond des montagnes par le sommet desquelles ils s'exhalent, ce ne sont que des espèces de soupiroux par où, dans le tems des fermentations extraordinaires, le feu jette au-dehors les cendres, les scories, les fumées des matières qui lui servent d'aliment. Quand ces feux n'ont pas ces moyens ouverts pour s'échapper, ils donnent à la terre des secousses extraordinaires, en bouleversent toute la surface, &

parviennent quelquefois à briser les corps les plus solides qui font obstacle à leur éruption ; ou ils se répandent dans d'autres cavernes souterraines, ou à force de se diviser, ils arrivent à une sorte d'inaction, que l'on conçoit ne devoir être que pour un certain tems.

Mais comment ces magasins de matière ignée se soutiennent-ils toujours ? comment ces éruptions fréquentes, ces fumées continuelles chargées de cendres & de feux, ne les vident-elles pas entièrement ? On en trouve la raison dans la circulation générale de la matière, & la durée des ouvrages de la nature. Le feu dans l'idée que nous nous en formons, tire son aliment & les causes de son mouvement, de l'air, de l'eau, de la terre, & par retour il leur rend le mouvement qu'il en reçoit. Tout cela se fait, comme nous l'avons expliqué au commencement de cet ouvrage, par le moyen du fluide subtil, ou de la modification la plus parfaite

de l'Air & des Météores. 441

de l'élément, répandu dans toute la masse de la matière qui forme notre globe, & sans doute l'univers, quelle que soit son étendue.

Si un des alimens ordinaires du feu vient à manquer, la substance même de la terre en fournit bientôt un nouveau, par des conduits souterrains, cachés à nos regards, de manière que toutes choses restent continuellement dans leur état connu, ou au moins pendant la plus longue suite de siècles. Nous pouvons en juger par le volcan de l'Etna qui brûle depuis un tems immémorial.

C'est cette constance de la nature dans l'entretien & la reproduction de ces phénomènes étonnans, qui semble assurer aux climats où ils sont fixés, cette égalité de température, cette fertilité, cette abondance de productions qui les ont toujours rendus célèbres dans l'histoire naturelle du monde. Le sol y est encore ce qu'il a été autrefois,

442 *Histoire Naturelle*

& on fait combien les substances qui en sortent continuellement par l'évaporation, influent sur l'état des saisons & les qualités de l'air.

Dans quantité d'autres climats, les causes de l'inégalité de la température qui s'y fait sentir, ne viennent-elles pas de l'état du sol même qui n'est plus ce qu'il étoit autrefois. S'il est vrai, comme on l'a observé, que la plupart des montagnes de France, sur-tout celles de l'Auvergne, aient été autrefois des volcans, si on croit encore y découvrir des vestiges d'éruptions dont on ne peut fixer la date; on doit juger de-là combien il se trouve d'incertitudes dans les conjectures que l'on forme sur l'état des choses passées, par ce que l'on voit actuellement. La vicissitude des saisons que l'on y éprouve, n'est elle pas occasionnée par une distribution inégale du fluide igné, qui n'agit plus dans ces climats avec autant de constance & d'é-

nergie qu'autrefois (a). Son action bienfaisante n'est-elle pas enveloppée dans des matières trop compactes, pour que son développement puisse se faire avec facilité. Il paroît concentré dans une multitude de mines de charbons, dans des masses énormes de terres bitumineuses, & d'autres matières inflammables que l'on trouve dans ces montagnes. Toute son action y semble singulièrement restreinte à la formation de quantité de métaux, à des mélanges peu connus, & qui semblent prouver que ces terres n'ont pas encore une forme décidée. Bien loin d'avoir été autrefois des volcans, ces matières n'annoncent-elles pas plutôt qu'il pourra s'y en former quelque jour, lorsque mises dans une grande effervescence & devenues fluides, elles s'ouvriront un cours par des canaux

(a) *Mém. de l'acad. des sciences, ann. 1752.*

souterrains , pour se rendre à des foyers communs , où il seroit possible qu'elles produisissent un jour des volcans formidables. Ces terres bien loin de perdre quelque chose de leur fécondité , deviendroient d'une fertilité plus soutenue & plus égale : la rigueur du climat s'adouciroit , & on y éprouveroit une autre température beaucoup plus favorable (a).

(a) Ne pourroit-on pas encore attribuer toute la disposition du sol de ces montagnes à quelque incendie arrivé à sa surface qui a mis dans une espèce de confusion les matières minérales que l'on y trouve. Autefois , dit Diodore de Sicile , liv. 5. n. 25. tom. 2. de la traduction de l'abbé Terrasson , « les Pyrenées étoient couvertes d'une » épaisse forêt : mais quelques pasteurs y » ayant mis le feu , elle fut entièrement » consumée. L'embrasement ayant duré » plusieurs jours , la superficie de la terre » parut brûlée , & c'est par cette raison » qu'on a donné à ces montagnes le nom » de Pyrenées. Des ruisseaux d'un argent » raffiné & dégagé de la matière qui le » renfermoit , coulèrent sur cette terre

Que cette circulation générale soit nécessaire, nous n'en pouvons douter après ce qui se passe sans cesse sous nos yeux, à la superficie même de ce globe que nous habitons. Le soleil secondé du fluide ignée dissout en leurs parties élémentaires, les fleuves, les lacs, & les mers, les disperse dans l'air en vapeurs insensibles. Réunies à une certaine hauteur, elles se condensent par le froid qui y règne, for-

» Les naturels du pays en ignoroient alors
» l'usage, & les Phéniciens qui en con-
» noissoient le prix, leur donnèrent en
» échange d'autres marchandises de peu
» de valeur. » Un incendie arrivé il y a
peu de tems en Croatic, qui a eu un effet
fort semblable à celui dont parle Diodore,
& dont nous avons fait mention dans ce
discours (§. 12.), rend croyable ce que
l'ancien historien raconte des Pyrenées,
& fort probable la conjecture que nous
formons sur les causes qui ont donné à la
plupart des montagnes d'Auvergne ces ap-
parences que l'on prend pour des restes
d'anciens volcans.

ment ces nuages épais de pluies & de neiges qui restituent aux grands réservoirs découverts ou cachés, tout ce qu'ils avoient perdu par une évaporation continuelle, qui est aussi sensible, aussi constante, dans les pays les plus froids, pendant la plus longue absence du soleil, que dans des régions beaucoup plus tempérées.

