I

Dissertation.

Sur la nature et la propagation du feu.

Premiere partie

Sire

Un essai sur la probabilité de la vie humaine est trop analogue aux vues profondes d'un grand Prince, dont les soins Paternels sont constamment dirigés vers la conservation et la felicité de ses peuples, pour s'interdire la confiance d'approcher, Sire, de Votre Throne, et l'honneur de Vous en faire un respectueux hommage. Mon bonheur sera au comble si Votre Majesté daignera dans ses loisirs honorer d'un coup d'œil cet ouvrage, où j'ai remonté à la Source du calcul pour le présenter dans un ordre tout nouveau, et disposé de façon

que l'esprit puisse dès l'instant même en saisir toutes les vues com=
=paratives, générales, et particulières.

Qu'il seraît glorieux pour moi, si par l'économie du tems que j'ai eu particulièrement en vue, je parvenais jamais à abreger toates reher=
=ches dans une matière aussi importante pour l'administration d'un Etat, tandis que rempli d'admiration j'ai l'honneur d'être avec le plus profond respect

De Votre Majesté

Turin ce 5. Juillet 1786.

Très-humble, très-obéissant,
et très-devoué Serviteur
Jean Louis Chanal

Dissertation sur la nature et la propagation du feu.

Igneas convexi tis, et liné pondere cœli
Emicuit, summaque locum sibi legit in arce.
ouide.

Premiere partie.

De la nature du feu.

Introduction

Le feu se manifeste a nous par des phenomenes si differens, qu'il est aussi difficille de le definir par ses effets, qu'il paroit impossible de connoitre entierement sa nature: il echape a tout moment les prises de notre esprit, quoiqu'il soit au dedans de nous mesmes, et dans tous les corps qui nous enuironnent. {combien il est difficille de definir le feu.

I.

En quoy la lumiere et la chaleur different.

La chaleur et la lumiere sont de tous les effets du feu, ceux qui frapent le plus nos sens, ainsi c'est a ces deux signes qu'on a coutume de le reconnoitre, mais il semble qu'une attention un peu reflechie aux phenomenes de la nature peut faire douter si le feu n'opere point sur les corps, quelque effet plus vniuersel, par le quel il puisse etre defini

Plus l'esprit humain s'etend, plus la philosophie deuient eclairée, plus nous apprenons a douter, La geometrie a seu regler la marche irreguliere

de la phisique, elle lui a apris a s'appuyer toujours du baton de l'experience, et a ne jamais conclure du particulier au general; ainsi quoique la chaleur et la lumiere soient souvent reünies, il ne s'ensuit pas qu'elles le soient toujours, ce sont deux effets de l'etre que nous apellons feu; mais ces deux proprietés, de luire et de echauffer constituent elles son essence? peuvent elles estre separées, &c.

si le feu est toujours chaud et lumineux

~~[illegible]~~ Le feu enfin est il toujours chaud et lumineux en meme tems

Plusieurs experiences decident pour la negative.

Lumiere sans chaleur dans les rayons de la Lune, les vers luisans, le bois pourri &a

1° il y a des corps qui nous donnent une grande lumiere sans chaleur; tels sont les rayons de la lune reünis au foyer d'un verre ardent (ce qui fait voir en passant l'absurdité des astrologues.) on ne peut dire que c'est a cause du peu de rayons que la Lune nous envoie, car ce peu de rayons Eclaire et ne ne echauffe point donc quelque soit la raison qui a depouillé les rayons du Soleil reflechis ~~[illegible]~~ donner du feu, Eclaire sans echauffer par la meme de leur vertu brulante, il est certain qu'ils esclairent sans echauffer ~~[illegible]~~

~~[illegible]~~

Les Bornes de nos sens sont si etroites, qu'il ne nous est gueres permis de rien affirmer sur leur raport; ils suffisent aux besoins de notre vie, mais si la connaissance de la verité en etoit bon, ils seroient bien imparfaits; ainsi quoique les rayons de la lune quelques rassemblés qu'ils puissent etre, ne nous donnent aucune chaleur, quoiqu'ils ne fassent aucun effet sur le termometre, qui a sur la chaleur le tact plus fin que nous, ~~[illegible]~~ ne devons pas assurer pr cela qu'ils soient privés de pouvoir de rarefier tout ce dont nous sommes certains est qu'ils sont privés du pouvoir de exciter en nous ce sentiment que nous avons apellé chaleur, mais peut etre ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ quelque instrument assés fin pour que la rarefaction qu'ils operent trai semblablem. dans les corps nous soit sensible ~~[illegible]~~

2° Les rayons du Soleil echauffent d'autant moins que l'on monte plus haut au dessus de l'atmosphere, quoiqu'ils y donnent la meme lumiere que près de la

surface

surface de la terre, cependant ils sont moins affaiblis en haut il s'en en moins perdu puis quils ont traversé vn atmosphere plus legere, donc la chaleur n'en pas necessaire au feu elementaire, donc la chaleur et la lumiere sont deux effets du feu, tres differens.

3°. Il y a plusieurs corps dans la nature qui sont lumineux et qui ne donnent point de chaleur: tels sont les Dails, les Vers Luisants. Idee.

j'ai plongé des Vers Luisants dans de l'eau tres froide, et leur lumiere n'en a point été alterée, cette experience s'accorde avec celle que le Scavant M.r de reaumur a fait sur les Dails dont l'eau fait revivre la lumiere loin de l'estindre, ces phenomenes semblent etre vne nouvelle preuve que la chaleur et la lumiere soit deux proprietés du feu tres differentes, puisque ce qui detruit l'une ne fait aucun effet sur lautre. — L'eau n'etein point les vers Luisants.

4°. il y a des corps qui Bruleroient la main qui s'en approcheroit et qui ne donnent aucune Lumiere, tel est le fer pret a s'enflammer, donc le feu peut etre privé de la lumiere comme de la chaleur. — chaleur sans lumiere dans le fer pret a s'enflammer.

ainsi la chaleur et la lumiere paroissent au feu ce que lon a coutume de dire que le mode est a la substance; la Lumiere n'etant autre chose que le feu transmis en ligne droite jusqu'a nos yeux, et la chaleur, l'agitation en tout sens que ce meme feu excite en nous. — definition de la chaleur et de la lumiere

5°. La Lumiere et la chaleur ~~paroissent~~ se propagent differemment, ~~la~~ la lumiere ne se plie point et ~~lumiere~~ agit toujours en ligne droite, et la chaleur s'insinüe dans les corps selon toutes sortes de directions, ainsi le feu ne nous echauffe jamais quil ne soit dirigé en ligne droite vers nos yeux, mais il nous echauffe d'autant plus que l'agitation quil cause dans les parties de notre corps se fait en tout sens; de plus, la vitesse de la lumiere est j'infiniment plus grande que celle de la chaleur, mais on ne peut assigner en quelle proportion a cause des differens degrés de vitesse avec laquelle le feu penetre dans les differens corps. — differente propagation de la lumiere et de la chaleur

6°. vne autre difference tres remarquable entre la chaleur et la lumiere c'est qu'vn corps peut perdre sa lumiere en vn instant, mais ne pert sa chaleur que successivement, cette difference est vne suite de la facon dont la chaleur et la lumiere agissent, car pour faire perir la lumiere, il suffit d'interompre la direction du feu en ligne droite, mais puisqu'il faut pour exciter la chaleur quil penetre les corps en tout sens, cette action doit etre plus difficile a arreter, ainsi si vous couvrés le miroir ardent d'vn voile, la lumiere disparoit dans le moment a son foyer, et cependant vn corps solide qu'on y auroit exposé, conserveroit longtems la — autre difference entre la chaleur et la lumiere

chaleur qu'il y aurait acquis, c'est encore pourquoi les corps se refroidissent lentem.t dans le vide, quoiqu'ils s'y éteignent tres promptement.

7.° Si on vouloit s'appuyer de l'autorité, on diroit que des-cartes, (pour qui tout etre pensant aura toujours une grande veneration, meme en combattant les erreurs, ou l'esprit de [illegible]stême, ce poison de la philosophie l'a entraîné,) des-cartes dis je, composoit la lumiere de son second element, et le feu de son premier, il ne donne a la verité aucune raison de cette jdée, et je ne pretends pas l'examiner jci, mais elle ne pouvoit etre fondée que sur ce que ce grand homme pensoit que la lumiere et la chaleur etoient deux choses differentes.

sentiment de descartes qui justifie cette opinion

8.° La lumiere et la chaleur sont les objets de deux de nos sens, le tact et la vüë, et par cette raison même elles doivent diferer car les objets de nos diferens sens ne sont point les premiers, de plus ce qui n'est que relatif a nos sensations, ne paroit point propre a constituer l'essenc, d'un etre aussi universel que le feu ce sont des sensations, des modifications de notre ame, qui semble dependre de notre existence et de la valeur dont nos Existons, car un aveugle definira le feu ce qui echauffe, et un homme privé du tact universel, ce qui eclaire, ils auront donc tous deux des jdées differentes d'un meme etre, et celui qui seroit privé de ces deux sens n'en auroit aucune; or je suppose qu'il ait plû a Dieu de creër dans sirius, par exemple, un globe, dont les etres n'aient aucun de nos sens (et il est tres possible que dans l'immensité de l'univers jl y ait de tels etres) le feu ne seroit certainement ny chaud ny lumineux dans ce globe, et cependant jl n'y seroit pas aneanti; il paroit donc qu'il faut chercher dans le feu quelque effet plus universel, qui ne depende point de nos sens, et qui par cette raison meme soit un signe moins equivoque de sa presence.

La chaleur et la lumiere ne sont que des modifications de notre ame.

9.° La necessité d'un tel signe pour nous faire juger avec certitude de la presence du feu, paroit avec evidence dans la facon dont nos sens nous font juger de la chaleur des corps, car un meme corps nous paroit d'une temperature differente selon la disposition ou nous nous trouvons; ainsi lorsqu'on touche un corps avec les deux mains, dont l'une sort de l'eau froide, et l'autre de l'eau chaude, ce corps paroit froid et chaud en même tems. les alterations qui arrivent a notre santé changent encore pour nous la chaleur des corps, un homme dans l'ardeur de la fievre trouvera froid, le meme corps qui dans son frisson lui avoit paru chaud donc la chaleur que les corps nous font eprouver, ne peut nous faire juger avec certitude du feu qu'ils contiennent

combien nos sens nous trompent sur la chaleur

Quel est l'effet le plus universel du feu.

Quel est donc l'effet universel du feu, a quel signe pourrons nous le

reconnoitre

reconnoitre je dis le reconnoitre en philosophes car il est deux facons de connoitre les corps, et ceux qui etudient la nature les voyent d'un autre œil que le Vulgaire.

Ce signe certain de la presence du feu, cet effet qu'il produit dans tous les corps; qu'on voit, qu'on touche, et qu'on mesure; qui s'opere dans le vuide aussi la meme facilité que dans l'air, c'est d'augmenter le volume des corps ayant d'avoir enlevé leurs parties, de les étendre dans toutes leurs dimensions, et de les separer jusques dans leurs parties elementaires lorsque son action est continuée, cet effet s'etend au delà de la lumiere et de la chaleur du feu, car l'air est tres rarefié sur le haut des montagnes ou la chaleur est insensible et cette rarefaction de l'air, qui est beaucoup plus grande que ne la donne la raison inverse des poids, doit etre attribuée en partie au feu qui alors se rarefie sans l'echauffer sensiblement.

Effet le plus universel du feu en augmentant le volume de tous les corps.

L'eau qui bout a 212 degrés (Note A) environ, et qui passé cela n'acquiert plus aucune chaleur par le feu le plus violent, s'evapore cependant a force de bouillir, or elle ne peut s'evapore que sa rarefaction n'augmente et que ses parties ne s'écartent de plus en plus les unes des autres.

Enfin une Bougie que vous eteignés et qui ce ne s'éclaire, s'evapore, et se rarefie encore par la fumée qu'elle rend.

Les experiences du pyrometre nous ont decouvert cet effet du feu dans tous les corps qu'on y a appliqués; elles nous ont fait voir que la croie Blanche que l'on croyoit etre exceptée de cette Loy generalle de la rarefaction, y est soumise come les autres corps, ce qui doit nous rendre tres circonspects a conclure qu'un corps ne se rarefie pas, parceque nous ne nous apercevons pas de sa rarefaction: il ne nous manque vraisemblablement que des instrumens assés fins pour nous apercevoir de la rarefaction du sable, de celle qu'operent les rayons de la Lune &c.

Il est vray qu'il a fallu des experiences tres fines pour decouvrir cet effet universel du feu, sa chaleur et sa lumiere ont etés connues sans doute long-tems avant qu'on se doutat de sa rarefaction; mais presque toutes les idées des hommes n'ont elles pas besoin d'etre reformées par leur raison, la forme et le mouvement de la matiere ont été connus bien longtems avant son impenetrabilité, et personne

(Note A). Toutes les Experiences rapportées dans cet ouvrage ont été faites au termometre de Mr. de Fahenrhait.

je crois, n'en conclura que le mouvement et une certaine forme soient aussi inseparables de la matiere que l'impenetrabilité.

On peut faire plusieurs objections contre cette definition du feu,

objections contre cette definition du feu et reponses a ces objections.

1°. on peut dire que la rarefaction que le feu opere ne se manifeste pas toujours a nous, mais il est de la nature du feu que cela soit ainsi; le feu est egalement repandu dans tous les corps, (comme je le dirai dans la suite) ainsi nous ne pouvons nous apercevoir de ses effets quand ils sont les memes partout, il nous faut des differences pour etre notre criterium, et pour nous conduire dans nos jugements. nous n'avons point de signe pour connoître le feu lorsqu'il est enfermé entre les pores des corps, il y est comme l'air qu'ils contiennent et qui ne se decouvre que lorsque quelque cause le degage

2°. Le feu, dira-t-on rarefie les corps en augmentant leur chaleur, cela est vray: mais je ne crois pas qu'on puisse en conclure que ces deux effets sont la meme chose, car nous nous apercevons de la rarefaction sans nous apercevoir de la chaleur et le thermometre marque des variations dans l'air dont nous ne nous apercevons pas sans lui, et de plus cette rarefaction augmente quoique la chaleur n'augmente plus, elle s'opere independemment de nos sens, mais sans ces sens il n'y auroit point de chaleur, ainsi la chaleur accompagne quelques fois, mais elle ne cause pas la rarefaction.

3°. on dira peut etre que l'air et l'eau augmentent aussi le volume des corps, et qu'ainsi on ne peut faire de la rarefaction la propriété distinctive du feu.

On ne peut nier que l'air et l'eau ne fassent cet effet sur les corps, mais en augmentant leur volume, ils ne les separent pas jusques dans leurs parties constituantes, ils ne les font point s'evaporer, se quitter les unes les autres, comme fait le feu, ainsi les rarefaction qu'ils operent quelque fois dans les corps est essentiellement differente de celle qui y est operée par le feu; peut etre même cette rarefaction de l'air et de l'eau est elle causée par le feu lui même, car c'est par le mouvement que l'air et l'eau penetrent dans les corps et ce mouvement interne des corps leur vient vrais semblablement du feu qu'ils contiennent.

Il est vray que l'eau glacée augmente son volume, qu'elle surnage l'eau liquide quoiqu'elle contienne beaucoup moins de feu, mais ce phenomene doit etre attribué en partie a l'action du fluide elastique, a l'air que l'eau renferme, et dont on ne parvient jamais a la purger entierement, je parlerai dans la seconde partie de ce memoire de la congellation de l'eau, et j'indiquerai encore une autre raison de ce phenomene, ainsi je ne m'etendrai pas davantage ici sur cet article

4.° on peut dire enfin que le feu ne rarefie pas tous les corps, que la corne, la crote, et beaucoup d'autres corps s'endurcissent au feu, y diminuent de volume, or ces effets sont precisément le contraire de la rarefaction, donc la rarefaction ne peut etre la proprieté universelle du feu, puisqu'il y a des corps dans lesquels il produit des effets tout opposés.

Cette objection tombera d'elle même si on fait reflexion que le feu n'endurcit ces corps, et ne les reduit sous un plus petit volume, que parcequ'il les a réellement rarefiés, parcequ'il a fait l'un pour l'eau qui etoit entre leurs parties et que lors les parties qui ont resisté a son action sont d'autant plus compactes, occupent d'autant moins de volume, que le feu a fait evaporer plus de matiere aqueuse dentre leurs pores.

5.° Enfin les rayons de la lune qui sont du feu ne rarefient point les corps qu'on y expose mais j'ay prevenu cet objection en parlant des rayons de la lune L. 3. il y a grande aparence, comme je l'ay dit qu'il ne nous manque que des instrumens assés fins pour nous apercevoir de la rarefaction qu'ils operent, et de celle des corps qui paroissent se refuser a cette action universelle du feu comme ~~[illegible]~~ le sable &c.

Il est donc certain que le feu rarefie tous les corps qu'il penetre, cette rarefaction paroit etre meme une des Loix primitives de la nature, un des ressorts du createur, c'est par le feu qu'il vivifie et conserve son ouvrage, c'est lui qui s'oppose sans cesse a la tendance des corps les uns vers les autres, et il ne s'y oppose que par la rarefaction; toute fluidité vient de luy, enfin sans cet argent universel, sans ce souffle de vie que dieu a repandu sur son ouvrage, la nature languiroit dans le repos, et l'univers ne pourroit subsister un moment tel qu'il est.

La rarefaction des corps par le feu paroit une des Loix primitives de la nature.

Si on osoit, on diroit qu'il n'y a peut etre que trois sortes de mouvem.t dans la nature, le mouvement de projectile imprimé en ligne droite a tous les globes celestes par le createur, le mouvement qui porte les corps, les uns vers les autres, et qui les fait tendre tous perpendiculairement vers un centre; et le mouvem.t en tout sens qui existe entre les parties internes des corps; le feu paroit etre la cause de cette troisiéme sorte de mouvement, ce mouvement depend de la quantité de feu que les corps contiennent dans leurs pores, ainsi que leur tendance ~~leurs un centre~~ vers l'autre depend de la quantité de leur matiere, c'est pourquoy il n'y a aucun corps qui ne contienne du feu, comme il n'y en a point qui etant abandonné a lui même ne tende vers le centre de la terre (si vous en exceptés le feu lui meme.)

La rotation des planettes sur leur axe est le seul phenomene de la nature qui paroisse n'être l'effet d'aucun de ces trois mouvemens, peut etre est il la suite des deux premiers, il est tres possible que le createur ait imprimé a chaque partie solide de la matiere, a chaque atome indivisible un mouvement de projectile, comme il lui a donné la tendance vers un centre. tous les atomes de chaque globe en obéissant a ces deux directions tourneroient dans des courbes infiniment petites; de meme que le globe entier tourne autour du soleil; et le mouvement de ce globe autour de son centre resulteroit de ce mouvement particulier de tous les atomes qui le composent; ce n'est pas ici le lieu d'examiner la possibilité de cette supposition, mais que la rotation des planettes autour de leur centre se puisse expliquer par ce mechanisme, (note B) soit qu'il faille avoir recours a la volonté libre du créateur ou qu'elle soit causée par la fermentation violente d'un feu renfermé dans leurs entrailles, il n'en est pas moins certain que tous les autres phenomenes de la nature peuvent etre déduits de ces trois sortes de mouvemens, de l'existence desquels nous sommes certains, savoir le mouvem.t de projectile des corps celestes en ligne droite, la tendance de tous les corps vers un centre en ligne perpendiculaire, et le mouvement quoique vague des parties internes des corps dont le feu paroit etre le principe, ainsi loin que le mouvement soit la cause du feu, comme quelques philosophes l'ont cru, le feu au contraire est la cause du mouvement (ou pour m'exprimer avec plus de exactitude) d'une des directions du mouvement.

conjecture sur la rotation des planettes.

Ces ici le lieu d'examiner les raisons qui prouvent que le feu n'est pas le resultat du mouvement, mais qu'il est un etre simple, qui ne se produit et ne s'altere par aucune cause.

III.
Si le mouvement produit le feu.

I.° Si le feu etoit le resultat du mouvement, tout mouvement violent produiroit du feu; mais des vents très forts comme celui d'en, et du nord, loin de produire l'inflammation de l'air et de l'atmosphere qu'ils agitent, produisent au contraire un froid dont toute la nature se ressent, et qui est souvent funeste aux biens de la terre.

Le mouvem.t ne produit point le feu

(note B) je ne parle ici que des mouvemens mechaniques et non de ceux que les creatures organisées ont le pouvoir de commencer. et je mets le mouvement causé par la gravitation au nombre des mouvemens mechaniques, car c'est le mechanisme du createur si ce n'est pas le notre, et peut etre restreint on trop le sens du mot de mechanisme lorsque l'on assure que l'attraction ne peut etre l'effet d'aucune cause mechanique, et je crois que l'on doit ajouter a cette assertion, d'aucune cause mechanique exterieure

2° si le mouvement produisoit le feu, l'eau froide secouée avec force se chaufferoit, mais rien ce qui n'arrive point, du moins sensiblement.

3° nous avons dans la chimie des fermentations qui font baisser le thermometre, il est vrai que dans ces fermentations les parties ignées s'evaporent puisq. la vapeur que le mélange exhale en chaude, ainsi ces fermentations meme sont causées par le feu qui se retire des pores des liqueurs, mais il n'en est pas moins vrai que la quantité du feu est diminuée dans les corps qui fermentent, et dont les parties sont cependant dans un mouvement très violent, donc le mouvem.t de ces liqueurs les a privées du feu qu'elles contenoient, loin d'en avoir produit, ce qui prouve encore ce que j'avance c'est que dans ces fermentations, le mélange se coagule dans quelques endroits, preuve certaine que le feu qui se retire de ces liqueurs en cause que leurs particules s'unissent, comme M.r geoffroi l'a très bien remarqué.

4° les rayons de la lune qui sont dans un tres grand mouvement ne donnent aucune chaleur.

5° l'eau qui bout n'augmente plus sa chaleur, et cependant il est bien que le mouvement de ses parties augmente, puisqu'elles s'evaporent.

