

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- Le Conservatoire numérique communément appelé le Cnum constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](https://cnum.cnam.fr))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment possible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	Tressan, Louis-Élisabeth de La Vergne (1705-1783 ; comte de)
Titre	Essai sur le fluide électrique, considéré comme agent universel. Tome premier. Tome second
Adresse	Paris : Buisson, 1786
Collation	2 vol. (LXXX-396-[2], [4]-487-[5] p.) ; in-8
Nombre de vues	476 493
Cote	CNAM-BIB 8 Sar 1 Res
Sujet(s)	Électricité -- Histoire -- 18e siècle
Thématique(s)	Énergie
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	01/02/2000
Date de génération du PDF	02/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	https://www.sudoc.fr/042676657
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?8SAR1.1
LISTE DES TOMES	
TOME TÉLÉCHARGÉ	Tome 1
	Tome 2

*Collection de Monsieur
André SARTIAUX*

ESSAI

SUR LE

FLUIDE ÉLECTRIQUE.

SAR. 1

ESSAI
SUR LE
FLUIDE ÉLECTRIQUE,
CONSIDÉRÉ
COMME AGENT UNIVERSEL,

Par feu M. le Comte DE TRESSAN,

Lieutenant-Général des Armées du Roi, Commandant des
Ville, Comté de Bitche & Lorraine Allemande, Com-
mandeur des Ordres de Saint Lazare & Mont-Carmel, &
l'un des Quarante de l'Académie Françoise, Membre des
Académies royales des Sciences de Paris, Londres,
Edimbourg, Berlin, Nanci, Rouen, Caen, Mont-
eau, &c., &c.

TOME PREMIER.

COLLECTION ANDRÉ SARTIAUX



A PARIS,

Chez BUISSON, Libraire, Hôtel de Mesgrigny, rue
des Poitevins, n° 13.

M. D C C. L X X X V I.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.



P R É F A C E

D E L'É D I T E U R.

LE plus digne hommage que l'on puisse rendre à la mémoire d'un homme qui a consacré une partie de sa vie au travail, c'est de faire connoître ses Ouvrages. Le Public devient son juge : la prévention lui donneroit en vain des éloges , ils deviendroient inutiles s'ils n'étoient point mérités. On excuseroit , sans doute , ceux que donneroit un enthousiasme inspiré par des liens chers & sacrés ; mais ils ne feroient jamais un titre valable aux yeux de la postérité. Il suffit d'annoncer que c'est la famille du Comte de Treffan qui s'est chargée de l'édition de cet Essai. Tout homme éclairé l'appréciera à sa juste valeur,

& toute ame sensible imaginera facilement ce que la tendresse & le respect filial auroient fait dire , si leur langage avoit le pouvoir de déterminer l'opinion publique.

Le Comte de Tressan parloit de ses Ouvrages de littérature avec plaisir & gaieté ; mais il étoit bien éloigné d'y mettre de la prétention : il ne les regardoit que comme le délassement agréable d'un homme qui n'e pouvoit plus s'occuper des hautes Sciences. C'étoit en faisant le charme & le bonheur de ce qui l'entourroit dans sa retraite ; c'étoit sur le déclin de ses jours , en cultivant des fruits & des fleurs , que son imagination brillante & légère rajeunissoit Amadis , Petit-Jehan de Saintré , Crémon , Ursino , & traduisoit l'Arrioste. Ces différents Ouvrages eurent les plus grands succès ; & c'étoit au moment où on les couronnoit qu'il parloit avec le plus de feu de celui qu'il regardoit comme le plus important de sa vie. Pourquoi , s'écrioit-il avec regret , mon Essai sur l'Électricité n'est-il pas sous les yeux du

Public ? On me trouveroit peut-être digne des éloges que l'indulgence veut bien accorder à un Vieillard que l'on trouve encore aimable. Ce souvenir rendoit à son génie toute son activité , & ceux qui l'entendoient le trouvoient digne des places qu'il occupoit parmi les Sociétés les plus savantes de l'Europe.

On est surpris , sans doute , qu'avec ce désir , il n'ait point fait imprimer plutôt un Mémoire composé en 1747 , & dont la lecture lui mérita l'honneur d'entrer en 1750 , comme Associé libre , dans l'Académie royale des Sciences de Paris. Il dit dans sa Préface les raisons qui l'en empêcherent. frappé de l'effet qu'avoit produit cet Ouvrage sur les hommes les plus savants de ce temps , honoré de leurs suffrages & admis parmi eux , il crut devoir méditer plus long-temps un Effai ingénieux , mais hardi , qui présentoit des idées & des vérités aussi brillantes que nouvelles. Il se contenta de prendre ses dates à l'Académie des Sciences de Paris ; il invoqua pour

l'avenir le témoignage de ses Confreres ;
retira son Mémoire & multiplia ses Ex-
périences pour se confirmer dans les nou-
veaux principes qu'il avoit découverts &
qu'il vouloit établir.

En 1747 il avoit conçu le plan du sys-
tème renfermé dans cet Essai , & dès la
fin de 1748 l'Ouvrage étoit achevé , dans
le temps que la France , l'Allemagne &
l'Angleterre essayoient de soulever un coin
du voile étendu sur l'Électricité. Pendant
que Franklin révéloit à l'Europe les mys-
teres de l'Expérience de Leyde , annonçoit
l'identité du Fluide électrique & du Mé-
téore terrible dont la Physique avoit jus-
que-là vainement tenté l'explication , &
préparoit à des mains françaises l'honneur
de maîtriser pour la première fois la fou-
dre (1) ; à cette époque le Comte de

(1) On fait qu'à cette époque M. Franklin démontra que l'une des surfaces du verre par l'Expérience de Leyde , perdoit de son Fluide électrique propre , autant qu'on en chargeoit l'autre en surabondance. Il prouva le retour de ce Fluide à la surface dépouillée , lorsqu'on établissoit une communication convenable entre ces deux surfaces.

Tressan étoit entré dans une carrière plus vaste , il avoit vu tous les ressorts de l'Univers dans ce Fluide étonnant. La suspension des corps mûs autour du Soleil ne lui parut qu'un effet de l'élasticité du Fluide électrique ; il trouvoit dans l'émission de ce Fluide la fameuse loi dont la découverte fera éternellement la gloire de Newton : cette tendance mutuelle des grands corps à se rapprocher entr'eux , étant la raison inverse du quarré de leurs distances. Appuyé sur quelques Expériences de ceux qui l'avoient précédé , il y apperçut la chute des Graves à la surface de la terre , l'ascension des vapeurs , l'élasticité de l'air , le mystère de la vie animale & végétale , le flux de la mer , la cause des vents , &c. Il avoit enchaîné par l'Électricité tous les

On fait qu'il découvrit la propriété que les pointes avoient d'enlever sans contact le Fluide accumulé par un corps , & qu'après un grand nombre d'Expériences pour comparer les effets de l'Électricité à ceux de la foudre , il annonça les pointes comme un sûr moyen d'enlever des nuages l'Électricité de la foudre même. On fait enfin qu'en 1752 cette Expérience concluante fut tentée à Marly-la-Ville , & réussit entre les mains de M. Dalibard.

Phénomènes & tous les Êtres. Cette idée brillante soumise au jugement de l'Académie des Sciences , avec les expériences qu'il avoit rassemblées à l'appui de son système , lui ouvrirent les portes de cette Académie.

L'on observera quel étoit en 1747 l'état de nos connoissances sur l'Électricité ; à peine avoit - on rassemblé quelques faits isolés : on connoissoit l'attraction & la répulsion , le Fluide manifesté par l'étincelle , la commotion dans l'Expérience de Leyde , & très-peu de chose sur l'action du Fluide électrique dans la végétation & la guérison des maladies. On n'avoit pas encore présumé que son jeu dût influer dans l'organisation de l'Univers , & jouât le rôle essentiel dans la composition , la renaissance & la destruction des corps.

Personne n'ignore combien tout ce qui tient aux Sciences excite l'émulation des Savants qui s'en occupent ; chacun a le droit de réclamer la découverte qui lui appartient , & ce droit est trop cher pour

ne point l'exercer dans sa plénitude.

Le Comte de Tressan , rendu au repos & au loisir de travailler , recopia plusieurs fois son Ouvrage sur l'Électricité , & s'occupa des moyens de le faire paroître sous les yeux du Public. (1) M. Poissonnier , l'un de ses Confrères de l'Académie qu'il aimoit le plus , & dont il respectoit les lumières , voulut bien être son Censeur ; il attesta que ce Mémoire lui fut remis il y a près de douze ans , & qu'il étoit tel alors qu'il paroît aujourd'hui. Plusieurs années après M. l'Abbé Bertholon fit paroître ses Ouvrages sur l'Électricité. Le Comte de Tressan les lut avec cet empressement si vif qu'é-

(1) Tout le monde sait que l'amour du travail n'a jamais empêché le Comte de Tressan de suivre sa carrière militaire. En 1750 il commandoit dans le Boulonnais & sur les côtes de Picardie ; quelques années après il eût le commandement des Toulois & de la Lorraine françoise. Stanislas se l'attacha en qualité de Grand-Maréchal de sa Cour , & l'employa à rédiger les statuts de l'Académie de Nancy. En 1762 il passa au Commandement du Comté de Bitche & de la Lorraine Allemande. Ce ne fut que sur la fin de ses jours qu'il vint se fixer dans la vallée de Montmorency , & ce fut dans cette retraite qu'il composa les Ouvrages qui sont entre les mains du Public. Ces différentes occupations & d'autres obstacles peu intéressants pour les Lecteurs , l'empêcherent de faire imprimer son Mémoire.

prouve un Auteur qui voit qu'on le précéde dans le même genre de travail dont il s'est occupé. Charmé de voir un homme de beaucoup d'esprit former à peu près les mêmes résultats que lui, le Comte de Tressan écrivit à M. l'Abbé Bertholon une Lettre qui fut insérée dans les papiers publics : dans cette Lettre il s'applaudit de l'analogie que beaucoup de ses idées ont avec celles de M. l'Abbé Bertholon. Ce dernier lui répondit avec justice, qu'il y avoit un moyen naturel de prouver la similitude de leurs idées en faisant imprimer le Mémoire sur l'Électricité qu'il lui citoit ; mais qu'il avoit lieu d'attendre que M. le Comte de Tressan le donneroit tel qu'il avoit pu le composer en 1747 , & sans aucunes des additions qu'il avoit pu faire depuis que cette partie de la Physique est plus connue. Si M. l'Abbé Bertholon veut bien lire le Mémoire du Comte de Tressan , il lui sera facile de conclure qu'il est impossible que l'ensemble de son Ouvrage n'ait pas été conçu dans un même temps. Il verra que

tout porte sur une seule idée génératrice , qui ayant été une fois adoptée , forçoit l'Auteur à rendre conséquent avec son principe tout ce qui pouvoit y avoir rapport. M. l'Abbé Bertholon finira par reconnoître que le Comte de Tressan ne s'est point approprié des idées & des lumieres qui lui fussent étrangeres.

On a inséré , il y a quelque temps , la note suivante dans un papier public :

„ Plusieurs Savants & Membres de l'Académie des Sciences affectent de conserver dans leur porte-feuille des Ouvrages qu'ils annoncent long-temps auparavant ; ils se conservent par ce moyen la facilité de s'approprier les idées & les découvertes qui peuvent leur convenir : on peut citer pour exemple , le Mémoire sur l'Électricité , annoncé depuis long-temps par M. le Comte de Tressan , & qui n'a point encore paru. “

On ignore quel est l'Auteur de cette note , que l'on peut au moins regarder comme indiscrete ; vouloir la combattre , ce seroit trop l'apprécier : on se permettra seulement

de dire qu'il est étonnant qu'un homme chargé de rédiger une feuille publique , ose insérer une note aussi indécente & aussi dénuée de preuves , sur-tout quand elle attaque des personnes qui méritent autant de considération que MM. de l'Académie des Sciences. La lecture de l'Ouvrage du Comte de Tressan mettra le Public à même de juger s'il devoit être choisi entre tous & désigné comme un plagiaire.

Plusieurs personnes pleines de lumières & de goût ont conseillé à la famille du Comte de Tressan de remettre son Mémoire entre les mains d'un homme éclairé pour en rectifier les erreurs , s'il y en avoit ; mais elle s'est décidée à le faire paroître tel que lui-même l'a laissé. On ne s'est permis ni d'y ajouter , ni d'y retrancher un seul mot.

On ne jugera point , sans doute , avec une extrême sévérité un homme de qualité , que ses travaux militaires , ses Places & le soin de faire sa cour devoient souvent arracher à son cabinet. On trouvera quelquefois

des fautes de style & des négligences ; mais on les pardonnera facilement , en songeant que dans la position où il étoit , on ne peut avoir cette correction pure & parfaite que le Littérateur le plus consommé ne peut acquérir qu'avec peine , même après beaucoup d'années du travail le plus assidu.

On sera dédommagé de ces taches légères en voyant une idée sublime devenue la base du système le plus lumineux ; idée nouvelle & hardie , que personne n'avoit faisie avant lui , & qu'il suit avec toute la perspicacité du génie. Cette lecture fera connoître aussi l'étendue de ses connaissances , & l'ordre dans lequel il avoit su les ranger. Jusqu'à ce jour le Comte de Tresfan n'est , pour ainsi dire , connu que par ses productions de Littérature agréable. Bien des Gens demandent à quel titre il avoit été admis dans les plus célèbres Académies de l'Europe : cette question sera bientôt résolue , & l'on conviendra que ce n'étoit point pour lui un simple titre honorifique.

Un Système de Physique conçu il y a trente-sept ans, éprouvera sûrement aujourd'hui bien des objections ; mais que l'on se rappelle toujours que le Comte de Tres-san invite lui-même les personnes qui daigneront le lire , à dire librement leur avis. On ne lui trouvera jamais ce ton imposant & tranchant de la médiocrité , qui , fiere de ses petits aperçus , croit instruire l'Univers & prétend le forcer à lui rendre des hommages : plus son génie s'éleve & cherche à sonder les secrets de la Nature , plus il devient modeste , timide même ; & c'est alors qu'il appelle à son secours ces hommes sublimes dont la vue plus perçante que la sienne pourra faire entièrement disparaître le voile qu'il ose à peine entr'ouvrir. Il n'est point douteux qu'on pourra l'attaquer ; peut-être même sera-ce d'une maniere triomphante ; mais il a droit d'attendre du moins qu'on se servira des mêmes armes qu'il a choisies pour combattre ceux dont il a discuté les opinions. Son ton noble , modeste & toujours bien motivé , servira ,

servirà, sans doute, de modele. Il n'y a que la jalousie basse & médiocre qui puisse oublier les égards que tous les hommes se doivent entr'eux, même lorsqu'ils ont les systèmes les plus opposés.

Depuis quelques années la Physique a fait de si grands progrès que l'on regardera peut-être comme inutile de lire un Ouvrage composé il y a trente-sept ans, parce que l'on supposera gratuitement qu'il ne peut offrir des idées nouvelles, ou qu'elles ne seront point assez complètement expliquées, n'ayant point pour appui les découvertes qui ont été faites depuis ce temps. C'est un préjugé qu'il est bon de prévenir : quelles que soient les connaissances actuelles, on trouvera qu'elles ont été prévues & annoncées. On peut assurer sans témérité qu'il n'existe point encore une théorie aussi complète sur l'Électricité : on trouvera sans cesse des traits de lumiere qui étendront les notions que l'on a sur cette partie de la Physique ; & si, rejettant tout esprit de partialité, l'on veut se transporter à l'épo-

que où cet Essai fut composé par le Comte de Tressan, on sera forcé de le ranger dans la classe de ces hommes rares & supérieurs dont le génie a su étendre l'empire des Sciences.

La Nature , a-t-on dit , *est un grand livre , où tout le monde a droit de lire* : mais on a tellement abusé de ce mot pour se livrer à l'esprit de système , qu'un homme raisonnable & instruit ne parcourt plus qu'avec défiance ces Livres enfantés par une imagination exaltée , dans lesquels on cherche à faire cadrer tous les Phénomènes de la Nature avec son opinion favorite. Tout le monde aussi s'accorde à dire , que *l'art de généraliser ses idées & de faire de grands rapprochemens , n'appartient qu'au génie.* Séduit par cette vérité reçue , qui-conque fait un système se croit un grand homme , & c'est delà que naît cette multitude d'Ouvrages marqués au coin de l'ignorance & de la médiocrité. On doit donc généralement se défier de tout ce qui porte l'empreinte d'un système. Mais

cette défiance a ses bornes ; il n'y a qu'un esprit foible & paresseux que cette entrave puisse arrêter , & si Newton ne l'eût point franchie il ne jouiroit pas de l'admiration de l'Univers. La crainte même de n'être point généralement entendu ne doit point suspendre les élans du génie : les grandes & sublimes vérités résistent aux efforts de l'ignorance , la véritable Science les reconnoît & s'en empare , & la gloire de celui qui les a découvertes devient immortelle comme elles.

Ce seroit être téméraire que d'osier porter un jugement sur l'Ouvrage du Comte de Tressan : c'est aux Savants , c'est à la postérité qu'appartient le droit de le juger. Si quelque chose cependant peut rassurer ceux qui prennent un intérêt si vif & si tendre à sa gloire , ce sont les éloges de tous les Savants qui l'ont lu. On ne fera que rendre hommage à la vérité , en assurant qu'il n'en est pas un seul qui n'en ait parlé avec une sorte d'enthousiasme. S'ils se sont laissés séduire par le désir de flatter

ceux qui les consultoient , bien plus par sentiment que par amour-propre , que l'on voie du moins avec indulgence cet hommage que la famille du Comte de Tressan aime à lui rendre : elle voudroit éterniser sa mémoire , & ses pleurs seroient adoucis en voyant orner sa tombe par de nouvelles palmes.