Les exhalaisons jointes aux vapeurs, s'élèvent & se dispersent de même dans l'air, ou quelquefois elles forment des météores ignées, mais ou elles se confondent plus souvent dans la substance de l'air avant que de s'être rassemblées, ou elles établissent un mouvement plus égal & plus uniforme. Ainsi le feu confond ensemble toutes ces substances diverses, & en fait une métamorphose continuelle, dans laquelle les modifications les plus sensibles de la matière disparaissent; mais pour revenir bientôt au centre d'où elles se sont élevées, y rapporter la matière d'une circulation

nouvelle. L'eau, l'air & le feu s'accordent pour entretenir cette harmonie merveilleuse. L'eau coulant dans les profondeurs de la terre entraîne dans son cours diverses substances qui deviennent l'aliment des réservoirs du feu, & qui regorgeant de matières reportent partout la chaleur, par les tuyaux destinés à leur division. Le feu ainsi multiplié met en mouvement les réservoirs d'eau, les sels différens, & toutes les autres substances, en facilite l'épanchement & l'évaporation, & les divise de façon qu'ils servent à la formation des végétaux & des minéraux. C'est ainsi qu'un mouvement continuel dont le feu élémentaire est le principe, porte les diverses substances à se réunir à des germes, à des matrices, où les molécules homogènes se rassemblent pour former les différens corps.

Mais l'eau & le feu n'ayant de mouvement que par le moyen de l'air, il doit se trouver nécessairement dans l'épaisseur du globe des

magasins d'air qui, comme des poumons, facilitent la respiration de ce vaste corps, & y établissent un principe alternatif de contraction & de dilatation. On doit donc considérer ces magasins comme de grandes cavernes remplies de la matière de l'air proprement dite, disposés de manière que par des siphons innombrables & cachés, il porte en même-tems le feu & l'eau, des profondeurs du globe à sa superficie, tant pour y former les sources, que pour y disperfer le feu, dont l'action salutaire entretient cette fécondité étonnante, ces productions de toute espèce, dont la surface de la terre est couverte (a).

(a) Quelques lacs singuliers que l'on trouve dans les pays les plus froids, & à une grande élévation, semblent en être la preuve. Dans la province de Murray en Ecosse, est le lac Loughness, qui ne gèle jamais, mais conserve sa chaleur ordinaire dans les plus grands froids de

de l'Air & des Météores. 449

On connoit quelques-unes de ces cavernes singulières, où l'action

l'hiver. On n'en trouve pas le fond avec une ligne de cinq cens brasses de profondeur. Au-dessus de ce lac est une montagne de deux milles de hauteur, sur laquelle est un lac d'eau douce & froide qui ne gèle jamais, & qui est toujours également plein dans toutes les saisons de l'année, il est sans fond connu. Le grand lac *Weiter* en Suède, entre l'Ostrogothie & la Westrogothie, dont les eaux sont de soixante-dix aunes plus élevées que celles de la mer Baltique & de la mer Occidentale, n'est jamais plus agité qu'en hiver; il est alors dans une espèce de fermentation, qui en rend la navigation très-dangereuse. Son agitation précède & annonce les orages. On trouve dans les rochers qui le bordent de l'agate, des cornioles, de la pierre de touche, des aërites, & d'autres pierres rares & précieuses. Sans doute que l'on en trouve de même dans les autres rochers de ces régions; ainsi il n'y a rien de merveilleux dans la découverte que l'on a faite de celui qui est destiné à servir de pedestal à la statue de Pierre le Grand à Pétersbourg. Si ce pays étoit plus connu, on pourroit en trouver de semblables.

450 *Histoire Naturelle*

du soleil ne peut avoir lieu, & que l'on peut regarder comme un monde particulier qui a ses phénomènes, ses productions, son mouvement, qui ne doivent leur existence qu'à un feu extrêmement atténué & tout à fait invisible.

Martinius, dans son atlas de la Chine, rapporte qu'au milieu de cet empire, il se trouve une grande chaîne de montagnes élevées, dont les branches s'étendent au loin, & qui sont très difficiles à traverser, tant elles sont escarpées & pleines de rochers inabordables & de précipices. Mais la nature semble avoir remédié à cet inconvénient en ménageant de vastes grottes qui traversent cette chaîne de montagnes d'un côté à l'autre. Il faut six mois, dit il, pour parcourir ces différentes cavités tant elles ont d'étendue. Ceux qui ont entrepris cette course, en racontent des choses étonnantes & presque incroyables. Ils disent y avoir trouvé la plus grande quantité d'eau, des lacs fort étendus

de l'Air & des Météores. 451

remplis de poissons, des fleuves dont il est aisé de suivre le cours & qui se répandent dans de larges plaines. On y voit des gazons, des herbes, & des animaux souterrains d'espèces inconnues, qui sans doute vivent d'habitude & multiplient dans ces ténèbres. On ne fait si la lumière très foible que l'on remarque dans quelques endroits vient des crevasses qui se trouvent entre les rochers épais qui couvrent ces régions obscures, ou si elle est produite par une matière lumineuse répandue dans l'air, & qui trouve plus de facilité à se développer dans certains endroits que dans d'autres. Mais ces souterrains ont leurs météores, il y vient surtout, & il y fait du vent; il y a donc une évaporation établie & constante, à laquelle l'action du soleil ne peut contribuer, & qui est excitée par le mouvement du fluide ignée terrestre, qui seul entretient le mouvement & la vie dans ces grottes immenses.

452 *Histoire Naturelle*

Quelques montagnes de Perse dans lesquelles on a pénétré, les cavernes & les eaux du mont Pilate en Suisse, peuvent donner une idée de ces vastes souterrains de la Chine. Les meilleurs livres de géographie attestent que l'on trouve par-tout de ces réservoirs d'air dans le sein des montagnes, dont les éruptions produisent des vents sensibles. Les montagnes du Thibet, vers les sources du Gange ont plusieurs crevasses d'où sortent des vents impétueux accompagnés de bruits horribles. Nous avons parlé des vents opposés qui naissent des montagnes qui bordent la plaine de Cachemire. On en a trouvé de semblables dans les montagnes d'Ethiopie, dans celles du Pérou, en France même & sur-tout en Auvergne, en Dauphiné & en Provence. Dans les terres les plus septentrionales il y a quelques montagnes au pied desquelles se trouvent des antres d'où il sort des vents si tumultueux & si forts, que

de l'Air & des Météores. 453

selon Olaus Magnus, ils suffoquent ceux qui s'en approchent inconsidérément, ou ils leurs causent une douleur de tête & un étonnement qui dure plusieurs jours, & les hébète en quelque sorte. Quelle peut être la cause de ces vents locaux & périodiques? si ce n'est l'action d'un feu concentré, qui chasse l'air & le force de s'échapper avec violence par les ouvertures qu'il trouve. Si cette cause cesse d'agir, le vent ne se fait plus sentir.

La chaleur de l'air extérieur jointe à celle qui est propre à la terre, peut produire de ces vents singuliers qui doivent également leur existence à l'action d'un feu concentré. Nous citerons pour exemple une montagne à vent que l'on trouve en Italie, entre la ville de Terni & Castello-san-Gemini, qui s'étend du levant au couchant dans un espace d'environ huit milles. La petite ville de Cesi est située sur la croupe de cette montagne que l'on peut regarder comme une es-

pièce de caverne d'Eole, eu égard aux tourbillons de vents qui en sortent en certains tems. Pendant l'été toutes les crévasses de cette montagne, donnent des vents si forts que les habitans de la ville qui est bâtie au dessous, ont imaginé de faire des canaux à vent, comme ailleurs on en fait pour conduire l'eau, disposés de manière qu'ils servent dans les appartemens & dans les celliers à rafraîchir l'eau, le vin & les fruits de toute espèce. Dans les maisons principales, ces canaux sont faits avec beaucoup d'art & garnis de pistons, de manière qu'on ne laisse pénétrer l'air que dans la quantité que l'on veut. On s'y ménage des réservoirs où l'on place les liqueurs & certaines denrées qui s'y rafraîchissent beaucoup sans se glacer.