6° un mélange de sel ammoniac et d'huile de vitriol produit une fermentation qui fait baisser le thermometre, mais si on y jette quelques gouttes de esprit de vin le effervescence cesse, et le melange s'echauffe, et fait alors hausser le thermometre voila donc un cas dans lequel le mouvement étant diminué la chaleur a augmenté, donc le mouvement ne produit point le feu. (Fontanum florentina)

7° si le feu n'etoit pas un etre a part, s'il etoit le resultat du mouvement, et qu'il convertit les autres corps en sa substance, il seroit en plus grande quantité dans de certains corps que dans d'autres, selon qu'ils contiendroient plus ou moins de particules propres a le produire, mais tous les corps contiennent egalement de feu dans le meme air (comme je le prouverai dans la suite.) donc on est obligé de conclure que le feu n'est point le resultat du mouvement, que c'est un etre a part, qui ne se forme de rien, et qui ne se change en rien. (Le feu ne se forme de rien et ne se change en rien)

I.F.I.I.

Si le feu a toutes les proprietés primordiales de la matiere

Mais quel est cet être? a t'il toutes les proprietés ~~primordiales~~ primitives

de la matiere? Voila ce que toute la sagacité des Boyle, des musembrook, des Boerhaue, des homberg, des Lemery, des s'gravesende &c n'a pu encore decider.

Non nostrum inter vos tantas componere lites

~~[illegible]~~

Il semble qu'une verité qui a échapé aux recherches de ces grands hommes ne soit pas faitte pour l'humanité. quand il s'agit des premiers principes de la nature, il n'y a gueres que des conjectures et des vraisemblances qui nous soient permises. Le feu paroit etre un des ressorts du createur, mais ce ressort est si fin qu'il ne peut etre aperçû par nos foibles yeux.

Le feu est étendu diuisible &c.

NOUS voyons clairement dans le feu quelques unes des proprietés de la matiere, l'extention la diuisibilité &c. il n'en est pas de meme de l'impenetrabilité et de la tendance vers un centre, on peut tres bien douter si le feu possede ces deux proprietés de la matiere.

Il est certain que Dieu a pu creer une infinité d'etres qui ne sont ny esprit, ny matiere, ainsi l'espace (dont l'existence est au moins possible) note b l'espace, dis-je, n'est ny esprit ny matiere, quoiqu'il ait quelques unes des proprietés de ces deux etres; car il est etendu comme la matiere, mais il n'est ny mobile ny impenetrable comme elle, il est impalpable comme l'esprit, mais il n'est point incommensurable comme lui &c. voila donc un etre d'une nature mitoyenne entre l'esprit et la matiere qui semble nous indiquer, qu'il existe une infinité de substances dans l'univers qui ne sont ny matiere ny esprit, et que la grande chaine des etres n'echape a notre vüe que par ce qu'elle s'etend beaucoup au-delà. or pourquoy le feu ne seratil pas du nombre de ces substances? il n'y a assurement nulle contradiction a le supposer, c'est donc a l'experience a decider cette grande question, et a nous apprendre si le feu est grave et impenetrable; car s'il lui manque une de ces deux proprietés de la matiere, il est bien difficile de le regarder comme un etre materiel puisque l'impenetrabilité et la pesanteur paroissent etre les deux proprietés qui distinguent le plus la matiere de l'espace pur.

mais il n'est peut etre ny grave ny impenetrable ny pezant

note b

i'entens par un etre mitoyen entre l'esprit et la matiere, un etre qui auroit quelques unes des proprietés primitives de la matiere, et qui seroit privé des autres

V.

Le feu est-il impenetrable

Il paroit également difficile de nier et d'admettre cette proprieté dans le feu, voici quelques unes des raisons qui peuvent faire douter de son impenetrabilité.

1°. nous voyons a travers un trou fait dans une carte par une épingle la quatrième partie du Ciel, et tous les objets qui sont entre l'horison et nous dans cet espace, or nous ne pouvons voir un objet que chaque point visible de cet objet nenvoye des rayons a nos yeux, ainsi la quantité prodigieuse de rayons qui passent a travers ce trou d'épingle et qui s'y croisent sans se confondre et sans apporter aucune confusion dans notre vue, étonne l'imagination, et l'on en bien tenté de croire qu'un corps qui paroit se penetrer si facilement, n'en point a impénetrable.

raisons qui peuvent faire douter de la impenetrabilité du feu

2°. Le feu le plus puissant que les hommes aient rassemblé jusqu'a present, c'est celui du foyer du grand miroir de Lyon, et cependant on voit le plus petit objet discernable a travers le corps lumineux qui le fond et l'or dans ce foyer, sans que cette epaisseur de rayons qui est entre l'objet et l'oeil affoiblisse en rien l'image de cet objet.

3°. Une Bougie eclaire une sphere d'une demie lieue de rayon or de quelle petitesse incroiable les particules qui eclairent tout cet espace doivent elles etre, puisqu'elles sont toutes contenues dans cette Bougie, il est difficile de les y concevoir, si elles ne se penetrent pas.

4°. M. neuton a demontré aux yeux et a l'esprit que les couleurs ne sont autre chose que les differens rayons colorés; il faut donc pour que nous voyons les objets, que chaque rayon Elementaire se croise en passant dans la prunelle, sans jamais se confondre, et sans que le point Bleu prenne la place du Vert, ny le rouge celle de l'indigo &c. ce qui paroit presque impossible si les rayons son impenetrables.

5°. Le verre qui transmet la lumiere a bien moins de pores que la mousseline qui la reflechit presquentierement, les pores du papier huilé qui transmettent les rayons sont bieno moins grands que ceux du papier sec a travers lesquels ils ne trouvent point de passage, donc ce n'est point la

grandeur ny la quantité des pores d'un corps qui le rendent permeable a la lumiere, puisque le moyen de rendre les corps transparents, c'est de remplir leurs pores; donc il est bien trai-semblable que le feu n'est point impenetrable puisqu'il penetre les corps independemment de leurs pores.

Mais ces raisons qui peuvent faire douter de l'impenetrabilité du feu, se trouvent combattues par d'autres raisons tres fortes.

premiere raison en faveur de l'impenetrabilité du feu

1.ere objection Les rayons du soleil sont changez de direction a la lune, et réünis par un verre ardent ils fondent l'or et les pierres, et il font faire des vibrations a un ressort de montre que l'on a placée a moitié d'étendu dans le foyer de ce verre ardent, or on ne voit pas comment il seroit possible que le feu agit si puissament sur des corps aussi durs et aussi denses que l'or et les pierres, ny comment il pourroit faire faire des vibrations a ce ressort de montre, s'il ne resistoit à l'effort que font ces corps pour s'opposer a son action, donc il faut que les parties constituantes du feu soient dures, quelles ne soient point penetrables, puisqu'elles operent tous ces effets.

reponses a cette raison

On pourroit repondre a cela que l'ame n'est pas un corps solide, quelle n'est pas impenetrable, et quelle fait cependant remüer notre corps qui en composé de parties qui resistent. Les Neutoniens pourroient encore ajouter, que l'attraction n'est pas un corp et quelle agit ~~pourtant~~ sur la matiere, quelle se proportionne aux masses &c. enfin que tout ce qui agit sur les corps n'est pas corps, puisque dieu certainement n'est pas matiere, et quil agit cependant sur la matiere.

2.de objection ~~pt réfléchi~~ Les rayons se reflechissent de dessus les corps pour venir a nos yeux, or la reflexion emporte necessairement l'elasticité dans le corps qui reflechit, donc puisque les rayons reflechissent il faut qu'ils soient composés de parties solides.

reponse

Mais on peut repondre encore que M. neuton a démontré que ce n'est point en rebondissant de dessus les parties solides des corps que la lumiere se reflechit, et que par consequent la reflexion de la lumiere ne prouve point l'impenetrabilité du feu, que même ce phenomene de la reflexion sembleroit plutost prouver que la lumiere n'est point impenetrable, car comment le rayon perpendiculaire retournera t'il apres la reflexion par la même ligne selon laquelle il est tombé, si dans cette ligne il rencontre une continuation de lui meme qui lui resistera par ses parties solides et l'empechera par consequent de retourner par la ligne déja décrite, si

on dit

on dit que ce rayon ne decrira pas tout a fait la meme ligne, mais qu'il se détournera un peu. outre que ce seroit detruire un axiome doptique qui passe pour incontestable, je demande quelle seroit la raison de cette declinaison du rayon et ce qui le déterminerait a decliner plutôt a gauche que droite. si lon me repond enfin, que lextreme porosité que le microscope decouvre dans les corps soumis a nos recherches, nous porte a croire que la tenuité des parties constituantes du feu peut suffire pour oporer la reflexion du rayon perpendiculaire, et tous les phenomenes de la lumiere qui étonnent le plus notre Esprit, et qui pourroient nous faire douter de limpenetrabilité du feu, je demande comment on peut concevoir qu'un rayon de lumiere composé d'un million de pores qui separent ses parties solides puisse venir du soleil a nous en ligne droite sans etre interrompu et sans se confondre avec des milliasses d'autres rayons de differentes couleurs qui Emanent en meme tems que lui du soleil.

On est donc obligé d'avouer que limpenetrabilité du feu n'est ~~[illegible]~~ pour encore ~~[illegible]~~ démontré, malgré les raisons tres fortes qui paroissent letablir

VI.

Si Le feu tend vers ~~un~~ vn centre.

Les philosophes conviendront sans doutte que la solidité limpenetrabilité (quand même elle appartiendroit au feu) n'emporte point avec elle la necessité dune tendance vers vn centre, or je me propose seulement d'examiner ici si le feu a cette tendance qui appartient a tous les corps, que nous connoissons quelqu'en puisse etre la cause. — Examen de la pesanteur du feu

C'est encore a lexperience, ce grand maitre de philosophie, a nous apprendre si le feu tend vers le centre de la terre.

Mais lexperience elle meme nous laisse ici dans lincertitude. Les mains les plus exercées, les philosophes les plus Eclairés ont fait sur cette pesanteur du feu, des experiences entierement opposées — Les philosophes sont partagés sur cette question

Je me contenteray d'examiner celle de M^r. homberg sur le poids du regule d'antimoine calciné au verre ardent, et celle de M^r. Boerhaave sur le poids du fer enflammé.

M^r. homberg rapporte que quatre onces de regule d'antimoine exposées a six pouces du veritable foyer du miroir du palais royal augmenterent de trois Drachmes et de quelques grains pendant leur

calcination, cest a dire environ d'un dixième; mais qu'ayant été mises ensuite en fusion au Veritable foyer, elles perdirent ce dixième acquis et un huitième de leur propre poids.

Mr. de Boerhaave au contraire ayant pesé huit livres de fer ne trouva aucune difference entre le fer enflammé et le fer absolument froid.

Il y a plusieurs remarques a faire sur ces experiences.

Examen de l'experience de Mr. Homberg sur la calcination de l'antimoine au Verre ardent.

1°. pendant tout le tems de la calcination de l'antimoine on fut obligé de le remuer avec une spatule de fer; or il est tres possible que la chaleur ait détaché quelques particules de cet instrument, lesquelles s'étant jointes au regule auront augmenté son poids, les sels et les soufres dont l'air est toujours chargé auront pu aussi suivre a l'antimoine par l'action du feu, et a la faveur de ce mouvement continuel de la spatule avec laquelle on le remuoit; ainsi on est bien loin de tirer sûr que le feu seul ait augmenté le poids de l'antimoine, car si le feu est le plus subtil dissolu~~vant~~ de la nature, il est aussi le plus puissant agent pour unir les corps.

2°. ce qui confirme cette conjecture, c'est que les corps qui ~~augmente~~ augmentent le plus leur poids par le feu, sont ceux qu'on remüe pendant leur calcination, et qui perdent tous le poids acquis, et meme de leur propre substance lorsqu'on les remet en fusion. Boyle lui meme convient que l'agitation continuelle pendant la calcination est ce qui contribüe le plus a augmenter l'action du feu sur les corps.

3°. l'antimoine de Mr. Homberg ayant été mis en fusion au Veritable foyer perdit tout le poids acquis, et encore un huitième de son propre poids; or si c'étoit les particules du feu qui avoient augmenté son poids dans la calcination, comment se peut il qu'il ait perdu ce poids au veritable foyer? un nouveau feu n'auroit il pas dû produire au contraire une nouvelle augmentation, et n'est il pas vraisemblable que le feu du foyer etant plus violent que celui auquel on l'avoit calciné, separa les parties heterogenes qui s'étoient unies au regule d'antimoine pendant la calcination, et que c'étoit ces parties heterogenes qui avoient augmenté son poids; car je ne vois nulle raison pour laquelle ce dernier feu étant plus violent que le premier n'auroit pas apporté une nouvelle augmentation de poids a ce regule, si le feu seul avoit été la cause de la premiere.

4°. tous les metaux en fusion perdent de leur poids, et cependant la fusion est l'etat dans lequel ils recoivent la plus grande quantité de feu; ainsi si le feu augmentoit le poids des corps, il deuroit augmenter considerablement celuy des metaux en fonte, mais au contraire leur poids diminüe; on sent aisement que cette diminution de poids doit etre attribuée aux parties de ces corps que le

feu,

feu fait évaporer et l'augmentation de leur Volume, mais il n'en est pas moins certain que la plus grande quantité de feu que les metaux puissent recevoir n'augmente point leur poids.

5°. Le feu de Mr. Boerhaave pendant qu'il étoit tout petillant de feu devoit contenir bien plus de particules jynées que l'antimoine de Mr. Homberg qui avoit été calciné a six pouces du veritable foyer du miroir, et cependant ce feu tout impregné de feu ne pesoit pas un grain de plus que lorsqu'il étoit entierement froid. je ne vois cependant aucune raison pour laquelle si le feu étoit pesant il n'augmenteroit pas toujours le poids de tous les corps qu'il penetre.

examen et confirmation de l'experience de Mr. Boerhaave sur le poids du feu enflamé

Je ne puis certifier que cette egalité de poids s'en retrouve dans des masses de fer depuis une Livre jusqu'a 2000. Livres que j'ai fait peser devant moy toutes enflammées et ensuite entierement froides.

6°. L'augmentation du poids des corps calcinés a travers la terre est beaucoup moins considerable que celle des corps que l'on calcine en plain air; cependant la même quantité de feu a penetré a travers la terre puisqu'il a produit le meme effet sur les corps et qu'il les a calciné d'un peu donc venoit cette differente augmentation de poids, lorsque la calcination se fait en plain air, ou lorsqu'elle se fait sous le verre puisque de ce qu'il se joint alors moins de corps etrangers au corps calciné.

autres experiences sur la pesanteur du feu.

Il y a meme des personnes qui pretendent avoir vû des particules gris atres a fibreuses surnager au regule pendant la calcination, d'ailleurs on sait que le feu attire sans cesse de nouvel air, ainsi il n'est pas etonnant qu'il surnage une quantité considerable de corps heterogenes au regule pendant sa calcination.

du Hamel hist. de l'acad. 1664. pag. 14

7°. L'antimoine devient rouge dans la calcination, et lorsqu'on le met en digestion dans de l'esprit de vin, il rend une teinture rougeatre, et se trouve apres du meme poids qu'avant la calcination; donc cette couleur rougeatre lui étoit venue des parties sulphureuses que le feu lui avoit uni pendant la calcination, puisqu'apres s'être dechargé de cette teinture, il se retrouve du meme poids qu'il avoit avant d'être calciné.

8°. Mr. Boyle celebre anglais, un des philosophes qui a fait le plus d'experiences sur la pesanteur du feu, et toutes concourent a l'établir.

Mais ce pendant tout son traité, de ponderabilitate flammæ prouve seulement que la flamme pese et que ses parties penetrent a travers les pores de la terre; mais cela ne conclut rien pour la pesanteur des parties elementaires du feu.

9°. Le meme Boyle rapporte qu'une* once de corne de cerf perdit au feu six ou sept grains de son poids, et qu'une once de zink‡ y perdit cinq grains et plus.

* p. 8.
‡ p. 29.

Mr. Boulduc assure que l'antimoine calciné dans un vase de terre diminüe de poids, bien loin d'augmenter.

Mr. hartsocker de son côté ayant tenu de l'étain pendant des heures entieres et du plomb pendant plusieurs jours de suite dans le foyer d'un verre ardent, ne trouva aucune augmentation dans le poids de ces metaux.

Le celebre Boërhave rapporte qu'ayant tenu du plomb dans un fourneau de digestion pendant trois ans a un feu de 89. degrés, et l'ayant exposé pendant quatre heures au feu de sable, le plomb n'augmenta nullement de poids. cependant si les experiences varient, c'est une preuve certaine que ce n'est point le feu qui augmente le poids des corps, car s'il l'augmentoit une fois, il l'augmenteroit toujours. mais si l'on attribué cette augmentation a l'entromission de quelques corps heterogenes dans les pores des corps que l'on expose au feu, on conçoit aisément que les differentes circonstances de l'operation peuvent changer ces effets; voila pourquoy de toutes les experiences repetés sur le poids du feu, aucune n'est entierement la meme. l'augmentation que le même feu cause dans les mêmes corps est tantost plus grande, et tantôt moindre, comme on peut s'en convaincre en lisant les experiences de Boyle; ou en operant soy meme; ce qui prouve bien que ce n'est pas a une cause aussi invariable que le feu qu'il faut attribuer l'augmentation du poids des corps.

Si le feu avoit cette tendance vers le centre de la terre qui fait la pesanteur il doit pres du soleil tendre vers le centre du soleil, or comment cet enorme globe par la seule rotation sur son axe pourroit il vaincre cette tendance des rayons vers son centre et les envoïer avec une si prodigieuse vitesse non seulement jusqu'a nous, mais jusqu'aux Etoiles fixes, comment pourroit il chasser ces particules si loin de lui si elles lui resistoient par leur tendance vers son centre; il paroit donc que la propagation de la lumiere seroit impossible si le feu étoit pesant.

II. mais je crois de plus qu'il est demontré par cette meme propagation et par les loix du mouvement. que si les rayons du soleil, si le feu pese, son poids ne peut se faire sentir a la grossiereté de nos instruments, et qu'ainsi toutes les experiences dans lesquelles on a cru trouver, le feu pesant, ne doivent rien prouver.

si le feu pese son poid ne peut pas etre sensible ~~aux~~ a nos ~~aux~~ instrumens

Celle de Mr. homberg dont j'ai parlé fournit elle meme cette demonstration par le poids très sensible dont il trouva son antimoine augmenté; cette augmentation etoit environ d'un dixiéme, et meme de beaucoup plus si l'on fait attention que l'on suppose que l'antimoine avoit perdu la huitiéme partie de son poids par la fumée très epaisse qu'il avoit rendu pendant la calcination, et que non seulement le feu avoit ~~augmenté du quindiéme~~ fourni non seulement le dixieme augmenté ~~dixiéme~~, mais qu'il avoit encore suplée au huitiéme perdu par l'evaporation.

Or tout le feu que le soleil envoïe sur notre hemisphere pendant le jour le plus chaud de l'eté doit peser a peine ce que Mr. homberg suposé qu'il en.

en etoit entré dans son regule d'antimoine ? en voici, si je ne me trompe La demonstration

On connoit La vitesse des rayons du Soleil depuis les observations que Mrs Huguens et romer ont fait sur les Eclipses des Satellites de jupiter, ~~et verifiées~~ observations que Mr. Bradley vient de confirmer par ces belles decouvertes, on sait que cette vitesse est environ de 7 a 8. minutes pour venir du Soleil a nous, et l'on trouve par le calcul que si le Soleil en a Vingt quatre mille demij diametres de la terre il s'ensuit que la lumiere parcourt en venant de cet astre a nous mille millions de pieds par seconde en nombre ronds; or un Boulet de canon d'une Livre de Balle poussé par une donne livre de poudre ne fait que 600. pieds en une seconde, ainsi La rapidité des rayons du Soleil surpasse en nombre ronds 1666600. celle d'un Boulet d'une Livre, demonstration de La proposition precedente touchant de la vitesse et des effets des rayons du Soleil

Or L'effet de la force d'un corps etant Le produit de la masse par sa vitesse

(B) Un rayon qui ne seroit que 1666600. moins pesant qu'un Boulet d'une Livre feroit le meme effet que le canon, et un seul jnstant de Lumiere detruiroit tout Luminers; et je ne crois pas que nous ayons de minimum pour assigner La extreme tenuité d'un corps qui n'etant que 1666600. fois moins pesant qu'un boulet d'une Livre feroit de si terribles effets, et dont des millions de millions ~~ffs~~ passent a travers un trou de pingle, penetrent dans Les pores d'un diamant, et frapent sans cune Lozane Le plus delicat de notre corps sans Les blesser, et meme sans se faire sentir.

12°. La perience du trou d'epingle (que l'on trouveroit Bien admirable si elle etoit moins commune) fournit elle seule une demonstration de La excessive tenuité des rayons, car regardés a travers ce trou pendant un jour entier, vous verrés toujours Les mêmes objets et aussi distinctement; donc il vient a chaque moment jndivisible des rayons de tous les points de ces objets fraper votre retine; or il faut de deux choses Lune, ou que ce ne soit pas les rayons du Soleil qui ayent augmenté Le poids de L'antimoine de Mr. Homberg, ou bien il faudroit qu'il entrat pendant le jour dans vos yeux plusieurs onces de feu, puisqu'il y entreroit Beaucoups plus de rayons qu'il n'en pouvoit etre entré dans le regule d'antimoine pendant sa calcination, mais s'il entroit cette quatité de feu dans nos yeux en un jour, combien y en entreroit il en une semaine, en un mois &c que deviendroit cette masse de matiere jynée, je crois donc qu'il en demontre en rigueur, par la facon dont nous voyons par les phenomenes de la Lumiere, et par les loix primitives du choc des corps que (supose que le feu pese, ce que je ne crois pas) nous ne pouvons nous apercevoir de son poids, et que si tous les rayons que le Soleil envoie sur notre hemisphere pendant le plus long jour de L'été

(B) mais que seroit ce encore si ~~la force d'un corps etoit~~ sçu savoir la force des corps comme Le produit de leur masse par le quarré de leur vitesse, comme Mr. Leibnits et de tres grands philosophes ~~l'ont dit~~ l'ont demontré

pesoient seulement trois drachmes, nos yeux nous seroient inutiles, Lumiere ne pouroit soutenir un moment de Lumiere, tous les germes seroient detruits, et le poids de La terre deuroit etre si considerablement augmenté par la lumiere depuis qu'elle existe, que toute L'economie de cet Univers seroit interuertie.

argument de Mr. de musembrook en faueur de la pesanteur du feu.