AVERTISSEMENT DE L'ÉDITEUR,

ESSENTIEL A LIRE.

ON croit devoir avertir que ce seroit tomber dans une grande erreur que de s'imaginer que , pour avoir une idée de cet Ouvrage , il suffira de lire la Préface & même les premiers Chapitres de l'Auteur : non-seulement le trop léger aperçu seroit insuffisant ; mais il paroîtroit même foible & seroit difficilement entendu.

Que l'on se souvienne que le Comte de Tressan va combattre presque toutes les notions reçues avant lui , & développer un système nouveau. Plus le champ qu'il va parcourir est vaste , plus il doit se montrer timide & réservé. C'eût été se livrer à la présomption & au faux goût , que d'avoir commencé par chercher à éblouir. Il con-

duit pas à pas son Lecteur : ce n'est qu'après lui avoir présenté assez de faits & de raisonnements pour lui faire adopter son opinion , qu'il essaie de prendre un vol plus hardi. Si le fil qu'il présente est délié , on voit , en le suivant avec constance , que sa force va sans cesse en s'augmentant , & l'on finit par être dédommagé de l'attention forte & pénible même qu'il a fallu donner au développement des premiers principes. On s'applaudit sur-tout de son essor , lorsqu'entraînés par le génie de l'Auteur , on parcourt avec lui le vaste ensemble de l'Univers. C'est alors que l'on éprouve un noble enthousiasme , & l'on croit devoir de la reconnoissance à celui qui la fait naître.





PRÉFACE *DE L'AUTEUR.*

JE crois qu'il feroit très-utile au progrès des Sciences , que tout homme voué par son goût ou par son état à l'étude immense de la Physique générale , rendît compte au Public , sur la fin de sa carriere , de l'aspect sous lequel il a contemplé la nature de l'hypothèse qu'il s'est choisie & de la chaîne des propositions qui l'a conduit , de proche en proche , à des résultats qu'il a regardé comme en étant des conséquences nécessaires.

C'est ce que j'ose faire aujourd'hui , lorsque je publie enfin un Ouvrage que j'ai renfermé pendant trente-trois ans ; après

l'avoir soumis à la fin de 1748 à l'Académie royale des Sciences de Paris , dont je joins ici le jugement qu'elle en porta après six mois d'examen & d'éclaircissement de ma part,

COPIE de l'Extrait des registres de l'Académie royale des Sciences, qui m'a été délivré par M. Grandjean de Fouchy , alors Secrétaire-perpétuel.

Nous avons été chargés par l'Académie d'examiner un Ouvrage de M. le Comte de Tressan, Lieutenant-Général des Armées du Roi , intitulé : *Essai sur l'origine de l'Électricité , & sur différents effets qu'on lui peut attribuer.*

Il nous a paru par la lecture de cet Ouvrage , que l'Auteur a beaucoup de connaissances dans les différentes parties de la Physique ; qu'il a fait une application heureuse des effets de l'Électricité à plusieurs phénomènes de la Nature ; que ses idées sur cette matière sont exposées clairement & avec méthode , & qu'il les a appuyées

d'Expériences nouvelles & ingénieusement imaginées. Signés DE RÉAUMUR, DE LA CONDAMINE, MORAND ET NOLLET.

Je certifie le présent Extrait conforme à son original & au jugement de l'Académie. A Paris ce 14 Mai 1749. Signé GRANDJEAN DE FOUCHY, Secrétaire-perpétuel de l'Académie des Sciences.

L'honneur que me firent alors les Académies royales des Sciences de Paris, Londres, Berlin & Édimbourg, en m'élisant sur la fin de la même année, ne me rendit que plus circonspect : je retirai les cahiers de mon Ouvrage, & sans y faire de changement je l'ai tenu renfermé; mais près de la fin de ma carrière, & après soixante-quatre ans d'étude & d'amour pour les Sciences, je crois devoir profiter des derniers rayons de mon intelligence pour publier ce que les Expériences m'ont fait conclure sur la nature, l'action & la puissance de l'Électricité.

Élevé sous les yeux de M. de Fontenelle,

dès l'âge de treize ans , ce grand Homme , ami intime de l'Archevêque de Rouen , mon oncle , se plut à protéger mon enfance : il excita mon émulation , & quoique ses Écrits m'eussent déjà bien appris à ne pas croire aux Oracles , je reçus dans mon esprit & dans mon cœur l'espérance qu'il me donnoit dès-lors d'être un jour admis dans l'Académie des Sciences.

Le grade de Colonel que j'obtins à seize ans m'imposa le devoir de m'attacher aux Sciences exactes pendant deux années de suite. Je quittai la Cour & la société pour aller passer trois mois à la Fere , & m'étant fortement appliqué à tout ce qui peut avoir trait aux travaux & à la théorie du Génie & de l'Artillerie , j'en revins avec des attestations honorables des habiles Professeurs qui m'avoient instruit , & qui daignoient me déclarer capable d'entrer dans l'un ou l'autre de ces deux Corps.

Dans ce même temps , l'Archevêque de Rouen , mon oncle , dit à M. Morand , son ami , d'attacher à sa personne M. le Cat , premier Aide-Major Chirurgien des Inva-

lides. La plus forte sympathie, la plus tendre amitié, dont la mort seule a pu rompre les liens , nous unirent M. le Cat & moi pendant plus de douze ans que nous passâmes ensemble. Il avoit alors vingt-trois ans , j'en avois dix-huit; nous partageâmes en frères les fonds que nous avions acquis. Il m'initia dans l'étude profonde de l'Anatomie ; je lui fis connoître les premiers éléments de la Géométrie : telles ont été les préparations nécessaires que nous suivîmes ensemble pour nous exercer dans le grand art d'observer.

L'étude la plus suivie des opinions des Philosophes de l'antiquité ne m'avoit fait entrevoir que quelques rayons de lumiere qu'un doute raisonné avoit toujours obscurcis : plus satisfait des opinions modernes , frappé par l'ordre , la simplicité & le sublime de la doctrine Newtonienne que MM. de Maupertuis & de la Condamine , mes amis , dès 1727 , me rendirent familiere. Je ne peux cependant m'empêcher d'avouer que les effets de l'Attraction & de la Gravitation , quoiqu'ils me fussent

démontrés , me laissoient toujours désirer de leur trouver une cause primitive suffisante , pour entretenir l'équilibre & l'harmonie que ces deux puissances établissent entre toutes les sphères célestes.

Les premières Expériences de l'Électricité que je vis faire par M. du Fay & l'Abbé Nollet , semblerent lever le voile qui jusqu'alors m'avoit caché le premier principe du mouvement , & me donnerent la première idée positive de cet agent universel , deviné , cherché , mais toujours si mal connu par les Anciens.

Trois Campagnes fort vives me détournèrent des Expériences suivies qu'exigeoit la nouvelle idée que les premières m'avoient fait naître. Ce ne fut qu'en 1746 que , me trouvant Commandant en Boulonnois & en Picardie , je pus & j'osai me livrer en entier à l'idée que le Fluide électrique pouvoit être l'agent universel.

J'eussé été trop téméraire de suivre cette idée sans faire les plus grands efforts pour la constater par l'Expérience. L'amitié de feu M. le Duc de Richemond & de M. Folkes ,

avec lesquels j'avois vécu pendant un an qu'ils avoient passé en France , me procura tous les secours qui m'étoient les plus nécessaires pour multiplier & varier les Expériences que je me proposois de faire. Les meilleurs *Apparatus*, malgré la guerre , me furent envoyés de Londres à Boulogne-sur-Mer. M. Folkes me mit en correspondance intime avec M. Watsson , Membre de la Société royale , & chargé par cette célèbre Compagnie de multiplier les Expériences de l'Électricité. Nous nous communiquions réciproquement celles qui nous avoient réussi , & nous en tirions presque toujours les mêmes conséquences. Ce fut au commencement de 1748 que M. Watsson publia l'excellent Recueil des Expériences qu'il avoit faites. Plus téméraire que lui , j'osai plus : je crus pouvoir tirer des conséquences plus étendues des miennes. Plein de l'enthousiasme (je l'avoue) qu'excitoit en moi l'action d'un nouvel agent que je voyois se dévoiler & devenir perceptible à tous les sens par des faits dont la Physique expérimentale n'avoit ja-

mais j'ouï jusqu'alors , j'osai le premier ranger ces faits dans un ordre philosophique , en tirer des conséquences & essayer d'en former une théorie. C'est en 1747 que je commençai cet Essai sur l'Électricité , que je considérai dès-lors comme réunissant tout ce qu'on peut exiger d'un Être actif assez puissant pour modifier & agir sur tous les autres Êtres.

Quelque foible que puisse être à bien des égards un pareil Essai , j'ose dire qu'il a du moins le mérite d'être la première théorie que l'on ait proposée sur tout ce qui tient à l'action du Fluide électrique : c'est le premier Écrit où cet agent actif & accélérateur ait été saisi en grand ; c'est le premier où l'on ait essayé de prouver que les Étoiles fixes sont autant de foyers d'activité ; que toutes les Planètes électrisées par communication ont une atmosphère électrique plus ou moins étendue ; que c'est la force jaillissante de l'Électricité terrestre qui se varie & qui agit dans tous les corps attachés à sa surface , & dans son air ambiant & mixte qui l'environne jusqu'à une

certaine hauteur ; que cette Électricité terrestre se fait reconnoître dans les Aurores boréales , dans tous les Météores connus & dans ceux que leur rareté fait encore nommer Phénomènes.

J'ai fait l'application de mon principe au Fluide magnétique , dont j'ai prouvé en 1750 l'identité avec le Fluide électrique , contre les assertions de M. Musschembroek. J'en ai fait la même application à la végétation , à l'économie animale , à l'art de guérir , aux Phosphores naturels ou factices , aux Volcans , à l'Air , au Feu , à la Lumière , aux Flux & Reflux , & aux Vents réguliers , périodiques ou irréguliers.

J'ai pu , j'ai dû me tromper souvent , & c'est ce qui m'a retenu jusqu'ici pour publier cet Ouvrage , dans la crainte de me montrer trop peu digne de l'élection de plusieurs célèbres Académies ; mais ne pouvant plus voir sans regret que la multiplicité des Ouvrages qui ont paru depuis 1748 , soit prête à enlever à un Membre de ces mêmes Compagnies le mérite d'a-

voir formé dès cette année une théorie presque complète sur l'Électricité , j'ai cru qu'il étoit de mon devoir de vaincre la crainte d'être réfuté , & de rendre enfin les gens éclairés juges de mes foibles efforts.

Un Être subtil , un Fluide quelconque , un Agent actif & accélérateur est enfin soumis à des Expériences qui prouvent sa force , la vélocité de son cours , & qu'il peut être utile lorsque sa force est rassemblée par l'art & dirigée avec sagesse.

Agissant depuis le commencement des temps sous les voiles dont la Nature enveloppe les secrets , cet Être étoit resté jusqu'à ce siecle dans l'ordre des causes secondees qui nous étoient inconnues : j'essaye à rendre compte d'une partie des loix que je l'ai vu suivre dans ses mouvements rapides , & j'apporte plusieurs faits que l'Expérience m'a mis en droit d'attribuer à son action multipliée.

J'espere qu'on ne me reprochera point de n'avoir attendu si long-temps que pour profiter des nouvelles découvertes : j'ose dire

dire qu'il n'en est aucune qui n'ait été prévue dans cette théorie, & qu'elles se rangent toutes sous les loix que j'établis, comme en étant un écoulement naturel.

La date de cet Ouvrage est connue par les Académies qui m'ont honoré de leur élection, & plusieurs de mes Confrères de l'Académie des Sciences peuvent encore la certifier : un des plus célèbres (1) de ceux que j'ai dans l'Académie françoise, a lu cet Ouvrage en 1750, & son témoignage sera respecté.

Je serois très-affligé si l'on me soupçonneoit de croire avec une pleine certitude ce que je ne prétends que discuter & éclaircir ; mais je conviens, avec candeur, que pendant trente-cinq ans de méditation sur la chaîne de mes propositions, je n'ai pu me faire des objections assez fortes pour rejeter les idées qui m'ont frappé : c'est

(1) M. de Saint Lambert.

au temps , c'est à des mains plus habiles à donner un dernier degré de force à ma théorie ou à l'anéantir.

Tous ceux qui connoissent l'art de bien faire des Expériences , savent combien il est nécessaire de les répéter , de les varier , & de les répéter sans prévention.

L'Électricité est une espece de Protée , qui change de forme dans un instant : souvent un Phénomène contraire au premier qu'on a saisi lui succède avec rapidité , sans qu'on puisse dans le même moment en assigner la cause . C'est là ce qui souvent autorise la prévention à faire plier à son opinion favorite les Expériences qui devroient l'éclairer . Cette prévention , ce foible de l'amour-propre , ne laissent voir souvent alors dans une Expérience décisive qu'un accident momentané ; & lorsque cette Expérience contredit des idées reçues , aveugle volontaire , on en rejette le résultat nécessaire & l'on répète la même expérience jusqu'à ce qu'un accident réel en présente un nouveau qui soit favorable à

l'opinion déjà formée. On le fait alors avec feu , comme un effet naturel & décisif.

Peut-être cet Essai me fera-t-il accuser d'avoir lié mes idées dans un ordre trop systématique : l'esprit d'examen & de justesse , qui caractérise ce siècle , a proscrit , il est vrai , un système exclusif à tout autre , dans lequel on paroît être parvenu à des généralités ; mais comment ce même esprit d'examen pourroit-il estimer un Ouvrage d'une longue discussion , si les faits qui forment sa texture n'étoient pas liés entr'eux dans un ordre philosophique ? Tout Ouvrage qui ne présentera pas sous le même coup d'œil l'enchaînement & la dépendance réciproque des faits , deviendra vague , confus & de peu d'autorité. Tout Physicien doit à ses Lecteurs de combiner le rapport que les faits ont entr'eux , de chercher la loi la plus générale dont ils paroissent dépendre. Il doit faire tous ses efforts pour prévoir , pour déterminer les nouveaux effets qui doivent en résulter. J'en appelle

à tous ceux qui aiment à faire travailler leur esprit en lisant un Ouvrage de Physique. Quel secours réel peuvent-ils tirer d'une multiplicité de rapports & de faits isolés ? Ce n'est plus pour eux qu'un spectacle immense de Phénomènes : il étonne , il embarrasse , sans instruire , & l'esprit de l'Ouvrage reste voilé. Les avantages qu'on peut tirer d'une expérience isolée seront toujours très-bornés , si le résultat de cette vérité simple n'est lié dans un ordre quelconque d'autres vérités relatives.

Il seroit très-injuste de confondre avec un système qui n'a pour base que des possibilités hypothétiques , celui qui s'appuie sur une collection de faits dont il prouve le rapport harmonique , & dont on peut naturellement & presque nécessairement tirer un résultat sage & tout au moins très-vraisemblable.

Une multiplicité de faits isolés , toujours faciles à rapporter , & la ressource des gens minutieux , qui s'exercent rarement à mé-

diter , ne présentera jamais qu'un cahos : ces matériaux rassemblés presque au hasard , loin de graver une notion lumineuse & durable , ne porteront que du trouble dans l'entendement.

Un ordre méthodique dans le rapport des faits m'a donc paru nécessaire pour former le tissu de cet Ouvrage ; mais il seroit injuste de présumer que j'ose attribuer la force d'une théorie complète à ce que je n'annonce que comme un Essai.

J'abandonne sans peine tout ce qui paraîtra trop systématique à quiconque voudra s'amuser à renverser un aussi frêle édifice ; mais j'ose dire qu'il seroit injuste de chercher à rompre trop tôt une chaîne formée par une suite de faits , & par une analogie simple & pressante pour la raison , & sur-tout si l'on ne peut combattre par un autre ordre de faits celui que je vais essayer d'établir.

On dispute presque toujours sans s'éclairer , parce que les intérêts de la vérité

xxxvij *P R É F A C E*

nous font rarement aussi chers que ceux des opinions qui nous affectent : quelque précieuse qu'elle doive être pour nous , souvent nous ne voyons qu'avec peine son flambeau en des mains étrangères.

Il est peu de Lecteurs qui ne portent quelque prévention dans l'examen d'un Ouvrage philosophique ; il en est encore moins qui daignent s'appliquer à le suivre dans ses détails : les uns accordent trop ou trop peu ; les seconds laissent échapper le fil qui pourroit les conduire : quelques-uns enfin se renferment dans un doute absolu ; mais ont - ils en eux ce qu'il leur faudroit pour tenir la balance dans son équilibre ?

Le doute absolu sert trop souvent d'excuse à la paresse de penser , comme à l'ignorance , pour n'être pas regardé comme un des obstacles les plus nuisibles aux progrès des Sciences. Je conviens cependant moi - même que dans la recherche d'un Être aussi subtil que l'est celui dont je traite , l'esprit humain sera placé ,

peut - être long - temps encore , entre le danger de croire trop légèrement & l'espece d'humiliation de ne pouvoir pénétrer dans ce secret de la Nature.

Tout ce que je demande , c'est qu'on daigne lire cet Ouvrage avec attention , & que ceux qui croiront avoir des objections à me faire , doutent d'autssi bonne foi de leur valeur que je doute moi-même de mes propositions. Toujours prêt à rejeter celles dont on me démontrera le faux , mes motifs sont trop purs pour ne pas regarder comme des bienfaiteurs ceux qui sauront m'éclairer.