Ces vents ne soufflent qu'en été, quatre heures avant midi, autant après; ils cessent ensuite peu à peu de manière que pendant la nuit on ne s'apperçoit pas de leur existence,

de l' Air & des Météores. 455

leur force est proportionnée à celle de la chaleur. Ces mêmes canaux ont une force attractive en hiver, ils engloutissent les corps légers que l'on expose à leurs ouvertures ; ils y sont entraînés par l'air extérieur qui s'y précipite avec d'autant plus de violence, que le froid est plus sensible. Dans l'été ceux que la curiosité conduit dans les cavernes d'où sortent ces vents, n'y ressentent pas ce froid saisissant qui cause ailleurs une contraction générale souvent suivie de la fièvre : ces vents secs & frais rafraîchissent le corps sans occasionner aucune altération à l'économie animale ; au contraire on fait par expérience qu'ils contribuent d'une manière sensible à la santé & à la longue vie des habitans des environs.

On a imaginé plusieurs causes de ces vents, même après en avoir examiné le local. On a dit que c'étoient des cataractes renfermées

456 *Histoire Naturelle*

dans le sein de ces montagnes, qui agissant sur l'air intérieur, le forçoient d'en sortir : mais en ce cas ces vents devoient se faire sentir l'hiver autant que l'été, la nuit comme le jour ; ce qui est contre le fait même. D'autres ont prétendu que des vents plus éloignés de terre ou de mer, sortant des cavernes souterraines où ils étoient engouffrés, parvenoient enfin à la montagne de Cesi, dans laquelle ils trouvoient des issues pour s'échapper. Mais si cela étoit, ils seroient plus violens en hiver qu'en été ; c'est la saison où les vents sont le plus impétueux dans cette contrée. On a encore attribué leur origine au mouvement de la mer voisine, à cette espèce de flux qui se fait sentir dans la mer Adriatique, dont les flots agissans sur un certain espace de terre correspondant par des canaux à ces montagnes, forcent l'air qu'elles contiennent à en sortir. Mais ce sont autant de vaines

de l'Air & des Météores. 457

nes idées que la connoissance & l'examen du fait annéantissent (a).

Ce phénomène singulier n'a point d'autre cause que la raréfaction & la condensation alternative de l'air. 1°. Il faut supposer que tout l'intérieur de cette montagne est plein de cavités, les habitans du pays les connoissent en partie, & plusieurs voyageurs étrangers ont découvert qu'après avoir marché quelque tems dans des détours obscurs, on arrive sur les bords de précipices inabordable, de la plus grande étendue. Si l'on y jette des pierres, on entend après quelque intervalle un bruit d'écho très-fort, & qui s'entend au loin, ce qui ne laisse aucun doute sur l'étendue des cavités de ces montagnes. 2°. Toute la masse des rochers dont cette montagne est couverte, est pleine

(a) *V. Kirkeri, mund subterr. tom. 1. l. 4. c. 10. §. 4. fol. Amstel. 1665.*
Tome IX. V

458 *Histoire Naturelle*

d'ouvertures, de fentes, de crevasses, non-seulement du côté de Cesi, mais encore de celui de la petite ville d'Acqua Sparta, qui est sur le penchant opposé de la montagne, & où on a les mêmes effets de vent qu'à Cesi. 3°. Cette chaîne de rochers contiguë qui couronne la montagne, est absolument nue, & s'échauffe si prodigieusement en été par la réflexion du soleil entre les inégalités de sa surface, que l'on y ressent la chaleur la plus vive & la plus insupportable, sur-tout aux environs de midi, où tous les animaux s'éloignent de ces rochers brûlans.

De ces connoissances il résulte que l'air & les vapeurs renfermées entre ces rochers, étant prodigieusement atténués & raréfiés par l'excès de la chaleur réfléchie de toutes parts, se dilatent en tout sens & pénètrent dans les cavités de la montagne par les ouvertures dans lesquelles ils s'insinuent. Mais se trouvant d'une qualité différen-

re avec l'air intérieur que l'on peut regarder comme stagnant, il y a action & réaction de l'un sur l'autre : leurs qualités se mêlent & se confondent : il se forme des tourbillons intérieurs par lesquels est agitée toute la masse de l'air renfermé, qui se dilatant également, & ne pouvant plus tenir dans les cavités où elle étoit d'abord contenue, s'échappe par toutes les ouvertures qu'elle trouve libres, à certains tems déterminés, sur tout lorsque la chaleur du dehors est la plus forte. Comme elle est la cause la plus sensible de ce mouvement, il est naturel que, dès qu'elle cesse, le vent intérieur s'appaise. On peut donc regarder l'air renfermé dans ces cavités comme un fluide qui reste dans une espèce d'inertie, tant qu'il n'est pas mis en jeu par une cause étrangère, & dont le froid naturel à ces cavités diminue beaucoup le volume, en le resserrant. On ne doit donc pas s'étonner que pendant l'hiver, l'air

extérieur se précipite par les orifices des canaux à vent, & prend la direction du côté de la montagne, d'où il vient en été. Ce sont ces variations du froid & du chaud qui établissent par tout des différences dans l'état de l'air & dans ses mouvemens, que les anciens attribuoient à l'horreur que la nature a pour le vuide ; c'étoit une de ces causes occultes qui avoient pris naissance dans l'école d'Aristote.

Cependant ces mêmes anciens, ont formé les plus heureuses conjectures sur l'état intérieur de la terre, qu'ils connoissoient si peu.

» Les loix de la nature, dit Sénèque, sous la terre & dans ses profondeurs nous sont moins connues, mais ne sont pas moins fixes & certaines, croyez que tout ce que vous voyez se passer à sa surface, arrive dans l'intérieur.

» Il y a de grandes cavernes, il y a des retraites & des espaces immenses, au-dessus desquels les

» montagnes & les rochers sont
» suspendus , il y a une infinité
» de gouffres escarpés , qui souvent
» ont englouti des villes entières
» & occasionné des ruines affreu-
» ses «. (a).