Elemens phis. p. 248.

13° Le Scauant Mr. de musembrook fait en faueur de la pesanteur du feu un argument qui peut d'abord paroitre fort, Le feu ardent que vous pesés, dit il, vous le pesés dans L'air qui est un fluide, or Le feu ayant augmenté Le Volume de ce feu par La rarefaction, il deuroit peser moins dans L'air Lorsqu'il est chaud, que son Volume est plus grand que Lorsqu'il s'est contracté par le froid et que son Volume est diminué, et vous ne trouués Le meme poids dans le feu refroidi que parceque Le feu auoit reellement augmenté Le poids du feu enflammé, car s'il ne L'auoit pas augmenté, vous auriés du trouuer votre fer moins pesant Lorsqu'il etoit tout rouge que quand il etoit refroidi.

reponse a cet argument

Mais cet argument Lorsqu'on L'examine se reduit a bien peu de chose, car L'air ne peze gueres environ que ~~la~~ 9000 partie du feu le feu chaud est tout au plus d'itaté d'un 100° donc la rarefaction du feu peze dans L'air ne peut diminuer son poids que d'un 900000° ce qui ne pouroit etre sensible a aucune balance, mais cependant comme il est certain que si l'on accordoit que le feu put augmenter le poids des corps d'un 900000° seulement le seroit autant pour admettre dans le feu la proprieté de peze comme si on accordoit qu'il leur augmente de 10 Livres, il est bon de remarquer icy que ce 900000° d'augmentation du poids du feu chaud n'est nullement prouué lui seul du feu qui la penetré, car s'il peut se mele de corps étrangers aux corps calcinés aux rayons du Soleil, le feu le plus pur que nous connoissions, combien a plus forte raison pourra t'il entrer de particules de bois ou de charbon dans les corps qu'on expose au feu ordinaire, ainsi on sent aisement qu'en refutant L'experience de Mr. homberg, j'ai compté refuter celles des Boyles, des Lemery, et toutes celles enfin qu'on a fait sur les corps augmentés de poids par le feu, cette augmentation que le feu d'ici bas cause dans les corps deuroit meme etre fort sensible par La quantité de particules heterogenes qu'il doit introduire dans leurs pores et elle n'est imperceptible dans quelques uns que parce qu'ils y perdent Beaucoup de leur propre substance, ~~[illegible]~~.

14° Une reflexion ~~[illegible]~~ assés singuliere, est que nous voyons le plus petit grain

grain de sable, et que nous ne voyons jamais les rayons du soleil quelques denses qu'ils soient, a moins qu'ils ne soient reflechis par des corps. Vous voyés un rond lumineux au foyer du verre ardent quand vous recevés ses rayons sur une carte, mais ~~la pointe du~~ Le cone lumineux qui va se réüni sur cette carte et la consumer, est entierement invisible a vos yeux; or si le cone lumineux du verre ardent pesoit seulement autant que le plus petit grain de sable, nous le devrions voir, donc &c.

15°. Les espaces celestes sont remplis de lumiere, or il faut ou que la lumiere ne soit pas un corps solide, ou que ses particules soient d'une finesse qui doit soustraire leur poids a nos recherches; car si la lumiere apportoit la moindre resistance au mouvement des corps celestes, on s'apercevroit des derangemens que cette resistance y apporteroit, donc le feu ne pese point, ou s'il pese, il est impossible que son poids soit jamais sensible pour nous, puis qu'il ne derange pas sensiblement l'economie de notre monde planetaire. donc toutes les experiences dans lesquelles on a cru trouver le poids des corps augmenté par le feu ne peuvent decider la question

VII.

Quelles sont les proprietés propres et distinctives du feu.

Mais si apres avoir examiné les experiences de la pesanteur du feu, on tient a considerer sa nature et ses proprietés distinctives, on ne peut s'empêcher de reconnoitre que loin d'avoir cette tendance vers le centre de la terre que l'on remarque dans les autres corps, il fuit au-contraire toujours ce centre, et que son action se porte naturellement en enhaut. | le feu tend naturellement en enhaut

L'academie de florence a decouvert cette tendance du feu en en haut par une experience qui ne permet plus aux philosophes de se mefier de leurs sens, quand ils voyent la flamme monter, et l'action du feu se porte toujours en haut

Deux thermometres, l'un droit et ~~l'autre~~ l'autre renversé, étant mis dans un tube de verre, et deux globes de feu rouges, et ensuite étant a proches a egales distances de ce tubes, le termometre qui étoit droit haussa sensiblement plus que celui qui etoit renversé. je ne raporte point le procedé de cette experience, ny

les autres circonstances qui l'accompagnent. on peut les voir dans les tentamina florentina mais toutes ces circonstances concourent a prouver que le feu tend naturellement en haut, loin d'avoir aucune tendance vers le centre de la terre.

~~Cette tendance du feu a bien loin d'être la rapidité avec laquelle il tend par sa nature vers la surface de la terre, la rapidité qui le porte de la surface du globe vers l'air, il tend [illegible] par la surface du globe vers l'air, et a se répandre en haut au delà du point de l'atmosphere, et il est par lui tendance regulier de la terre, sans doute les ou les trois [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] par l'expérience.~~

Une experience bien simple et que j'ai y repetée souvent, prouve encore cette tendance du feu en haut.

Si vous mettés une assiette ou une planche sur un de ces grands cilindres de terre qui servent lété a couvrir les bougies, et que vous laissiés une bougie allumée sous ce cilindre couvert, il est certain que la chaleur de la flamme doit a tout moment raréfier l'air renfermé dans ce terre, donc si la flamme montoit par sa seule legereté specifique (come on le pretend) ou la devroit voir a tout moment s'arondir et perdre sa figure conique, puisque la pesanteur de l'air enfermé dans ce cilindre diminüé a chaque instant, mais c'est ce qui n'arrive point; la flamme conserve cette figure conique jusqu'au moment auquel elle s'eteint, et lorsqu'elle est tres diminuée de hauteur et prête a s'eteindre, on voit toujours sa pointe tendre en en haut.

pourquoi la flamme monte

La cause de ce phenomene est que la flamme de cette bougie contient assés de feu pour qu'il puisse s'opposer a la tendance naturelle de cette flamme vers le centre de la terre, et qu'il la fait monter alors par cette superiorité de force independemment de la pesanteur specifique de l'air; il ne feroit peut être pas le meme effet sur toutes les flammes, car il y en a qui contiennent bien moins de particules de feu l'une que l'autre.

La legereté specifique de la flamme est assurément une des causes qui fait qu'on ne la voit jamais tendre en en bas, c'est aussi cette legereté specifique qui fait monter la fumée, mais les particules de feu que la flamme et la fumée contiennent contribuent aussi a cette tendance en haut.

pourquoi la fumée descend dans le vuide

tentamina florentina

La fumée, qui est la meme chose que la flamme descend dans le vüide parcequelle est composée des particules, que le feu a détaché des corps, or ces particules, quoique tres legeres, ont cependant la tendance de la matiere vers le centre de la terre; donc la resistance de l'air étant otée, et la pesanteur de ces particules surpassant la force du feu, elles doivent tendre en en bas, mais si vous augmentés la quantité de feu en approchant un charbon du recipient, alors la fumée monte par la superiorité ~~du feu~~ des particules de feu

Si

Si le feu tendoit vers le centre de la terre comme les autres corps que nous connoissons ses parties tendroient a s'unir comme celles des autres corps, car la meme raison (quelle quelle puisse etre) qui fait de deux gouttes d'eau qui se touchent il ne s'en forme qu'une, que deux marbres posés l'un dessus l'autre ne peuvent etre separés qu'avec peine &c (et tous ces effets se perent dans le vuide) cette meme cause, dis je feroit que toutes les parties du feu tendroient l'une vers l'autre et qu'elles s'uniroient quelque fois, or si elles s'unissoient, leur masse augmenteroit, et leur masse etant augmentée, les effets qu'elles causeroient le seroient infailliblement, ~~aussi~~ on sentoit aisement par tout ce que je viens de dire les derangemens qui resulteroient de cette adunation des particules constituantes du feu, or aucun de ces derangemens n'arrive, les effets du feu et de la lumiere sont toujours les memes, donc les particules du feu ne s'unissent point, et cependant leur adunation seroit inevitable, si le feu etoit pesant, donc il est absolument necessaire que le feu soit privé de cette proprieté de la matiere que nous appellons pesanteur, et que ses parties aient la meme tendance a se fuir que ~~des~~ elles autres corps ont a s'unir, ainsi cette tendance du feu quasi quasi versum, est non seulement sa proprieté distinctive, mais elle paroit essentielle a la constitution et a la conservation de l'univers, c'est par elle que le feu rarefie tous les corps, et qu'il s'oppose a leur adunation, c'est elle enfin qui constitue en partie l'essence du feu,

Les parties constituantes du feu paroissent avoir une tendance a se fuir,

Cette propension que les parties du feu ont a se fuir, cet effort qu'elles font sans cesse pour s'eviter, se voit a l'oeil lorsque l'on approche deux bougies l'une, de l'autre et qu'on veut unir leurs flammes; car on les voit visiblement s'eviter, et se fuir avec d'autant plus de force qu'on les approche davantage.

M^r. geoffroi a fait une experience dans laquelle ~~on voit a l'oeil~~ l'effort que le feu fait sur les corps pour ecarter leurs parties les unes des autres paroit sensiblement, cet habile ~~a ce dernier~~ a le dernier rapporte qu'ayant fait fondre du feu au miroir ardent, et ayant ramasé les étincelles qu'il jettoit, il trouva que c'etoit autant de petits globes de fer creux. avec qu'elle force le feu n'avoit il pas du s'opposer a la tendance mutuelle des parties de ce feu, puisqu'il les avoit ecartés a ce point

Le feu est donc l'antagoniste de la pesanteur loin de lui etre soumis,

Le feu est l'antagoniste perpetuel de la pesanteur

et il la combat avec une force si puissante, que s'il n'y avoit pas des ~~corps~~ atomes solides dans l'univers, des particules physiquement indivisibles, tout se dissiperoit par l'action du feu, les seuls elements des corps lui resistent; ainsi tout est dans la nature dans de perpetuelles oscillations de dilatations et de contraction par l'action du feu sur les corps, et la reaction des corps qui s'opposent ~~a son~~ l'action du feu par la tendance de leurs parties les unes vers les autres, et nous ne connoissons point de corps parfaitement durs (si c'est les elements) parce que nous n'en connoissons point qui ne

point de repos dans la nature

contienne du feu, et dont les parties soient dans un parfait repos; ainsi les philosophes qui nioient le repos absolu etoient assurement plus sensés (peut-être sans le savoir) que ceux qui nioient le mouvement.

Sans cette action et cette reaction perpetuelle du feu sur les corps, et des corps sur le feu, toute fluidité, toute molesse seroit détruite, et si la matiere

Le feu consume et unifie tous les corps de l'univers ~~dans la nature~~

etoit priée un moment de cet esprit de vie qui l'anime, de ce puissant agent qui s'oppose sans cesse a l'entiere adunation des corps, tout seroit compact dans l'univers, ainsi non seulement les experiences ne demontrent point la pesanteur du feu, mais vouloir que le feu soit pesant, c'est detruire sa nature, c'est lui oter sa propriété la plus essentielle, celle par laquelle il est un des premiers ressorts du createur, c'est enfin ~~[illegible]~~ detruire en partie son essence.

Un autre attribut du feu qui paroit encore n'appartenir que lui, c'est d'être egalement distribué par tout. Les hommes ont dû etre longtems, sans doutte, a se persuader de cette verité, nous sommes portés a croire que le marbre est plus froid que la laine, nos sens nous le disent, et il a fallu pour

Le feu est egalement repandu par tout

nous detromper que nous creassions, pour ainsi dire, un etre pour être juge du degré de chaleur repandu dans les corps; cet etre, c'est le thermometre, c'est lui qui nous a appris que les matieres les plus compactes et les plus legeres, les plus spiritueuses et les plus froides, le marbre et les cheveux, l'eau et l'esprit de vin, ~~[illegible]~~ les plumes et l'or, tous les corps enfin (excepté les créatures

non selon les masses mais selon les espaces

animées) contiennent dans un meme air la même quantité de feu, il suit de cette propriété du feu 1° que tous les corps sont egalement chauds dans le meme

tous les corps dans un meme air contiennent egalement de feu

air, puisqu'ils font tous le même effet sur le thermometre 2° que le feu est distribué non selon les masses, mais selon les espaces, puisque l'or et ~~le plomb~~ les plumes n'en contiennent pas plus l'un que l'autre, 3° qu'il n'y a aucun corps qui attire le feu plus qu'un autre, n'y qui puisse en retenir une plus grande quantité puisque dans un meme air l'esprit de vin n'est pas plus chaud que l'eau

et quels

et quils se refroidissent tous deux au meme degré X

X. Si nos sens nous disent que la laine contient plus de feu que le marbre notre raison semble nous dire que lesprit de vin en contient plus que leau, car il refracte davantage la lumiere, le plus petit feu lenflamme, il se consume entierement, en fin cette liqueur paroit toute jgnée, sur tout lorsquelle en devenue alcohol par la distillation; cependant malgré tous ces phenomenes le thermometre decide pour legalité, et effectivement on ne voit pas comment lesprit de vin pouroit contenir plus de feu que les autres corps, sans que le thermometre nous en fit apercevoir, cen pouroit on tirer, parler, que cette plus grande quantité de feu est en equilibre avec les particules de lesprit de vin, et quand laction et la reaction sont egales, cest comme sil ny avoit point d'action. mais il me paroit que cette reponse est fondée sur une chose qui est entierement contraire a toute ce que nous connoissons de laction du feu sur les corps et de la reaction des corps sur le feu, car les corps ne resistent a laction du feu que par leur masse ou par la coherence de leurs parties, or lesprit de vin est de tous les liquides celui qui pese le moins (si tous en exceptés laire) et dont les parties paroissent les moins coherentes. L'alcohol qui est encore plus leger que lesprit de vin est cependant encore plus jnflammable que lui, ainsi plus on considere le feu comme un corps qui agit par les force du choc sur les autres corps, moins on trouvera trai-semblable que le corps le plus leger soit ~~detout~~ de tous celui qui resiste le plus a cette action du feu. donc il faut convenir que le feu est distribué également dans tout lespace sans egard aux corps qui le remplissent; si lesprit de vin rompt plus la lumiere que des liquides plus denses cela depend trai-semblablement de la contexture et de la disposition de ses pores, et nullement d'une plus grande quantité de feu contenüe dans sa substance. ainsi malgré nos sens, et malgré quelques apparences nous sommes forcés de reconnoitre cette egale distribution du feu dans tous les corps

X. Si lesprit de vin rompt plus la lumiere que les liquides plus denses cela depend trai-semblablement de la contexture et de la disposition de ses pores, et nullement d'une plus grande quantité de feu contenüe dans sa substance. ainsi malgré nos sens, et malgré quelques apparences nous sommes forcés de reconnoitre cette egale distribution du feu dans tous les corps

voyés la seconde partie

Le froid artificiel que fainrheit a trouvé le moyen de produire, et qui fait Baisser le thermometre à 72. degrés au dessous de la congellation, prouve que dans les plus grands froids que nous connoissions aucun corps n'en privé de feu, et qu'il habite en tous, et en tout tems.

Le feu tend par sa nature a l'equilibre

Cette distribution egale de feu dans tous les corps, ce phenomene de l'equilibre auquel il tend par sa nature ~~dont~~ duquel on a été si longtems sans s'apercevoir nous etoit cependant indiqué par mille effets qui sont sans cesse devant nos yeux, et auxquels on ne faisoit aucune attention.

1°. toutes les parties d'un corps quelconque s'echauffent egalement pourvu que le feu ait le tems de le penetrer, or si le feu ne tendoit pas a l'equilibre par sa nature, il est a croire qu'il trouveroit dans ~~la raison~~ un corps quelconque des parties dans lesquelles il penetreroit plus facilement que dans les autres, ainsi le meme corps seroit inegalement ~~echauffé~~ dans ~~les~~ diferens cotés, de plus, ~~les memes~~ les diferens corps se chauferoient ~~echauffés, n'arriveroit en apparence rien de pareil~~ inegalement par le meme feu, selon le nombre de particules dont ils seroient composé, mais c'est ce qui n'arrive point donc &c

Preuves

2°. Un corps tout petillant de feu auquel on applique un corps froid perd de sa chaleur jusqu'a ce qu'il ait communiqué a cet autre corps une quantité de feu qui retablisse l'equilibre entre eux.

3°. L'huile de tartre par défaillance qui nous paroit si froide, et l'huile de therebentine distillée qui garantit nos corps du froid et qui nous paroit si chaude, ne le sont cependant pas plus par elles-memes que l'eau pure, car étant mêlées avec de l'eau, elles ne changent rien a sa temperature, ce qui prouve que l'effervescence que quelques liqueurs font avec l'eau, ne tient pas de ce que ces liqueurs contiennent ~~plus de feu que l'eau~~ une plus grande quantité de feu.

Je parleray de ces melanges dans la seconde partie de cet ouvrage.

cette tendance du feu a l'equilibre est la cause de l'echauffem.t et du refroidissem.t des corps.

4°. cette tendance du feu a l'equilibre paroit etre la cause de l'echauffem.t des corps, car sans cette indifference du feu ~~a l'equilibre~~ pour un espace quelconque, il est difficile d'imaginer comment les corps pourroient s'echauffer si facilement, mais cette tendance du feu quoique tres sur, fait qu'il est aisé de le rassembler, et que peu de chose suffit pour rompre son equilibre, de meme que le moindre poids fait pancher une balance bien juste.

Cette egale distribution du feu semble etre encore l'unique cause du refroidissement des corps echauffés, car on ne voit nulle raison pour laquelle le feu tout impregné de feu n'en retiendroit pas quelques particules dans sa substance ny pourquoy aucun corps ~~retiendroit~~ ne retient tout le feu qu'il contient, l'equilibre du feu donne la clef de toutes ces Enigmes, car cet equilibre demande que tous les corps en contiennent une certaine quantité; c'est encore cette tendance du feu a l'equilibre

qui fait

qui fait que l'huile et l'esprit de vin, ces liqueurs si spiritueuses, se refroidissent après l'ébulition au même degré que l'eau, car comment l'air pourrait il leur otter la chaleur qu'elles acquièrent en Boüillant si le feu par lui même ne tendoit a retablir l'equilibre entre tous les corps, dez que la cause qui l'avoit rompu tient a cesser. de plus elles se refroidissent dans le vide, ainsi l'air ne peut etre la cause qui fait que le feu qu'elles auroient acquis les abandone, donc l'air n'est pas la cause du refroidissement des corps, mais il ne fait que l'allelerer

5°. Le meme feu qui fond l'or et les pierres au foyer du miroir ardent expand dans l'air une chaleur qui nous est a peine sensible, parceque l'air ne s'opose pas, a l'equilibre du feu comme l'or et les autres corps, qui par leur solidité le retiennent quelque tems dans leurs pores; c'est encore pourquoy le feu du Soleil raresie l'air superieur sans l'echauffer sensiblem.t, car la pression de l'atmosphere n'opposant plus sa resistance au feu il s'etend sans obstacle, et n'en plus rassemblé en assés grande quantité pour que nous nous apercevions de sa chaleur. La necessité de cette pression de l'atmosphere pour la chaleur du feu se fait voir sensiblem.t dans l'eau qui acquiert un plus grand degré de chaleur en boüillant a proportion de la plus grande pesanteur de l'atmosphere.

6°. Une preuve de cette indifference du feu pour tous les corps quelconques, c'est que l'air dit bas qui est composé de toutes les parties heterogenes qui se meslent a lui par les exhalaisons n'est pas plus echauffé par un meme feu dans un endroit que dans un autre.

7°. Le thermometre de l'esprit de vin qui est composé d'une liqueur tres spiritueuse baisse dans les fermentations froides et hausse dans les chaudes. pourquoy cela, si non de ce que dans les unes il donne de la chaleur aux corps qui fermentent, et que dans les autres, il prend la leur; ce qui n'arriveroit pas si le feu ne tendoit a se repandre egalem.t dans tous les corps.

Une des proprietés inherentes et distinctives du feu, est donc d'etre egalement repandu dans tout l'espace, sans aucun egard aux corps qui le remplissent, et de retablir cet Equilibre auquel il tend dez que la cause qui la rompu tient a cesser.

Il paroit trai-semblable que le feu a reçu du créateur une portion de mouvem.t ~~ainsi que la matiere~~, qu'il est capable de plus ou moins de mouvem.t, selon que les corps lui resistent plus ou moins, mais que le repos absolu est incompatible avec sa nature, que la distribution de ce mouvem.t imprimé au feu est egalem.t en tout sens, et que c'est le feu qui imprime ~~cette espece~~ de mouvem.t ~~qui est cause de la croissance, de la dissolution, enfin matiere en un mot les parties interieures par la circulation~~ aux parties internes des corps qui sont toutes dans un mouvem.t continuel, est ce mouvem.t qui est cause de l'accroissem.t, de la dissolution, et de tout ce qui existe dans la nature, ainsi le feu est, pour ainsi dire, l'ame du monde, et le souffle de vie repandu par le créateur sur son ouvrage

Le feu a reçu le mouvement du créateur

il est incapable par sa nature d'un repos absolu.

en supposant qu'un moment que le feu fut un etre metoyen entre ~~l'eau a reçu du créateur le feu, il n'est point matiere par sa nature, je repondrai~~ la matiere et l'esprit ou demandoit comment cet etre peut se mouvoir s'il n'est point ~~comment le feu retient nous matiere pour repondre de reunir~~ ~~je ne sais quelles matieres comment un corps se meut~~ et que de plus, s'il y a des substances immaterielles, il faut bien qu'elles soient dans l'espace, et je ne vois pas pourquoy elles ne se remüeroient pas dans cet espace ou elles sont; je n'ai pas d'idée bien nette a la verité de leur mouvem.t parce que je n'ai pas de leur nature, et qu'il n'appartient trai-

semblablem.t

traisemblablem.t pas a mon etre de le connoitre parfaitement, et tout ce que j'ai dit sur cela de la substance immaterielle, je le dirai du feu. on pouroit le dire du feu, supposé qu'il ne fait point matiere, le que il notre vois de lider,

VIII.