Je ne fais qu'indiquer ici quelques nouveaux moyens de saisir la vérité ; il me sera toujours honorable d'avoir animé pour ce nouveau genre de travail ceux qui seront frappés , aussi vivement que je le suis , de la nouvelle lumiere que le Fluide électrique a ré-

xl *PREFACE DE L'AUTEUR, &c.*
pandu sur la Physique expérimentale ,
& sur le premier principe du mouve-
ment,





DISCOURS PRÉLIMINAIRE,

Nécessaire à lire pour saisir l'esprit & les principes de cet Essai.

LES Expériences qui nous rendent perceptibles les Phénomènes de l'Électricité auroient paru bien furnaturelles dans ces siecles de barbarie où les Sciences & la Physique expérimentale languissoient & restoient voilées par les ténèbres de l'ignorance & de la superstition.

Le savant M. Court de Gebelin croit avoir acquis des notions assez sûres pour présumer que l'art de condenser & de diriger le cours du Fluide électrique a été

connu très-anciennement ; mais la candeur & l'amour de la vérité , qui sont l'ame de ses Écrits , le feront convenir que les anciens Philosophes dont la doctrine est parvenue jusqu'à nous , ne nous ont laissé dans leurs Ouvrages aucune idée précise de cet Être actif & accélérateur. Leurs recherches se sont bornées à son effet le plus simple : ils ont connu que le jayet ou charbon de terre & l'ambre jaune étant frottés , attiraient la paille & d'autres corps légers. Ils observerent que l'ambre étoit celle de ces deux substances dont l'attraction étoit la plus forte , & donnerent à sa puissance le nom d'Électricité.

On trouve dans un excellent Mémoire de Monsieur de Secondat , digne fils de l'illustre Président de Montesquieu , par son amour pour les Sciences , une Histoire abrégée des progrès de l'Électricité , depuis que Gilbert , Médecin Anglois , homme doué d'un esprit observateur , trouva l'art d'en varier & d'en multiplier les effets.

On trouvera la même instruction dans l'Avant-Propos que M. d'Alibard a joint

à sa Traduction des Rapports de M. Francklin. Je ne répéterai donc point une Histoire suffisamment connue ; je dirai seulement que depuis l'année 1720 beaucoup de Physiciens nous ont donné des Rapports assez surs & assez nombreux pour en former une collection qui met le dix-huitième siècle en droit de s'attribuer la vraie découverte d'un Ètre subtil que les Anciens n'ont jamais bien connu , ni défini , & qui ne leur doit que le nom qu'ils lui ont donné.

Les Anciens n'ont observé dans l'Électricité que son attraction ; ils ne regarderent même cette attraction que comme très-inférieure à celle de l'aimant : ils la crurent même , ainsi que Musschembroëk (qui les a suivis) d'une nature absolument différente. (1) La répulsion mutuelle de deux Atmosphères électriques leur avoit échappé : ils n'ont eu sur-tout aucune idée de la sus-

(1) Au mois de Fevrier 1750 je démontrai , par plusieurs Expériences décisives , dans un Écrit inséré dans le Mercure , que l'affirmation de M. Musschembroëk étoit fausse , que le Fluide électrique & le magnétique étoient de même nature , & M. Musschembroëk , qui a vécu six ans depuis , ni ses Disciples , n'ont jamais pu répondre aux preuves de la mienne.

pension & de l'équilibre qui s'établit dans le point où deux puissances opposées deviennent égales , ou du moins n'ont plus que des oscillations respectives.

M. du Fay , que toutes les Sociétés éclairées regretteront comme un homme aussi savant qu'aimable , fut le premier en France qui ne craignit pas de dire , *que peut-être cet Ètre subtil influoit beaucoup sur le mouvement , sur l'ordre & sur l'harmonie universelle des Ètres.*

Les dernières Épreuves que fit le célèbre Gray , sur l'Attraction , la Répulsion & la Suspension opérées par l'Électricité , le frapperent assez vivement pour lui faire naître la même idée ; mais ce qui doit en imposer le plus sur celle que nous devons avoir de ce Fluide actif , c'est ce que le sublime Newton dit lui-même , en examinant le rapport des Expériences qui furent faites pendant les dernières années de sa vie.

Mes yeux s'éteignent (dit ce Philosophe comblé d'ans , de travaux & de gloire , à la Société éclairée qui rendoit des soins & des hommages journaliers à ce grand

homme) mon esprit est las de travailler , c'est à vous à faire les plus grands efforts pour ne pas laisser échapper un fil qui peut vous conduire.

Je tiens ce fait de la bouche de feu M. Folkes , mort Président de la Société royale de Londres , comme l'ayant entendu répéter deux fois par celle de Newton. M. Folkes , l'un de ses Disciples favoris , joignoit à la plus haute sagesse au savoir le plus profond : j'eus le bonheur de vivre avec lui pendant un assez long séjour qu'il fit à Paris. Je tiens de plus de ce Savant illustre , ce qu'il a cru même devoir laisser par écrit : » l'Électricité (me disoit-il) offre à nos recherches un fonds inépuisable de nouveaux faits : des Phénomènes aussi variés , aussi merveilleux ne peuvent nous apparoître dans tout ce qui a rapport au mouvement , à la lumiere & aux explosions violentes , sans nous faire prêsumer qu'ils ne peuvent naître que d'une cause très-générale , & même d'une cause destinée par l'Auteur tout-puissant de la Nature , pour produire les plus grands

„ effets ; & je crois (ajoutoit-il) que l'É-
 „ lectricité est la plus grande découverte
 „ que nous puissions faire pour nous éclai-
 „ rer sur la cause méchanique (1) des grands
 „ mouvements de l'Univers. “

C'est ainsi que prêt à perdre dans Newton le Philosophe qui a le plus étendu la sphère des connoissances , il appelloit ses Disciples , Folkes & Macklaurin , & tous les Observateurs de l'Europe , à la recherche de ce nouvel Être , qui , malgré les glaces de l'âge , lui faisoit la plus vive impression , quoiqu'il ne fit encore que l'entrevoir.

Quelque danger qui soit attaché , sans doute , à cette grande entreprise , pourrions-

(1) Newton , en prouvant les effets de l'attraction & ceux de la gravitation , n'a jamais nié que l'une & l'autre ne pussent dépendre d'une loi générale ; mais sa haute sagesse ne lui permit jamais d'écrire que d'après des démonstrations . On verra dans la suite de cet Ouvrage que l'Électricité prouve avec évidence quelle est la cause de cette gravitation qui tient toutes les sphères célestes en équilibre ; & la conséquence nécessaire de la force active qui entretient cet équilibre , est que deux Corps célestes ne peuvent jamais s'approcher au point de contact , & que si Wiston avoit bien connu la gravitation & les Expériences de l'Électricité , il n'eût point avancé si témérairement qu'une Comète peut briser par son choc une Planète quelconque , & encore moins tomber sur le Soleil .

nous négliger le flambeau qui nous est offert? Pourrions-nous négliger de lier dans un ordre philosophique un nombre infini d'Expériences que des yeux éclairés reconnoîtront sans peine pour être relatives entr'elles : le désir , le besoin même de connoître & d'en généraliser les résultats , s'éteindront-ils dans la patrie de Descartes , au moment où de nouveaux efforts peuvent être assez heureux pour devenir utiles.

En essayant d'expliquer la nature & les effets d'un agent qui peut-être influe sur l'harmonie universelle des Êtres , il est nécessaire de commencer par se former une idée approchante de la multiplicité de ces Êtres , & de l'espèce de relation que le Globe que nous habitons peut avoir avec eux. Il faut donc examiner d'abord quels sont les principes d'action & d'harmonie que les Philosophes les plus estimés ont admis.

Je sens toute la témérité d'un projet aussi vaste ; mais j'ébaucherai du moins un travail immense , dont la perfection peut un jour fixer la raison & les recherches de l'esprit humain : sans oser prétendre à la

gloire d'instruire , j'en dirai du moins assez peut-être pour mettre mes Lecteurs à portée d'ajouter à ce foible Essai des probabilités plus frappantes & des lumières supérieures aux miennes.

Tout est lié dans l'Univers , tout s'y meut , & se meut dans un équilibre (1) qui ne peut être né , qui ne peut se soutenir que par une force vive. Le spectacle immense d'une multiplicité de Globes lumineux suspendus & roulants dans l'espace , augmente à mesure que nous nous servons d'instruments plus parfaits.

Nous avons tout lieu de croire que les Anciens , à remonter jusqu'aux Phéniciens mêmes , n'ont point connu les Télescopes : le Catalogue des Étoiles fixes que nous tenons

(1) Lorsque je parle d'un Équilibre soutenu par une force vive , je n'ai garde de supposer un Équilibre qui puisse tomber dans l'inertie , & dont les oscillations puissent se réduire à zéro : j'entends un équilibre respectif entre toutes les atmosphères solaires qui roulent sans cesse les unes sur les autres dans l'espace , & dont les grands mouvements ne peuvent se soutenir que par une force vive , qui suffit pour entretenir la première impulsion qu'ils ont reçue dans l'espace. Nos idées ne peuvent s'élever jusqu'à l'étendue de cet espace , ni jusqu'à l'espèce de révolution que le tout ensemble des sphères célestes y doit décrire.

tenons d'Hyparque ne se monte qu'à 1022. Celui du célèbre Kepler n'est porté qu'à 1468 ; mais depuis que l'art de la Catoptrique s'est perfectionné , Flamsted a su déterminer la latitude & la longitude céleste de trois mille Étoiles. Mais quel nombre immense d'autres Étoiles les Télescopes de Grégory ne nous ont-ils pas fait découvrir ? Il suffit , pour en donner une idée approchante , d'observer que dans la constellation des Pléiades nous découvrons plus de 80 Étoiles avec les Télescopes Grégoriens , & que toutes les nébuleuses , ainsi que plusieurs espaces de la voie lactée , nous présentent une immense quantité d'Étoiles que le plus habile Astronome ne peut saisir & distinguer. Si des obstacles , qui jusqu'ici paroissent insurmontables , ne s'opposoient pas à l'effet utile d'un Télescope d'une très-grande étendue , ne doit-on pas présumer que ce grand spectacle augmenteroit sans cesse ? & tel que nous pouvons l'observer , ne suffit-il pas pour nous de donner une idée de son immensité ?

1 DISCOURS

Cependant les plus sûres & les mieux reconnues pour l'être, nous apprennent que toutes ces Étoiles fixes font autant de Soleils lumineux par eux-mêmes, & qu'ils élancent de leur sphère d'activité des rayons qui viennent jusqu'à nous.

L'analogie est un guide qui ne trompe presque jamais que ceux qui méritent de l'être par la paresse ou par la prévention. Elle devient souvent sensible & pressante pour la raison, lorsqu'elle est appuyée sur des faits certains : c'est une analogie de cette espèce qui nous fait présumer que tous ces Soleils innombrables font les centres d'autant d'autres systèmes semblables à celui que l'astre radieux qui nous éclaire, colore & vivifie. Ces Soleils peuvent donc avoir des Planètes assujéties dans leur sphère d'Attraction, & ces Planètes peuvent donc en avoir aussi de secondaires du même ordre que notre Lune & les Satellites de Saturne & de Jupiter.

Nous ne pouvons que par une approximation imparfaite juger de la grandeur de ces Soleils ; & quoique Sirius, la plus bril-

lante des Étoiles de la première grandeur, soit en apparence 27664 fois plus petit que le Soleil, sa distance immense le dérobe à toute autre espèce de calcul. Feu M. de Cassini lui soupçonneoit un diamètre immense, sans en conclure cependant qu'il fût plus grand que celui du Soleil.

Une seconde analogie aussi simple que la première nous entraîne de même à présumer que notre Soleil étant le centre sur lequel les Planètes de son atmosphère gravitent, il faut que non - seulement il gravite sur elles, mais il faut aussi qu'il gravite sur les autres Soleils dont les atmosphères lumineuses s'étendent jusqu'au sien. Il faut de plus nécessairement que, pour l'ensemble harmonique de ces Soleils innombrables, *ils gravitent tous sur un centre commun*; centre dont nous ne pouvons nous former qu'une imparfaite idée. Et en effet, quelle imagination assez forte, assez audacieuse pourroit s'élever jusqu'au centre de cet espace, où notre système solaire ne doit être regardé que comme un point en rapport avec l'immensité des Plages cé-

lij *D I S C O U R S*

lestes où des Soleils innombrables étendent leurs atmospheres de toutes parts.

Peut-être trouvera-t-on que je me suis trop étendu dans l'Esquisse que j'essaie de donner de l'Univers ; mais on doit réfléchir que les grands mouvements célestes sont la source de tous les mouvements particuliers ; que tout mouvement émane d'un principe moteur , c'est-à-dire d'un mouvement unique & primitif , qui se propage en des subdivisions actives sur tous les Êtres , & qu'on ne peut faire un pas certain dans la recherche des loix de la Nature , sans remonter autant qu'il est possible au principe de ce mouvement , duquel l'harmonie & la rotation des Corps célestes est le plus grand & le plus sensible effet. Il n'est point de connaissances physiques dont celle de ces grands mouvements ne soit le premier point d'appui , & le premier degré de probabilité , le principe du mouvement étant le premier nœud de la chaîne de toute espece de Système digne d'être approfondi.

Si nous désirons quelque preuve encore

plus sensible de l'immensité de l'espace & du prodigieux éloignement des Étoiles fixes, observons seulement qu'étant placées tour à tour dans tous les points de l'orbite que la Terre décrit dans une année, nous ne pouvons appercevoir aucune différence dans la position des Étoiles fixes, & que le diamètre de cet orbite, quoiqu'il ait environ 70 millions de lieues, n'est pour nous qu'une base imperceptible sur laquelle nous ne pouvons établir de calcul ni faire aucune opération d'une précision géométrique. Cette vérité nous est d'autant mieux démontrée aujourd'hui que l'aberration des Étoiles fixes ayant paru la démentir, M. Bradley a prouvé que cette aberration ne provient que d'un mouvement composé de celui des rayons élancés des Étoiles & de celui de la rotation diurnale de la Terre. M. d'Alembert a démontré de plus que le grand axe de l'Ellipse que peuvent former les plus grandes aberrations, qui sont toujours en longitude, ne forme jamais un arc de plus de quarante secondes.

Tel est l'espace immense que l'esprit de

l'homme ose cependant essayer de connoître & de mesurer. Habitant pour un petit nombre d'années une Planète qui n'est pas même , au peu que nous connaissons de l'Univers , ce qu'un grain de sable est à la masse de cette même Planète , il a cherché quelles sont les loix qui la dirigent & qui l'assujétissent dans son cours ! Encouragé par quelques efforts heureux , il ose encore chercher quel est l'agent moteur & la cause méchanique qui peut entretenir tous ces Globes épars & gravitant les uns sur les autres dans cette harmonie si constante & si digne de la toute-puissance de leur Créateur.

L'idée sublime que nous devons nous faire de cette toute-puissance ne peut nous conduire à croire qu'elle agisse par plusieurs moyens différents ; & lorsque nous connaissons quelques causes efficientes qui concourent au même effet , telles que l'Attraction , la Répulsion & la Gravitation ; la raison éclairée par l'observation des faits & par la méditation , doit conclure que les causes ne sont point primitives , &

qu'une cause supérieure, unique & différemment modifiée dans son action, leur donne l'existence, les varie & les régit sans cesse.

C'est de cette réflexion que doit naître bien naturellement l'idée d'un Agent universel. Si l'existence de cet Agent n'est pas suffisamment démontrée aux sens par des faits, elle l'est à l'intelligence, puisqu'elle paroît être absolument nécessaire.

Deux matières primitives paroissent exister dans la Nature ; *l'une agit sans cesse, son Être, c'est le mouvement... ; l'autre, absolument passive, n'a de caractère principal & distinctif que l'inertie ; la première meut la seconde ; elle en forme des combinaisons presqu'infinies : ce que nous nommons Éléments ne sont que des modifications & des combinaisons de ces deux matières, de même que ce que nous nommons sens ne sont que des modifications du toucher.*

Si nous considérons l'Univers comme un grand tout, la matière active a pu suffire au premier instant où cet Univers a commencé pour mouvoir la seconde, rassembler les masses, les pénétrer, leur donner l'adhérence, les modifier & les met-

tre en équilibre, selon les desseins du Créateur.

L'acte simple de sa volonté créa les deux matieres, un *minimum* de force les ébranla, les dirigea, & le mouvement qu'il imprima à la matière active a suffi depuis son existence pour tout entretenir selon l'ordre immuable & l'enchaînement de ses Décrets. Ces deux matieres primitives nous font presque également inconnues, & la Philosophie s'est exercée vainement jusqu'ici pour découvrir leurs propriétés : ce n'est que par l'intensité de son action que la matière vive devient perceptible.

Ce n'est que par l'intensité de sa force que la matière vive devient perceptible aux sens ; mais elle n'en existe pas moins dans les derniers degrés d'atténuité où l'esprit seul peut la concevoir, ne pouvant plus la soumettre à nulle espece d'Expérience.

Ce n'est de même que par des agrégats de la matière passive que des masses de cette matière peuvent se rassembler & tomber sous les sens. Quelques Philosophes an-

ciens , plus subtils qu'éclairés , ont souvent confondu ces deux matières ensemble , & dans le point où la lumiere de l'Expérience leur a manqué , une spéculat[i]on abstraite , une Métaphysique toute idéale leur a fourni la base sur laquelle ils ont élevé leurs chimériques systèmes.