Depuis la découverte du nouveau monde , où les agitations extraordinaires de la terre , que l'on pourroit regarder comme convulsives , sont plus fréquentes que partout ailleurs , on a vu des montagnes s'abymer dans des gouffres ouverts au-dessous d'elles , & ne présenter à leur place que de grands

(a) *Sunt & sub terra minus nota nobis jura natura , sed non minus certa. Crede infrà quidquid vides suprà. Sunt & illic specus vasti , sunt ingentes recessus , & spatia suspensis hinc inde montibus laxa. Sunt abrupti in infinitum hiatus qui sæpe illapsas urbes receperunt , & ingentem in alto ruinam condiderunt. Hac spiritu plena sunt. Nihil enim usquam inane est , & stagna obsessa tenebris & locis amplis. Animalia quoque illis innascuntur , sed tarda & informia , ut in aère cæco pinguique concepta. . . . Natur. quæst. lib. 3. cap 16.*

amas d'eaux sans fonds. On voit par-tout des changemens continuel de mers en terres , & de terres en mer ; le feu , cet agent universel , ce principe du mouvement de la nature , concentré dans un espace trop étroit est capable des plus grands efforts. On le voit soulever des entrailles de la terre , des masses énormes de rochers , qu'il élève au-dessus des eaux qui les couvroient : la terre & les mers sont violemment agitées tant que son action n'est pas assez divisée pour être insensible. Le calme se rétablit & dure jusqu'à ce que d'autres matières rassemblées dans les cavités intérieures lui donnent une nouvelle existence.

On pourroit assigner plusieurs de ces cavernes dans les deux hémisphères , connues par les ruines qu'ont causées les secousses de la terre , & ce qu'il y a d'étonnant c'est que dans la plupart de ces révolutions , la matière ignée ne fait aucune éruption au-dehors,

de l'Air & des Météores. 463

il semble que ce soit son dernier effort qui brise les obstacles qui l'arrêtoient , & qu'elle périt au moment qu'elle l'emporte sur eux. Le 4 mars 1584, après des secousses réitérées de la terre , qui durèrent deux jours & deux nuits , & qui avoient fait une large crevasse à une montagne derrière laquelle étoient les villages d'Ivorne & de Corberi , dans le canton de Berne , une grande partie de cette montagne s'écroula tout d'un coup , & couvrit soixante-neuf maisons de ces deux villages où périrent cent douze personnes. Il n'y eut dans tout ce bouleversement aucune explosion sensible de feu. Le 23 septembre 1714, dans les glacières du canton de Wallis , le sommet de la montagne appelée les Diablerets , s'écroula tout d'un coup , & couvrit en se renversant plus d'une lieue de terrain cultivé & une partie du mont Cheville ; quatre torrens furent arrêtés & changèrent de cours , ce qui étonna c'est que

464 *Histoire Naturelle*

l'on entendit parmi les ruines une espèce de bruissement très-fort qui dura, dit on, vingt-quatre heures (a).

Les Annales de la Chine font mention de plusieurs tremblemens de terre qui se sont fait sentir dans ce vaste empire, & qui y ont causé les plus grands ravages. Souvent on y a vu la terre s'entr'ouvrir, & engloutir les édifices dont elle étoit couverte. Le 2 septembre 1679, quantité de palais & de temples à Peking, une partie des murailles & des tours de la ville furent renversés, il n'y eut que quatre cens personnes accablées sous les ruines; mais il en périt plus de trente mille dans une ville voisine nommée *Tong-Tcheou*. Les secousses se firent sentir de tems en tems pendant trois mois, & furent terminées par l'incendie du palais

(a) *Hist. naturelle des glacières de Suisse*, in-4^o. 1770.

impérial qui parut tout d'un coup en feu , sans que l'on pût découvrir par où il avoit commencé. Il fut réduit en cendres en très-peu de tems.

Le 11 juin 1720, il y eut un autre tremblement de terre à Peking, dont les plus fortes secousses se firent sentir à neuf heures du matin pendant deux minutes, le lendemain elles revinrent à sept heures du soir & continuèrent l'espace de six minutes, il n'y périt que mille personnes sous les bâtimens qui s'écroulèrent. Mais le plus extraordinaire que l'on ait jamais éprouvé en aucun autre lieu du monde, est celui qui arriva encore à Peking le 30 novembre 1731. Les deux premières secousses opposées entr'elles se firent sentir à onze heures du matin, & furent si vives que l'on ne s'en aperçut que par le bouleversement des édifices. Leur effet fut semblable à celui d'une mine qui auroit fait sauter les maisons en l'air &

auroit ouvert la terre où elles s'abymoient. Plus de cent mille personnes furent accablées sous leur ruines dans la ville. Il y en eut davantage à la campagne où des bourgades entières, furent détruites ou englouties. Ce qu'il y eut de plus singulier, c'est que les secouffes n'eurent pas un effet égal dans la ligne qu'elles parcoururent : la terre sembloit n'avoir tremblé que par soubresauts, & par intervalles séparés les uns des autres. Il y eut des espaces où l'on s'en apperçut à peine. Les deux premières secouffes contraires & précipiées causèrent tout le désastre, qui fut d'autant plus marqué, que tous les édifices les plus solides furent renversés. Elles furent suivies dans le reste de la journée, & la nuit suivante, de vingt-trois autres secouffes, mais beaucoup plus légères (a). Quel désastre plus horrible

(a) *Description de la Chine par le P. Du Halde*, in-4°. tom. 1. la Haye 1736.

n'eût pas causé un tremblement de terre de cette espèce dans les grandes villes de l'Europe, ou l'élevation des édifices & leur masse, eussent bien moins résisté encore à la violence des secousses, que les maisons basses & si légèrement construites des orientaux.

Le 23. juin 1733, le village de Pardines en Auvergne fut englouti par la terre: les habitans furent assez heureux pour s'appercevoir que leurs maisons s'enfonçoient visiblement, & ils s'enfuirent tous.

La nuit du 24 au 25 mai 1750, on entendit dans la vallée de Lavedan, dans le Bigorre, un grand bruit semblable à celui d'un tonnerre sourd. Ce bruit fut suivi de plusieurs secousses de tremblement de terre qui durèrent jusqu'au lendemain, & ne finirent que vers dix heures du matin. Les ébranlemens les plus forts se firent sentir entre S. Savin & Argdes. Une pièce de roc enseveli dans la ter-

re, & de laquelle il ne paroissoit qu'une partie, fut jetée hors de sa place & transportée à quelques pas : le creux qu'elle occupoit, fut rempli par la terre qui s'éleva dessous. Un Hermite qui habitoit une montagne voisine, dit qu'il avoit entendu les rochers se froisser avec un si terrible bruit, qu'il lui sembloit que la montagne alloit s'abîmer. L'alarme fut grande dans ce canton & sur-tout du côté de Lourdes : les habitans coururent à la campagne se loger sous des tentes. La tour du château de cette dernière ville, dont les murailles sont d'une épaisseur prodigieuse, fut lézardée d'un bout à l'autre, & la chapelle presque entièrement renversée. Plusieurs maisons de quelques villages voisins furent absolument détruites, & un nombre considérable d'habitans périrent sous leurs ruines. Les voûtes de l'église de l'abbaye de S. Pée furent entr'ouvertes. A Tarbes on sentit le mê-

me jour quatre secouffes depuis dix heures du soir jusqu'à cinq heures du matin. Le 26 on en ressentit encore trois , dont une renversa une ancienne tour de la ville , & fit quelques fentes à la voûte de l'église cathédrale : ces secouffes furent toujours précédées de mugissemens souterrains. A Pau les cloches sonnèrent d'elles-mêmes , & les maisons furent vivement secouées , mais sans qu'il en arrivât aucun accident. Ce même tremblement de terre se fit sentir à Toulouse , à Narbonne , à Montpellier , à Rhodéz , à Saint-Pons , en Saintonge & dans tout le Médoc (a).