Conclusion de la premiere partie.

Je conclus de tous ce que j'ai dit, je viens de dire

1.° que la Lumiere et la chaleur sont deux effets tres differens et tres jnde dans l'un de l'autre, et que ce sont deux facons d'etre, deux modes, deux attributs, de l'etre que nous apellons feu.

2.° que l'effet le plus Universel de cet être, celui qu'il opere dans tous les corps et dans tous les Lieux, c'est de rarefier les corps, d'augmenter leur Volume, et de les separer jusques dans leurs parties Elementaires quand son action est continuée;

3.° que le feu n'est point le resultat du mouvement, que c'est Une Substance simple, que rien ne produit, qui ne se forme de rien, et qui ne se change en rien.

4.° que le feu a plusieurs proprietés primordiales de la matiere, son etendue sa diuisibilité &c.

5.° que l'impenetrabilité du feu n'est pas demontrée, en rigueur quoique très vraisemblable,

6.° que le feu n'est point pesant, qu'il ne tend point vers Un centre commun tous les autres corps.

7.° qu'il seroit jmpossible (supposé meme qu'il pesat) que nous puissions nous apercevoir de son poids.

8.° que le feu a plusieurs proprietés distinctes qui lui sont propres, outre celles qui lui sont communes auec la matiere.

9.° qu'une de ces proprietés, c'est de fuir le centre de la terre et de tendre ~~vers~~ toujours vers le lieu qu'il trouve le moins de resistence et que c'est par cette raison qu'il tend toujours en haut et que ses parties ont la meme tendance a se fuir que celles des autres corps ou elle lumo.

10.° que c'est par cette proprieté qu'il s'oppose sans cesse a la dunation des parties des corps, et que c'est par elle enfin qu'il est Un des ressorts du createur dont il Uniflie et conserue l'ouvrage.

11.° que c'est le feu qui est la cause du ~~jeparera la matiere~~ mouvem.t quoique Universel, et que cette espece de mouvement a été donnée au feu par le createur.

12.° que le feu est susceptible de plus ou du moins dans son mouvem.t, mais que le repos absolu pareroit ~~seroit~~ jncompatible auec sa nature.

13.° que sa nature est de tendre a l'equilibre, qu'il est egalement repandu dans tous les espaces, et que dans Un même air tous les corps contiennent Une egale quantité de feu dans leur substance.

14.° que le feu enfin pouroit bien etre ou n'etre d'une nature mitoyenne qu'il ne seroit point absolument jmpossible qu'il ne fut ni esprit ny, matiere, ni espace, et qu'il existe peut etre Une jnfinité d'etres dans l'univers qui n'ont aucune ressemblance auec ceux que nous connoissons. ~~et que le feu est peut~~

Apres, ~~apres~~ auoir examiné la nature du feu, et ses proprietés, il ne reste examiner les Loix qu'il suit lorsqu'il agit sur les corps d'une facon qui nous est sensible.

Seconde partie
de la propagation du feu.

I.

Comment le feu est distribué dans les corps.

Le feu est distribué ici bas de deux façons differentes.

1.° egalement dans tout l'espace, quelques soient les corps qui le remplissent, lorsque le poids de l'air qui les contient est egale.

2.° Dans les creatures qui ont reçu la vie lesquelles contiennent plus de feu que les vegetaux et les autres corps de la nature.

Le feu etant repandu par tout exerce son action sur toute la nature, c'est lui qui unit et qui dissout tout dans l'univers. (le feu agit dans toute la nature.)

Mais cet etre dont les effets sont si puissants dans nos operations se derobe a nos sens dans celles de la nature, et il a fallu des experiences tres fines, et des reflexions tres profondes pour nous decouvrir l'action insensible que le feu exerce dans tous les corps.

Si l'equilibre que le feu affecte n'etoit jamais interrompu, ny dans nous mesmes, ny dans les corps qui nous entourrent, nous n'aurions aucune idée du froid ni du chaud, et nous ne connoîtrions du feu que sa lumiere.

Mais comme il est impossible que l'univers subsiste sans que cet equilibre soit à tout moment rompu nous sentons presqu'a tout moment les vicissitudes du froid et du chaud que ~~l'alteration~~ l'alteration de notre propre temperature, ou celle des corps qui nous environnent nous font éprouver, l'action du feu. Lorsqu'elle se cache, ou lorsqu'elle se manifeste a nous

peut etre comparée a la force vive et a la force morte
dans le sens ou mr. de Leibnitz prenoit les mots
mais de même que la force ~~corps est arrêtée sans etre detruite~~
des corps qui sont en repos, est arrêtée sans etre detruite
aussi le feu conserve t il dans cet etat d'inaction apparente
La force par laquelle il s'opose a la tendance des corps les uns
vers les autres, et le combat perpetuel de cet effort du feu et
de la resistance que les corps lui oposent produit presque tous les
phenomenes de la nature.

Ainsy on peut considerer le feu dans trois etats differens qui
resultent de la combinaison de ces 2. forces.

1°. Lorsque l'action du feu sur les corps, et la reaction
des corps sur luy sont en equilibre, alors c'est comme s'il n'y
avoit point d'action, et les effets du feu nous sont insensibles.

2°. Lorsque cet equilibre est rompu, et que la resistance
des corps l'emporte sur la force du feu, alors les corps se
condensent, une partie du feu qu'ils contiennent est obligé de
les abandonner, et il nous donne la sensation du froid.

3°. Enfin lorsque l'action du feu l'emporte sur la
reaction des corps, alors les corps s'echauffent, se dilatent,
deviennent lumineux, selon que la quantité du feu qu'ils
recoivent dans leur substance est augmentée ou que la
force de celui qu'ils y renferment naturellement est plus ou
moins excitée.

Si enfin cette puissance du feu passe de certaines
bornes, les corps sur lesquels il l'exerce se fondent ou se
s'evaporent, dans ce cas le feu n'ayant plus d'antagoniste,
force par sa tendance qui que versum. Les parties des
corps a se fuir a se carter l'une de l'autre de plus en plus
jusque ce qu'en fin il les ait entierement separées.

De Grands philosophes considerant avec quelle force les parties des corps séloignent l'une de l'autre dans l'evaporation (puisque la vapeur qui sort de l'eau Boüillante augmente son volume jusqu'à 14000. fois) ont supposé dans les partieules des corps une vertu repulsive par laquelle quand elles sont hors de la sphere d'activité de la force (~~quelle~~ quelle quelle soit) qui les fait tendre les unes vers les autres, elles s'ecartent et se fuient, pour ainsi dire, mais cette vertu repulsive pourroit bien n'être autre chose que l'action que le feu exerce sur elles et qui aquiert d'autant plus de force que ces partieules séloignent d'avantage de cette sphere de leur tendance mutuelle;

La force repulsive des corps n'est peut-être autre chose que l'action du feu.

Ainsi de ces deux forces combinées, la tendance des parties de la matiere les unes vers les autres, ~~et le~~ effort que fait le feu pour s'y opposer, resultent tous les assemblages et toutes les dissolutions de l'univers, la tendance des corps les uns vers les autres, les unissant les comprimant, les connectant &c. et le feu au contraire les écartant, les separant, les rarefiant &c. il faut donc examiner les differens effets qui resultent des combinaisons de ces deux pouvoirs pour connoître comment le feu agit sur les corps

2.

Des causes de la chaleur des corps.

~~La premiere est la presence du Soleil~~

Un corps s'échauffe ou parce qu'il recoit plus de feu dans ses pores, ou parce que celui qui y est renfermé recoit un nouveau mouvement et par consequent une nouvelle force;

Il me semble qu'on peut raporter les differentes causes qui peuvent produire ces deux effets sur les corps

à deux principales.

De la chaleur causée par la presence du Soleil

La premiere est la presence du soleil et la direction des rayons qu'il nous envoye, car les corps recoivent par la presence du Soleil un nouveau feu dans leur substance, et ils en recoivent d'autant plus que l'incidence de ses rayons est plus perpendiculaire car les rayons perpendiculaires sont plus denses que les rayons obliques, le plan perpendiculaire O P. recoit tous les rayons qui sont ~~entre~~ dans l'espace R R. mais il n'en recevroit que la ~~moitié~~ moitié s'il etoit incliné dans la direction O B, et il en recevroit d'autant moins que sa ~~pention~~ position seroit plus oblique, donc puisque le meme espace recoit plus de rayons, il doit etre plus échauffé, et c'est la une des causes de la chaleur de l'eté.

De la presence du soleil

~~La seconde cause qui manifeste le feu et qui interrompt l'equilibre auquel il tend, est l'attrition des corps les uns contre les autres, toutes les facons dont le feu dit les peut traversité ne sont que des modifications de cette cause, de meme que toutes nos sens ne sont qu'un tact diversifié.~~

~~L'attrition de pierres~~

~~L'est~~ peut etre ~~cette~~ L'attrition des corps qui ~~vient~~ est la seconde cause qui interrompt l'equilibre du feu et qui le manifeste, est celle qui a fait connoitre le feu aux premiers hommes; L'embrasement de quelques forets que la agitation de leurs Branches aura produit, ou le choc de deux cailloux leur auront fait connoitre cet etre qui les animoit, et dont ils ne supconnoient peut etre pas meme l'existence.

qui a fait connoitre

Ainsi les premiers hommes auront pu voir longtems la Lumiere du soleil et sentir sa chaleur ils auront pu eprouver les vicissitudes du froid et du chaud causées par la santé, et la maladie, sans avoir aucune idée du feu, c'est a dire de cet etre

comment les 1.ers hommes ont connu le feu

que nous auons le pouuoir d'exciter, et pour ainsi dire de créer, car le premier feu que les hommes ont produit a du leur paroitre une creation veritable.

La nature ayant laissé deuinez aux hommes le secret du feu, ils ont dû etre encore longtems sans se douter que les rayons du soleil, et le feu qu'ils allument fussent de la meme nature; il a falu que l'invention admirable des verres brulans leur ait appris que le soleil dont le retour leur apporte la santé et rajeunit toute la nature, auoit la vertu de tout ce détruire, comme de tout vivifier, et que les effets de ses rayons lorsqu'ils sont rassemblés, ~~surpassait~~ surpassent de beaucoup ceux du feu dici bas.

Du feu produit par le frottement.

Cette ~~[illegible]~~ cause ~~[illegible]~~ agit d'autant plus puissamment que les corps que l'on frotte s'appliquent plus immediatement ~~l'un contre l'autre~~ les uns contre les autres, ainsi trois choses peuvent augmenter les effets du feu produit par l'attrition.

1°. La solidité des corps.

2°. leur elasticité

3°. La rapidité du mouvement.

La masse des corps fait que leurs parties se touchent en plus de points; c'est pourquoy vn fluide ou quelque matiere ~~[illegible]~~ onctueuse interposée entre deux, diminüe beaucoup la chaleur qu'ils conceivent par le frottement, car ce fluide s'oppose au contact immediat de ces corps en se glissant entre eux, c'est en partie pour cette raison que l'on graisse les moyeux des roues.

L'elasticité des corps fait que les oscillations de contraction

toutes les falaises dont le feu d'ily bas peut etre Excité, ne sont que des modifications de l'attrition des corps les vns contre les autres de meme que tous nos sens ne sont que l'effet de ses modifications

et de Dilatation que le frottement excite en eux se communiquent jusques a leurs parties les plus insensibles. et que par consequent le feu retenu dans leurs pores acquiert un plus grand mouvem.t. enfin La rapidité du mouvement de ces corps augmente cette action du feu; car toute cause produit des effets d'autant plus grands qu'elle est plus ~~lourent~~ lourdement et plus continuëment appliquée.

Ainsi La production du feu par le frottement suit les loix generalles du choc des corps, puis qu'elle depend de la masse et de la vitesse, quoique peut etre dans une ~~progression~~ proportion qui n'est pas assignable par les changemens que la differentes ~~contexture~~ contexture des parties internes des corps y doit apporter.

la production du feu par le frottem.t suit les loix du choc

L'attrition ne fait que decler Le feu que les corps contiennent dans leur substance, alors cette balance etablie par le créateur entre la puissance du feu et la tendance des parties des corps ~~l'une vers~~ les unes vers ~~l'autre~~ les autres, n'est plus en équilibre, et cette superiorité de force que le feu acquert par l'augmentation de son mouvement se manifeste par la chaleur des corps que l'on frotte et quelque fois par leur embrazement.

l'attrition ne produit point le feu, mais elle le decle

Les corps les plus Elastiques Etant ceux qui s'echauffent le plus par le frottement, cette cause doit produire peu d'effet sur les fluides, et elle en produit d'autant moins qu'ils sont moins élastiques, c'est pourquoy l'eau pure s'echauff tres dificilement par le mouvem.t seul, ses parties Echapant par leur liquidité aux frottemens necessaires pour mettre en action le feu retenu dans ses pores, mais L'air au contraire qui est tres élastique s'echauffe tres sensiblement par l'attrition, car lorque les fluides s'echauffent soit par Lagitation ou par la mixtion, ils ne s'echauffent jamais que par le frottement de leurs parties ~~insensibles~~.

les fluides s'echauffent tres difficilem.t par le frottement et pourquoy.

L'attrition des corps est en meme tems la plus vniuerselle et la plus puissante cause pour exciter la puissance du feu. Les effets qui sont pour nous le dernier periode de la puissance du feu et que le plus grand miroir ardent n'opere que par vn tems choisi, La percussion les produit en tout tems, et en tout lieu, dans le vuide, comme dans le plein, par la gelée la plus forte, come par le tems le plus chaud, car si nous frapés fortement vne pierre contre vn morceau de fer, il en sort des etincelles qui etant recuës sur vn papier se trouuent autant de petits globes de verre, produits par la vitrification de la pierre ou du metail, et peut etre de tous les deux ensemble; c'est la sans doute vn des plus grands miracles de la nature, que le feu le plus violent puisse etre produit en vn moment, par la percussion des corps qui sont les plus froids en aparence.

L'attrition est le moyen le plus puissant pour exciter le feu

En examinant les effets du feu sur les corps on n'a de miracles d'emiracles. nous venons de voir comment la percussion augmente la puissance du feu en augmentant son mouvent. voyons a present comment le feu agit sur les corps lorsqu'ils en recoiuent une nouuelle quantité dans leur substance.

5.

De l'action du feu sur les solides.

Le feu rarefie tous les corps, c'est vne verité que j'ai tacher d'etablir dans la premiere partie de cet ouurage; les fluides, les solides, tous les corps, enfin sur lesquels on a operé jusqu'a present, éprouvent cet effet du feu, et tous les autres effets qu'il opere sur eux ne sont que les differens degrés de cette rarefaction.

Le feu etend les corps dans toutes leurs dimentions

Je vais commencer pour examiner les progrés et les bornes de cet effet du feu dans les solides,

Cette dilatation n'etend pas les corps seulement en longueur, mais selon toutes leurs dimentions, et cela doit etre ainsi puisque l'action du feu se porte egalement de tous cotés ainsi un cilindre de cuivre ne passe plus lorsqu'il est chaud a travers le meme anneau qui le transmettoit auant d'etre échauffé

Un philosophe de nos jours qui joint l'adresse de la main aux plus grandes lumieres de l'esprit a porté les decouvertes sur la dilatation des corps par le feu, a la derniere perfusion par l'invention d'un instrument qui nous fait voir la $\frac{1}{12500}$e partie d'un pouce dans l'augmentation du volume des corps, ainsi la plus petite diference qui puisse etre sensible pour nous tombe sous nos yeux par le moyen du pyrometre.

Cet instrument admirable nous a appris.

1°. que la craie blanche elle meme que l'on croyoit exceptée de cette regle generalle de la dilatation y est soumise et que par consequent il ne nous manque vraisemblablement que des instrumens et des yeux assés fins pour nous apercevoir de celle du sable et de tous les autres corps. [Tous les solides se dilatent]

2°. cette dilatation des corps est plus grande dans les plus legers, et moindre dans ceux, qui ont plus de masse, mais elle ne suit ny la raison directe de la masse, ny celle de la coherence, ny une raison composée des deux, mais une raison inassignable, car cet effet du feu sur les corps depend de leur fabrique interne que nous ne découvrirons vraisemblablement jamais.

3°. cette expansion des corps ne suit point non plus la quantité du feu, il est bien vray que plus le feu augmente, plus la dilatation augmente aussi, mais non pas proportionellement [la raison qui suit cette dilatation est inconnue]

La dilatation operée par 2. meches des prit de vin, P.E. n'est pas double de celle qu'une seule meche opere, mais un peu moins ~~double~~ que double, et celle que 3. meches produisent est encore dans une moindre raison ~~par raport a cette proportion~~

Le feu en dilatant les corps les allonge, et il fait sur eux le meme effet que s'ils s'étoient étendus par une force externe ~~quelconque~~ quelconque, La pulsion interne du feu, et la traction appliquée exterieurement produisant le meme effet qu'en l'alongement du corps. or le Savant Mr. de ~~[illegible]~~ Lerpoüilly a démontré que l'extension des fibres semblables et homogenes chargées de poids differens, est moindre que la raison des poids, et que cette raison diminüe a mesure que l'extension augmente, il en est de meme de la dilatation des corps par le feu car il les dilate d'autant moins qu'il les a deja plus dilatés, ainsi une barre de fer froide en come une corde non tendüe le fer et la corde s'alongent, tous deux, le fer par le feu qu'on lui applique, et la corde par le poids dont on la charge, et il faudra d'autant plus de poids et de feu pour produire une meme extention que le fer sera ~~déja~~ deja plus dilaté et la corde plus tendüe car l'extention de la corde et la ~~dilatation~~ dilatation du fer sont fixées.

Un feu double n'opere pas une expansion double en pour quoi

4.° on suit a l'aide du pyrometre la marche du feu dans la dilatation des corps, cette dilatation est plus lente au commencement, ~~car~~ car le feu en quelque tems a penetrer dans les pores des corps, et a vaincre la resistance de leurs parties, mais lorsqu'il l'a surmontée, son action étant plus forte, le corps se dilate davantage, enfin la dilatation est plus lente a la fin lorsque ~~il~~ elle est prete d'atteindre ~~un~~ son dernier

degré, car alors le feu ayant ouvert les pores des corps, il est transmis en partie a travers ces pores dilatés; or les corps ne recevant que la meme quantité de feu, et en transmettant une partie, les progrés de leur dilatation doivent etre moindres.

5°. Le tems dans lequel cette rarefaction s'opere par un meme feu est different dans les differens corps, et ne suit aucun raison assignable, la seule regle generalle, c'est que plus un corps acquiert de chaleur, et plus sa dilatation s'opere lentement.

6°. Les metaux ne se fondent pas tous au meme degré de chaleur. Le pyrometre nous apprend bien a la verité la quantité de leur expansion, mais il ne nous informe pas du degré de chaleur qu'ils acquierent dans cette expansion et dans la fusion, M^r de ~~marembrock~~ musschenbroek inventeur du pyrometre imagina de decouvrir la chaleur des metaux en fonte par la quantité de rarefaction que les differens metaux en fusion feroient éprouver au feu, de meme que l'on connoit la chaleur des liqueurs par le degré de ~~rarefaction~~ rarefaction qu'elles operent sur l'esprit de vin et sur le mercure, car le feu étant celui de tous les metaux qui se fond le plus tard, il est le plus propre a marquer ces differences.

les metaux ne se chauffe plus aprés la fusion

Cette chaleur des metaux en fonte ne se trouve encore asservie a aucune regle, elle ne suit pas meme la proportion de leur dilatation, car le plomb qui se dilate presqu'autant que l'etain a un meme feu, se trouve cependant avoir besoin pour se fondre d'un feu presque double de celui qui fond l'etain,

Une chose qui est encore assés singuliere, c'est que deux metaux quelquoiques melés ensemble, se fondent a un moindre feu que s'ils etoient separés

Lors que la dilatation des corps est a son dernier periode, leurs parties sont obligées de ceder al'action du feu et de se separer et alors le feu les fait passer de letat de solides a celui de fluides et c'est la le dernier periode de l'action du feu sur eux, car leurs pores etant ~~[illegible]~~ suffisament dilatés, ils rendent autant de particules de feu qu'ils en recoivent, ainsi leur chaleur n'augmente plus passé la fusion;

Si la puissance du feu, sur les corps n'etoit pas bornée le feu détruiroit bientôt l'univers, ces bornes que le créateur lui a imposées et qu'il ne franchit jamais prouvent qu'il y a des parties parfaitement solides dans la nature, et que dieu seul peut les diviser.

S'il n'avoit pas des parties solides tout deviendroit feu

Ainsi l'action du feu lorsqu'elle est a son dernier ~~point~~ ~~periode~~ de puissance separe les corps jusques dans leurs parties élementaires, un grain d'or fondu avec cent mille grains d'argent se mêle de façon avec l'argent que les 2 metaux forment dans la fusion une liqueur ~~dorée~~ dorée, et si apres la fusion on separe un grain de toute cette masse, on ~~entre~~ retrouve entre l'or et l'argent la meme proportion de 100000. a 1. et l'on a point encore trouvé les ~~formes~~ formes de cette incorporation de l'or dans l'argent, ce qui prouve assurent que le feu separe les corps jusques dans leurs parties constituantes elementaires.