Quelques-uns même se sont égarés jusqu'au point de ne reconnoître dans l'Univers qu'une seule & même matière , dans laquelle ils ne distinguoient point la force nécessaire pour la mouvoir : cette matière , tout ensemble active & passive , fut même quelquefois regardée comme ayant en elle-même un sentiment de son existence , & une direction volontaire & raisonnée.

Une Secte moderne , plus éclairée , confondit une de ses propriétés avec son essence : elle regarda l'étendue comme celle qui pouvoit le mieux la définir ; mais l'idée de toute espece d'étendue entraîne celle d'une surface ou d'une continuité quelconque , & de cette idée il naît invinciblement celle d'un corps qui peut être divisé.

Nous comprenons clairement que ce

n'est que dans les dernières subdivisions d'un corps que les atomes élémentaires de la matière peuvent être connus ; mais cette opération est impossible à l'art : on ne peut l'opérer jusques dans ce dernier degré , où l'esprit seul doit & peut les concevoir comme de simples unités qui peuvent servir à composer des molécules , & successivement des masses sensibles , & même des corps organisés , dont les atomes primitifs ne different point les uns des autres dans leur essence.

Leucipe & Démocrite sont presque les seuls Philosophes de l'antiquité dont l'examen se soit porté jusqu'à reconnoître ce que je viens de dire : ce sont du moins les premiers qui aient fait des atomes le fondement de la doctrine des corps ; mais l'erreur la plus humiliante pour la raison déshonora leurs travaux & démentit les vérités simples qu'ils avoient trouvées. Cette erreur les conduisit à ne reconnoître qu'un hasard aveugle , qu'une rencontre fortuite d'atomes dans la formation & l'organisation des Êtres végétaux ou animaux,

On doit même observer que ces Philosophes, dont la doctrine fut suivie par Épicure & chantée par Lucrece, ne connurent point ou du moins ne représenterent jamais leurs atomes dans le dernier point de simplicité & d'unité. Ils leurs attribuerent des figures variées à l'infini, parce qu'ils avoient besoin de ces atomes variés & figurés pour former leur Système ; mais tout atome figuré n'est plus un être simple, & peut être divisé. Il faut donc se bien garder de confondre les atomes tels que ceux que Leucipe & Démocrite ont imaginés pour former leur Univers chymérique, avec ceux que le sublime Newton admet pour principes élémentaires de la matière.

Avec des atomes tels que ceux de Newton, quand même le hasard formeroit quelques masses, ces masses ne porteroient jamais les caractères distinctifs de l'organisation ; ce ne seroit au plus que des matériaux bruts, qui auroient besoin de la main de l'Ouvrier.

Tout atome primitif doit donc être regardé comme une unité : toutes les masses,

les molécules & tous les corps possibles ne doivent l'être que comme des agrégats de ces unités. Tout atome primitif est donc un être simple , pesant , impénétrable , indivisible , indifférent au mouvement , comme au repos , n'ayant d'autre force que celle de son poids ; force morte , connue sous le nom d'inertie.

L'attraction , il est vrai , paroît être un attribut identique aux atomes primitifs , & cette attraction devenant sensible dans les masses de ces atomes , on se croit en droit de remonter jusqu'à dire que cette attraction est une puissance que chaque atome exerce en particulier. C'est ce que je me propose d'examiner dans la suite de cet Ouvrage , puisque cette puissance est si reconnue par ses effets , qu'elle doit être comptée au nombre des loix invariables de la Nature ; mais cette loi peut avoir une cause & dépendre d'une autre loi encore plus générale.

Les anciens Philosophes & les modernes ont admis différentes puissances motrices pour donner du corps & de la vraisem-

blance à l'idée qu'ils se font fait d'un agent universel , d'une force primitive qui varie sans cesse la texture intérieure & extérieure des masses , qui leur donne une agitation dans toutes leurs parties , & qui entretient l'harmonie dans tous les grands mouvements de l'Univers , & dans les périodes des révolutions des Globes célestes.

Les différentes puissances qu'ils ont imaginées avec le plus de degrés de vraisemblance , sont l'Éther , la Matiere subtile , le Feu élémentaire & l'Attraction.

Avant d'osier donner un autre nom à cet agent , avant d'osier déterminer les loix que je présume être celles de son mouvement , il me paroît nécessaire d'examiner quelle est l'espece d'existence que les Philosophes ont donné à ces Puissances tour à tour victorieuses , combattues & réduites enfin à n'être plus admises que dans le rang des causes seconde.



DE L'ÉTHER.

L'Éther ne paroît être qu'un mot aussi vague , aussi vuide de sens que celui de hasard. Quelle explication suffisante pour la raison trouve-t-on dans les Anciens , de cet Éther , de cet Ètre *subtil* , *impassible* , & cependant capable d'exercer une action sur d'autres corps ? A quoi les Anciens ont-ils pu le reconnoître ? Quelles preuves ont-ils eu de son existence ? Sous quelle forme sensible s'est-il manifesté ? Et ne doit-on pas les taxer de témérité , lorsque ne voyant que quelques effets qu'ils ont présumé dériver d'une cause quelconque , mais qui leur étoit inconnue , ils ont osé lui donner un nom ?

On pourroit leur passer la convention du mot Éther pour aider à l'intelligence de leurs théories & à l'explication de quelques effets , s'ils n'en avoient pas abusé en attribuant à cet Éther une existence qu'ils n'ont pu connoître , des loix de mouvement démenties sans cesse par des faits , & des

phénomènes qui impliquent une contradiction manifeste entre le principe qu'ils ont posé , & les conséquences qu'ils en tirent.

Je n'entrerai point dans le détail de ces contradictions , il me suffit de rapporter seulement quelques attributs de l'Éther des Anciens , pour faire juger combien leurs opinions étoient dénuées de preuves & de ces degrés d'évidence qui peuvent seuls conduire à la certitude.

Les Anciens prétendoient , & malheureusement ils ont été souvent imités ; ils prétendoient , dis-je , que l'Éther avoit en propre la force & le mouvement par lequel il agissoit ; qu'il opéroit tous les changements qui se font dans les corps ; qu'il causoit la lumiere par un mouvement de vibration & d'ondulation : cet Éther , en un mot , étoit l'agent universel qu'ils s'étoient choisi , & ils croyoient que tous les mouvements divers de cet Éther étoient indépendants de toute action commencée par l'impression d'un mouvement donné.

C'est admettre un effet sans cause que d'at-

tribuer à un être , tel subtil qu'il puisse être , un mouvement qui lui soit propre , & une force indépendante d'une action commencée. Non-seulement un pareil principe peut conduire l'esprit à des opinions dangereuses ; mais il le plonge nécessairement dans l'erreur la plus palpable. Heureusement ce faux principe est démenti sans cesse par le détail physique de ses prétendues opérations , & ce principe absurde ne séduira jamais ceux qui connoissent l'art de penser , & qui ne se rendent qu'à la conviction absolue & au calme agréable que la certitude établit dans l'esprit. Ils verront , au contraire , qu'en suivant la propagation de toute espece de mouvement , & en remontant jusqu'à sa source , il faut une cause bien supérieure , bien plus sublime que toutes celles que nous pouvons découvrir dans la Nature pour avoir imprimé ce premier mouvement & lui avoir donné l'être. Plus on approfondira cette idée , plus on se rendra certain que cette première impression nécessaire & donnée a pu suffire pour la suite infinie de tous les mouvements sub-
séquents

séquents qui entretiennent l'action générale de tous les Êtres.

Les Expériences les plus décisives , & portant la plus complete évidence , nous prouvent aussi que la lumiere n'est point causée par un mouvement de vibration & d'ondulation ; que la lumiere est un corps infiniment subtil , mais capable de frapper les autres Corps , & que tout centre lumineux est une sphere d'activité , dont les rayons s'élancent en tous sens , en faisceaux coniques de rayons droits & divergents.

Quelques effets d'une cause motrice répandue dans la Nature , que les Anciens ont pu connoître , ne les a donc point mis en droit d'apprécier cette force & de lui donner un nom.

Cependant , malgré cette erreur des Anciens , il y auroit bien de l'ingratitude à mépriser leurs travaux : s'ils n'ont pas connu un assez grand nombre de vérités pour en former la chaîne d'une doctrine solide , plusieurs d'entr'eux ont travaillé avec assez de succès pour élever l'esprit humain à des recherches qui paroissoient être au-dessus

de ses forces. Ils ont commencé à défricher la route qui peut conduire à la vérité. Une critique judicieuse s'est élevée entr' eux pendant les belles années de la Grece : s'ils n'établirent pas un ordre lumineux de vérités, ils furent du moins combattre des erreurs avec sagacité. Celle de la puissance de l'Éther fut réfutée solidement par Platon dans son Phédon : la morale de Socrate éleva l'ame en l'éclairant. Les Observations d'Aristote sur l'Histoire Naturelle, doivent nous servir de modele & nous devons à Pythagore & à la Secte Italique, les premières idées du seul système du Ciel que la raison éclairée puisse admettre.

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

Il n'est point de génie sublime & courageux dont les premiers efforts ne réussissent, lorsqu'il ne les emploie qu'à combattre l'erreur ; mais il est peu de ces génies créateurs qui résistent au désir d'annoncer avec une confiance trop prématurée les

découvertes qu'on croit avoir faites , & les vérités apparentes qu'on croit avoir saisis.

Un Philosophe dont le nom sera à jamais respecté de tout homme qui pense , Descartes naquit en France dans un temps où l'esprit humain étoit presqu'entiérement offusqué par l'amour du merveilleux & par les ténèbres de toute espece de superstition.

On n'enseignoit dans les Écoles que de vaines subtilités , dénuées de sens & de lumiere , & l'on confondoit l'art vain & ténébreux de la dispute avec l'art savant & lumineux de la discussion.

L'Astrologie judiciaire , une Chimie mystérieuse , des rapports sympathiques , les influences des constellations , les émanations des pierres précieuses , des espérances toujours trompeuses de rendre la jeunesse , de prolonger la vie , de transmuer les métaux ; telles étoient alors les occupations de ceux qui prétendoient au nom de Savant : c'est ainsi qu'ils croyoient cultiver la Science des faits , & les superstitions de Catherine de Médicis & de son siecle , influoient encore dans les Sciences.

Ixvijj *D I S C O U R S*

Entouré dans son enfance de tous ces écueils dangereux , Descartes eut le courage & la sagacité de s'en affranchir ; il porta le flambeau de la raison dans les Écoles , celui de l'Expérience dans la Physique : il confondit l'adresse des Sophistes , il apprit à attacher des idées distinctes aux mots ; il exclut de l'art de raisonner tout ce qui ne porte pas une notion claire dans l'esprit ; il soumit des Phénomènes mal observés à de nouvelles Expériences , à de nouveaux calculs , qui démentirent les fausses explications qu'on en avoit donné ; il remit en honneur le compas & les calculs de la Géométrie. C'est ainsi que ce Génie créateur fit plus alors pour l'esprit humain , par une révolution presque totale , que les usurpateurs du nom de Philosophe n'en avoient fait depuis la décadence du Portique & de l'Académie.

Tout changea dans l'empire des Sciences ; mais est-il facile d'enlever à la plupart des hommes les erreurs qui leur sont chères , & sur-tout celles qui leur sont utiles ? Un peuple de Professeurs ne se vit point ra-

vir, sans une espece de désespoir & de rage, le respect & la servitude de leurs Disciples. Semblables aux anciens Oracles, qui gémissoient de voir abandonner leurs trépieds, ces Professeurs, pour soutenir l'honneur du Péripatétisme, se servirent des mêmes armes que les Prêtres d'Athenes employerent contre Socrate ; armes cruelles, que l'envie ne met que trop souvent dans la main du lâche & de l'homme pervers.

Descartes, presque aussi malheureux que Galilée, éprouva la persécution la plus odieuse & la plus injuste : il fut obligé d'aller dans le Nord chercher une autre patrie. Mais un vrai Philosophe est toujours sûr d'en trouver : la Suede le reçut, & les regrets des hommes éclairés de la France le suivirent aux pieds de Christine.

Ces regrets, cette admiration firent peut-être trop d'impression sur lui ; il parut écouter avec trop de foibleesse ceux qui le pressoient de leur découvrir un plus grand nombre de vérités nouvelles : d'Observateur exact, de Géometre transcendant, il parut, contre ses propres principes, se livrer à

tout le feu d'une imagination brillante & peut être trop féconde.

Je ne parlerai point de ses ouvrages métaphysiques, ils sont étrangers au sujet dont je traite ; mais je le plaindrai d'avoir substitué la matière subtile à l'Éther des anciens, & d'en avoir voulu faire un agent universel ; de n'avoir reconnu le feu qu'à l'embrasement & à la chaleur ; de l'avoir cru différent de la lumière dans son essence, & de l'avoir distingué du mouvement par une trop grande séparation. (1)

Je dois le plaindre sur-tout de s'être refusé à l'évidence de l'Émission des rayons

(1) M. de Maupertuis fut le premier qui osa attaquer en forme le Système ingénieux de Descartes. Il publia en 1732 son Traité sur la figure des Astres, où l'on trouve une discussion métaphysique sur l'Attraction. Cette année fut l'époque d'une espèce de révolution philosophique : les Séctateurs de Descartes le défendirent avec un zèle si passionné, qu'ils le portèrent jusqu'à nier la vérité des Expériences du Prisme, qui divise par la réfraction les rayons primitifs réunis dans le faisceau d'un rayon solaire. On envoya en Angleterre pour les vérifier, & j'ai su par feu M. Brandt, neveu du célèbre Maclaurin, que le Disciple favori de Newton fit répéter, en présence des Émissaires, toutes les Expériences du Prisme par les derniers Écoliers de la classe. On prétend même que le Cartésianisme expirant eut une espèce de Martyr (1); & que son plus zélé défenseur mourut de regret, après une longue & vive dispute, dont M. de Maupertuis étoit sorti victorieux.

(1) L'Abbé Privat de Molieres.

solaires , d'avoir créé & multiplié des Tourbillons , qui troubleroient toute l'harmonie des Corps célestes ; & tout Homme qui ose éléver son esprit jusqu'à l'examen des loix les plus générales de l'Univers , doit frémir sur son propre danger , lorsqu'il voit un aussi grand Homme que l'étoit Descartes , tomber dans l'espece d'ivresse d'expliquer jusqu'à la formation de son premier & de son second élément par les définitions les moins vraisemblables.

Cependant , si Descartes s'est démenti lui-même par les détails chimériques qu'il nous a donnés sur la matière globuleuse & sur la matière subtile , il faut avouer qu'il a montré un génie bien supérieur dans l'emploi qu'il a fait de ces prétendus Éléments.

Toutes les ressources les plus ingénieuses de l'esprit le plus étendu , le plus actif & le plus subtil semblent être épuisées pour donner de la solidité à son Ouvrage ; mais peut être ... Ou plutôt n'en doutons point , si Descartes eût pu connoître les véritables loix du mouvement , si des Expériences

décisives lui eussent fait voir que cette force agit toujours en ligne droite , lorsqu'un obstacle suffisant ne s'oppose pas à la direction naturelle , ce grand Philosophe eût abandonné sans regret ce qu'il ne tenoit que de son imagination , pour saisir avec ardeur ce qui lui eût été offert par l'Expérience & par la Nature.

Cependant cette matière subtile , qui trouve encore quelques défenseurs (1) , pourroit en trouver un bien plus grand nombre , si , retranchant du Système cartésien l'origine fabuleuse de cette matière , on déterminoit d'autres loix pour les mouvements rapides.

Ce ne feroit plus , il est vrai , le même agent inventé par Descartes ; mais ce

(1) Le sage & sublime Fontenelle , qu'un siècle de vie , les travaux les plus utiles ou les plus agréables , la société la plus douce , la plus sûre & la plus égale , & que la Philosophie du cœur & de l'esprit rendra aussi mémorable que les plus grands hommes de l'antiquité ; M. de Fontenelle penchoit en secret pour le Cartésianisme ; tant il est vrai qu'on ne renonce point en entier aux premières idées reçues. Mais cette opinion favorite ne l'a point empêché de donner le *Précis* le plus impartial , le plus exact & le plus lumineux des Ouvrages qu'il combattoient dans cette Histoire immortelle des travaux de l'Académie des Sciences , qu'il a écrite jusqu'à l'âge de plus de quatre-vingts ans.

feroit une preuve que ce Philosophe a conçu l'idée & la nécessité de son existence, & que le regardant comme la cause première de toute espece de mouvement , il a mieux aimé courir le risque de le mal expliquer que de laisser échapper un fil si propre à le conduire , & que d'abandonner une cause méchanique dans un examen où celles de cette espece sont les seules qui doivent être admises par la raison.

D u F E U É L É M E N T A I R E.

J'ai peu de choses à remarquer sur le Feu élémentaire. Pénétré d'admiration & de confiance pour ce que le savant Boerhaave en a dit , je ne peux que renvoyer mes Lecteurs à ses Ouvrages & à ceux du Confectionnaire de la France qui l'a suivi. Personne n'a mieux connu que ces profonds Physiciens quelle est l'action de ce Feu subtil qui pénètre , agite , modifie tous les corps , & dans lequel ils sont tous immersés.

Tout ce qu'on lit dans le Traité de

Chimie de Boerhaave & dans le Traité de l'Économie animale par M. Quesnay, sur le Feu élémentaire , se trouve dans un rapport si direct & si constant avec le Fluide électrique , que c'est avec autant de respect que de reconnoissance pour ces hommes célèbres que je conviens de l'honneur que je me fais de profiter des lumières qu'ils ont porté dans cette partie décisive de la Physique expérimentale.