Ces phénomènes multipliés , ces mouvemens de tempêtes aussi violens dans l'intérieur du globe que dans la vaste étendue de l'atmosphère , annoncent par-tout la

(a) *Mém. de l'acad. des sciences , ann.*
1750.

présence & l'action du même agent, qui n'est sensible que par ses effets, & qui lorsqu'il surabonde en quelques parties y cause les révolutions les plus étonnantes. C'est donc avec raison que les physiciens les plus éclairés, prétendent que le fluide ignée est répandu par-tout; mais ils doivent convenir en même-tems que c'est en inégale quantité.

Le thermomètre, disent-ils, prouve que dans la même température, tous les corps y sont susceptibles du même degré de chaleur, & que par conséquent le feu y existe en même quantité, effet qu'ils attribuent à une qualité essentielle du feu, par laquelle il tend toujours à se mettre en équilibre avec les corps qu'il pénètre. Tous les corps, selon eux, & les parties de tous les corps exposées à un feu égal, acquièrent enfin le même degré de chaleur.. Si on approche d'un corps ardent, un corps quelconque très-froid, le premier perd

autant de sa chaleur que le second en acquiert, jusqu'à ce que chacun des deux corps soit à un degré égal de chaleur. C'est pour cela que les corps les plus échauffés se refroidissent enfin; & si on apperçoit que le feu soit inégalement répandu dans divers corps; si les uns paroissent essentiellement froids, tandis que les autres conservent toujours quelque sentiment de chaleur, c'est que quelque cause étrangère, trouble l'équilibre du feu, & l'empêche de se répandre également dans le corps que l'on regarde comme froid. Telle est cette propriété découverte, il y a quelque tems, dans le feu & dont on fait honneur au célèbre Boerhaave : elle met le feu au rang des fluides ordinaires. Mais cet équilibre prétendu est-il bien dans la nature? s'accorde-t-il avec cette activité merveilleuse & souvent si effrayante que l'on connoît? ne semble-t-il pas au contraire que la plupart des phénomènes du feu restreignent cette prétendue

propriété générale, dont on a voulu faire la base d'un nouveau système, à quelques effets particuliers à certains corps, où la matière ignée paroît plus rassemblée, parce qu'ils sont plus susceptibles de ce mouvement nécessaire à son développement? Au reste, quoiqu'il en soit de la vérité de cette opinion, que je ne prétends ni combattre ni adopter; il n'est pas douteux que tous les corps étant susceptibles de mouvement & de chaleur, ils renferment tous une certaine quantité de particules ignées. La nature ou l'art rendent quantité de corps brillans ou phosphoriques dans les ténèbres. Les expériences de l'électricité en tirent des étincelles flamboyantes: voilà ce qui prouve le mieux que le fluide ignée est répandu dans tous les corps; mais ce qui apprend en même tems qu'il n'y est pas en égale quantité, & que les causes qui empêchent son équilibre prétendu sont si multipliées, qu'il est difficile de le re-

garder comme une des propriétés constantes du feu, & une des loix de la nature.

§. XXI.

Réflexions sur les causes secondes, appellées loix de la nature.

On a observé que tous les corps se meuvent en vertu de certaines loix, quelle que puisse être la cause qui les met en mouvement, & ces loix sont celles de la nature. Elles sont constantes & invariables, car on en remarque toujours le même effet chaque fois que les corps se rencontrent dans les mêmes circonstances. Les corps qui se choquent suivent constamment les mêmes loix, quant à la perte qu'ils font de leur mouvement dans le choc, & quant à la quantité de mouvement qu'ils communiquent aux corps choqués. De-là celui qui a observé & qui connoît le mieux

474 *Histoire Naturelle*

ces loix est à portée de prévoir les effets qui en doivent suivre.

Ces loix ne se connoissent que par le secours des sens. Le génie le plus pénétrant & le plus sage, dans ses réflexions les plus suivies, ne seroit pas capable d'en découvrir aucune, par la méditation la plus profonde, s'il n'avoit l'idée d'aucune, & s'il ne l'avoit acquise par l'observation. Tout ce qu'il peut espérer de mieux, c'est de tirer des conséquences heureuses, qui le déterminent à faire de nouvelles observations, d'autres expériences pour découvrir si ses réflexions & ses raisonnemens sont conformes aux loix de la nature qu'il tâche de découvrir.

Les loix de la nature ne sont donc, par rapport à nous, que de simples effets, que nous trouvons toujours les mêmes, dans les mêmes circonstances. Ces loix peuvent à la vérité dépendre d'une autre loi générale, plus simple que tous les effets combinés, auxquels nous

de l' Air & des Météores. 475

donnons le nom de loix. Mais nous ne connoissons pas cette liaison & cette dépendance, & tout ce que nous pouvons appercevoir de plus précis, par rapport aux divers phénomènes de la nature, c'est qu'ils doivent leur origine à une longue suite de causes qui se succèdent les unes aux autres. C'est ce qu'on appelle les causes secondaires, qui dérivent toutes d'une cause première, de ces loix que l'auteur de la nature a imprimées à la matière dont il a formé l'univers: loix permanentes & invariables, parce qu'elles procèdent d'une volonté parfaite & immuable.

Ainsi chaque fois que le même phénomène se présente à nos recherches, l'observation, si elle est bien faite, nous apprend qu'il se rapporte aux mêmes loix. C'est à ce point que nous devons nous borner pour connoître ce qui est naturel ou surnaturel. En vain nous entreprendrions de remonter jusqu'aux causes de ces loix. Ce seroit

une entreprise téméraire qui ne serviroit qu'à développer la folie de nos prétentions. Quels que puissent en être les résultats possibles, ils seront toujours les mêmes par rapport à nous, parce que jamais nous ne connoîtrons la puissance du premier principe qui les emploie : & si quelque phénomène nouveau nous surprend & paroît déranger nos combinaisons, nous ne devons nous en prendre qu'à nos vues bornées, qui nous empêchent de suivre les loix connues dans toute l'énergie de leur produit.