Le feu separe les corps jusques dans leurs parties élementaires

metaux fondus a après fusion

On voit dans ~~cette~~ cette experience un exemple des deux plus puissants effets du feu sur les corps, l'un de les desunir et de les separer jusques dans leurs principes

l'autre de les assembler et de les incorporer ensemble.

ces deux effets si differents qui paroissent l'Αδφα et l'Ομεγα de la nature (si je puis m'exprimer ainsi) le feu les opere par cette meme proprieté qui lui fait rarefier tous les corps, car pour que deux corps soient aussi intimement unis que l'or et l'argent de cette experience, il faut qu'ils ayent été divisés jusques dans leurs principes, afin que leurs plus petites particules ayent pu s'unir intimement l'une a l'autre, ainsi le feu est le plus puissant et peut etre le seul agent de la nature pour unir, et pour separer, il fait le verre l'or, le savon &c. et il dissout tous les corps, il paroit etre enfin la cause de toutes les formations et de toutes les dissolutions de la nature.

Le feu agit differemment sur les differens corps suivant la coherence, la masse, la glutinité de leurs parties &c. et tous les diferens effets dependent de l'action et de la reaction perpetuelle du feu sur les corps, et des corps sur le feu, c'est toujours la meme cause qui se diversifie en mille facons diferentes, mais cette cause arrete les effets dans tous les corps a ces parties elementaires sur lesquelles le feu ne peut agir.

puisque le feu dilate tous les corps, puisque son absence les contracte, les corps, doivent etre plus dilatés le jour que la nuit, les maisons plus hautes, les hommes plus grands &c. ainsi tout est dans la nature dans de perpetuelles oscillations de contraction et de dilatation qui entretiennent le

mouvement et la vie dans l'univers, car il se perd du mouvement par la resistance des corps, mais le feu le conserve, et les creatures animées le renouvellent. Les newtoniens diront que la gravitation est encore une des causes qui conserve le mouvent.

La chaleur doit dilater les corps sous l'equateur et les contracter sous le pole; c'est pour quoy les lapens sont petits et robustes, et il y a grande aparence que les animaux et les vegetaux qui vivent sous le pole mourroient sous l'equateur et vice versa, a moins qu'ils ny fussent portés par des gradations insensibles. cette chaleur de l'equateur doit contribuer a ~~produire~~ Elever la tête dans cette region ~~et baisser celle du~~ et le froid des poles doit l'abaisser vers la Laponie, mais cette Elevation, et cet abaissement ~~viennent~~ causé par ~~pole, mais cette Elevation causa par la chaleur seulement~~ seulement par le froid et la chaleur de ces climats ~~xxxxx~~ doit etre insensible pour nous.

Les corps s'echauffent plus ou moins et plus ou moins vite selon leur couleur, ainsi les corps blancs composés de particules tres compactes et tres serrées cedent plus difficilement a l'action du feu, c'est pourquoy, ces corps ~~reflechissent~~ presques toute la lumiere qu'ils recoivent, Les noirs au contraire composés de particules trés delicées cedent aisement a l'action du feu, et l'absorbent dans leur substance; ainsi un corps noir, toutes choses egales, pese specifiquement moins qu'un corps blanc, et c'est la facilité avec laquelle le noir s'echauffe qui rend les terres noires bien meilleures que les blanches.

les corps s'echauffent plus ou moins selon leur couleur,

ce ne sont pas seulement le blanc et le noir qui ~~s'echauffent~~ s'echauffent differemment par un meme feu, mais les couleurs primitives s'echauffent a des degrés differents; j'ai fait teindre un morceau de drap des couleurs

du prisme, et Lazaine mouillé egalement, L'eau par un meme feu s'est retirée des pores de ces couleurs dans cet ordre, a commencer par celles qui secherent le plus vite, violet, jndigo, vert, bleu, jaune, orange, et rouge, La reflexion des rayons suit un ordre inverse, et cela ne peut etre autrement, car le corps qui absorbe le moins de raïons est surement celui qui en reflechit le plus, une experience bien curieuse (si elle est possible) le seroit de rassembler separement assés de rayons harmogenes pour éprouver si les rayons primitifs qui excitent en nous la sensation des differentes couleurs n'aurisent pas differentes vertus brulantes, si les rouges par exemple donneroient une plus grande chaleur que les violets &c. c'est ce que je suis bien tentée de soupconner. natura est sili semper consona. dit le grand Newton,

si les rayons n'auroient point diferentes vertus brulantes

or les differens rayons ne nous donnent la sensation des differentes couleurs que parceque chacun d'eux ébranle le nerf optique differemment. pourquoy ne feront ils pas aussi des jmpressions differentes sur les corps quils touchent et sur notre peau, il y a grande aparence, si cela est ainsi, que les rouges echauffent davantage que les violets, les jaunes que les bleu, &c. car ils font des impressions plus fortes sur les yeux, la plus grande difficulté est peut etre de s'apercevoir de ces diferences, car le sens du tact neparoit pas susceptible de sentir des varietés aussi fines que le sens de vüe quoiqu'il en soit, il me semble que cette experience merite bien d'etre tentée, elle demande des ~~gants~~ yeux bien philosophiques et

des mains

ce des mains bien Exercées, je ne me suis pas trouvé a ~~porte~~ portée de la faire, mais a qui peut on mieux s'adresser pour en L'executer qu'aux philosophes respectables qui doivent juger cet Essai.

6.

comment Le feu agit sur les Liquides.

On sçauroit peu de chose sur la la façon dont le feu agit sur les Liquides, sans la decouverte de Mr. a montons; on sait que ce sauant homme en cherchant le moyen de faire un thermometre plus parfait que celui de florence decouvrit que Leau qui bout éguiert un degré de chaleur determiné, passé Lequel elle ne s'echauffe plus par le plus grand feu. ainsi Ledernier periode de la puissance du feu sur les liquides cest Lébulition,

Leau bouillante requerre plus de chaleur

Le celebre M. de reaumur et fahrenheit cet artisan philosophe, ont perfectionné tous deux cette decouverte d'a montons.

M. de reaumur a remarqué que Leau ne fait pas monter le thermometre au moment meme de Lebulition, mais quelque tems a prés, et que ce tems va méme quelques fois jusques a un quart d'heure; ce philosophe nous en a appris la raison, la Liqueur du thermometre se ~~refroidit~~ refroidit en montant dans le tube, ainsi La chaleur de Leau n'augmente pas reellement a pres Lebulition, mais elle paroit augmenter, et cette augmention aparente a trompé plusieurs phisiciens auant la remarque de M. de reaumur.

Fahrenheit de son coté a decouvert que la pression de

Latmosphere augmente cette chaleur que leau acquiert en
bouillant, ensorte que plus Latmosphere est pesant, plus il
faut de feu pour la faire bouillir.

cette decouverte est confirmée par cequi arrive dans le vide,
ou Leau qui netoit que tiede dans l'air bout dans le moment
quon la met suis le recipient purgé dair

cette decouverte de faheinrheit est dautant plus belle quon
en voit aisement la raison par lorsque La surface de Leau
est pressée par vn plus grand poids, le feu separe plus difficilem.t | pourquoy
ses parties, et par consequent il faut vne plus grande quantité
de feu pour la faire bouillir, puisque cest dans cette separation ~~separation~~
des parties du Liquides que consiste Lebulition. ainsi il est
vrai semblable que leau pressée par vn poids pareil a celui
que Latmosphere auroit a 409640 toises dela superficie de
La terre boilleroit comme les metaux en fonte, car le poids de
Latmosphere a cette profondeur seroit egal a celui de Lor
Suivant Lecalcul de m. mariotte, ~~&c~~
Les principaux Effets du feu sur les ~~[illegible]~~ fluides
~~Voiez quelques unes des effets que le feu fait sur~~
sont / K page 17.
~~Les liquides~~. A [tous les fluides aquerrent des degrés de chaleur diferens
~~ils leurs faisent aquerir des degrés de chaleur differens dans~~
~~ils aquierent tous des degrés de chaleur differens dans~~
dans lebulition, et on sent aisement que cela ne peut etre autrement car
~~lebulition~~, il faut que le feu soit en plus grande quantité | il en est demem
pour faire les memes effets dans les corps qui lui oposent | des autres
vne plus grande resistance, ~~mais~~ [cette quantité de feu plus | fluides
ou moins grande. que les liquides recoivent dans leurs
pores avant l'ebulition ne depend point du plus ou du moins de masse quils Contiennent
~~pores, mais depend point de leur masse, car lhuile qui est plus~~
car lhuile qui est plus ~~[illegible]~~
legere que l'eau, aquiert cependant pres de trois fois autant
de chaleur quelle avant de bouillir, mais ~~et~~ lesprit de vin qui est aussi
plus leger que leau ~~est~~ aquiert cependant moins de chaleur dans Lebulition | ~~[illegible]~~

Le mercure est ~~un~~ vn des fluides a qui il faut ~~un~~ Le plus grand feu pour bouillir, ainsi on connoit avec ~~certitude~~ Exactitude Le plus grand degré de chaleur des autres liquides a Laide des thermometres qui sont composés, de mercure, de meme que le fer qui est de tous les metaux celui qui se fond le plus difficilement sert a faire connoitre La chaleur des autres metaux en fonde. | B Page 18

Tous les fluides se rarefient

~~Il~~ ~~Les~~ de les rarefier, tous les fluides sur lesquels on a operé jusques a present se sont rarefiés, ainsi ~~L'air~~ il y a la plus grande apparence qu'il ~~se rarefie plus aisement~~ ainsi L'air est clair de tous quand quils se rarefient tous par Le feu comme tous les solides se dilatent par Laction

proportion du tems de la rarefaction des diferens fluides

~~Le tems de cette rarefaction est plus court a mesure que les fluides~~ ~~L'air, L'huile de petrole, et ainsi de suite suivant leur~~ ~~Alcohol~~ sont plus Legers, c'est pourquoi ainsi loir est celui qui a une meme feu se rarefie le plus vite, ensuite ~~l'alcohol~~, L'huile de petrole et ainsi de suite suivant leur pesanteur specifique.

Tous les fluides se rarefient

~~Tous les fluides sur lesquels on a operé jusques a present se sont rarefiés, ainsi L'air a la plus grande ressemblance qu'ils se rarefient tous, comme tous les solides se dilatent.~~

~~Il~~ La quantité de cette rarefaction depuis Le froid artificiel

proportion de la quantité de cette rarefaction

produit par Lesprit de nitre jusques a Lebulition est differente dans Les differens fluides, mais elle ne suit ny La raison de La pesanteur specifique, ny celle de la glutinité des parties, ny aucune raison constante; car Lesprit de vin qui est plus Leger que L'eau augmente son volume d'un $\frac{1}{9}$e et L'eau seulement d'un $\frac{1}{85}$e ~~et~~ ~~mais~~ et le mercure dont la pesanteur specifiq.e est a celle de L'eau comme 14 a 1. augmente Le sien d'un $\frac{4}{51}$e

Cette rarefaction ne suit point la densité

ainsi il en faut toujours revenir a La contexture intime des corps quand on veut expliquer les effets que le feu fait sur eux, et comme nous ne la connoissons jamais, il y aura toujours pour nous des exceptions aux regles les plus generalles.

5° La rarefaction de presque tous les ~~solides~~ fluides s'opere

par des especes de Hauts inegaux, le mercure est celui de tous qui se rarefie le plus egalement et c'est encore vn des avantages des thermometres qui en sont composés. A Pag 16.

B VII. L'air qui est de tous les fluides celui qui se rarefie le plus ne parvient jamais jusqu'a l'ebulition, sa rarefaction en telle que la chaleur de l'eau bouillante augmente son volume d'un tiers, et c'est encore a Mr. Amontons a qui nous devons cette decouverte, cette grande rarefaction en doit peut etre ce qui l'empeche de bouillir de meme que l'esprit de vin ne bout point a au foyer d'un verre ardent par ce qu'il s'evapore dans le moment, ce qui fait voir que quoique la chaleur des liquides ~~le Dr. Darcier pose de~~ augmente plus apres l'ebulition de meme ~~de la puissance du feu sur les liquides sur l'ebulition comme~~ que celle des solides apres la fusion ~~sur la fusion sur les solides~~, cependant si l'action du feu est continuée la plus grande partie des corps s'evaporent ~~les parties~~ ~~s'evaporent~~.

effets surprenans des differentes mixtions

VIII. Le melange des differentes liqueurs produit des effets tres singuliers qui ne peuvent etre attribués qu'au feu qu'elles renferment

quelque fois les liqueurs melées s'enflamment, a c'est ce qu'on a pelle des fulminations; plusieurs huiles forts, est effervescence de l'esprit de nitre.

Dans d'autres melanges il se fait vne grande effervescence qui produit le refroidissement des liqueurs tel est l'effet de l'huile de therebentine avec l'esprit de vin, a c'est ce qui fait les fermentations froides, dont j'ai parlé dans ma 1.ere partie,

D'autres liqueurs au contraire s'echauffent tres sensiblem.t par l'effervescence. ~~par la mixtion~~ ainsi l'esprit de vin melé avec de l'eau fait monter le thermometre de 18 degrés, l'esprit de vin fait le meme effet avec notre sang; c'est ce qui fait que les liqueurs spiritueuses sont souvent mortelles quand on en abuse.

Dans les fermentations chaudes. Le melange s'echauffe dans le moment meme de la mixtion. La poudre a canon ne prend pas feu plutort, et lorsque la mixtion est parfaite, la liqueur

ne s'échauffe plus, quelque fort qu'on la remue.

Il y a bien de la parence que la chaleur des liquides qui s'echauffent par la mixtion est produite par la meme cause qui fait que les solides s'échauffent c'est a dire par le frottement.

Il y a des melanges qui s'echauffent plus que d'autres, parce que les particules des liqueurs qui les composent agissent plus puissament les unes sur les autres, di-meme que certains corps acquierent plus de chaleur que d'autres par l'attrition de leurs parties.

cette chaleur dure jusqu'a ce que le mouvement ou sont les liqueurs cessent et alors elles retournent a leur premiere temperature, de meme que la chaleur que les solides requierent par le frottement cesse dès que le mouvement de leurs parties internes vient a cesser

~~entre lesquelles dont les liqueurs s'echauffent~~

La analogie seroit parfaite ~~s'il y avoit des corps solides qui~~ et celle des corps que l'on frotte les uns contre les autres ~~ne s'echauffent pas par le frottement~~ ~~il y avoit des corps solides qui se refroidissent par le frottement~~ comme il y a des liqueurs qui se refroidissent par la mixtion, mais nous ne connoissons point ~~mais~~ et il faut avouer que les fermentations froides paroissent ~~un peu difficiles~~ ~~de concevoir~~ ~~en quoi consistent les fermentations~~ le ceuil de la chimie et qu'on n'en a encore rendu aucune raison satisfaisante ~~probable~~ froides que les chaudes et qu'elles paroissent bien plus difficiles a expliquer que les fermentations chaudes, peut etre pourroit on dire ~~mais il est vrai cependant~~ que c'est toujours la meme cause qui agit dans les unes et dans les autres, toute la difference consiste en ce que dans les fermentations chaudes les particules jugées pour s'evaporer les particules les plus legeres des liqueurs, et que dans les fermentations froides, ce sont les parties de feu qui s'evaporent, ainsi les effets si diferens dependent de la facon dont les particules des differentes liqueurs agissent les unes sur les autres, et sont toujours ~~dans~~ des effets de la meme cause

Mais l'effet le plus singulier de ces melanges, et ce qui paroit entierement inexplicable, c'est que 2. quantités egales mais diferemment echauffées d'un liquide quelquonque premier par la mixtion

vn degré de chaleur qui est la moitié de la diference de la chaleur que les 2 portions de liquides auoient ~~auant d'être mêlés~~ avant d'être melées, ainsi vne liure d'eau qui tient le thermometre a 32. degrés etant melée a vne autre liure d'eau boüillante qui le tient a 212 fera monter le thermometre a prés la mixtion a 90. or 90. est la moitié de la difference de 32. a 212.

De quelque façon qu'on explique le phenomene si singulier il est toujours certain qu'il est vne nouuelle preuue de l'egalité auec laquelle le feu se repand dans les corps

Dans toutes les fermentations, soit chaudes, soit froides le mouuement dure jusqu'ce que le combat entre l'action du feu et la tendance que les parties des corps ont a s'unir vienne a cesser, ainsi les fermentations chaudes et froides dependent aussi de la combinaison de ces deux pouuoirs.

8.

Comment le feu agit sur les vegetaux et sur les animaux

Le thermometre nous apprend que les créatures qui ont reçu la vie contiennent une plus grande quantité de feu que les autres corps de la nature, la plus grande chaleur de l'eté etant dans nos climats de 80. et rarement de 84 degrés, et celle d'un homme sain de 90. ou 92. et meme dans les enfans elle va jusqu'es a 94. ainsi le principe de la vie paroit etre dans le feu, puisq.e les creatures animées en ont reçu une plus grande quantité que les autres, et que les enfans, en qui le principe de la vie ~~est encore~~ tout entier, ont vn plus grand degré de chaleur que les hommes faits.

le principe de la vie paroit dans le feu ~~etre~~

La chaleur du sang d'un bœuf est a celle de l'eau boüillante a peu pres comme $14\frac{9}{11}$. est a 33. c'est a dire vn peu moins de la moitié. La chaleur de l'eau boüillante fait monter le thermometre

a 212 dans laiv ordinaire; ainsi ces animaux ont vu plus grand degré de chaleur que nous, aussi sont ils plus vigoureux, et les enfans quoique plus faibles soutiennent cependant des maladies et surtout reparent la affaiblissement des maladies passées plus aisement que les hommes faits, cest ce qui fait que les enfans ne connoissent point La convalescence et passent presque de la mort a une santé parfaite sans milieu.

Le celebre boerhave dans son ~~admirable~~ Excellent traité du feu raporte qu'ayant mis plusieurs animaux dans un lieu ou lon seche le sucre, et dont La chaleur etoit de 146. degrés; non seulement ils y moururent tous en peu de tems, mais leur sang et toutes leurs humeurs se corrompirent, de façon quils rendoient une odeur insuportable.

quel degré de chaleur ~~faut~~ feroit perir tous les animaux

Les hommes ne peuvent soutenir La chaleur de ce lieu, et il faut que les ouvriers qui y travaillent se relayent a chaque instant pour aller respirer de nouvel air. Mr. boerhave conclut de cette experience et de quelques autres que nous mourrerions bien tot si laiv qui nous entoure faisoit seulement monter lethermometre a 90. degrés ainsi nous pouvons regarder a peu de chose prés ce degré de chaleur comme le point auquel toute lespece animale periroit.

en 1709. Lethermometre fut a 0 en jrlande et lespece animale ne perit point, ainsi il est vrai-semblable que nous pouvons suporter un plus grand froid encore pourvu quil ne soit pas continué.

La vegetation cesse au point de la congellation, car quoique les arbres et quelques plantes comme L'herbe a foin y resiste, elles ne vegetent point tant que L'aiv a cette temperature, ainsi ce terme peut etre regardé comme celui de la vegetation du coté du froid, et s'il etoit continué, les arbres et les plantes ne ~~vegetant~~ vegetans plus ils seroient bientot entierement detruits.

ce seroit celui qui feroit perir tous les vegetaux

Le degré de chaleur de la cire fondue qui nageant sur de L'eau

chaude commence a se congeler peut etre regardé come le point extreme de la vegetation du coté du chaud, car puisqu'une plus grande chaleur fondroit la cire qui est une substance vegetale, les plantes ne periroient par cette chaleur loin d'augmenter, car elle disperseroit et separeroit les matieres nutritives, au-lieu de les amasser et de les unir.

9.

De l'aliment du feu.

On sait assés que ce qu'on apelle l'aliment du feu, pabulum ignis sont les parties des corps que le feu enleve et qui disparoissent entierement pour nous. Les operations chimiques nous font voir que l'huile est seule cet aliment du feu, on retrouve tous les autres principes lorsqu'on rassemble les exhalaisons que le feu tire des corps, l'huile seule se consomme et echape entierement a nos sens.

ceq. est que l'aliment du feu

De grands philosophes ont cru que cet aliment du feu qui disparoit entierement n'etoit autre chose que le feu lui meme qui se degageoit d'entre les pores des corps qui se consumerent, mais si cela etoit, les matieres qui restent apres des operations reiterées come le caput mortuum. par exemple, deuroient toujours etre inflammables, car certainement cette tete morte n'est pas entierement priuée de feu, cependant le feu ne peut plus rien sur elle, donc elle ne contient plus cette matiere sur laquelle le feu exerceroit sa puissance, donc cette matiere n'est pas du feu.

que ce n'est pas du feu

De plus il y a des corps qui contiennent beaucoup plus de ce pabulum, de cette huile qui ~~nourrit~~ nourrit le feu que d'autres et cependant tous contiennent également de feu dans un meme air. c'est ce qui a été, je crois jnuineiblement prouué, donc l'aliment du feu n'est pas du feu.

Mais que seras-ce donc ?

Les parties les plus tenuës et les plus volatilles des corps, lesquelles cedant plus facillement a l'action du feu, que les autres s'enuolent

auec lui dans l'air ou elles se dissipent, et ne reparoissent plus a nos yeux, du moins sous la meme forme.

mais les exhalaisons que le feu enleue des lors, cette huile qu'il consomme ne se changent pas en sa substance ne deuiennent pas du feu, c'est ce que j'ay deja tachée de prouuer dans ma 1ere partie.

Voici encore quelques preuues de cette verité car on ne peut trop s'en convaincre si l'on veut auoir quelque idée de la nature du feu

1°. Si le feu changeoit quelque partie des corps en feu, la matiere ignée augmenteroit a un tel point sur la terre par la puissance du feu, que tout deuiendroit feu a la fin, or la constitution de notre globe demande qu'il y ait toujours a peu pres la meme quantité de feu, sans quoy tous les germes seroient detruits donc &c

2°. il paroit par les plus exactes et les plus anciennes tables meteorologiques que la quantité du feu est toujours la meme donc &c

3°. L'incendie d'une foret qui brule pendant plusieurs mois ne change point lorsque elle est passée la temperature du climat qui la soufferte donc &c.