Personne ne fut plus en droit que Boerhaave de donner un nom à cet agent qu'il a prouvé comme un Être agissant sur tous les corps ; & si j'ose donner un autre nom à ce même agent , ce sera sans m'écartez des principes de ce grand Observateur , & seulement parce qu'un grand nombre d'Expériences qui m'ont paru décisives , m'a entraîné à croire que le Feu élémentaire & le Fluide électrique ne font qu'un même Être agissant sous deux dénominations différentes.

DE L'ATTRACTION.

Nul principe n'a jamais paru plus fécond que celui de l'attraction newtonienne. Les effets de cette force motrice nommée attraction , en raison réciproque des masses & de leur densité spécifique , & en raison du carré des distances, paroissent être démontrés , & jusqu'ici nul Phénomene n'a paru démentir l'action d'une puissance que chaque portion de matière paroît exercer selon sa masse & selon une sphère d'attraction proportionnée à cette masse ; mais en convenant de tous ces effets , qui sont invariables , ne seroit-il pas téméraire d'attribuer encore plus à cette attraction que le Chevalier Newton ne lui en attribue lui-même ?

Newton étoit trop grand , trop sage, il cherchoit de trop bonne foi la vérité , pour oser expliquer la cause de cette attraction ou pour regarder l'attraction en elle-même comme une cause simple & primitive , & en un mot pour la croire l'agent uni-

versel de la Nature. Après avoir prouvé & calculé son effet général , ce Philosophe , aussi sage que sublime , s'est expliqué très-clairement dans son Traité d'Optique , & l'on ne peut le soupçonner d'avoir regardé l'attraction autrement que comme un effet général qui peut avoir une cause inconnue. Je dis plus , quand même cette cause ne seroit jamais découverte , ou quand même on parviendroit à la découvrir , rien ne pourroit ternir la gloire du grand Homme qui le premier a su généraliser ses effets , & qui en a fait une application aussi utile que lumineuse.

Mais , s'il n'est pas impossible de découvrir quelle est cette cause dont Newton lui-même a soupçonné l'existence , tout doit encourager à sa recherche , & Newton , prêt à terminer sa carriere , anima ses Disciples & ses compatriotes à se servir du nouveau flambeau que leur offroit l'Électricité , par ces dernieres paroles que j'ai rapportées , & que je tiens de feu M. Folkes & du neveu de Maclaurin.



RÉSUMÉ DE CE DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

PLAN DE CET OUVRAGE.

SI par hasard il est possible de rapprocher les idées principales & les théories des Philosophes les plus estimés, pourquoi négligeroit-on un travail aussi satisfaisant ? Pourquoi se refuseroit-on à l'examen de plusieurs résultats différents, dans la vue de prouver que, selon Descartes, il existe en effet une matière subtile dans l'Univers ; que, selon Boerhaave, il existe de même un Feu élémentaire dont tous les Corps sont plus ou moins imprégnés, & dans lequel ils sont tous immersés, & que, selon Newton, les Corps sont attirés, repoussés ou suspendus par une force agissante, selon une loi qui se trouve d'accord avec la loi inverse du carré des distances ?

Si dans l'essai qu'on feroit de rapporter à une puissance unique & primitive ce que les plus grands Philosophes ont cru de plus décisif pour l'économie & l'harmonie universelle des Êtres , on parvenoit à prouver que cette puissance meut , soutient & régit tous les Corps célestes dans leurs orbites ; que cette même puissance se manifeste sous des formes perceptibles aux sens, quand elle est suffisamment condensée ; que cet Être a toute la ténuité de la matière subtile , & toute la vélocité du feu élémentaire & de l'émission des rayons solaires , peut-être rendroit-on un service bien utile à l'esprit humain : ce seroit un point de réunion entre plusieurs différentes théories dont il est bien vraisemblable que plusieurs propositions sont vraies , & lesquelles deviendroient plus utiles & plus frappantes , si elles étoient rangées dans un nouvel ordre , & placées sous un autre jour.

L'esprit de parti fait des Sectateurs , mais il fait peu de Philosophes ; c'est au Génie observateur à ne négliger aucun

moyen d'éclairer ses recherches : tout homme dont l'ame est courageuse , l'entendement sain & l'esprit éclairé , doit sentir qu'un des plus fûrs moyens pour approcher du but qu'on doit se proposer dans ses recherches , c'est de travailler à concilier les opinions de ceux qui ont fait les efforts les plus suivis pour pénétrer les secrets de la Nature , sans craindre de trop ôter au chef d'une Secte , ou de trop accorder au chef d'un autre.

En osant entreprendre un pareil Ouvrage , je ne prétends que présenter un nouveau plan , trop au-dessus de mes forces pour espérer de le bien remplir : c'est en le suivant que je discuterai plusieurs Phénomènes de l'Électricité , selon l'idée que je me suis fait d'un agent actif & accélérateur , que je crois répandu dans toute la Nature.

Je pars donc *de la supposition que cet agent existe* , & c'est par les effets que j'essaierai de le prouver.

J'espere qu'on ne me soupçonnera pas de suivre un ordre synthétique par le fol

orgueil de croire avoir embrassé d'un coup d'œil le grand spectacle de l'Univers. J'ai cru devoir préférer cet ordre dans un travail où j'essaie de donner quelques notions distinctes d'un Être que je soupçonne être le moteur de tous les autres Êtres.

Il n'est rien dans la Nature qu'il ne m'eût fallu observer & discuter avant que de remonter à ce principe du mouvement , si je m'étois servi d'un ordre analytique , & c'est conséquemment à l'ordre que je me suis proposé que je vais traiter de ce que j'ai à dire , comme supposant que l'Électricité est le principe du mouvement , & un agent dont je crois voir l'action se propager , agiter , lier , diviser & modifier sans cesse tous les atomes élémentaires de la matière passive.





ESSAI
SUR
LE FLUIDE ELECTRIQUE,
CONSIDÉRÉ
COMME AGENT UNIVERSEL,
ET SUR LES EFFETS
QU'ON LUI PEUT ATTRIBUER.

CHAPITRE PREMIER.

LORSQUE par le moyen d'un frottement léger & rapide , on extrait & l'on rassemble de l'air & des corps environnans , le fluide électrique sur la surface d'un globe ou d'un tube de verre , il s'y forme une

Tome I.

A

2 . La Nature & les Effets

atmosphère , une vraie sphère d'activité , dont les rayons effluent avec une rapidité prodigieuse dans la plupart des corps qu'on présente à ces rayons , & ce fluide s'échappe de ces corps par leur extrémité opposée.

P R E M I E R E E X P É R I E N C E .

Tous les Observateurs attentifs reconnoîtront qu'il faut que l'Électricité passe par un nombre infini de degrés , de la plus grande ténuité à la densité suffisante , pour qu'elle devienne perceptible aux sens : tout Physicien conviendra , & l'esprit conçoit qu'on ne peut observer que les degrés les plus marqués ; mais cela n'empêche pas qu'il ne soit certain que ces degrés sont encore plus innombrables que ceux qu'éprouveroit la couleur de pourpre le plus foncé , pour passer à la couleur de rose la plus pâle.

II. E X P É R I E N C E .

On reconnoît d'abord l'Électricité par les effets d'attraction & de répulsion : elle commence à devenir sensible sous la forme

d'un vent foible , capable d'agiter des corps légers ; quelques degrés de plus rendent ce vent actif , froid & pénétrant.

C'est dans ce point de l'expérience qu'un observateur ne peut apporter trop d'attention pour distinguer le passage presque imperceptible du vent actif à l'aigrette lumineuse.

Cette aigrette , qu'on ne reconnoissoit d'abord que sous la forme de vent , ne change cependant pas de forme en devenant lumineuse , & lorsque la friction du globe est bien conduite , on peut distinguer les traits lumineux qui se succèdent , & qui augmentent de plus en plus la densité de l'aigrette. On peut même distinguer les nouvelles nuances que sa lumiere acquiert ; ces nuances répondent à la gradation des rayons primitifs que le prisme sépare par la réfraction dans le faisceau blanc d'un rayon solaire.

ANALOGIE de l'Aigrette électrique avec les rayons solaires.

Si l'on approche un corps de l'aigrette ,

elle est attirée , elle cesse de diverger ; on la voit blanchir à mesure que les rayons l'approchent du parallélisme , & lorsqu'elle est condensée sous la forme d'un filet blanc dans l'explosion d'une étincelle , elle paroît avoir toute la densité d'un rayon solaire , & les qualités caractéristiques du feu actuel , puisqu'elle peut allumer plusieurs corps différents.

P R E M I E R E P R O P O S I T I O N .

L'Électricité , semblable aux autres fluides , continue son cours , & suit avec facilité toutes sortes de directions , lorsque ce cours n'est point troublé par quelqu'obstacle : la ténuité ni la rapidité ne peuvent la dissiper , ni même la séparer du corps qui la transmet ; mais dans le tissu duquel on ne doit pas présumer que ce fluide soit contenu & renfermé en entier comme un liquide le feroit dans un tube : plusieurs expériences donnant lieu de croire que la plus grande partie de ce fluide s'accumule sur les surfaces des corps présents , & encore plus que dans leurs masses , & sur-

tout lorsque ces corps sont métalliques ; mais dans les animaux & les végétaux , ce fluide les pénétre & paroît circuler de préférence dans les fibres , les nerfs & les couloirs les plus étroits , & du tissu le plus dense.

II. PROPOSITION.

Une des propriétés du Fluide électrique , la mieux prouvée par l'expérience , c'est de tendre toujours à l'équilibre avec lui-même . Tout corps qui contiendra une portion de ce fluide , en communiquera à un autre corps qui en sera privé autant qu'il en conservera pour lui-même , dès que cet autre corps entrera dans la sphère d'activité : c'est pourquoi ces corps , qui sont électriques par eux-mêmes , repoussent le Fluide électrique , tandis que ceux qui ne le deviennent que par communication l'absorbent.

III. PROPOSITION.

Tous les corps vitrifiés ou crystallisés , soit par l'art , soit par la nature , tous les corps sulphureux & résineux , quelques

substances animales , telles que la soie , le crin , la laine , les cheveux , sont de l'espèce des corps électriques par eux-mêmes : ce qui le prouve , c'est que ces corps en repos arrêtent le cours du Fluide électrique qui ne peut les pénétrer , & que ces mêmes corps étant frottés effluent ce même fluide , & le rassemblent des corps environnans qui leur en fournissent autant qu'ils en perdent.

Cette proposition me paroît prouvée par toutes les expériences dont j'ai lu les rapports ; je les ai répétées & variées sans que rien m'ait paru le démentir.

Je ne rapporte point ces expériences , ce seroit allonger sans nécessité un Ouvrage qui ne renferme déjà que trop de ces sortes de détails : celles de MM. Jallabert , Nolet , Wattillon , du Tour , Franklin , sont décisives , & je présume qu'elles sont connues de la plupart de ceux qui daigneront s'occuper de cet Ouvrage.

Le cours du Fluide qui coule dans un corps non électrique par lui-même , ne cesse que par une entiere émission à l'ex-

trêmité de ce corps, lorsque le globe cesse de lui fournir le même fluide : il cesse d'une façon instantanée par l'accident d'une étincelle qu'un corps non électrique occasionne en la faisant éclater par son approche.

IV. PROPOSITION.

On prétendroit en vain expliquer la naissance & la nature de cet être, en soutenant que des particules phosphorentes, émanées des corps qui frottent ou qui communiquent au globe , peuvent le pénétrer , l'y rassembler , l'y tamiser , & en effluer ; cette origine ne peut s'accorder avec les premières formes sous lesquelles paroît l'Electricité : une matière phosphoreuse n'excitera point un vent froid & actif. D'ailleurs il n'y a nulle analogie entre la friction légere que le globe ou le tube effuie , & le procédé long & pénible qui dégage les soufres subtils d'un phosphore , des matières grossieress qui les captivoient & les obscurcissent.

L'odeur sulphureuse que l'on sent souvent dans les expériences n'a rien de com-

mun avec le feu pur & subtil de l'Électricité. Cette odeur qui ressemble à celle de l'ail, prouve seulement que l'Aigrette électrique enflamme quelques particules volatiles , sulphureuses & amoniacales , dont l'air d'une chambre est toujours plus ou moins imprégné par la transpiration des assistants ; transpiration qui augmente toujours de plus en plus à mesure qu'un plus grand nombre d'assistants se trouvent à portée du globe: ce que M. l'Abbé Nolet a prouvé en faisant voir que la transpiration des animaux , à portée du globe , est de moitié plus forte que lorsqu'ils en sont éloignés. Il arrive même presque toujours que l'atmosphère d'une chambre fermée se trouvant trop changée par la transpiration des assistants , elle nuit beaucoup aux expériences , & arrête l'effluence du globe.

Le feu de l'Aigrette électrique est un vrai feu élémentaire , qui n'est jamais plus actif & plus brillant que lorsqu'il est le plus dégagé des particules flottantes dans l'air , lesquelles ne peuvent que l'obscurcir , & la friction la plus légère l'évite soudainement dans un vaisseau purgé d'air.

Ce feu élémentaire paroît cependant avoir une des propriétés essentielles du feu ordinaire , puisqu'il allume de l'esprit-de-vin un peu échauffé , & le phosphore lumineux de Kunkel ; mais cette même étincelle qui allume ces différents corps n'a aucune espece de chaleur , & ne fait nulle impression sur la liqueur d'un thermometre le plus sensible ; il faut donc conclure de ces expériences , en apparence contradictoires , que le feu électrique est un feu pur très-different de notre feu ordinaire , lequel n'existe que par l'embrasement des corps qu'il dévore , & qui n'existe jamais sans chaleur ; mais le feu électrique , quoique sans chaleur , réussit également à embraser l'esprit-de-vin & le phosphore , parce que l'esprit-de-vin échauffé effue des vapeurs très-subtilles & très-inflammables , auxquelles il ne faut que quelques degrés d'agitation de plus pour l'enflamer , & parce que le phosphore de Kunkel , dès qu'il est exposé à l'air , effue de semblables vapeurs de toute la surface. Ainsi , lorsque l'Aigrette électrique se plonge dans ces vapeurs , & lorsqu'elle y

forme une explosion , le mouvement infini-
ment redoublé dans l'instant de cette ex-
plosion , suffit pour embraser ces vapeurs
subtiles.

L'explication de cette expérience est prou-
vée par une autre expérience qui lui est re-
lative.

Il étoit connu que l'esprit fumeux de ni-
tre embrasoit l'huile essentielle de girofle ,
de canelle , de gaïac , & de quelques autres
corps résineux ; mais on n'avoit point en-
core réussi à enflammer de même les huiles
essentielles de quelques aromates , tels
que le thym & la lavande. M. Rouelle
essaya de suivre une autre méthode que celle
de verser tout-à-coup une certaine quantité
d'esprit fumeux , pour embraser l'huile essen-
tielle aromatique qu'il vouloit éprouver.

Ce savant Chymiste ne laissa tomber d'a-
bord que quelques gouttes , qui commen-
cerent par former une forte effervescence , &
à faire éléver des vapeurs épaisses ; de nou-
velles gouttes augmenterent cette efferves-
cence au point de former un foyer d'activi-
té : un feu morne , d'un rouge noir , com-

mença à paroître en exhalant plus rapidement des vapeurs plus blanches & plus vives, auxquelles il ne manquoit qu'un plus grand degré d'activité pour s'enflammer. Alors M. Rouelle laissant tomber quelques nouvelles gouttes de son esprit fumeux, l'huile aromatique s'enflamma aussi facilement que celle du gaïac.

Ce n'est donc que par une accélération subite de mouvement, que le feu électrique embrase différents corps ; mais, je le répète, le feu électrique n'a en propre aucune chaleur sensible, & il diffère en cela du feu ordinaire & grossier, quoiqu'il puisse faire naître ce dernier.

Je n'ai pu m'empêcher d'appuyer sur cette expérience, & sur la conclusion nécessaire qu'on en doit tirer, parce que dans la suite de cet Ouvrage, je serai obligé de revenir souvent à montrer l'extrême différence que je crois être entre le feu électrique & toute espece de feu qui produit de la chaleur, & dans lequel on reconnoît toujours, ou son aliment, ou les corps intermédiaires qu'il lance & qu'il fait agir sur d'au-

tres corps , & desquels l'action répétée cause la sensation que nous nommons chaleur : cette proposition deviendra plus plausible encore lorsque j'en ferai à comparer le Fluide électrique avec les rayons solaires.

V. PROPOSITION.

Lorsque le temps est serein , & que l'air est très-sec , cet air est alors très-électrique ; cet air sec condense le Fluide électrique sur les corps dans lesquels on le fait passer ; ces corps s'en imprègnent , s'engorgent alors autant qu'il leur est possible d'en retenir , & si le globe est bon , si la rotation est égale , & la friction bien soutenue , le conducteur qu'on présente au globe efflue de son extrémité opposée une aigrette assez forte & assez longue pour qu'on puisse bien observer la forme , qui n'est autre que celle d'un faisceau conique de rayons divers ; mais quoi que cette aigrette n'ait en apparence & à l'œil que deux ou trois pouces de longueur , on peut s'assurer par le tact qu'elle est beaucoup plus longue , puisqu'à deux ou trois pouces du point où elle cesse d'être

lumineuse , on sent un vent aigu , assez fort pour agiter des corps légers , au-delà même du point où ce vent ne sera plus sensible. Si l'on présente à l'aigrette un corps non électrique , ce corps fera rapprocher les rayons du parallélisme avec assez de force pour former un courant de Fluide électrique dans ce nouveau corps présenté.

On voit donc par toutes ces expériences qu'on peut faire pour connoître la vraie forme de cette aigrette , que c'est un faisceau conique plus ou moins long , & dont les rayons sont plus ou moins divergents en raison de l'intensité du Fluide électrique , & en raison des obstacles que ce faisceau éprouve en effluant de son conducteur.