Rien n'est plus sage & plus simple, que le principe que le célèbre Newton établit à ce sujet. (*philos. natur. princip. mathem. lib. 4.*) « On » ne doit admettre pour véritables » causes des phénomènes de la nature, que celles que l'on connoît » pour être véritables, & dont la » réalité est démontrée par des expériences & des observations plusieurs fois réitérées, de différentes » manières & qui suffisent pour » rendre raison des phénomènes

» que l'on doit expliquer ». La vérité même semble avoir dicté cette maxime, personne n'étoit plus capable d'en sentir la force que celui qui nous la propose; elle est si sensible que l'intelligence la plus médiocre suffit pour la concevoir. Mais en quoi l'on se trompe, c'est dans les observations & les expériences : on les fait, non pour découvrir si un système quelconque est conforme à ces loix primitives ou causes secondaires, mais si elles servent à le prouver : & dans cette prévention, pour faire valoir des idées nouvelles, on fait ses expériences & ses observations de manière à y trouver la confirmation de l'hypothèse que l'on veut établir. C'est un écart total de la route de la vérité, dont les plus grands génies ont eu peine jusqu'à présent à se garantir.

Cependant tous conviendront qu'on ne doit admettre pour loix de la nature, que celles que ses phénomènes indiquent clairement & dont ils démontrent l'existence :

478 *Histoire Naturelle*

soit par leur connexion nécessaire avec les causes dont on les déduit ; soit parce que ces causes supprimées le phénomène n'existeroit plus. Il faut convenir que les procédés de l'art ont merveilleusement servi à nous faire connoître la réalité des causes de la plupart de ces phénomènes, quand en traitant quelques corps, auxquels on soupçonnoit qu'ils devoient leur apparence, d'une manière conforme aux loix présumées de la nature, on en a eu les mêmes résultats : alors il n'est plus resté de doute sur leur origine : leurs variations mêmes, n'ont dû causer aucun embarras.

La nature a des forces & des ressources inconnues à l'art : une même cause dans ses mains, peut donner à un même phénomène une énergie qui étonne, & pour cela il n'est pas nécessaire de recourir à une cause extraordinaire & surnaturelle : la véritable existe dans la disposition de la matière, & elle suffit à la production du phénomène. Si quelques-uns des effets

qu'elle nous présente, sortent de l'ordre des principes que nous nous sommes faits d'après l'observation; ne vaut-il pas mieux convenir que nos lumières sont trop foibles pour suivre dans tous les effets une cause bien reconnue, que d'imaginer quelques hypothèses incertaines, vagues & souvent erronées, qui ne servent qu'à embarrasser la carrière de l'histoire de la nature, de difficultés d'autant plus difficiles à surmonter, qu'elles sont affermies par le nom de ceux qui les ont proposées comme des moyens de parvenir à la vérité? C'est ce qui arrive tous les jours, même à ceux que l'on regarde comme des chefs à suivre: on a plutôt fait de les croire sur tout ce qu'il leur plaît d'avancer, que d'entreprendre une dispute, que la multitude de leurs partisans rendroit inutile. Eux-mêmes pour jouir d'une réputation qui les flatte, ne craignent point de lui sacrifier la vérité, en ajoutant à leurs observations & à leurs expériences quantité de circon-

480 *Histoire Naturelle*

rances qui favorisent leurs prétentions, mais qui n'existerent jamais que dans leur imagination. Législateurs nouveaux, ils posent des règles certaines à toutes les opérations de la nature, même les plus difficiles à concevoir : il semble que l'auteur de la nature les ait admis dans le secret le plus intime de ses desseins, & qu'il les ait envoyés exprès pour dévoiler des loix inconnues jusqu'à eux. Rien n'échappe à leurs recherches, les ténèbres les plus épaisses ne sont pas capables d'obscurcir la lumière qui les environne, & qui souvent n'est sensible que pour eux. Mais ils avancent avec tant de sécurité les prétendus principes auxquels la sagacité de leurs méditations les a élevés, que personne n'ose les contredire. Ils sont assurés d'un succès étonnant s'ils savent présenter leurs idées sous un appareil fastueux, propre à en imposer à la multitude qui s'en laisse éblouir.

Fin du Tome neuvième.



T A B L E DES MATIERES

DU TOME NEUVIEME.

A

- A**CADIA ou porte lanterne, gros insecte lumineux d'Amérique, *page* 203. —
éclaire les Indiens pendant la nuit, 205.
— détruit les coulins & autres insectes, 207. — manière de le prendre, 208.
— sa description, 209
- AIR** : quel doit être son état pour que les eaux de la mer deviennent lumineuses, 243. — nécessaire à la conservation du feu, 323. — comment il est modifié dans les grands orages, 424. — ses réservoirs dans l'intérieur de la terre, 448
- ANIMAUX** fatigués : pourquoi ils paroissent lumineux, 182
- ARBRE** de feu vu à la Hogue, 47.

B

- B**AUME de soufre : opération de chymie comparée à certains feux, 21
- Tome IX.* X

BITUME du lac Asphaltite : sa production , ses propriétés ,	23
BOIS de Candou : s'allume par le frotte- ment ,	381
BOLLINA : météore de la mer Adriati- que ,	116
BRUITS de tonnerres invisibles , entendus en Angleterre , 92. — en Misnie , 93. — causent des orages ,	94

C

C AVERNES vastes de différens pays , 450. — leurs météores , leurs productions , 451. — vents qui en sortent ,	452
CHALEUR : pourquoi elle diminue pendant les éclipses , 293. — est-elle différente de la lumière ? 286. — varie dans les saisons de l'année , 291. — expliquée suivant les différens systèmes , 301. — est une qualité relative ,	312
CHARBON de terre mis en tas s'allume de lui-même ,	393
CHATS & autres animaux : pourquoi ils voient dans les ténèbres ,	222
CHEVAUX vus en Dannemark , étincellans de lumière ,	182
CHIFFONS : dans les papeteries s'échauf- fent & s'y consomment insensiblement ,	395
COLONNE de feu désastreuse vue à Cap- tioux ,	89
CORPS tout-à-fait ignées , 188. — corps	

DES MATIERES. 483

- combustibles : comment ils doivent être considérés, 327
CORPO SANCTO, ou feu léger d'un bon augure dans la tempête, 158. — observations, 159 & suiv.
CORPUSCULES lumineux vus sur un corps : observations, 178
CRAIE d'Angleterre : sa chaleur, 32
CUCUVU ou cocojus, insecte phosphorique : sa description, 203

D

- D**AIL, *dañilus*, petit poisson à coquille : causes de la lumière qu'il rend, 267. — où il se trouve, 270
DESCARTES : ce qu'il a dit du feu & de la chaleur, 306
DIAMANT, & autres pierres précieuses phosphoriques, 228. — aigrette lumineuse qui sort de l'ambre, 229
DRAGONS de feu : leur forme, 120

E

- E**AUX de la mer : leur qualité lumineuse expliquée, 236. — observations faites dans les lagunes de Venise, 238. — à quelle hauteur elles brillent, 244. — observation, 245. — brillent par une matière qui leur est propre, 260. — comment elle se développe, 261. — observations & expériences, 262.