4°. La flamme de l'alcohol (la plus pure de toutes) nous est visible, et le corps lumineux qui la fondre l'or dans le foyer du verre ardent échape entierement a notre vue, marque certaine que l'esprit qui compose l'alcohol n'est pas du feu et qu'il ne se change point en feu.

A l'egard des parties plus grossieres, des corps, le feu les attenue et les transforme en vn fluide elastique que nous voyons tantôt sous la forme de fumée lorsqu'il ne contient pas encore assés de particules de feu pour briller, et tantôt sous celle de flamme, lorsqu'il en contient vne plus grande quantité, ainsi la fumée ne differe de la flamme que par le plus ou le moins des particules ignées qu'elles contiennent. elles montent toutes deux dans l'air

que ce n'est pas du feu

que ces de la flame de la fumée

par leur legereté specifique et par l'action du feu qui les enleve et qui tend en enhaut comme je l'ai deja dit.

Le feu consume les corps plus ou moins vite selon leur densité, ainsi dans un melange d'esprit de vin, d'huile, de lamphre, de sel ammoniac, de terre, et de limaille de bois, l'esprit de vin brule le premier et sa flame a la meme couleur que s'il etoit seul, et tous les autres corps de ce melange brulent de meme selon leurs densités respectives.

L'air par son Elasticité, et l'atmosphere par son poids sont aussi necessaires au feu pour entretenir son action, que la matiere même qui lui sert d'aliment, ainsi les matieres les plus combustibles ne bruleroient point sans air, et l'air ne s'enflammeroit jamais si les exhalaisons ne meloient pas de cette huile Elementaire a la substance.

pourquoy l'air est necessaire au feu pour bruler

L'atmosphere pese sur un feu d'un pied en quarrée comme un poids de 2290. Livres environ, et ce poids etant sans cesse agité et pressant sans cesse par de nouvelles secousses sur les corps que le feu consume, augmente la puissance du feu dans ce corps, a peu-pres par la meme raison qu'un corps s'enflamme d'autant plus promptement par le frottement, que le corps qui lui est successivement appliqué est plus pesant, car dans toutes les sortes de feu que nous allumons, l'atmosphere fait sur le corps qui s'enflamme le meme effet qu'un corps qu'on appliqueroit successivement sur un autre par le frottement.

C'est par cette raison que l'eau etint le feu, et qu'un soufflet l'allume, car l'eau empeche que les oscillations que l'air lui communiquoit parviennent jusqu'a lui, et le soufflet rend les concussions de l'atmosphere plus forts et plus frequens, la force avec laquelle un soufflet double de forge ~~pusse~~ pousse l'air dans le feu étant egale a la 30e. partie du poids de l'atmosphere; cette force doit faire sortir l'air

pourquoy l'eau etint le feu et qu'un soufflet l'allume.

l'air, avec

auec une grande vitesse, et le renouuellev à chaque moment, on peut juger par la combien un vent violent doit augmenter le feu,

Le feu dure tant que l'action et la reaction excitée par ce frottem.t subsiste, ainsi trois choses peuuent faire cesser le feu.

des causes de l'extinction du feu

1°. La consommation du corps combustible

2°. La supression du poids de l'atmosphere.

3°. La destruction de l'elasticité de l'air

10.

Coment le feu agit dans le vide

L'air paroit aussi necessaire au feu pour bruler qu'aux hommes pour viure; cependant la machine pneumatique nous a fait voir que cette regle si generalle a aussi ses exceptions.

quelques corps s'enflamment dans le vide

1°. Du soufre versé dans le vide sur un fer chaud donne une lumiere tres foible et qui s'eteint trés vite, mais enfin il s'enflame,

2°. quelques grains de poudre a canon jettées sur le fer s'enflament sans explosion, M.r hauKbus assure que lors qu'on y en jette une plus grande quantité elle fait explosion et casse meme le recipient donc l'explosion de la poudre a canon ne viendroit point de l'air boyle raporte auoir fait a peu pres la meme experience auec le meme succés.

3°. L'huile de gerolle s'enflame dans le vide et est la seule de toutes les huiles qui ait cette vertu

4°. Les pierres et les metaux se vitrifient dans le vide par la ~~percussion~~ percussion, mais ils ne jettent point d'étincelles.

5°. Du phosphore d'urine enfermé hermetiquement dans une boule et échauffé par un feu de 120. degrés jette une flame tres legere.

je ne parle point des effets du verre ardent dans le vide n'ayant pas eu la comodité de m'en instruire et de faire les experiences necessaires il me paroit qu'on en pourroit faire de bien neuues, et de bien curieuses

conjectures sur la cause de ce phenomene

il est assés difficile de concevoir coment l'air peut etre si necessaire au feu pour bruler et coment ~~en meme~~ en meme tems il peut y auoir des corps qui

brulent dans le vide, car quel seront les cors qui bruleront sans air! quel sera enfin la cause de cette diference, seroit ce que les corps plus inflammables, plus pleins de la matiere qui est l'aliment du feu comme le soufre et la poudre a canon, s'enflameroient plus aisément, et que le feu pour les embrazer n'auroit pas besoin d'etre excité par les secousses et le poids de l'atmosphere. La faiblesse et le peu de durée de la flamme que ces corps donnent dans le vide rendent cette conjecture ~~tres~~ tres vrai-semblable, mais il faut avouer qu'elle n'en rien de plus; cependant malgré ces exceptions les corps en general ne s'enflamment point dans le vide, et ceux qui s'y enflamment s'éteignent ~~s'éteignent~~ tres promptement ~~dans le vide~~, mais ~~ils~~ tous ne s'y refroidissent que successivement.

~~Les corps se refroidissent dans le vide~~ ~~ils s'y refroidissent~~ precisement dans le meme tems que dans l'air, c'est le dont m^r. de musembrook s'est convaincu en mettant deux pyrometres sous ~~un~~ deux recipiens l'un plein d'air et l'autre entierement vide.

Le refroidissement des corps dans le vide est une des plus fortes preuves de l'equilibre du feu, car ce n'est assurement pas parce que l'air prend a tout moment de la chaleur de ces corps qu'il se refroidissent, donc il faut que ce soit par la seule tendance du feu a l'equilibre, ainsi le contact des corps froids accelere le refroidissement des corps échauffés, mais il ne le cause pas; l'eau bout d'autant plus promptement dans le recipient que l'on en a tiré plus d'air, et les urines des diferens animaux de meme que plusieurs mélange y ~~tambent~~ bouillent plus ou moins vite selon que le vide est plus ou moins parfait,

Les corps se refroidissent egalement vite dans le vide et dans l'air

enfin la plus part les effervescences tant chaudes que froides causées par la mixtion des liqueurs s'operent également dans le vide comme dans l'air, il y a meme des liqueurs dont le melange ne fait point d'effervescence dans l'air a qui fermentent sous le recipient, mais le tems ~~nous~~ ne me ~~permait~~ permet pas d'entrer dans ces details,

II.

Le feu n'est point la cause de l'élasticité.

La necessité de l'air élastique pour entretenir le feu prouve bien sensiblement ce me semble que le feu ne peut etre la cause de l'élasticité de l'air, comme quelques phenomenes pourraient d'abord le faire croire mais quand on les examine avec attention, et que l'on combine les diferens effets du feu, on est obligé d'avouer au contraire, qu'il est le destructeur de l'élasticité loin de la produire.

1°. Le feu détent les ressorts de tous les corps, ce n'est que par cet effet qu'il les rarefie, or un corps est d'autant moins élastique que son ressort est plus détendu, et il n'y a pas meme d'autre moyen de faire perdre l'élasticité à l'air et a tout autre corps que de détendre son ressort, donc puisque celui de l'air et d'un corps quelconque est d'autant plus detendu qu'il est plus echauffé, le feu ne peut etre la cause de l'élasticité de l'air ni de celle d'aucun corps.

Le feu détruit l'élasticité dans l'air et dans tous les corps

2°. Il est vray que lorsque l'air est comprimé, le feu augmente son ressort, mais cette augmentation suit la raison des poids qui le compriment, et non celle du feu, donc ce n'est pas le feu qui lui donne l'élasticité, et il ne l'augmente lorsqu'il est comprimé que parce que l'air resiste à l'effort que fait le feu pour detendre son ressort a proportion du poids qui le compriment.

3°. L'air de la moyenne region recoit plus de rayons et des rayons plus directs que l'air dier bas, car ces rayons nom point eü d'atmosphere a traverser, et cependant il est bien moins elastique que l'air qui est prés de la surface de la terre Donc &c.

4°. Une bougie que l'on met sous un recipient auant d'en auoir pompé l'air détruit l'élasticité de cet air, et ne s'étent meme qu'a cause de cela, cependant si le feu causoit l'élasticité, cet air deuroit etre tres elastique.

5°. Si le feu étoit la cause de l'elasticité les corps seroient tous Egalement Elastiques puis qu'ils contiennent tous Egalement du feu.

6°. Un corps dont le ressort est tendu n'a ni plus, ni moins de feu

que l'orsqu'il est detendu cependant si le feu Etoit la cause de l'élasticité les corps ne deuroient pas contenir egalement de feu dans les deux Etats.

7°. tous les corps perdent leur elasticité par l'action du feu, l'eau liquide, les metaux en fonte, qui sont a peu pres aux metaux ce que l'eau liquide est a la glace tous les corps enfin cessent d'etre elastiques, des que le feu les penetre, donc le feu detruit l'élasticité loin de la produire, ce n'est pas ici le lieu d'examiner ce que c'est que cette elasticité des corps, il me suffit d'avoir prouvé que le feu loin d'en etre le principe, en est le destructeur, et que s'il y contribue c'est en s'y opposant.

12.

Si le Électricité depend du feu.

on peut douter avec plus de fondement si le feu ne seroit pas la cause de l'électricité, l'analogie, ce fil qui ~~seul~~ nous a été donné pour nous conduire dans le labyrinthe de la nature, rend, ce me semble, cette opinion tres vrai semblable.

1°. tous les corps contiennent du feu, presque tous ont la propriété de retenir et de rendre la lumiere, et tous deviennent ~~electriques~~, si on en excepte les metaux et les liquides. mais ces corps memes qui ne deviennent point ~~elastiques~~ Electriques par eux memes le deviennent par communication, ainsi l'électricité appartient presqu'aussi generallement a la matiere que le feu.

le feu paroit la cause de l'électricité.

2°. il n'y a point d'électricité sans frottement et par consequent sans chaleur.

frottemens

3°. presque tous les corps Electriques manifestent au dehors la cause qui les anime, par les etincelles que la plupart jettent, et dont on s'apercoit quand on est dans les tenebres.

4°. leur lumiere subsiste apres que leur électricité est detruite, de meme qu'il y a des corps qui donnent de la lumiere sans chaleur.

5°. La gelée et vn tems serain sont plus favorables que le grand chaud a l'electricité comme au miroir ardent.

6°. Le feu et la matiere electrique ont besoin de l'air pour agir

7°. Les corps les plus susceptibles de l'electricité sont les moins propres a la transmettre, de meme que les corps reflechissent d'autant moins de lumiere qu'ils s'echauffent davantage.

8°. L'humidité detruit l'electricité, des corps, sans detruire leur lumiere, ainsi que l'eau refroidit les corps, mais ~~ne tient~~ retient point les dards, les rais luisants etc.

9°. Les corps homogenes s'empregnent de l'électricité en raison de leur volume, de meme que le feu se distribué selon les volumes et non selon les masses.

10°. Les corps deviennent plus electriques lors qu'on les echauffe avant de les frotter.

Il semble par tous les effets que l'on peut ~~avoir~~ avec quelque vraisemblance regarder le feu comme la cause de l'electricité; je ne dissimulerai point cependant ~~m'~~ que les corps Electrique produisent d'autres phenomenes dont l'analogie ~~qu'il a apparence d'autres, dont l'analogie~~ avec les effets du feu ne paroit pas si clairement. ~~Tel, par exemple~~ tel est par exemple la Lumiere que les corps electriques rendent dans le vide etc. mais je ne propose mon opinion sur cela que comme vn doutte que je soumets au corps respectable a qui j'adresse cet essay.

Si le feu produit l'electricité, il y a grande aparence qu'il se joint a son action vn atmosphere particulier qui lui sert de vehicule et qui entoure les corps electriques et que cet atmosphere est la cause de ces subsaltations des corps legers qui sont dans la sphere ~~de leur~~ d'activité des corps electrique, et qui decide l'espece d'electricité des corps. ~~electriques~~ mais le feu n'en seroit pas moins la cause efficiente de ces phenomenes. et malgré les valuables qui restent encore sur cette matiere nous pouvons esperer que ~~pour~~ le philosophe industrieux qui s'est applaqué a suivre les nouvaux miracles de la nature, ~~peut esperer de connoitre bientot la cause~~ en decouvrira la cause, si le travail, l'aplication, et la gaieté de l'esprit peuvent suffire pour ~~la decouvrir~~ cette decouverte.

13.

En quel raison le feu agit

La geometrie démontre qúun corps qui en a 4 pieds dun feu quelquonque en reçoit 16 fois moins de raions que celui qui nen est que a 2 pieds et on conclut de cette demonstration, que la lumiere et la chaleur croissent en raison inverse du quarré de la distance au corps lumineux.

le carré des distances n'a pas lieu dans la chaleur come dans la lumiere

Cette conclusion seroit tres juste si la chaleur et la lumiere ~~obeissoient~~ ~~obeissent a une~~ aux memes loix;

La lumiere n'étant que le feu transmis en ligne droite jusqu'a nos yeux ce feu ne peut nous éclairer que par la quantité des raions quil nous envoie.

mais il paroit qúil n'en est pas de meme de la chaleur, le feu par sa chaleur fait plusieurs effets sur les corps qui ne paroissent pas pouvoir etre attribués a la quantité seule de ses parties rassemblées dans un plus petit espace.

le feu n'agit pas seulement par le nombre de ses parties

1°. Leffet le plus prompt et le plus violent que le feu puisse faire se produit par la trition de deux corps durs, ~~car~~ or on ne peut attribuer, ce me semble, la utrification presque instantanée de ces corps a la seule quantité des parties du feu.

preuves

Cette experience prouve encore que tout le feu ne vient pas du soleil, car elle reussit aussi bien a l'ombre qúau soleil, et la nuit que le jour.

2°. Le pyrometre nous apprend qúun feu double n'opere pas un effet double, ny un feu triple un effet triple dans la dilatation des corps donc le feu n'agit pas toujours en raison de sa quantité.

3°. Les phosphores brulans produisent des effets qui ne peuvent etre attribués a la seule quantité du feu qúils contiennent.

4°. La chaleur du ~~corps~~ lumineux qui va fondre lor et les pierres dans le foyer du miroir ardent, est a 4. pouces de ce foyer ~~n'est~~ supportable a la main et le thermometre dans cet endroit ne monte qúen 160. degrés, or comment se peut il que par la seule densité des rayons le feu fasse des effets si differens a 4. pouces de distance seulement.

5°. Si on ne reçoit pas sur un corps solide les rayons que le miroir ardent envoye

a son foyer ~~mais un corps solide qui les retient dans sa substance~~,
ces rayons qui auroient vitrifié l'or et les pierres exposés a ce foyer
communiqueroit a l'air une chaleur qui sera a peine sensible e
cependant si le feu agissoit seulement par la quantité de ses parties
l'air deuroit etre dans cet endroit dune chaleur qu'on auroit peine
a suporter. il faut donc que ces effets aient encore une autre cause

les parties du feu aquierent une nouvelle force par la proximiation

6°. ce phenomene nous aprend que le chaud et le froid ne different
que par la resistance que les corps solides aportent a l'action du feu
et c'est ce qui fait qu'il regne un grand froid au dessus de l'atmosphere.

7°. si les effets si prompts et si violents du miroir ardent deuroient
etre attribués a la seule quantité des rayons qu'il rassemble a son
foyer, il seroit impossible que la chaleur du soleil fut si modérée,
et qu'en hiver meme ou il nous donne une chaleur si mediocre
le miroir ardent fit cependant les plus grands effets; c'est ce que
m. de le mery a tres bien remarqué cet habile home attribue cette
difference au fluide qui est entre le soleil et nous, et qu'il suppose
moderer la chaleur de ses rayons; mais ne pourroit on pas lui
repondre que ce fluide (s'il existe) doit se trouver entre le miroir ardent
et son foyer comme entre le soleil et nous, et que par consequent ce
fluide deuroit temperer les effets des rayons rassemblés par ce miroir,
comme il tempere ceux que le soleil nous envoie, le miroir et nos yeux
les recevant du soleil egalement ~~opprimés~~ affaiblis par ce fluide pretendu

il paroit donc qu'il faut chercher une autre raison des effets prodigieux
des miroirs brulants, puisqu'ils ne peuvent etre attribués a la seule quantité
des rayons que ces miroirs rassemblent a leur foyer.

Si ce n'est pas par leur densité que les rayons operent tous les effets
des verres brulants, ce ne peut etre que parce qu'ils acquierrent quelq.e
nouvelle vertu par leur aproximation.

Le feu ne seroit pas seul dans la nature dont la proximation de
ployeroit la force, l'aimant n'est il pas dans ce cas, et la distance ne
determine telle pas sa vertu a agir.

nous voyons dans l'inflexion de la lumiere et dans sa refraction

que les corps agissent d'autant plus sur les rayons quils en sont plus proches. pourquoy les rayons n'agissent ils pas aussi l'un sur l'autre en raison de leur aprochement.

Mais de plus, j'ay prouvé dans ma 1.ere partie ~~article~~, que les particules constituantes du feu ont la meme tendance a se faire que celles des corps ont a s'unir, et que cette proprieté du feu semble necessaire a la constitution et a la conservation de l'univers or pourquoy cette force que les rayons ont pour s'unir ne augmentera telle pas en raison de leur aprochement, de meme que celle que les corps ont a s'unir, augmente dans le contact.

gremues

Il est difficille a la verité d'assigner en quelle proportion cette force augmente dans les particules du feu. m. ~~newton~~ newton conjecture que celle que les corps ont pour s'unir augmente dans le contact en raison du cube de leur aprochement ~~mmmmmmmmmmmm~~ ~~mm~~ je ne voudrois pas assurer que la force par laquelle les particules du feu se fuient augmente dans la meme proportion, ce probleme (s'il est possible de le resoudre) me paroit digne de l'attention des philosophes.

Mais quelque soit la proportion de cette augmentation de force, que les raions acquierent par la proximation il en est l'uniformité avec laquelle la nature procede quelle soit d'autant plus grande quils sont plus raprochés de meme que l'effort que les corps font pour s'unir augmente dans ce que nous apellons leur contact et c'est vrai semblablement a cette force qu'on doit attribuer les prodigieux effets des verres brulans.

Il y a bien de la parence que le feu agit toujours sur les corps dans une raison composée de ces deux raisons; savoir, la densité de ses parties, et la force qu'elles acquierent dans leur aproximation.

La premiere de ces raisons c'est a dire leur quantité, tombe sur nos sens, au lieu quil a fallu d'aussi grandes differences que celles des effets des verres brulants pour nous faire apercevoir de la vertu quils acquierrent par l'aprochement.

Les effervescences nous demontrent que la plu part des particules de la matiere sont lune a lautre comme de petits aimans, et quelles ont un côté attirant et un coté repoussant. cette verti n'est vraisemblablement autre chose que la tendance que les particules des corps ont a l'unio, et l'effort que le feu retenu dans leurs pores fait sans cesse pour les separer, et cest le combat de ces deux pouvoirs ~~antagonistes~~ antagonistes qui cause les effervescences, et peut etre tous les phenomenes de la nature.

Les fermentations qui se font dans l'air, et qui causent les tonnerres, les vents. &c. nous prouvent encore que les corps se repoussent et s'attirent, et que ce combat augmente dans le prochement.

Cette nouvelle force que les particules de feu acquierent dans le prochement ne peut etre qu'une augmentation de mouvement, et c'est par ce mouvement augmenté qu'ils detruisent les corps les plus solides avec tant de facilité.

Je ne veux point dissimuler les phenomenes qui paroissent contraires a l'opinion que je propose. Les difficultés affermissent la verité et quand on la cherche de bonne foy. on cherit les objections, ce sont autant de fanaux mis sur la route pour nous empecher de nous Egarer.

objections contre cette opinion.

Je vais examiner quelques de celles que i'y imagine que lon peut me faire

1°. Toute action directe est d'autant plus forte qu'elle est plus perpendiculaire; or cette action mutuelle des rayons l'un sur l'autre ne pourroit etre que Laterale; Donc loin d'augmenter leur force elle la diminueroit.

réponses

il me semble que cette objection qui paroit d'abord spetieuse est aisée a detruire, car ~~[illegible]~~ l'effet que le feu fait sur les corps au foyer du verre ardent, n'est ce pas de les fondre, de les vitrifier, de les dissiper, de les separer, enfin jusques dans leurs parties par l'ebranle

elementaires. or une action perpendiculaire si forte qu'on la puisse supposer ne poura jamais faire cet effet, il faut absolument que le feu agisse sur les particules de ces corps selon toutes sortes de directions pour les separer, donc cette action Laterale loin de diminuer la force des rayons, est precisément ce en quoy elle consiste.

on peut dire encore que les rayons de la lune quoi que tres raprochés dans le foyer d'un verre ardent ne paroissent point augmenter leur force, puisqu'ils ne font aucun effet sur les corps qu'on leur la pose, mais on seroit autant en droit de conclure de cette experience que les rayons du Soleil nont pas la vertu de bruler car les raïons du Soleil reflechis par la lune sont egalement privés de les deux proprietés

Enfin on peut ajouter que deux meches dilatent moins une Lamine de metal dans le pyrometre, font moins d'effet sur elle, a proportion qu'une meche, 3. en font moins que 2 a proportion et ainsi de suite, or il y a cependant plus de rayons et des rayons plus raprochés quand il y a deux meches que quand il n'y en a qu'une l'effet du feu deuroit donc etre plus grand alors mais il est plus petit donc &c.