EFFECTS de l'air sur l'Electricité.

Plus l'air sera sec & dégagé d'eau & de vapeurs grossières , moins l'émission du fluide sera troublée & interceptée ; plus elle s'élancera au loin , moins ses rayons seront divergents , & par conséquent plus elle aura de force , plus elle sera de temps visible & sensible au tact ; plus aussi pour-

ra-t-elle électriser à une plus grande distance le corps non électrique par lui-même qui lui sera présenté.

Mais lorsque l'air sera humide , non-seulement la pesanteur opposera à l'aigrette une résistance à vaincre , mais aussi comme l'eau est un des corps le plus privé d'électricité , & par conséquent le plus propre à lui servir de conducteur , les rayons de l'aigrette seront absorbés en tous sens par l'humidité flottante dans l'air. Ils divergeront beaucoup plus dès leur naissance ; le cône qu'ils formeront sera plus évasé , moins dense , & l'aigrette cessera bien plus promptement d'être visible. Absorbée par l'eau elle n'aura plus d'action sensible à la même distance qu'elle en auroit eu par un temps sec.

Je prie instamment ceux qui liront cet Ouvrage , de faire une attention sérieuse à cette observation , dont le résultat est prouvé par les expériences les plus décisives , parce qu'ils auront besoin de se la rappeler souvent dans la suite , & sur-tout dans tout ce qui tient aux observations météorologiques.

L'hiver , lorsqu'il gele , & le temps étant

pur & serein , c'est celui qui paroît le plus propre à exciter le plus puissamment l'électricité , c'est-à-dire le plus propre à la rendre perceptible , & lorsqu'on voudra multiplier les expériences qui conduisent à la pleine connoissance de la forme de l'aigrette , il faut que ce soit dans l'obscurité ; on y distingue plus facilement la longueur & la divergence de ses rayons .

RÉCAPITULATION de ces expériences.

Il est bien naturel de conclure des expériences précédentes , que la direction des rayons de toute aigrette électrique est droite dans leur état de liberté ; que les rayons qui la composent sont répulsifs les uns aux autres , ce qui les force à diverger ; que lorsque l'air est sec , il est électrique ; qu'il condense l'aigrette , & qu'il comprime la divergence de ces rayons au point de la rendre plus longue & moins évasée ; que lorsque l'air est humide il absorbe plus promptement les rayons de cette aigrette , & qu'il les rend plus dievrgents en raison de la plus grande quantité d'eau qu'il contient , parce que

l'eau de l'air attire les rayons de l'aigrette en tous sens , qu'elle leur fert de conducteur & les dissipe dans l'atmosphère.

On conclura de même que toute aigrette électrique étant un faisceau de rayons droits , répulsifs les uns aux autres & divergents , *la progression libre des émissions électriques , suit pour loi la raison inverse du quarré des distances , & qu'il est très - vraisemblable que dans un air pur & dégagé des particules flottantes , dans l'air grossier de notre atmosphère , les émissions électriques ne trouvent aucun obstacle qui puisse troubler la direction naturelle de leurs rayons ; ainsi dans un espace infiniment peu résistant , tel que celui qui est au-dessus de notre atmosphère , les faisceaux coniques suivront exactement la loi inverse du quarré de la distance du point central d'où ce faisceau conique aura été élancé.*

Je crois n'avoir pas besoin de rapporter un plus grand nombre d'expériences pour éclaircir des faits aussi faciles à vérifier ; j'ai déjà prévenu ceux qui voudront bien m'écouter & me suivre , que l'appareil prolixé
d'une

d'une multiplicité d'expériences , ne fait que porter du trouble dans l'entendement ; le plus grand nombre de celles que je pourrois ajouter ne seroit que la génération d'une seule expérience décisive ; ce sont les expériences de cette dernière espèce dont il est très-important de se bien assurer , & qu'il est nécessaire de bien discuter : ces expériences décisives n'ont point besoin d'être appuyées par une multitude de petites expériences relatives , qui ne font que rétrécir l'esprit & obscurcir les grandes vues.

Celles que je vais rapporter sont du même ordre que celles qui m'ont paru décisives , j'espere qu'on me pardonnera de ne les rappeller que lorsque cela sera indispensable ; mais j'ose espérer qu'on ne trouvera dans la suite de cet Ouvrage aucune explication , aucune nouvelle vue qui ne dérive de la conséquence nécessaire qu'on doit tirer de ces expériences , & de la nouvelle lumiere qu'elles me paroissent porter dans la physique générale.

De l'Attraction, de la Répulsion, de la Suspension électrique, & de l'Analogie de l'Électricité avec le fluide magnétique.

CHAPITRE SECOND.

ON a vu dans le chapitre précédent, que toute émission électrique est un faisceau conique de rayons divergents, qui suit la loi du carré des distances, lorsqu'elle est en liberté, & que les rayons de cette aigrette se rapprochent du parallélisme, si quelque corps non-électrique leur est présenté.

EXPÉRIENCES sur la suspension des corps par l'Électricité.

Qu'un homme placé sur du verre, du soufre, de la résine, ou de la soie, & par conséquent isolé, soit électrisé par un bon globe,

&qu'il tienne en sa main une verge de fer ou de quelqu'autre matière non-électrique, qu'il approche cette verge d'un corps léger, tel qu'une parcelle de feuille d'or, cette feuille est d'abord vivement attirée, mais sur le champ le Fluide électrique pénètre la petite masse de cette feuille, il en occupe le centre de densité, par la propriété qu'il a de se mettre toujours en équilibre avec lui-même; la feuille d'or acquiert aussi-tôt une atmosphère électrique, & devient une sphère d'activité dont les rayons s'étendent en tous sens: alors, cette feuille est repoussée par la verge qui lui a communiqué l'Électricité; elle repousse aussi cette verge en raison de la longueur des rayons de sa petite atmosphère. Soudain elle s'en sépare, & elle est lancée par l'Électricité supérieure de la verge, jusqu'au point où cette force jaillissante se trouve en équilibre avec la petite atmosphère de la feuille; mais quoique repoussée par une plus forte atmosphère, cette feuille paroît rester toujours assujettie dans sa sphère d'attraction, puisque cette feuille d'or parcourt l'air en

suivant la verge qui lui est supérieure en masse & en Électricité.

La feuille reste donc ainsi suspendue en l'air, attirée & repoussée tout-à-la-fois, dans une distance proportionnelle, entre les rayons de la grande & de la petite sphère d'activité.

Si l'on creve l'atmosphère de la feuille d'or par le contact d'un corps non-électrique, cette feuille tombe aussi-tôt sur la verge qui l'a électrisée, elle s'y électrise de nouveau, & sur le champ elle s'en élance jusqu'à la même distance proportionnelle.

Si l'on présente à cette feuille un autre tube ou verge électrisée, ce qui s'opère facilement par le moyen d'un second observateur, qui est électrisé par un autre globe (1), la feuille d'or sera repoussée tout-à-la-fois par les deux verges ou tubes ; mais on observera facilement qu'elle restera suspendue plus près de la verge qui

(1) Si l'on veut bien varier les expériences de l'Électricité, & en obtenir les résultats les plus décisifs, il est nécessaire d'avoir deux globes, & même un plus grand nombre, que l'on électrise à une certaine distance les uns des autres.

sera la moins électrisée , que de la verge qui le sera le plus ; le point de suspension de la feuille devant être dans celui où les deux forces actives des deux verges se trouvent en équilibre entr'elles. Que l'on creve alors l'atmosphère de la feuille , elle tombera , elle se joindra à la verge la plus fortement électrisée , qui sera celle qui lui rendonnera sur le champ la petite atmosphère qu'elle vient de perdre.

RÉSULTAT DE CES EXPÉRIENCES.

Voilà donc une attraction , une répulsion , & une suspension bien décidées dans le point où deux puissances de même nature sont égales , sont en équilibre , & agissent à la fois sur la feuille d'or : on ne peut certainement douter que , tant que la feuille d'or conserve son atmosphère , elle n'ait une réaction d'attraction & de répulsion sur les deux tubes ou vergettes électrifiées qui exercent la même action sur elle.

AUTRE expérience relative à ce résultat.

Ces deux puissances actives sont si bien

la cause immédiate de la suspension de la feuille d'or , dans le point où elle paroît presque immobile entre les deux tubes , (lesquels je considere avec raison comme deux sphères d'activité) que tenant un des tubes immobile , & décrivant un cercle avec l'autre tube autour du premier , la feuille d'or décrit la même révolution , en restant toujours suspendue entre les deux tubes , à la distance proportionnelle entre leurs deux sphères d'activité.

J'avoue que , frappé de ces expériences , j'ai cru leur voir beaucoup d'analogie avec la théorie de la gravitation des corps célestes ; mais avant que j'expose mes idées sur ce sujet , je dois le préparer par le rapport & le résultat de plusieurs autres expériences sur le Fluide magnétique , qui fortifient cette première analogie , & qui de plus prouvent que le Fluide électrique & le magnétique sont de même nature , quant au principe moteur de leurs effets.

Ces expériences sur le Magnétisme ne sont point nouvelles pour le public ; il en fut informé au commencement de l'année

1750 , par la traduction d'un acte de la Société royale de Londres , au sujet des barres magnétiques du Docteur Gowin Knight , Membre de cette même Société. J'envoyai cette traduction à Paris , à M. le Roy , mon Confrere , qui la fit insérer dans le Mercure de Fevrier 1750 , avec les réflexions que je me crus autorisé à y joindre , & par lesquelles je crois avoir prouvé que ces deux fluides sont de même nature.

Cette opinion qui , depuis ce temps , n'a point été contredite , même par le savant Mussembroek , qui vivoit alors , & duquel j'attaquois positivement une assertion , est appuyée par des expériences sur le Magnétisme , si relatives à celles de l'Électricité , qu'elles paroissent concourir au même but , & assujettir la marche de l'esprit à tirer une même conclusion des phénomènes qu'elles présentent.

De toutes les expériences qu'on peut faire avec les Knight , barres du Docteur Knight , je ne rapporte ici que celles qui sont le plus évidemment analogues à celles de l'Electricité.

RAPPORT des expériences relatives entre le Fluide magnétique & l'électrique.

Etant isolé sur un tourteau de résine, par un temps favorable, je fus assez fortement électrisé, pour qu'une excellente barre du Docteur Knight, que je tenois, effluât une très-forte aigrette d'un de ses angles.

On essaya de tirer quelques étincelles de cette barre ; elles furent très-violentes, & j'en ressentis la commotion dans la main, & jusqu'au coude. J'approchai le pole sud de ma barre d'une des balles d'acier qui me servoient à d'autres expériences ; je fus très-surpris de voir que ma barre l'attira & l'enleva, sans que cette balle excitât la moindre étincelle. J'enlevai plusieurs balles pareilles successivement ; la première attirée, servant de conducteur, & en attirant une seconde, il ne se fit aucune explosion : un des assistants essaya alors de toucher une de ces balles, qui se tenoient ensemble, au nombre de cinq, attirées l'une par l'autre ; il en sortit alors une étincelle si forte que son explosion m'engourdit la main. L'im-

pression fut encore plus vive & plus douloreuse sur celui qui tira cette étincelle : les balles se détachèrent l'une de l'autre avec violence, & sauterent loin de moi, latéralement à la direction où elles étoient avant l'explosion.

Ayant fait approcher une balle de plomb de la barre magnétique électrisée, elle en tira une forte étincelle.

La même explosion arriva en présentant à la barre un morceau de mine de fer non-calcinée.

Quant à la violence de l'explosion que les cinq balles occasionnerent, je crus pouvoir l'attribuer à ce qu'elles formoient alors un conducteur terminé par une sphère, & que ces cinq sphères d'acier devoient se charger d'une surabondance de fluide, de même que les bouteilles préparées pour la commotion de Leyde.

Cette forte commotion ne dérangea point la polarité de mes barres ; il me parut même que leur magnétisme augmentoit lorsqu'elles étoient électrisées ; c'est ce qui me fit essayer de prendre une petite

barre d'acier poli , préparée pour recevoir le Magnétisme par la touche de mes grandes barres, mais qui ne faisoit encore que de sortir des mains de l'ouvrier : je l'électrisai long-temps & fortement, & dans cet état, j'en fis tirer un grand nombre d'étincelles par le pole opposé à celui par lequel on l'électrisoit. J'eus la satisfaction de lui voir bientôt enlever de la limaille d'acier & des aiguilles , & 24 heures après cette petite barre , faite d'un acier parfaitement dur , avoit conservé un Magnétisme que très-certainement elle ne devoit qu'à l'Électricité.

EXPÉRIENCE bien décisive pour l'explication d'un très-grand nombre de Phénomènes.

Mais l'expérience la plus singuliere à faire avec les aimants artificiels du Docteur Knight , est celle dont il m'envoya les détails de Londres en 1748 , avec l'apparatus nécessaire pour la répéter.

Non-seulement M. Knight avoit déjà trouvé alors le secret de donner un Magné-

tisme puissant à des barres de quinze pouces de longueur , faites d'un acier parfaitement dur , telles que celles qui sont aujourd'hui connues ; mais il avoit inventé une composition dont il s'est réservé le secret , avec laquelle il forme des petites pierres d'une matiere noire (en apparence pierreuse & métallique) : celles qu'il m'a envoyées ont un pouce de long , huit lignes de large & deux bonnes lignes d'épaisseur : il y a joint plusieurs petites balles de la même composition. Les petites balles que j'ai ont , l'une cinq , l'autre quatre , & les autres trois lignes de diametre. Il nomme ces petites sphères Terrella.

Je fus moins surpris de trouver un fort Magnétisme dans les petits quarrés longs , que je ne le fus de le trouver égal dans les petites Terrella , dont les poles sont bien décidés & bien fixes ; ces petites sphères s'attirant & se repoussant vivement selon les poles qu'elles se présentent.

Je préparai donc (selon l'instruction que j'avois reçue de M. Knight) une glace bien polie & posée bien horizontalement ; je

disposai en rond cinq de ces Terrella , & je placai au milieu un de ces aimants factices de la même matière , lequel je pouvois tourner facilement sur son centre : je vis sur le champ toutes les Terrella s'agiter & se retourner pour présenter à l'aimant factice la polarité correspondante à la sienne. Les plus légères furent plusieurs fois attirées (1) jusqu'au contact , & ce ne fut qu'avec peine que je parvins à les placer à la distance proportionnelle , en raison composée de leurs sphères d'activité respective.

Alors , en tournant doucement l'aimant factice sur son centre , j'eus la satisfaction de voir toutes ces Terrella tourner sur elles-mêmes , par une rotation correspondante à celle de cet aimant , & cette rotation étoit pareille à celle qu'éprouve une roue de

(1) Je ne peux m'empêcher de prier le Lecteur de faire une attention sérieuse à cette expérience : la loi de tout mouvement naturel *ne peut être sujette à des variations* ; & ces rotations correspondantes sont peut - être en petit ce qui s'exécute en grand dans les plages célestes , où les espaces sont infiniment peu résistants ; & c'est ce que je vais essayer de discuter.

rencontre , lorsqu'elle est mue par une autre roue à dents ; de sorte que , lorsque je tournois mon aimant de la droite à la gauche , la rotation des Terrella étoit de la gauche à la droite , & l'inverse arrivoit lorsque je tournois mon aimant de l'autre sens .

Je reconnus donc , par cette expérience , que cet aimant factice avoit une atmosphère magnétique , dont les rayons s'engraignoient dans l'atmosphère de chaque petite sphère , & la faisoit tourner , de même qu'une roue horizontale à dents en fait tourner une autre .

J'essayai plusieurs fois de placer une de ces Terrella entre deux de ces aimants factices , pour voir si je réussirois à la tenir en équilibre entre deux attractions égales ; mais je ne pus réussir que peu de fois à voir un léger frémissement dans la Terrella , qui se déterminoit dans l'instant à courir vers un des deux aimants . Cette vibration fut un peu plus sensible lorsque je suspendis les trois pieces avec des brins de soie . Quant à la rotation des Terrella

suspendues, elle fut exactement la même qu'elle l'étoit sur un plan horizontal.

RÉSULTAT nécessaire de cette expérience.

Il est donc possible, il est même vrai, qu'une forte atmosphère, qui tourne sur son axe, peut déterminer la rotation de quelques-autres atmosphères qui lui sont inférieures, & les assujettir à une rotation correspondante à la sienne : l'expérience que je viens de rapporter me paroît bien décisive en faveur de cette opinion.

Pour ne laisser aucune ressource à ceux qui prétendroient que le Fluide magnétique est d'une autre nature que l'électrique, je vais rapporter une autre expérience qui me paroît tout aussi décisive que la précédente.

Plusieurs expériences m'ayant persuadé que ces deux Fluides sont de même nature dans leur essence, je pensai que la supériorité d'activité de l'atmosphère d'un de ces Fluides devoit l'emporter sur une autre qui lui seroit inférieure : j'avois bien vu déjà qu'un corps électrisé pouvoit atti-

rer la pointe d'une aiguille aimantée posée sur son pivot ; mais cela ne me suffissoit pas , je voulus constater cette expérience par le moyen le plus propre à constater la réalité de mon idée , ou son illusion.

E X P É R I E N C E DÉCISIVE.