264. 266. — filtrées ne rendent plus de lumière,	255
EAUX des pluies à Venise: leur qualité,	241
EAUX minérales: causes de leur chaleur,	433
ECLAIR & foudre sans explosion: leurs effets, 95. --- conjectures sur l'origine de ces météores,	96
EMANATIONS de la terre: causes de la chaleur,	294
EQUILIBRE du feu: est-il une de ses qualités?	470
ERUPTIONS de feux incendiaires avec bruit & sans bruit, 10. --- ravages qu'ils ont causé,	11
ETINCELLES électriques qui sortent des corps,	176. 181
ETOILE errante vue à Paris: ses mouvemens,	78
ETOILES tombantes ou météores légers,	103
EXHALAISONS dans les nuages: leur effet,	102
EXHALAISONS & vapeurs: comment elles se dispersent dans l'air & dans la terre,	446
EXPLOSION singulière, & espèce de tonnerre produit dans un pöle,	97

F

- F**EU : circule sans cesse dans la matière ,
 1. — idée générale de ses phénomènes ,
 273. — étonnement de Pline à ce sujet ,
 276. — son essence & ses qualités prin-
 cipales , 279. — ses caractères , 283.
 — il donne de l'expansion à tous les
 corps , 295. — comment il agit sur
 eux , 296. — théorie nouvelle du feu ,
 314. — comment il se développe ,
 317. — comment on parvient à l'étein-
 dre , 320. — ses parties élémentaires ou
 homogènes , 357. — se distribue éga-
 lement , 358. — sa différence d'avec
 les autres fluides , 329. — signe certain
 de sa présence , 360. — son étendue ,
 comment elle se conçoit , 366. — dif-
 ficile d'exprimer ses effets , 367. — son
 essence est un secret de la nature , 369.
 — idée singulière à ce sujet , 371. —
 plusieurs de ses phénomènes , 372. —
 pourquoi il sort de certains corps , 374.
 — se trouve par-tout , 380. 436 —
 quelques peuples ne connurent pas son
 usage , 438. — comment regardé par
 quelques barbares , 308
- FEUX** visibles des volcans : leur matière , 6
- FEUX** terrestres de la Marche Trévisane ,
 14. — leur matière , 18. — reconnus
 quelquefois avant leur éruption , 20
- UX** aériens & petits météores ignés ,

99. — distingués entr'eux, 101
- FEU sous la forme d'une fusée vu'en Bourbonnois, 81
- FEUX follets: leur génération, forme & mouvement, 136. — lieux où ils sont le plus fréquens, 138. singularités de ceux de la Palestine, 140. — leurs diverses apparences, & lumières, 142. — comment on peut les reconnoître de près & s'assurer de leur matière, 144. — état de l'air qui les attire & les détermine, 146. — idées fausses du vulgaire sur ces feux, 149. — petit bruit qu'ils rendent, 148. — exhalaisons dont ils sont formés, 150
- FEUX S. Elme, vus à la mer, 152. — présages que l'on en tire, 153. — causes de leur origine, 155. — paroissent quelquefois avant la tempête, 162
- FEUX follets ou étoiles errantes s'attachent au fer des javelots, 164
- FEUX qui paroissent dans les yeux, à la tête & sur le visage, 173. — causes de leur développement, 175
- FEUX des animaux, 166. — observation tirée de Virgile, 167
- FEUX d'artifice à la Chine, 61. — conjectures sur leur antiquité & leur origine, 65
- FLAMME: comment composée, 330. — est d'un volume moindre que la fumée & pourquoi, 334. — où elle est plus active, 337. — sort d'un même mor-

DES MATIERES. 487

ceau de bois en divers endroits ,	337
FLAMME céleste observée à Bologne ,	82
FLAMMES vues en l'air en plein jour par Gassendi & Bernier , 105. — ce que Sé- nèque dit de ces sortes de feux , 106. — leurs causes d'origine , de situation , & de mouvement , 108. — laissent-elles quelques vestiges sur la terre , 110. — ce que l'on en a pensé dans les siècles d'ignorance , 112. ce que le peuple en pense encore ,	121
FLAMME singulière qui sort d'une femme en couche ,	185
FLUIDES en général : comment ils conser- vent leur mouvement ,	328
FLUIDE électrique : est-il un véritable feu ,	361
FLUIDE ignée : ses émanations produisent de grandes agitations dans l'air & dans l'eau. Observations ,	428 & suiv.
FLUIDITÉ du feu ,	325
FOURMIS phosphoriques observées en Al- lemagne ,	202
FUMÉE : son mouvement comparé à celui de la flamme , 335. — comment com- posée , 339. — ses phénomènes & ses degrés de chaleur , 340. — arbre de fumée du Vésuve , sa densité & son étendue , 341. — couleurs différentes des fumées , 344. — fumées des sou- ffrières ont peu de chaleur , 345. — pourquoi elles noircissent les corps ,	347

FUMÉES des tourbes : leur mauvaise odeur ,
348

G

GLOBES de feu vus en Espagne , 54. —
en Angleterre & à la Jamaïque , 55. —
à Toulon , 56. — à Leide , 57. — à
Avignon , 59. — en Saxe , 66. — à
Quito , 67. — à Breslau & en Berri 134.

GLOBES de feu blancs , vus à Paris & à
Venise , 68. — effet de ces météores
sur l'air , 67. — pourquoi ils paroif-
sent avoir une queue lumineuse , 130
GLOBE enflammé vu sur mer : sa prodi-
gieuse explosion , 117. — autre sembla-
ble à un petit volcan allumé dans l'air ,
132

GUAHAN , (les habitans de) prennent le
feu pour un animal vorace , 438

H

HUILE tirée des matières animales : ses
propriétés , 75

INCENDIE d'un vaisseau sur mer : ses cau-
ses , 304. — d'une forêt en Croatie ,
309. — des forêts leur cause acciden-
telle , 382.

DES MATIÈRES. 489

INCLINATIONS ou aversions: leur cause physique,	185
INSECTES lumineux du golfe Adriatique & de la Méditerranée, 248. — observations à ce sujet, 250. — expériences sur leur mouvement, leur vie & leur figure, 252. — les acides les rendent lumineux,	254
ITALIENS: leur raisonnement sur une comète,	121

L

L ACS singuliers des pays froids,	448
LAVES ou torrens de feu des volcans,	7
LIÈVRE vu ardent de feu,	184
LIMON sulfureux, inflammable: observation,	434
LINGES sales & humides, étoffes grasses, s'enflamment, 389. — accidens qui en résultent,	390
LIQUEURS mélangées: produisent un feu violent, 409. — explication qu'en donnent les chymistes,	410
LOIX de la nature, ou causes secondes: constance de leurs effets, 473. — principe de Newton à ce sujet, 476. — abus que l'on fait de ce terme,	479
LUMIÈRE répandue dans l'air, ou matière phosphorique, 225. — est cause de plusieurs météores,	226
LUMIÈRE du feu: ce qu'elle est, 281. — lumière & feu, 288. — leur action réunie,	290

- LUMIÈRE : pourquoi elle se porte plus loin que la chaleur , 359
 LUMIÈRE singulière & phénomène vus à la Louisiane, 51. explosion qui les accompagna , 53
 LUNE : comment elle nous transmet la lumière, 291. — n'a point de chaleur, 292

M

- M**ARÉCHAL : insecte phosphorique de Cayenne, 211
 MATIÈRES inflammables renfermées dans le sein de la terre, 32
 MATIÈRES animales : leurs exhalaisons répandues dans l'air produisent des météores passagers, 73
 MATIÈRE bitumineuse dispersée dans les eaux de la mer, 242
 MATIÈRE subtile : est la véritable cause du mouvement du feu, 362. — & de sa grande action, 365
 MATIÈRE ignée : son développement expliqué, 400. — comment il se fait en différens climats, 402
 MÉLANGES qui s'échappent de la terre, & forment des feux imprévus. Observations, 25
 MER extraordinairement agitée sur les côtes du Mexique : pourquoi, 413. — à Calais, 416. — à Dunkerque & à Ostende, 417. — violence des eaux dans ces occasions, 419 & suiv.