Premierement cette puissance du feu n'est pas assés augmentée par 2. meches, 3. meches, &c. pour surmonter la resistance des parties du metal, ainsi l'effet ne suit pas dans ce cas la puissance du feu seulement, mais il est proportionné a cette puissance, et a la resistance qu'on lui oppose. Secondem.t, Lorsque ces deux meches sont eloignés la dilatation est moindre que Lorsqu'elles sont raprochées, donc alors cette vertu du feu par l'union de ses parties se manifeste meme dans un effet pres qu'insensible.

malgré toutes ces raisons, je ne propose cette opinion que comme un doutte, je pourrois dire qu'il m'est commun avec de grands philosophes, mais c'est au tems, et surtout a l'experience a la justifier.

il reste encore bien des decouvertes a faire sur l'action du feu sur les corps, et la reaction des corps sur le feu, et c'est peut etre les avances que j'ose doutter, car on ne cherche point ce qu'on croit a decouvert.

Cette augmentation de la force du feu par la proximation

de ses parties (si elle a lieu) est peut etre une des voies dont le
Createur s'est servi pour suppleer a l'éloignement ou Saturne
et les cometes sont du Soleil, peut etre les rayons agissent ils dans
ces globes en raison du cube des approchemens, et alors la force
qu'ils acquereront dans la proximation sera d'autant plus grande
que la force simple en augmentée, ainsi une tres petite quantité
de rayons suffira pour les echauffer et pour les eclairer.

14e
Du refroidissement des corps

1° plus un corps recoit difficilement le feu dans ses pores, et plus
il l'y conserve Longtems, car ce corps resiste egalement par sa masse
et par la coherence de ses parties a l'effet que fait le feu pour se
penetrer dans sa substance, et a celui qu'il fait pour l'abandonner.

les corps solides se refroidissent plus lentement que les autres

2° Les corps Legers au contraire cedant aisement a l'action du feu
s'echauffent plus promptement et se refroidissent de meme ainsi le
feu echauffe d'avantage le plus grands et les moins compacts, et plus
longtems les plus massifs, car il se distribüe selon les espaces, et
non selon les masses.

3° Deux globes de feu egalement échauffés conservent leur chaleur
en raison directe de leur diametre, car plus leur diametre en grand,
moins ils ont de surface par rapport a leur masse, et moins le feu
trouve d'issüe pour s'echapper de leur pores, et de plus, l'air exterieur
qui les environne les touchant en moins de points, prend moins
de leur chaleur.

par la meme raison, la figure spherique est la plus propre a
conserver Longtems la chaleur, car est de toutes les figures celle
qui a le moins de superficie, et le feu ne trouve dans un globe aucun
endroit qu'il puisse abandonner plus aisement qu'un autre, car ils lui
oposent tous une resistence egale.

conjecture sur la figure du soleil

Cette raison pourroit faire croire que le Soleil et les Etoiles fixes sont

des corps parfaitement spheriques excepté les changemens que la force centrifuge qu'ils acquierent par leur rotation peut apporter a cette forme.

4°. Les corps qui prennent le plus de la chaleur des autres corps sont reputés les plus froids, c'est pourquoy le fer nous paroit plus froid que la ~~laine~~ soie, car les corps les plus denses sont ceux qui prennent le plus de notre chaleur, par ce qu'ils nous touchent en plus de points. et le fer etant specifiquement plus dense que la ~~laine~~ soie doit nous paroitre plus froid.

quels sont les cors q. l'on croit les plus froids

5°. un cube de fer chaud étant mis entre deux cubes froids dont l'un sera de marbre et l'autre de bois; ce fer se refroidira plus par le contact du marbre, mais il échauffera d'avantage le bois dans un meme tems, car le marbre s'echauffe plus difficilement que le bois a peu pres en raison de la pesanteur specifique de ces deux corps.

en quelle raison les corps comuniquent leur chaleur

6°. mais si on laisse ces trois cubes assés longtems l'un sur l'autre, la chaleur du cube de fer se distribuera aux deux autres, et a l'air qui les entoure, de façon qu'au bout de quelque tems, ils seront tous trois de la meme temperature que l'air dans lequel ils sont.

7°. Les liqueurs se refroidissent a peu pres en raison de leur masse et de la ~~fluidité~~ quotité de leurs parties.

du refroidissement des fluides

8°. La chaleur des corps qui se refroidissent est plus forte au centre, car le feu abandonne toujours la superficie la premiere

~~9°. Toutes ces regles selon lesquelles le feu abandonne les corps sont sujettes a des exceptions, de meme que celles selon lesquelles il les penetre, mais le detail en seroit infini~~

9°. L'eau qui éteint le feu conserve le phosphore durine, car ce phosphere tant qu'il ne brule pas est come un feu eteint, ainsi l'eau l'eteint en un sens en le conservant, c'est une espece de créature qu'on lui confie, et qu'elle rend des qu'on la lui redemande

Toutes ces regles selon lesquelles le feu abandonne les corps sont sujettes a des exceptions, de meme que celles se lon lesquelles

il les penetre, mais ~~la dilatation en seroit infini~~ toutes jouis vne preuue de lequilibre auquel le feu tend par la nature

Le pyrometre qui nous a appris la marche de la dilatation des corps nous marque aussi celle de leur contraction, en general les corps se contractent d'autant plus lentem.t qu'ils se sont moins dilatés par un meme feu, et vice versa, Le feu abandonne les corps plus lentement qu'il ne les penetre Ici, mais les bornes que je me suis prescrites ne permettent pas d'entrer dans le detail de ces savantes experiences.

15.

Des causes de la congellation de l'eau

Il y a trois sortes de froids 1.° celui qui depend de la disposition de nos organes, car nos sens nous font souvent juger qu'vn corps est plus froid qu'vn autre, quoiqu'ils soient tous deux de la meme temperature; c'est par cette illusion que le marbre nous paroit plus froid que la ~~liste~~ tuile que ~~quelquefois~~ le peuple croit les ~~causes~~ causes plus chaudes en hiver qu'en eté Ici.

2.° Lorsque les corps se refroidissent reellement ce que le feu s'envole de leurs pores, cette sorte de froid n'est autre chose que la diminution du feu et c'est celle dont j'ay parlé dans l'article precedent, c'est ainsi que toute la nature se refroidit et se contracte l'hiver par l'absence du soleil.

Le 3.e est la congellation de l'eau;

L'absence du feu ne fait pas seule la glace

Il semble par toutes les circonstances qui accompagnent cette 3.e espece de froid qu'il ne peut etre attribué a la seule absence du feu, et ~~qu'on doit en faire~~ qu'il faut en chercher vne autre cause dans la nature; en voily les preuues

preuues

1.° Le feu rarefie tous les corps qu'il penetre, et ~~augmente par consequen~~ contracte par consequent ceux qu'il abandonne, ~~lorsqu'ils~~, donc si la glace n'etoit causée que par l'absence du feu, elle seroit de l'eau ~~contractée~~ contractée, et elle deuroit etre specifiquement plus pesante que l'eau, mais il arive tout le contraire, l'eau augmente son volume par la congellation environ dans la proportion de 8. a 9. et l'augmente d'autant plus que le froid est plus grand, et qu'elle deuroit etre plus contractée, donc la glace n'est pas seulement causée par l'absence du feu.

2.° cette augmentation de volume de l'eau glacée ne peut etre attribuée

seulement aux bulles que l'air qui s'echappe de ses pores eleve dans sa substance; eau de l'eau purgée d'air avec tout le soin possible se gele sans faire paroitre aucune de ces bulles, et cependant son volume augmente.

3°. Le feu etant le principe du mouvement interne des corps, moins un corps contient de feu, plus ses parties doivent etre en repos; ainsi si la glace n'etoit causée que par l'absence du feu, elle deuroit etre privée de tout mouvem.t sensible, mais il se faitune fermentation tres violente dans ~~la substance~~ l'eau gelée, et cette fermentation va meme jusqu'a lui faire rompre les vases qui la contiennent, quelques solides qu'ils soient; on sait qu'elle fit petter un canon de fusil que M.r huyguens exposa sur la fenetre pendant l'hyvernes l'anon remplie d'eau, donc l'absence du feu n'est pas la seule cause de la congellation.

4°. ce mouvement dans lequel les parties de la glace sont continuellement se prouve encore par les exhalaisons qu'elle rend, elles sont si considerables que son poids en diminue sensiblem.t M.r halles a observé que si une surface d'eau s'evapore d'un $\frac{1}{27}$.e de pouce en 9. heures a l'ombre pendant l'hiver. La meme surface de glace mise dans le meme endroit, s'evapore pendant le meme tems de $\frac{1}{31}$.e c'est cette transpiration qui fait que la neige qui est sur la terre diminue sensiblement par le plus grand froid.

enfin dans les Etangs pendant la gelé on entend le bruit, f.. causé par cette effervescence, ainsi la cessation du mouvement n'est pas plus la cause de la glace que le mouvement ~~n'est~~ est la cause du feu,

5°. si la glace n'etoit que la privation du feu, il deuroit toujours degeler dez que le termometre remonte a 33. degrés puisque le point ~~au dessus~~ de la congellation, est a 32+ mais le thermometre remonte souvent jusqu'a 36. et meme jusqu'a 41. sans qu'il degele, et au contraire il gele quelque fois lorsque le thermometre est au dessous de 32 degrés donc l'absence du feu n'est pas la seule cause de la congellation.

6°. si le feu en se retirant des pores de l'eau etoit la seule cause

de sa congellation, on ne pourroit attribuer cet effet qu'à l'absence du soleil qui fait seule la difference du plus ou du moins de feu repandu dans l'atmosphere pendant l'hiver et l'été, or Mr. de Mairan qui nous a si fort eclairés sur toutes ces matieres, a trouvé par ses observations sur le thermometre que le froid de l'hiver ne differe du chaud de l'été que comme 8. differe de 9 or comment une si petite difference de chaleur pourroit elle suffire pour changer les fluides en solides, et pour faire perir quelques fois une partie des germes de la nature.

Si la congellation ne peut etre attribuée a la seule absence du feu, il faut donc en chercher quelqu'autre cause dans la nature, les circonstances qui l'accompagnent peuvent seules nous servir a decouvrir cette cause; il faut donc les examiner avec soin.

il se mele des corpus lutes heterogenes a l'eau qui sont la cause de la congellation

~~Mais~~ nous voyons que les parties de la glace sont dans un grand mouvement, il faut donc qu'il se mêle a l'eau lorsqu'elle se gele des parties heterogenes qui soient causes de cette effervescence continuelle, car aucun ~~fluide ne fait effervescence~~ ~~s'il ne se joint~~ ~~a lui~~ quelque corps heterogene avec lequel il fermente.

L'existence de ces parties qui se melent a l'eau et qui produisent sa congellation paroit prouvée par une foule d'experiences

1°. L'eau de la glace fondue se echauffe bien plus difficilement que l'autre elle n'est plus propre a faire ny caffé, ny thé, et ceux qui ont le palais delicat la distinguent facilement au gout il faut donc qu'il se soit mêlé des parties heterogenes a cette ~~cause~~ eau, puisque sa saveur et sa qualité sont changées, ces parties heterogenes donnent des goitres et des ~~maux~~ maux de gorge continuels aux habitans des alpes qui boivent de l'eau de neige

2°. L'eau exposée a l'air se gele beaucoup plus vite que l'eau enfermée hermetiquement dans une bouteille de verre, et cependant ces deux ~~eaux~~ eaux contiennent également de particules de feu, et les particules de feu passent a travers le verre avec facilité, donc si l'absence du feu faisoit la congellation il ne devroit pas y avoir une si grande difference dans la vitesse de la congellation de ces deux ~~causes~~ eaux, donc puisqu'elle s'opere si inégalement, c'est une marque certaine que des particules heterogenes se melent a l'eau dans

le tems de la congellation, et que ces particules passent plus facilement dans cette eau lorsqu'elle est en plein air que lorsqu'elle est enfermée dans cette bouteille.

3.° L'épaisseur de la glace n'augmente pas a proportion du froid qui fait, plus la glace est epaisse le 1.er jour de la gelée, moins son epaisseur augmente le 2.d, et ainsi de suite, marque certaine qu'il s'est introduit dans sa substance des particules heterogenes qui ont bouchés ses pores et ses interstices, et en ont rendu par la l'accés plus difficile a celles qui veulent y penetrer, mais les particules de feu qui penetrent les pores d'un diamant deuroient sortir de cette eau glacée avec la meme facilité, quelque soit son epaisseur. il faut donc qu'il se fiche dans les particules de l'eau qui se gele des particules roides qui remplissent ses pores et qui font que les autres particules y passent plus difficilement, et qui interrompent la glutinité sont causes de sa congellation.

4.° il est raporté dans les experiences de la academie de florence que 500.# livres de glace ayant été exposées a vn miroir concave, les parties frigorifiques reflechies au son foyer firent baisser sensiblement vn thermometre qu'on y avoit placée, les philosophes qui firent cette experience craignant que ce ne fut l'effet direct de cette masse de glace qui le thermometre couvrirent le miroir, et alors le thermometre hausa, quoique les 500# de glace n'eussent pas changé de place, donc ce miroir reflechissoit reellement des rayons glacés (si je puis m'exprimer ainsi) donc il faut qu'il y eut dans cette glace des particules frigorifiques, car si la seule priuation du feu faisoit la congellation, le miroir n'auroit pu rassembler, reflechir le froid, car vne priuation n'est rien, et ne peut etre ni reflechie, ni rapprochée

experiences singulieres faite par la academie del Cimento qui prouue cette opinion

Mais qu'elles sont ces particules, c'est ce qui nous reste a découurir,

Les hommes ont inventé un art qui peut seruir egalement a leur instruction et a leurs plaisirs, la facon dont on fait ce qu'on apelle des eaux glacées peut nous seruir d'indice pour découurir le procedé que la nature emploie dans ses congellations.

Les eaux glacées nous font connoitre que les corpuscules qui font la glace

Tout le monde sait que de l'eau contenüe dans vn vase que l'on entoure de sel et de neige se glace quelque chaud que soit l'atmosphere

des que le sel commence a fondre la neige, mais si au lieu de sel on mesle de l'esprit de nitre avec la neige; le froid qui se produit alors fait baisser le thermometre a 72. degrés au ~~dessus~~ dessous du point de la congellation. c'est fahrenheit qui fit le premier cette experience, et elle nous prouve invinciblement. qu'il y a encore beaucoup de feu dans la glace naturelle puisqu'on peut produire une sorte de froid qui surpasse de 72. degrés celui qui fait geler l'eau sur la terre, et qui osera mettre des bornes a cette puissance d'exciter le froid, ainsi cette experience nous fait voir que nous ne connoissons pas plus les bornes de la congellation que celles de la chaleur quoique nous connoissions les bornes des effets du feu icy bas.

pourquoy les esprits de vin d'autres liqueurs ne gelent point

il y a donc grande aparence que les corps qui entrent dans l'eau pour ~~produire la congellation, de l'eau~~ la geler l'hiver sont de la meme nature que ceux qui la font geler dans nos congellations artificielles, et que les particules de sel et de nitre que le soleil enleve dans l'air et qui retombent ensuite sur la terre. s'insinuent dans l'eau, bouchent ses pores, se fixent comme autant de clouds entre ses interstices, en chassent les particules de feu et font enfin que cette eau passe de l'etat de fluide a celui de solide, ainsi ~~l'effervescence~~ le feu est en vr sens une des causes de la congellation, car c'est qu'en le chassant d'entre les pores de l'eau que ces particules roides la reduisent en glace, mais sans ces particules, l'absence seule du feu ne feroit point cet effet sur elle, car ce qui paroit dans ce qui arrive aux liqueurs spiritueuses comme l'eau forte, l'esprit de vin &c. qui ne gelent point quoyque dans le froid, il se retire beaucoup de feu de leurs pores.

Ces liqueurs qui ne gelent jamais sont une des plus grandes preuves de la necessité de ces parties frigorifiques les quelles vrai semblablement ne fermentent point avec elles, comme avec l'eau, et c'est vraisemblablement ce qui fait qu'elles ne gelent jamais. plus on examine la nature, plus on se persuade que les particules de sel et de nitre qui s'introduisent dans l'eau sont la cause de sa congellation,

1° Les Lieux qui abondent en glace et en neige sont tous remplis de sel et de nitre, ainsi il y a des pays ou il gele la nuit du jour quil a fait grand chaud: telle est la partie septentrionalle de la perse et de larmenie. Mr. de tourne fort que lamour des sciences entraina jusques dans ces pays a remarqué quils abondent en nitre et en sel, le soleil qui y est tres chaud éleve par sa chaleur ces partieules nitreuses, et elles retombent la nuit sur la terre, ~~et elles~~ s'insinuent dans l'eau, et la gelent malgré les partieules de feu que cette eau a acquis pendant le jour par la presence du soleil.

2° Lors qu'un pays abonde en ces sortes de partieules nitreuses et salines, la chaleur du soleil doit les éleuer de la terre pendant l'eté, et non pendant l'hiuer, car elle n'est pas alors assés puissante pour cela, alors il gelera dans les climats l'eté ~~dans ce pays là~~ et point l'hiuer, et c'est ce qui arriue en plusieurs endroits de l'italie, de la suisse et de l'allemagne, ou il y a des lacs et meme un fleuue dans ~~l'eché~~ l'évêché de basle qui au rapport de scheuchserus ne gelent que dans l'eté.

On connoit la scauante description que Mr. de boz a fait des grottes de bezançon, et l'on scait que ces grottes dans le plus fort de l'eté sont pleines de glaces et que plus il fait chaud plus cette glace est epaisse il sort de ces grottes pendant l'hiuer une espece de fumée laquelle annonce la liquefaction de cette glace. et un ruisseau qui est dans le milieu de la grotte gele l'eté, et coule l'hiuer, Mr. de billerez a examiné la terre qui couure et entoure ces grottes, et il l'a trouuée pleine de sel, de nitre, et de sel ammoniac, le soleil fond ces sels bien plus facilement l'eté que l'hiuer, ces sels coulent dans ces grottes par leurs fentes, et l'eau qu'elles contiennent se glace d'autant plus que l'eté étant plus chaud, le soleil fait fondre une plus grande quantité de ces sels, or que la glace de ces grottes en contienne beaucoup, cela est certain, car lorsqu'on la fait fondre et évaporer il reste dans le fonds une terre qui a le meme goust a peu pres que les yeux d'écreuisses;

3°. si on met de la neige et du sel autour d'un vase plein d'eau et que l'on mette le tout sur le feu, l'eau qui est dans le vase se gelera d'autant plus vite que le feu sera plus grand, et que la neige sera plutôt fondue. ce qui ne peut venir que de ce que le feu chasse d'entre les pores de la neige les parties roides qu'elle contenoit, et que les particules s'insinuent dans l'eau et la gelent, car on ne dira pas, je crois que le feu prive l'eau du vase des particules de feu qu'elle contenoit, ny qu'il diminue son mouvement. c'est de la meme maniere que la neige et le sel font geler l'eau sans etre dessus le feu, et le feu ne fait qu'accelerer la congellation,

pourquoy de l'eau sur le feu entourée de glace se gele plus vite que l'autre

il n'y a point de pays dont la terre ne contienne de ces particules salines et nitreuses que j'appelle parties frigorifiques, mais celles qui en contiennent le moins sont, toutes choses d'ailleurs egales, beaucoup moins froides que les autres.

je dis, toutes choses d'ailleurs egales, car il y a des vents qui apportent ces sortes de particules avec eux, et c'est ce dont on ne peut douter, si on fait attention aux effets qu'ils produisent.

1°. au mois de juin dans le milieu de l'eté et par un tems tres serein l'irruption inopinée d'un vent d'est vient geler la pointe des herbes, les vignes; les fosses qui contiennent une eau dormante et changeent entierement la temperature de l'air, or si ce vent n'apportoit pas avec lui ces particules nitreuses qui font la congellation, il ne paroit refroidir a ce point les herbes et l'eau echauffée depuis longtems par le soleil. or pourquoy le vent d'est qui vient d'un pays tres chaud fait il plustot cet effet que le vent du nord qui vient du pole, si ce n'est parce qu'il apporte avec lui ces particules de sel et de nitre dont le soleil eleve une plus grande quantité dans les contrées chaudes; que sous le pole, donc ce n'est pas seulement par ce que le vent aplique l'air successivement aux corps qu'il les refroidit,

de certain vents apportent avec eux le sel et le nitre qui causent la gelée

2°. il gele quelque fois aux deux côtés et non au milieu, dans un endroit et non dans un autre qui lui est contigu, ces effets ne peuvent

etre assurement attribués a labsence du feu, car ces deux endroits en contiennent egalement, mais on ~~vid~~ voit avec evidence qu'un vent dét qui souffle dans vn endroit et non pas dans vn autre dont quelque montagne lui deffend l'accés doit repandre dans cet endroit ~~ou~~ il souffle les particules nitreuses donc il en chargé ce qui cause la congellation.

3.° vne preuve que le vent par lui même ne refroidit point l'air et quil faut que ceux qui causent le froid a portent avec eux des particules frigorifiques c'en qu'en soufflant ~~aussi~~ avec un soufflet sur un thermometre on ne le fait jamais baisser.