Je pris une bonne bouffole d'environ trois pouces & demi de diamètre , couverte d'un verre blanc d'Angleterre , bien homogène & bien pur : j'affujettis la bouffole , & lorsque la polarité de l'aiguille fut bien fixe , je frottai le verre avec le bout du doigt , sur son bord , vis - à - vis le centre de la ligne nord & sud que l'aiguille formoit ; je frottai le verre en tournant le bout du doigt , & prenant le moins de champ que je pouvois , j'eus bientôt la satisfaction de voir la pointe de cette aiguille fixée au nord , s'ébranler par de petites oscillations , & venir se fixer au point du verre que j'avois électrisé. Elle y resta plus d'une minute ; elle commença après à décrire de nouvelles oscillations , & retourna prendre sa polarité naturelle.

Je répétais plusieurs fois la même expérience , & lorsque l'aiguille fut fixée par l'attraction électrique (1) , je touchai , avec une plume ; le point électrisé du verre , j'en crevai & dissipai l'atmosphère , & l'aiguille retourna subitement reprendre sa polarité naturelle.

Le résultat de cette expérience ne laisse plus aucun moyen de douter que le Fluide électrique & le magnétique ne soient de même nature.

J'observerai , pour ceux qui voudront répéter cette expérience , que pour qu'elle réussisse il faut que la boussole ait au moins trois pouces de diamètre , qu'elle soit bien seche , que le verre qui la couvre soit bien pur , & sur - tout il faut que le bout du doigt soit bien sec : mais la condition

la

(1) Je préviens , une fois pour toutes , que lorsque je me sers des mots *attirer* , *attraction* , ce n'est que pour exprimer *un effet* ; & non *une cause*. Toute force agissante dans la nature est une force vive , & nulle force vive n'agit en attirant ; dans tout acte où cette force vive agit , ce ne peut être que par implusion , par extension , ou réaction d'une force vive , supérieure ou égale , qui tend toujours à se mettre en équilibre avec elle-même .

la plus essentielle , c'est de prendre le moins de champ que l'on peut , en frottant en rond sur le verre , & de laisser entre le petit champ que l'on frotte & le bois ou le métal de la monture , une bonne demi-ligne de distance.

J'ose dire que plus on multipliera les expériences propres à prouver l'identité des deux Fluides , plus on en sera convaincu ; nous ne pouvons connoître la forme & la texture des particules constituantes de l'aimant naturel ; mais nous connoissons un peu mieux la texture intérieure du fer & de l'acier.

Lorsqu'on veut donner le Magnétisme au fer & à l'acier , on y peut réussir sans le secours d'un aimant naturel , par le moyen d'une simple friction ; cette opération peut rendre (sous certaines conditions) l'acier magnétique & électrique tout ensemble.

Il est connu que le fer ordinaire dont les parties constituantes sont longues , branchues , entrelassées & aplatises , lorsque ce fer a passé sous le grand & le petit

marteau, n'acquierte qu'un foible Magnétisme, & ne peut long-temps le conserver.

Que l'on donne à une barre de ce même fer la trempe qu'on désigne par le nom de trempe de ressort, cette barre acquerra une puissance magnétique supérieure à la première, & la conservera plus long-temps; mais cette puissance ira toujours en diminuant, & le plus léger accident peut la détruire. Mais si l'on parvient à donner à cette barre l'espèce de trempe qui peut la rendre parfaitement dure, elle peut alors acquérir un Magnétisme plus que double de celui que l'ancien de trempe de ressort peut acquérir; & cette barre parfaitement dure, conserve constamment cette même force. Le fer perd alors presque tout son nerf, & paroît être dans le premier degré de la vitrification.

Que l'on casse trois barres, prises dans les trois états rapportés ci-dessus, l'œil pourra juger que dans les trois la texture intérieure est très-différente.

Les parties constitutantes du fer mol se-

ront disposées , telles que je viens de les décrire : celles de l'acier de trempe de ressort seront plus globuleuses & moins liées : celles de l'acier parfaitement dur ne présenteront , à l'aide de la loupe , que de très-petits globules brillants , qui ne se touchent que par des points de leur circonference ; de sorte qu'on peut regarder le fer mol comme le simple conducteur d'un Fluide identique au Magnétisme & à l'Électricité ; l'acier de trempe de ressort pourroit être comparé à un tube électrisé , qui conserve quelque-temps son électricité ; & l'acier parfaitement dur , pourroit l'être de même , à une suite infinie de petits globes prêts à rassembler , & à effluer l'Électricité à la plus légère friction , qui les rend propres à communiquer le Fluide modifié dans leur texture au fer fondu ou travaillé .

Je ne présente cette proposition que comme une idée approchante de ce qui est , ou du moins de ce qui peut être ; *le comment* dans tous les faits de cette espece , sera toujours très - difficile à expliquer ;

mais les conséquences qu'on peut tirer des expériences ci-dessus rapportées, sont trop fortes en faveur de l'identité des deux Fluides , pour que l'un & l'autre ne me paroissent pas être le même , différemment modifié.

La suite de ce Mémoire prouvera que j'ai dû m'appliquer à constater cette identité : le Magnétisme est une puissance , un agent qui est devenu perceptible aux sens ; d'ailleurs on a voulu attribuer de si grands effets à sa puissance dans plusieurs grands phénomènes terrestres , dans lesquels il paraît agir, qu'il me paraît essentiel de prouver , autant qu'il m'est possible , *l'unité d'un agent primitif*, qui diversement modifié , agit également dans tout ce qui tient à l'Électricité & au Magnétisme : tout mouvement , tout Fluide subtil , ne pouvant émaner , ou ne pouvant être régi que par un même principe.

S'il est même permis de hasarder quelqu'hypothèse , c'est sur-tout en traitant de l'aimant , si mal connu jusqu'à ce jour , que le savant Musschenbroek avoue lui-

même qu'on n'a encore donné aucune explication de ses effets , qui ne soit contrariée par des difficultés insurmontables.

Ce que j'ose dire sur la texture intérieure des barres propres à acquérir un Magnétisme plus ou moins puissant , prouve que cette texture y influe beaucoup plus que la figure de la piece , puisque de toutes les figures possibles , celle qui donne le moins de facilité à la communication du Magnétisme , est *la figure sphérique* ; & cependant le Docteur Knight est parvenu à former l'aimant le plus parfait , dans les petites sphères qu'il nomme Terrella.

L'analyse chymique ne trouve dans la pierre naturelle de l'aimant , que du sel , de l'huile , de la terre & du fer : sa texture intérieure est globuleuse , & mêlée de rouille , qui paroît être un détriment de scories ferrugineuses : nous ignorons quelles sont les matières qu'emploie M. Knight ; mais nous ne pouvons douter , par les effets de ces Terrella , qu'il n'ait approché du procédé de la nature dans la formation de l'aimant naturel : peut-être

en approchons-nous aussi , lorsque , par une trempe plus ou moins dure' , nous donnons une figure & une texture différente aux parties constituantes du fer.

Je soupçonne que lorsque nous avons porté l'acier à la plus grande dureté possible , c'est-à-dire lorsque nous avons rendu ses parties constituantes ténues & globuleuses , nous sommes parvenus par ce procédé à détruire tout obstacle au libre cours de l'Électricité , & que nous avons diminué dans les interstices de ces globules la matière sulphureuse & bitumineuse propre à s'opposer au cours libre de ce Fluide , ce qui paroît prouvé par la diminution du poids de l'acier parfaitement dur , lequel , en passant de l'état de trempe de ressort à celui de trempe dure , perd , à peu près , la deux cents cinquantième partie de son poids .

Je soupçonne aussi que par la touche & la friction qui sert à rendre cet acier magnétique , nous électrisons fortement tous les globules qui le composent , & ce que je dis se trouve encore appuyé par l'espèce

d'état de demi-vitrification (1) où se trouvent les particules constituantes de l'acier lorsqu'il est parfaitement dur : je regarde donc cette barre comme électrisée & comme capable d'attirer fortement & continuellement par un de ses poles le Fluide électrique répandu dans tout l'atmosphère, & de l'effluer par l'autre , mais dans une modification différente de celle du verre & de l'ambre.

Si l'on dispose de la limaille d'acier sur un verre , dont le dessous sera enduit d'un vernis blanc, qu'on promene le pole d'une barre magnétique sous ce verre , on verra alors la limaille s'élever sous la forme d'une aigrette électrique , & former un faisceau

(1) L'acier , parfaitement dur , est presque aussi fragile que le verre : le fameux acier de Damas , quelque dur & élastique qu'il soit , se brise si le coup est porté à faux ; d'ailleurs la trempe de cet acier n'est point encore aussi dure que celle des barres du Docteur Knight : les ouvriers appellent trempe sèche , la plus forte de celles qu'ils peuvent donner ; mais non - seulement ils sont obligés d'adoucir cette trempe pour travailler l'acier , mais l'attrition violente de la lime ou celle du couteau d'un four , qui échauffe la pièce d'acier , suffit pour en adoucir la trempe sèche : le poli qu'on donne à l'acier lui ôte toujours une légère partie de sa trempe ; les barres de M. Knight n'ont point aussi un dernier poli fin , & sont très-fragiles , non-seulement elles se briseront par un coup violent , mais elles pourront perdre de leur Magnétisme.

conique de rayons droits divergents : je peux fortifier encore mes conjectures par une autre expérience relative.

Si l'on pose cette barre parfaitement dure, & selon moi électrique, sur des charbons ardents, ou dans la flamme, elle perd tout à coup & tout à la fois de sa dureté & de sa force. Qu'on la casse alors, on trouvera ses parties constituantes changées de forme ; elles deviennent plus obscures, moins sphériques, & plus liées : eh pourquoi ? si ce n'est que la barre dans l'action de ce feu grossier aura repris un phlogistique qui en aura réuni les parties, allongé les globules, rempli les interstices, & qui aura désélectrisé les petites sphères.

On m'objectera peut-être que si la barre d'acier étoit devenue véritablement électrique, elle devroit attirer encore d'autres corps plus légers que le fer ; mais je peux répondre à cette objection, que l'Électricité tendant toujours à l'équilibre avec elle-même (vérité dont on peut s'assurer par toutes les expériences possibles) un conducteur quelconque n'en communiquera

jamais aux corps³, qui étant plus électriques par eux-mêmes, repoussent ce fluide. Or, il est certain que le fer est un des corps le moins électrique par lui-même, & par conséquent le plus propre à être pénétré par l'Electricité, & à la transmettre. Il me paroît aussi certain que le fer changé en acier par la trempe la plus dure, devient encore plus propre à recevoir le Fluide par un de ses poles, & à le transmettre par l'autre. Dans cet état, il peut exercer son action sur le fer mol, qui ne lui oppose aucune des résistances qu'il éprouve dans les corps d'une différente nature. Que l'on choisisse telle espece de matière qu'on voudra, hors celle du fer, qu'on en forme une barre ou un cylindre de six pouces de long ; qu'on présente ce cilindre au pole sud d'une barre magnétique, qu'on soutiendra par le pole nord, à peine le Magnétisme de la barre fera-t-il sensible à l'autre extrémité du cylindre fait de matière étrangere ; mais que l'on fasse ce cilindre de fer, & qu'on le fasse de douze pouces de longueur, alors le Fluide traverse facilement

ce cylindre qui lui sert de conducteur , & il exerce tout son Magnétisme à l'extrémité de ce cylindre , sans perdre plus de moitié de sa vraie force.

D'autres expériences inverses à celles-ci , prouvent également mon opinion : la présence du Fluide qui traverse librement une barre magnétique , est aussi sensible par sa répulsion que par son attraction : deux barres magnétiques se joignent vivement par leurs poles amis , parce qu'alors elles forment ensemble une continuité de canal , mais elles se repoussent mutuellement & avec force par leurs poles antagonistes , de même que deux corps électrisés se repoussent mutuellement. Les Terrella de M. Knight montrent cette même attraction & répulsion avec la plus grande vivacité : par conséquent les atmosphères magnétiques agissent selon la même loi que les atmosphères électriques , & les unes & les autres agissent réciproquement selon l'intensité de leur force , c'est-à-dire , selon la longueur des rayons de leurs sphères d'activité.

Tout paroît donc analogue dans ces deux forces vives, qui ne peuvent agir par deux principes de mouvements différents.

Je dois observer encore que l'aimant n'attirera point du fer tel qu'il sort de la mine, même la mine de fer la plus pure, telle que la mine en grains, à moins que cette mine n'ait éprouvé l'action du feu, ou qu'elle n'ait été calcinée par quelque embrasement souterrain, ce qui prouve que la mine naturelle de fer contient beaucoup de soufres grossiers & de phlogistique qui la rendent, en cet état, assez électrique par elle-même, pour que le Fluide de la barre magnétique ne puisse agir sur elle.

CONCLUSION DES RAPPORTS CI-DESSUS.

J'ose donc conclure que lorsque le globe & le tube sont électrisés, c'est par une surabondance de ce Fluide qu'ils retiennent, & que c'est alors une Électricité en plus, & que la barre d'acier n'attire vivement l'Électricité, & ne lui sert si facilement de conducteur que par la privation presque entière de matière électrique dans ses parties

constituantes , ce qui forme en elle une Électricité en moins ; & ce qui fait aussi que le Fluide électrique qui tend toujours à l'équilibre avec lui-même , se jette & s'insinue avec rapidité dans cette barre , qui ne lui présente aucune résistance.

Je pourrois étendre mes preuves par le rapport d'autres expériences propres à montrer l'identité de l'Électricité & du Magnétisme , & je crois pouvoir conclure encore , sans trop de témérité , que tout ce que les Physiciens ont rasssemblé de faits & de conjectures pour faire jouer un grand rôle au Magnétisme , dans les phénomènes terrestres , appartient essentiellement à l'Électricité , parce que ce dernier agent *prouve l'universalité dans ses effets* , tandis que le Magnétisme (qui bien vraisemblablement lui doit toute sa force) ne peut exercer la sienne que dans quelques faits particuliers & isolés



Application des Expériences précédentes au système solaire.

CHAPITRE TROISIÈME.

LES corps célestes , dit Newton , s'attirent , se repoussent & se suspendent mutuellement en raison réciproque de leur masse , & de la densité de cette masse.

Son système de la gravitation est presque universellement reçu , & ce Philosophe profond a rempli tout ce qu'on pouvoit attendre de la plus sublime Géométrie , pour prouver ce lien des corps célestes. Les effets de l'attraction sont soumis à des calculs reconnus sans erreur ; mais Newton convient lui-même que l'attraction n'est point de nature à être physiquement démontrée , & le mobile de ce grand & sublime mécanisme reste inconnu dans ses écrits : cependant , il me paroît que les phénomènes divers que présente l'Électricité

cité ont une grande analogie avec ce méchanisme , lorsqu'on les rassemble , qu'on les compare , & qu'on en forme un résultat.

Les premières expériences du chapitre premier nous ont fait voir qu'un corps électrisé attire un autre corps qui lui est proportionné , jusqu'à une certaine distance , où il le repousse , & le point milieu des deux forces contraires tient dans un état de suspension le corps qui obéit à ces forces.

P R E M I E R E P R O P O S I T I O N .

Pour que les planetes demeurent suspendues dans leurs orbites , & que dans leurs révolutions elles suivent la règle de Kepler , que Newton admet , ne suffiroit-il pas qu'au commencement des temps elles eussent été fortement électrisées par le soleil ? Je considere ici cet astre comme une sphère immense d'activité , qui leur ayant donné une atmosphère électrique , les tient suspendues dans un espace infiniment peu résistant , & dans un point où l'attraction & la répulsion qui se trouvent égales les assujettissent à décrire des révolutions autour de lui ?

Les planetes doivent alors graviter sur le soleil en raison de leur densité , en raison de la force & de l'étendue de leur atmosphère électrique , & en raison de la puissance que l'atmosphère solaire exerce sur elles.

Cette gravitation doit répondre à la loi inverse du quarré des distances , & leur faire décrire des aires proportionnelles aux temps , & leurs distances moyennes doivent être entr'elles comme les racines cubiques du quarré des temps de leurs révolutions.

Puisque la même masse de matière , selon Newton , perd de son poids par son seul éloignement de son centre de gravitation , & que par conséquent , plus les planetes sont éloignées du soleil , moins il faut de force pour les mouvoir : n'en sera-t-il pas de même lorsqu'elles seront plus ou moins attirées & repoussées par l'Électricité solaire ? Les faisceaux de rayons doivent agir sur les planetes en raison inverse du carré des distances , puisque ces rayons divergent & sont répulsifs les uns aux autres , & puisqu'ils forment des faisceaux coniques dont

les sommets sont dans le disque du soleil, & les plus grandes bases aux extrémités de son atmosphère ; par conséquent ils doivent agir à une distance , *comme deux* , quatre fois moins vivement qu'à une distance , *comme un*.

Si l'on considere chacun de ces cônes électriques en particulier , les plans circulaires des différentes bases qui composent sa hauteur , sont entr'eux en raison directe du carré des hauteurs ; c'est-à-dire , comme les carrés des distances au centre du soleil ; il suit évidemment delà que si les mêmes rayons qui remplissoient une base à une distance comme *un* , du centre du soleil , remplissent une base comme *deux* , il faut qu'ils aient été quatre fois plus dense à une distance comme *un* , qu'à la distance comme *deux* , & par conséquent ils se trouvent toujours pour leur densité en raison inverse de leur distance au centre de leur sphère d'activité : ainsi l'on peut conclure que le principe de l'attraction newtonienne & le principe actif de l'Électricité que je suppose , & que j'essaierai de prouver , se trouvent

vient dans un rapport exact , pour opérer les mêmes effets.