DES MATIÈRES. 491

- MÉTAL** composé qui coule d'une montagne embrasée, 310
- MÉTAUX** : fondus sans aucune chaleur sensible, 361
- MÉTÉORES** ignées : où ils doivent être plus communs, 27. — leur production expliquée, 29. — de différentes formes, 84 & *suiv.* — poutres, colonnes, pyramides, 119. — vus à Rome & en d'autres endroits, 120. — quand ils doivent être plus communs, 126. — ce qui détermine leur forme, 127
- MEULES** à éguiser : pourquoi elles éclatent & se brisent, 376
- MICROSCOPE** excellent : ses effets singuliers, 183
- MINES** de charbon de terre allumées en Forez, 397. — en Angleterre & en Misnie, 399
- MONTAGNES** de France qui ont été des volcans : leur composition, 442. — peuvent en produire encore, 443
- MONTAGNES** qui s'éroulent en Suisse, 462. — en Auvergne, 467
- MOUCHES** luisantes des Indes Orientales, 200. — de Pensilvanie, 201. — lumineuses de l'Amérique méridionale, 214

N

- NAPHTÉ** de Babilone : ses qualités, 242
- NATURE** : ses forces & ses ressources inconnues à l'art, 478

NITRE: sa détonation,	406
NUAGE obscur, ardent, venant d'Ostie à Rome : ses terribles effets,	86

O

O BSERVATIONS : sur différens feux aériens, 37. — à Genève, 38. — en Bourgogne, 39. — à Paris & en Picardie, 42. — ces feux étoient différens, 43. — causes de leur origine, 44. leurs formes bizarres n'indiquent que la manière dont ils brûlent,	49
O BSERVATION sur l'origine de la plupart des météores ignées,	69
O CRISIA, mère de Servius Tullius: son mariage singulier,	172
O RAGES : manière de les prévoir à Duino,	156
O R FULMINANT: son explosion,	406
O s du lion : rendent du feu,	381

P

P HÉNOMÈNES de la nature : vrai moyen de les connoître, 30. — physiques : comment les anciens les ont considérés,	271
P HÉNOMÈNES ignées: leur effet & comment ils se terminent, 2. — où ils sont plus communs, 3 — se portent à diverses distances, 4. — leur origine expliquée,	5

DES MATIÈRES. 493

- PHÉNOMÈNE ignée vu à Boulogne : sa vitesse extraordinaire, 128
- PHÉNOMÈNES singuliers du feu répandu dans l'eau, 413. 421. — extraordinaires du mouvement de l'air, du feu & de l'eau dans l'épaisseur du globe, 461
- PHOSPHORES naturels, 187. — l'air n'est qu'un grand phosphore, 189. — causes de la lumière qu'ils rendent, 217
- PHOSPHORES naturels & artificiels : rendent tous des exhalaisons lumineuses, 224
- PHOSPHORE tiré de l'urine, par Brandius, 220. — autre trouyé dans les excréments humains, par Homberg, 221
- PHOSPHORES de la mer, 231. — lumière qui naît du sillage des vaisseaux, *ibid.* — autres phénomènes lumineux de la mer calme, 232. — observations, 233
& suiv.
- PHLOGISTIQUE mêlé dans l'eau : ses effets violens & extraordinaires, 421. — cause des grands mouvemens de l'air & de l'eau, 433
- PIERRES de Boulogne & de Berne, phosphoriques, 227
- POIDS du feu : expériences faites à ce sujet, 349. — raisons de ce phénomène, 352
- POUDRE fulminante : ses effets, 22. 407. — sa composition, *ibid.*
- POUDRE à canon : s'enflamme d'elle-même.

me, & fait explosion,	408
POUTRE ardente, vue en l'air à Marseille : comment produite,	49
PROCÉDÉS des arts comparés : sont instruc- tifs,	77
PYRENÉES : (monts) leur embrasement ancien,	444

S

SÉNÈQUE : explication qu'il donne des petits météores ignées, 122. — cité sur les loix de la nature,	460
SERVIUS TULLIUS : dut son élévation à un feu qui parut sur sa tête,	170
S'GRAVESANDE : cité sur l'essence du feu,	279
SILLAGE des vaisseaux, pourquoi lumi- neux, & en quel tems,	262
SOLEIL : (le) n'est pas la seule cause de la chaleur, 284. — force impulsive de ses rayons,	364
SOLEIL ou globe de feu vu dans la nuit sur les côtes de Sicile,	114

T

T EMPÉRATURE : variable dans le sein de la terre, 34. — égale de quelques souterrains & de quelques édifices, 313. — du Sénégal & d'autres pays, com- ment on s'y accoutume, 314. — inéga- lité de température produite par les changemens du sol,	442
--	-----

DES MATIERES. 495

- TREMBLEMENS** de terre accompagnés d'éruption, 9. — à la Chine, 464 & *suiv.*
 — dans le Bigorre, 467
TOILES à prélat : s'allument & causent des incendies, 392
TOURBILLON de fumée noire & de flammes, en Provence, 90
TRAITS de lumière aperçus dans la mer : leur cause, 241

V

- VÉGÉTAUX** : comment ils s'enflamment après avoir été coupés, 383 & *suiv.* — précautions à prendre pour en arrêter l'incendie, 387
VENTS d'orages : leurs mouvemens irréguliers, 424. — éclairs & bruit de tonnerre qui les accompagnent, 425. — observations, 426 & *suiv.*
VENTS singuliers de la montagne de Cesi, 453. — tems où ils soufflent, 454. — leur cause expliquée, 455 & *suiv.*
VERS luisans de France : leur description, 190. liqueur lumineuse qu'ils contiennent, 191. — destination de cette lumière, 194. — de Pensilvanie, *ibid.* — d'Italie, & leurs différentes formes, 196. — spectacle qu'ils donnent pendant la nuit, 198. — ce que Plin en a écrit, 199
VERS & insectes brillans : découverts dans les huitres, 256. — leurs variétés, 258

496 TABLE DES MATIERES.

VOLCANS : matières qui les entretiennent ,	
439. — leurs éruptions sont interrom-	
pués ,	35
VOLCAN imité par M. l'Eméri ,	31

Fin de la Table du Tome neuvième.