4.° il gele rarement l'eté dans nos climats, par ce qu'ils n'abondent pas en sels et en nitres et que le peu de ces particules salines et nitreuses que la chaleur du soleil éleve de la terre et aussi plus divisées par l'agitation que la chaleur du soleil cause dans toute la nature, elles se soutiennent dans l'atmosphere lorsque le soleil les eleve de la terre, et n'y retombent point comme en hyver, et de plus, les parties de l'eau, etant aussi dans vn grand mouvement. Le peu qui retombe de ces particules sur la terre ne peut suffire pour la geler. l'air ne gele point, a parement a cause de la ~~rarité~~ rareté de ses parties et de leur prodigieux ressort, il me semble qu'on peut considerer l'air extremement comprimé comme une espece d'air gelé, et a apparemment qu'il n'est pas susceptible par la nature d'une autre sorte de congellation, il paroit l'exempt des extremités du froid et du chaud puis qu'il ne gele et ne bout jamais

Les particules salines et nitreuses qui s'introduisent dans l'eau et qui deuroient la rendre plus pesante lorsqu'elle est gelée n'empechent pas cependant que la pesanteur specifique ne diminuë, l'augmentation de son volume et les exhalaisons qui en sortent empechent qu'on ne s'aperçoive du poids de ces corpuscules

qui sont d'ailleurs tres delicés, puis qu'ils passent à travers les pores du verre et il se peut tres bien faire que leur poids soit insensible a la grossiereté de nos balances de meme que celui des corpuscules du musc, de l'ambre et de toutes les odeurs je ne crois pas que quelqu'un qui pesera avec attention toutes les raisons que je viens de rapporter puisse s'empecher de reconnoitre que les particules frigorifiques (dont tous les phenomenes de la nature et toutes nos operations sur la glace nous demontrent l'existence) sont absolument necessaires a la congellation de l'eau et que sans elles nous n'en pourions assigner aucune cause.

16.

De la nature du Soleil

On n'a qu'une idée vague de la nature du Soleil, on voit que ses rayons nous echauffent et qu'ils brillent et on en conclut que le Soleil est un globe de feu immense, qui nous envoye sans cesse les particules de feu qui composent son essence et on se repose sur cette idée, sans trop l'examiner.

Mais qu'entend on par un globe de feu? si l'on entend un globe entier de particules ignées, de feu elementaire, j'ose dire que cette idée est insoutenable.

Le soleil ne peut etre un globe de feu

en voici les raisons

1° Le feu qui fond l'or et les pierres au foyer d'un verre ardent disparoit en un instant, si on couvre ce miroir d'un voile, et il ne reste aucun vestige de ce feu qui faisoit un moment auparavant des effets si puissants; donc si le Soleil etoit un globe de feu, un seul instant de manation suffiroit pour le detruire, et il auroit été dissipé dès le 1er moment qu'il a commencé d'exister.

Il faut qu'il soit solide puisqu'il ne se dissipe point

2° La chaleur et la lumiere ne disparoissent ainsi au foyer du verre ardent

que par la propriété qua le feu de se repandre egalement de tous cotés, lorsqu'aucun obstacle ne s'oppose a sa propagation quaqua versum qui est un attribut de son essence. ~~donc~~ or si le soleil etoit un globe de feu, ce feu ne pourroit avoir cette tendance quaqua versum, puis qu'il reste reüni dans le Soleil, donc puisqu'il est certain que cette propriété est inseparable du feu, qu'elle constitue son essence, le Soleil ne peut etre composé seulement de particules ignées.

3°. si les parties constituantes du feu ont une force pour s'eviter, cette force qui augmente dans la proximation devroit augmenter infiniment dans le Soleil, s'il etoit un amas de feu, puisqu'elles y seroient plus rassemblées, qu'elles ne peuvent etre ailleurs, donc si on suppose que les particules de feu ont cette force, le Soleil n'auroit pu subsister un moment sans etre dissipé.

4°. on ne peut dire que le Soleil ne se dissipe pas par l'emanation, parce que l'atmosphere qui l'entoure repousse sans cesse vers lui les particules lumineuses qui ~~emanent~~ émanent de sa substance, car si cet atmosphere les ~~repaussoit~~ repoussoit vers lui, elles ne viendroient donc pas a nous, mais il est ~~prouvé~~ prouvé par la decouverte de Mrs. huguens et ~~romer~~ romer qu'elles viennent du Soleil a nous en 7. ou 8. minutes, et de certaines étoiles fixes en prés de 36. ans. donc cet atmosphere ne pourroit empecher que le Soleil et les etoiles fixes, les autres soleils, ne se dissipassent par l'emanation.

opinion singuliere de quelques philosophes.

Il y a eu des philosophes qui ~~pretendoient~~ pour trancher apparêment toutes les difficultés, avoient imaginé que les rayons que le Soleil nous envoye ~~retourneroient~~ retourneroient a cet astre, ce qui pourroit etre vray du moins p̃r une partie ~~et~~ car puisque que la Lune et les planetes nous envoient une partie des rayons qu'elles recoivent du Soleil pourquoi n'en ~~renvoyeroient elles pas aussi~~ renvoyeroient elles pas aussi au Soleil meme.

5°. le Soleil

5°. Le Soleil est au centre de notre sisteme planetaire, tous les philosophes en conuiennent, cependant apresent s'il est vn globe de feu, il paroit qu'il ne peut occuper cette place, car ou le feu est pesant et determiné vers vn centre, ou bien il ne pese point et ne tend vers aucun point plutot que vers un autre, or dans le 1er cas tous les corpuscules de feu qui composent le corps du Soleil ~~tendroient~~ vers le centre de cet astre, et alors la propagation de la lumiere seroit ~~insensible~~ impossible car comment le Soleil par sa seule rotation sur son axe pourroit il faire acquerir aux particules de feu qui le composent vne force centrifuge assés grande pour les obliger a fuir avec tant de force le centre de gravité auquel elles ~~tendent~~ tendroient et pour leur faire parcourir par cette seule force centrifuge 33000000. de lieuës en 7. ou 8. minutes.

Si au contraire le feu n'est pas pesant, il n'est déterminé vers aucun point, quel peut voir le retiendra au centre de lumieres, et ~~se parera de~~ s'opposera a l'effort qu'il fait sans cesse pour s'en approcher qui l'empechera enfin de se dissiper? il faut donc que le Soleil soit vn corps solide puisqu'il ne se dissipe pas, et qu'il est au centre de notre monde, et il faut que le feu ne soit pas pesant.

qu'il me soit permis de suposer vn moment l'attraction neutonienne, et de faire cet argument aux neutonniens. le Soleil, dites vous est au centre de notre sisteme planetaire, et cette place lui est assignée par les loix de la gravitation, parce qu'ayant plus de masse que les autres globes, il les force a tourner autour de luy, or si le feu ne pese point (comme je crois l'avoir prouvé) comment le Soleil ~~pentil~~ peut il etre un corps de feu, c'est a dire vn corps non pesant, et attirer cependant tout les corps celestes vers luy, en raison de sa plus grande masse, il est donc necessaire dans

Si le Soleil est vn globe de feu, il ne paroit pas au centre du monde

Le feu ~~Soleil~~ n'est pas pesant ne pourroit pas être au centre du Soleil

~~notre~~ ce sistême ou que le soleil soit un corps solide, ~~ou~~ et que le feu pese, qu'il tende vers un centre, ou si le feu du soleil tend vers son centre, par quelle puissance s'éloignera-t-il toujours de ce centre?

6°. Mr. neuton dans son admirable traité des cometes L.3. p.481. de ses principes, conjecture que le soleil et les etoiles fixes reparent de tems en tems les pertes qu'ils font par l'emanation continuelle de leurs rayons, et que ce renouvellement de substance leur vient des cometes, qui par les derangemens continuels que leur rencontre doit causer dans leur cours, et la prodigieuse ~~ex~~centricité de leurs orbes doivent selon son sistême ~~les faire~~ tomber ~~quelques~~ quelquefois dans ces astres. ~~celles~~ il est vrai que ce n'est qu'une conjecture, mais celles d'un aussi grand homme que Mr. neuton meritent bien qu'on les examine.

Si le soleil et les etoiles fixes sont des globes de feu, et qu'il soit prouvé d'ailleurs que le feu est un etre simple qui ne se produit de rien, il faut ou que le soleil et les etoiles fixes ne soient point composés de feu seulement, ou que cette ressource que le grand neuton croyoit leur etre preparée leur devienne inutile aussi Mr. neuton croyoit il que le soleil etoit un corps solide.

7°. les taches du soleil sont encore une preuve que cet astre n'est pas un globe de feu. K page 49.

L ~~on peut conjecturer avec quelque vrai semblance~~ il est vrais emblable que le soleil par sa nature reflechit ou projette plus de rayons jaunes que d'autres, et que c'est la la raison pour laquelle il nous paroit de cette couleur car que la lumiere du soleil abonde en cette sorte de rayons, c'est que Mr. neuton a prouvé par une experience que l'on peut voir dans son optique p. 216.

il est encore

il est encore tres possible que dans d'autres sistemes il y ait des Soleils qui reflechissent plus de rayons rouges, vers bleu que d'autres et qu'il y en ait ou la lumiere soit d'une autre couleur que celle du nôtre. peut etre meme les couleurs primitives de ces Soleils sont elles differentes des notres. car il est tres vrai semblable qu'il y a dans la nature d'autres couleurs que celles que nous connoissons dans notre monde. Fl Page 50

~~Quant a la nature du soleil~~ K il paroit donc presque demontré ~~qu'il~~ que le soleil n'est pas un globe de feu, et qu'il faut absolument qu'il soit un corps solide. mais de quoy ce corps est il composé, d'où lui vient cette quantité plus qu'infinie de particules ignées qu'il projecte a tout moment hors de sa substance, c'est ce que nous ne sçaurions vrai semblablement jamais. Le feu est un etre dont nous connoissons a peine quelques attributs, ~~mais~~ et dont la nature intime nous est ~~inconnu~~ inconnue ~~ce qui n'est a aucune de ceux qui semblent plus savants que lui a une recherche~~.

Conjectures sur la nature du Soleil

il ~~est~~ seroit tres possible que le soleil ~~fut~~ fut un corps extremement solide qui contient dans sa substance le feu qu'il nous envoye sans cesse, et que le feu en Emana par de grands volcans ~~interieurs~~ ce globe retiendroit toujours dans ses pores par sa solidité une partie de ce feu, et les particules ignées en ~~Emanent~~ Emeneroient sans cesse sans le puiser ailleurs car la tenuité extreme des particules de feu fait qu'il peut en contenir une quantité plus qu'infinie mais la facilité avec laquelle une hipothese expliqueroit tous ces phenomenes n'est pas une raison pour ~~la~~ l'admettre, de meme que les difficultés que laisse encore dans notre esprit une verité decouverte n'est pas une raison pour la rejetter, ainsi je crois qu'on peut

affirmer que le soleil n'est pas un globe de feu et qu'il est solide, mais il faut avouer en meme tems que nous ~~ignorons~~ savons que des conjectures sur ~~veritablement quelle est~~ sa nature. L Page 48

17.

Du feu central

Tout le feu ne vient pas du Soleil

Tout le feu ne vient pas du Soleil. deux cailloux frappés l'un contre l'autre suffisent pour nous convaincre de cette verité chaque corps et chaque point de l'espace a reçu du createur une portion de feu en raison de son volume, ce feu renfermé dans ~~le~~ le sein de tous les corps les ~~vitifie~~ vivifie, les anime, les feconde, entretient le mouvement entre leurs parties et les empeche de se condenser.

Le createur a donné une portion de feu a chaque partie de la nature

Le Soleil paroit destiné a nous eclairer, et a mettre en action le feu interne que tous les corps contiennent, et est ainsi qu'il est la cause de la vegetation, et qu'il donne la vie a la nature.

La chaleur du Soleil ne penetre pas ~~fort avant~~ dans la terre

Mais son action ne penetre pas beaucoup au delà de la 1.ere surface de la terre on sait que les caves de l'observatoire qui sont environ que 84. pieds de profondeur sont d'une temperature egale dans le plus grand froid et dans le plus grand chaud, donc le Soleil n'a aucune influence a cette profondeur.

Le feu étant egalement repandu par tout, et la chaleur du Soleil ne penetrant que la 1.ere surface de la terre, le froid devroit augmenter a mesure que la profondeur augmente, puisque le Soleil échauffe continuellement sa superficie et n'envoye aucune chaleur a 84. pieds

La chaleur augmente en approchant du centre de la terre loin de diminuer.

Mais le froid loin d'augmenter avec la profondeur diminue au contraire avec elle lorsqu'elle passe de certaines bornes, en ce que

Mr. mariotte a ~~x~~prouvé en mettant le meme thermometre consecutivement dans 2. caves l'une de 30. pieds de profondeur, l'autre de 84 le thermometre ne passa pas 51 d. ½ dans la 1re mais il monta a 53. d. ½ dans la 2de donc puisque la chaleur etoit plus grande a 84. pieds qu'a 30. il faut qu'un feu renfermé dans les entrailles de la terre soit la cause de cette chaleur qui augmente lors qu'elle deuroit diminuer.

Les volcans et les sources d'eau chaude qui sortent du sein de la terre, les metaux et les mineraux qui vegetent dans ses entrailles Lee nous demontrent encore ce feu central que dieu a vrai semblablement placé dans le milieu de chaque globe comme l'ame qui deuoit l'animer.

Les volcans et les sources d'eau chaude nous demontrent le feu central

Mr. de ~~mairan~~ mairan a ~~x~~prouvé par le ~~calcul~~ calcul et par l'experience (ces 2. clefs de la phisique) que la chaleur du solstice de té en a celle de cet astre au solstice d'hiver comme 66. en a 1. toute deduction faite, or si toute la chaleur venoit du soleil, l'été seroit 66. fois plus chaud que l'hiver et cependant il en prouvé par les experiences que Mr. amonton a fait au thermometre que la chaleur de l'été de nos climats ne differe du froid qui fait geler l'eau que comme 8. differe de 7. il faut donc qu'il y ait dans notre terre un fonds de chaleur independ~~antment~~ du soleil.

Or puisque rien ne se change en feu, et qu'il est également repandu par tout, le fonds de chaleur ne peut etre que dans le centre de la terre, d'ou il se distribüe egalement a la même distance dans tous les corps qui la composent, en sorte que s'il n'y avoit point de soleil, tous les climats de la terre seroient egalement chauds, ou plutot egalement froids a sa superficie, mais la chaleur augmenteroit,

comme elle augmente reellement, a mesure que lon aprocheroit du centre de la terre.

ainsi le feu central paroit prouvé par les phenomenes de la nature, et il n'en nullement necessaire pour l'expliquer de recourir comme un philosophe de nos jours a une tendance du feu en en bas, tendance ~~demontrée~~ dementie par les experiences les plus communes comme par les plus fines. il suffit pour l'existence de ce feu de la volonté du createur, et pour la conservation de la loy qui fait que le feu se retire plus lentement des corps a mesure quils sont plus denses. car le feu doit etre retenu dans le centre de la terre par un poids dont il ne peut vaincre la resistance [lorsque ce feu trouve quelque issue il sort avec force de cette fournaise souterraine et en ecoule les volcans, les vents sulfureux &c. mais il ne peut jamais s'en echapper qu'une tres petite partie.

La chaleur de ce feu souterrain augmente a mesure que lon aproche du centre de la terre, car puisque la pesanteur de l'atmosphere retarde l'ebulition de l'eau, c'est a dire le point auquel les pores laissent passer les particules de feu, le feu doit etre d'autant plus puissament retenu dans les entrailles de la terre que le poids dont il est surchargé augmente, or le poids augmente avec la profondeur, donc le feu doit subsister au centre de la terre, et etre d'autant plus ardent que lon aproche plus de ce centre, c'est peut etre le feu central qui avoit fait

jmgineu a Descartes que notre Terre Etoit un Soleil eneroute, il est triste qúune verité l'ait conduit a lerreur.

~~Ainsi~~ La chaleur du Soleil augmente d'autant plus qúon a proche de la surface de la terre, a cause de l'atmosphere qui retient ses rayons dans ses pores, et dont les vibrations continuelles excitent sa puissance. mais la chaleur du feu central diminüe au contraire a mesure ~~qui~~ quón a proche de cette surface, car il est d'autant moins dense, et le poids dont il est chargé est d'autant moins fort que Lón téloigne davantage de lentre

la chaleur du feu central diminüe vers la surface de la terre, et celle du Soleil augmente

~~Le feu nous eclaire dés quil peut etre transmis en ligne droite jusqu'a nos yeux mais il ne nous echauffe qúa proportion de la resistence que les corps lui aposent et cest là une du plus grandes marques de la providence du createur, car si le feu brulait aussi aisement qu'il éclaire, nous serions exposé a tous moment a en etre consumés, et s'il avait besoin de la resistance des corps pour eclairer, nous serions souvent dans les tenebres, mais dés qu'il frape nos yeux, il nous donne une lumiere tres vive, et il ne nous echauffe jamais assés pour nous incommoder, a moins que nous n'exercitions sa puissance, la plus grande chaleur de lété étant environ 8 fois moindre que cette de l'eau bouillante bouillante~~

L'existence du feu jndependemment du Soleil, et le feu central qúon peut avec bien de la vraisemblance suposer dans tous les globes, peut faire croire que la quantité de feu dans les planettes est proportionnée a leur éloignement du soleil, ainsi venus qui en est plus prés en aura moins

il y a grande vraisemblance que la quantité de feu dans les planettes et les cometes est proportionnelle a leur éloignement du Soleil

moins; Saturne et les cometes qui en sont très eloignées, en auront d'avantage, chacun selon leur distance; cette compensation est d'autant plus necessaire que la rareté de la matiere de saturne ne peut seule suplear a son eloignement, car etant 10. fois plus loin du soleil que nous, il en recoit 100 fois moins de rayons, et la matiere n'en environ que 6. fois et $\frac{1}{2}$ plus rare; donc tout y seroit dans une inaction et une condensation qui s'opposeroit a toute vegetation mais dieu y a pourvû sandoute par la quantité de son feu central, et par celui qu'il a repandu dans tous les corps qui le composent, et peut etre, aussi par la raison dans laquelle le feu agit dans ces globes, de même qu'il a pourvû a l'illumination de cette planette, et a celle de jupiter par la quantité de leurs lunes; ainsi il est inutil de suposer une heterogeneité de matiere dans les globes placés a differentes distances du soleil, mais seulement une quantité plus ou moins grande de feu;

le feu central conserve toutes les proprietés du feu ~~[illegible]~~ Elementaire il ne peut les perdre ni les deployer.

Le feu conserve toutes ses proprietés dans le centre de la terre, il y tend a l'equibre; ses parties cherchent a s'unir &c. mais il ne les exerce qu'en partie, car il ne peut surmonter entierement la force qui s'opose a son action.

C'est ce feu central qui fait que les puits tres profonds ne gelent point, que la neige qui touche immediatement la terre, fond plutôt que celle qui est sur du chaume ou sur d'autres supots, enfin c'est lui qui est en partie cause du degel, et que pendant la gelée la plus forte l'eau fume sur les glaces &c.

~~[illegible]~~

a finir ay la memoire par une remarque qui pourra servir a faire connoitre le dessein qui regne dans tout ce que nous Entrevoyons, c'est que le feu nous Eclaire dès qu'il peut etre transmis en ligne droite jusqu'a nos yeux, mais qu'il ne nous Echauffe qu'a proportion de sa ~~[illegible]~~ resistance que les corps qu'il penetre lui opposent, car on sentiroit que si le feu bruloit aussi facilement qu'il Eclaire nous serions Exposés a tout moment de n'etre consumés, et s'il avoit besoin de la resistance des corps pr Eclairer nous serions sans cesse dans les tenebres ainsi cette falon differente dont la lumiere et la chaleur se propagent est une des plus grandes marques de la prouidence de l'ecreateur

conclusions de la 2.de partie

je conclus detout ceey.

1.° que les creatures animées contiennent plus de feu que les autres.

2.° que le soleil est vne des causes de la chaleur des corps.

3.° que le frottement en est vne autre.

4.° que toutes les façons dont on peut ~~produire le~~ exciter la quantité du feu se reduisent au frottement.

5.° que cest ~~lui~~ cette cause qui a fait connoitre le feu aux 1.ers hommes

~~6.° ensuite que le frottement produit le feu ou plutot delele le feu~~

~~7.° quil ne le produit point, mais quil le decele~~

6.° que le feu dilate tous les solides en une raison inassignable, et quils n'acquierent plus de chaleur aprés la fusion

7.° quil y a des parties parfaitement solides, sans quoy tout seroit feu alafin.

8.° que le feu separe les corps jusques dans leurs parties élementaires.

9.° que sans le feu il periroit beaucoup de mouvement dans l'univers par la resistance des corps.

10.° que les corps s'echauffent selon leurs couleurs,

11.° que les rayons selon leur diferente couleur ont peut etre differentes vertus brulantes comme diverses qualités contrifuge ~~attrifique~~ colorifique

12.° que le feu rarefie tous les fluides.

13.° que cette rarefaction ne suit point la proportion de la densité.

14.° qu'ils ne s'echauffent plus passé l'ebulition

15.° des miations, et des effervescences quelles causent.

16.° quelle chaleur feroit mourir les animaux.

17.° quelle chaleur feroit perir les vegetaux.

18.° L'aliment du feu n'est pas du feu.

19.° il ne se change point en feu.

20.° ce que c'est que cet aliment.

21° ce que ésr que la flamme et la fumée.

22° L'air ésr necessaire au feu, p auoquoy.

23° pouoquoy L'eau eteint le feu, et qu'un souflet L'alume,

24° des ~~causes~~ causes de L'extinction du feu.

25° Le feu ne cause pas L'elasticité, mais la détruit,

26° Le feu est peut etre la cause de l'electricité.

27° il y a des corps qui s'alument dans le vide. pourquoy

~~28° pouoquoy~~

28° Les corps se refroidissent egalement dans le vide et dans L'air.

29° Le feu n'agit pas seulement pao le nombre de ses parties

30° elles acquierent dans l'aprochement une nouvelle force pour se fuir.

31° preuues.

32° objections contre cette opinion.

33° reponses.

34° conjectures sur l'action du feu dans saturne.

35° Les corps solides conseruent leur chaleur plus longtems que les autres.

36° il y a 3. sortes de froids. la maladie, L'absence du soleil, et les parties frigorifiques

37° L'absence du feu ne produit pas seule la glace.

38° il s'y mele des parties frigorifiques qui sont les sels et les nitres.

39° preuues.

40° Les prit de vin et les liqueurs spiritueuses ne se gelent pas.

41° pourquoy.

42° Le vent d'est a porte des parties frigorifiques.

43° pourquoy il gele rarement en ~~ete~~ dans nos climats

44 Le soleil n'est pas un corps de feu, car il se dissiperoit jn jeu soeli.