On m'objectera peut-être que dans un espace infiniment peu résistant , les jets électriques du soleil devroient pousser les planètes jusqu'à l'extrémité de leur sphère d'activité , au lieu de les attirer suffisamment pour les tenir suspendues dans les orbites qu'elles décrivent ; mais je réponds à cette objection que tous ces jets ne vont ni ne peuvent aller à l'infini , & que le cours de leur plus grande partie étant terminé & circonscrit par la résistance des autres soleils , ces jets perdent alors leur mouvement de translation , & en prennent une de pression : toutefois qu'un Fluide a un mouvement de pression vers un point , & qu'un corps qui n'a pas ce même mouvement vers ce point se trouve plongé dans ce Fluide , il arrivera toujours que ce corps se trouvera reporté vers le point opposé , de même qu'un morceau de liège mis au fond d'un tube plein d'eau s'éleve sur sa surface , point opposé au fond du tube sur lequel les colonnes d'eau ont un mouvement de pression .

Mais, dira-t-on peut-être encore, l'eau d'une rivière entraîne le corps qu'elle rencontre, j'en conviens ; mais l'eau de cette rivière est une espece de colonne qui tombe librement d'un lieu supérieur, qui acquiert par sa pente un mouvement de translation, & qui n'est pas circonscrite dans ce mouvement par un obstacle, au-delà duquel elle ne puisse s'étendre ; ce qui fait qu'elle entraîne le corps qui flotte, mais qu'une digue quelconque arrête cette colonne ; alors, quoiqu'elle conserve encore par le poids supérieur un mouvement de translation & de pression, contre la résistance qui termine son cours, si l'on plonge alors dans cette eau un corps quelconque, qui ne se porte pas de même vers cet obstacle, on verra ce corps remonter & rétrograder ; c'est-là ce qui arriveroit aux planètes, c'est ce qui les précipiteroit vers le soleil, si l'atmosphère électrique dont ces planètes sont environnées n'opposoit pas la résistance d'un hémisphère électrisé à la base du faisceau conique des rayons élancés du corps du soleil qui les embrasse,

ies repousse & les soutient dans leurs distances proportionnelles , après s'être mis en équilibre avec elles.

Quelqu'immense que soit l'atmosphère céleste , il est sûr qu'elle éprouve enfin une résistance , qu'elle est enfin terminée , & que ses jets doivent être brisés & repoussés par la contraction des jets des autres étoiles fixes, que nous devons regarder comme autant de soleils.

On conçoit que si plusieurs cercles se touchent par des points de leur circonference , en tournant rapidement sur leurs centres , ils resteront en équilibre & continueront à se toucher dans de nouveaux points , sans que l'action de l'un puisse varier celle de l'autre , pourvu que ces cercles soient égaux en diamètre , en densité & en activité de rotation.

C'est peut-être ainsi que l'effluence solaire est terminée en grande partie par celle des autres soleils ; leurs rayons communs se rencontrant dans un point de force égal , se brisent , se repoussent mutuellement , & chaque rayon brisé acquérant une force

centripete, il retourne & rafflue à son centre en faisceaux coniques, qui s'y rapportent en convergeant : ce retour peut être soumis au même calcul que les faisceaux divergents élancés du soleil, les bases parallèles de ces cônes raffluants étant toujours entr'elles comme les carrés de leur distance au soleil, & cette raffluence se rapporte encore aux effets calculés de l'attraction newtonienne.

La proportion entre les masses, les diamètres, l'éloignement & la vîtesse de la rotation des étoiles fixes, pourroit donc bien être ce qui entretient l'harmonie des corps célestes, cette harmonie dont la belle & audacieuse imagination de Pithagore jouissoit, comme d'une harmonie instrumentale & réelle. (1)

Le soleil a 300000 lieues de diamètre, & par conséquent il a environ 900000 lieues

(1) Si l'on veut bien se rappeler plusieurs expériences précédentes, & sur-tout celles des cinq Terrella, posées sur un plan horizontal, cette hypothèse paroîtra ne point sortir de l'ordre des probabilités, & la même expérience paroîtra plus frappante encore, lorsque je parlerai de la révolution des planètes dans leurs orbites.

de tour. Les observations de M. l'Abbé de la Caille, faites en 1761, nous ont appris que la parallaxe du soleil est environ de huit secondes, ce qui le fait juger éloigné de la terre d'environ trente-cinq millions de lieues; il fait sa révolution sur lui-même en vingt-cinq jours & demi, par conséquent un point pris sur sa circonférence décrit près de 36000 lieues, toutes les 24 heures, & par conséquent près de 1500 lieues par heure.

La rotation du soleil est donc quadruple en vitesse à celle de la terre, qui n'ayant que 9000 lieues à décrire en vingt-quatre heures, fait seulement 375 lieues par heure; mais le diamètre du soleil étant à celui de la terre, lequel n'est que de 3000 lieues, comme cent est à un, & les sphères étant les unes aux autres comme le cube de leurs diamètres: quoique la matière dont le globe du soleil est composé soit crue quatre fois moins dense que celle de la terre, on peut juger à quel point sa force centrifuge doit être prodigieuse à sa circonférence, & supérieure à celle de la ter-

re & de toutes les autres planetes.

C'est d'après cet exposé qu'on peut se former une idée approchante de la vélocité de l'émission solaire, vélocité , que la regle de Roémer , & l'observation des Satellites de Jupiter, nous a fait soumettre assez au calcul pour en conclure qu'un atôme lumineux , élancé du soleil , n'est que sept minutes & demie à frapper la surface de la terre. (1)

HYPOTHÈSE que l'Auteur essaie de rendre probable par un grand nombre de faits certains.

C'est cette vélocité prodigieuse qui , dans les premiers temps où tous les corps célestes se mirent en équilibre les uns avec les autres , put élancer hors de la masse du corps du soleil quelques portions d'une manière plus grossiere , moins pure & moins homogene que sa substance.

Cet élancement put communiquer à ces

(1) J'ai cru pouvoir ne pas m'assujettir à un calcul rigoureusement exact dans cet exposé , où je réduis presque tous les calculs en nombres ronds , pour donner un précis plus clair & moins chargé de chiffres.

matières grossières les deux mouvements qui leur sont propres ; l'élancement par une des tangentes de la circonférence du soleil ayant dû leur imprimer une force de projectile, & l'atmosphère électrique que ces matières acquièrent alors, leur ayant donné les puissances nécessaires pour se mouvoir par un mouvement composé, & pour graviter les unes sur les autres, & graviter toutes ensemble sur le soleil, devenu leur centre commun.

Tout devint permanent dans l'Univers à l'instant où tous les globes célestes, agités & roulants sur eux-mêmes, furent rassemblés comme autant de centres particuliers en différents points de l'espace, attirés & repoussés les uns par les autres en raison de leurs masses, & de l'étendue de leur sphère d'activité, jusqu'au moment où chacun de ces centres fut dans son équilibre respectif, & fut en état de réagir sur les autres puissances agissantes sur lui.

C'est peut-être alors aussi que les plus grands de ces noyaux ont pu chasser hors de leur masse une certaine quantité de matière dont les planètes du second ordre ont

été formées , & ces planetes secondaires restant immergées dans l'atmosphère électrique des planetes du premier ordre , elles ont été fixées dans l'orbite où la force jajissante de la grosse planete , & la réaction de la petite les aura assujetties.

La prodigieuse excentricité des cometes , loin de démentir cet arrangement supposé , semble lui prêter de nouveaux degrés de vraisemblance. On ne peut douter que les cometes ne soient formées d'une matière très-dense , puisqu'elles peuvent , dans leur perihélie soutenir la prodigieuse activité du soleil , & que , selon Newton , celle de l'année 1682 dût acquérir une chaleur 2000 fois plus forte que celle d'un boulet de fer rouge , & qu'en conséquence de cette opinion il a calculé qu'un globe aussi gros que la terre , qui auroit acquis un pareil degré de chaleur , seroit 50000 ans à se refroidir. (1)

Si l'on veut bien supposer que dans les

(1) Je ne peux m empêcher d'avouer que cette opinion me paroît bien peu vraisemblable : j'espere le prouver dans la suite de cet ouvrage , & montrer l'abus que les plus grands Philosophes me paroissent avoir fait du mot de chaleur , mot qui n'a de rapport qu'avec nos sensations.

temps où l'équilibre universel s'établit entre toutes les sphères célestes , le soleil , au moment où il commença à tourner sur lui-même , & à acquérir la force centrifuge que nous lui connaissons , pût , non-seulement élancer par la même tengente une partie de ses matieres hétérogenes , dont les planetes se sont formées , mais aussi qu'il pût élancer par d'autres tengentes des matieres plus denses , plus adhérentes à son globe & plus hétérogenes encore que les premières ; ces nouvelles matieres , beaucoup plus denses , ont dû être lancées beaucoup plus loin que celle des planetes , & lancées dans des directions très-différentes , dans l'espace que nous connaissons pour être infiniment peu résistant.

L'atmosphère électrique de ces nouveaux corps a de même été embrassée par les bases des cônes lumineux jaillissants du disque du soleil : ces corps que nous nommons comètes durent s'éloigner en proportion de cette force jaillissante & en proportion de leur propre densité. Ces comètes lancées jusqu'au-delà de la

région de Saturne , s'approcherent plus ou moins de la ligne droite , en raison de la force d'émission qui les entraînoit ; mais la diminution de cette force , à chaque temps de leur éloignement du soleil , la pression qu'elles essuient par la raffluence électrique , la diminution de leur sphère d'activité dont le rayon doit diminuer à mesure que ces comètes perdent d'un Fluide qu'elles n'ont point en propre , & qu'elles n'ont reçu que par communication ; cette diminution d'activité de translation doit , à chaque temps , changer leur direction & leur faire décrire une ligne parabolique plus ou moins courbe & longue , en raison de la force de translation qu'elles conservent : cette force agit & allonge l'ellipse que ces comètes décrivent , jusqu'à ce qu'elle ne puisse plus vaincre la pression de l'Électricité raffluente , jusqu'à ce que la sphère d'activité de la comète soit assez diminuée pour ne plus présenter la même résistance aux jets divergents du soleil , & jusqu'à ce que ces jets solaires , dont la densité & la force diminuent en raison du carré de leurs distances ,

ne puissent plus soutenir la comète , & la transporter plus loin.

Alors la comète revient vers le foyer d'où elle a été élancée , de même que la petite feuille d'or revient vers le Tube électrisé qui lui avoit donné son atmosphère , & elle revient d'autant plus vite , qu'elle s'en approche le plus.

Cette vitesse doit augmenter à chaque temps que la comète approche de son périhélie , & doit diminuer ensuite à chaque instant du point d'où elle est élancée de nouveau , & où elle a repris la même atmosphère électrique qu'elle avoit reçu la première fois.

Cette vitesse d'approximation du soleil se trouve être toujours en raison du carré des distances , & M. de Chesaux , dans son beau Traité sur la comète de 1744 , calcule que cette comète ne pouvoit décrire plus de 3000 lieues par jour dans son aphélie , & qu'elle en parcourroit 1550000 en arrivant à son périhélie , & à la sortie de ce point.

On a soupçonné que quelques comètes

pouvoient se précipiter dans le soleil , & qu'elles servoient d'aliment (ajoute-t-on) à cette sphère de feu dont elles réparoient les pertes ; mais , premièrement , est-on bien sûr que le soleil soit un véritable feu , ou du moins un feu tel que le feu grossier que nous connoissons , par la sensation de chaleur qu'il fait naître en nous , & par tous ses autres effets destructeurs ? Secondement si le soleil étoit une vraie sphère d'activité , composée d'un feu semblable au nôtre , est-il aucune espece de corps qui pût es-
suyer & résister à l'action que le soleil dût exercer sur la comète de 1682 ? Les expé-
riences de M. Homberg nous montrent l'or fumant , & se dissipant en globules au
foyer du miroir ardent de réfraction fait
par le savant Tschirnauſen ; cette comète
eût donc été cinérisée , scorifiée , & dis-
sipée en particules insensibles par la vio-
lence de ce foyer !

Si le soleil étoit un véritable feu , tel que notre feu grossier , il seroit arrivé depuis les premières observations exactes qu'on a faites sur les cometes , qu'on n'auroit plus

revu leur noyau après leur périhélie. On est donc obligé , en donnant au soleil une intensité de chaleur si prodigieuse , de supposer aussi à la comète de 1682 une densité 28000 fois plus forte que celle de la terre. A quelle étrange supposition ceux qui admettent cette opinion ont-ils besoin d'avoir recours (1) ?

Cette raison me fait présumer que le globe du soleil est très-éloigné d'être de la nature de notre feu grossier , & qu'au contraire il n'est composé que d'une matière très-pure , très-homogène , & transparente , laquelle peut avoir acquis au premier instant de l'organisation universelle , la plus forte & la plus vive électricité.

Dans cet instant il n'a fallu peut-être qu'une violente commotion dans la masse immense du globe du soleil , pour briser , pour séparer , & pour élancer hors de lui

(1) Je reviendrai dans la suite de ce Mémoire à une discussion plus étendue sur cette importante question ; j'ai déjà dit que pour éviter les répétitions , ma méthode est de ne placer toutes les preuves de mes opinions qu'aux articles où je juge que ces preuves sont le plus nécessaires.

les matieres qui lui étoient hétérogènes : son sein s'en est purgé , elles se sont élevées à sa surface , d'où elles ont été lancées dans l'espace , en raison de leurs masses , en raison de celle du soleil & de la longueur du rayon de sa sphère , & en raison de la vitesse de sa rotation sur lui-même.

Le soleil , dégagé de ces matieres hétérogenes , est resté presque pur , la matière vive , feu pur & élémentaire dont le soleil est intimement pénétré , & dont il est un immense réservoir , n'a point de chaleur réelle , quoique son action puisse l'exciter jusqu'à l'embrasement dans des corps propres à servir d'aliment au feu ordinaire ; mais cet effet n'arrive plus , & toute chaleur disparaît dans plusieurs phénomènes où l'on voit ce feu élémentaire agir avec la plus grande violence.

La comète de 1682 a pu , sans doute , éprouver une grande agitation dans toutes ses parties à son approximation du soleil ; mais cette agitation n'a pu être af-

sez violente pour la vitrifier de nouveau, parce que par cette même approximation son noyau est redevenu assez électrique pour que sa sphère d'activité pût repousser en grande partie les rayons élancés du soleil, & nous avons vu, dans les expériences précédentes, que le feu électrique n'excite point la sensation de chaleur, qu'il ne fait pas monter d'un seul degré la liqueur d'un thermomètre, & que ce n'est que par une explosion qu'il peut exciter l'embrasement dans les corps qui en sont susceptibles : la comète de 1682 n'ayant point excité dans l'atmosphère solaire une explosion à peu-près pareille à celle qui l'avoit détachée du soleil, & ayant repris son atmosphère par degrés, elle a dû rester intacte à l'action du soleil, qui n'a pu qu'en pénétrer, sans agiter ni dissoudre sa texture.

Si la texture intérieure de la terre nous prouve invinciblement que le globe a été vitrifié, & si par analogie nous présumons qu'il en est de même du corps des autres planètes & de celui des comètes,

nous en trouvons la raison dans la violente attrition , & l'explosion que ces masses ont effuyées à l'instant qu'elles ont été arrachées & élançées du corps du soleil.

Le mouvement le plus rapide ne suffit pas pour exciter la chaleur , il faut une attrition , un choc , ou un coup violent ; les chocs multipliés que les masses chassées du soleil ont éprouvés , ont dû être assez violents pour mettre ces masses en fusion & pour les scorifier ; ces masses ont dû même s'arrondir en partie , comme les particules d'acier que la pierre à fusil détache par un choc & une attrition tombent scorifiées & en globules vitrifiées.

J'examinerai dans la suite de cet essai quelle est l'espece d'action que les rayons solaires peuvent exercer sur notre feu grossier ; mais je m'en tiens en ce moment aux preuves que me donnent les noyaux des cometes qui sortent de leur périhélie ; je crois qu'elles me suffisent pour oser avancer , puisque nous les revoyons

voyons intactes, qu'il est impossible qu'ils pussent conserver leur forme, s'ils es-suyoient un feu tel que notre feu grof-sier, dans une intensité aussi prodigieuse que celle qui auroit existé dans le point de périhélie de la comète de 1682, si les calculs qu'on a faits de cette chaleur étoient certains.

Si l'on veut m'objecter qu'en supposant les cometes désélectrisées dans leur aphé-lie, elles devroient à leur retour tomber sur le soleil jusqu'au point de contact, pour s'électriser de nouveau; je répondrai par quelques expériences que j'ai déjà rappor-tées, qui prouvent que l'*Électricité* (1) tend toujours à l'*équilibre* avec elle-même, & qu'elle pénètre tous les corps plongés dans son atmosphère, par une effluence qui con-verge au centre de ces corps, lorsqu'ils ne contiennent pas une quantité de ce fluide qui soit suffisante pour lui résister.

Les observations & les calculs de l'il-

(1) Il est bien important de ne pas perdre de vue cette vérité, l'équilibre étant la loi absolue qui régit la matière vive.

lustre M. de Mairan nous ont appris que les rayons solaires commencent à être attirés par la terre à la distance de 60000 lieues.

De même , l'expérience nous fait voir que les faisceaux de rayons électriques cessent de diverger , & se rapprochent du parallélisme à l'approche des corps non électriques , vers le centre desquels ces rayons tendent à converger ; il n'est donc pas étonnant que le noyau d'une comète recevant & s'imprégnant d'une Electricité proportionnelle à sa masse , à son retour , & à son approximation du soleil , cette comète répare ce qu'elle a perdu & reprenne une sphère d'activité suffisante pour résister , pour être repoussée & pour rouler autour du soleil , à une distance proportionnelle entre la grande & la petite sphère d'activité .

Le peu d'Electricité que la comète a conservé , au retour de son aphélie , s'est réparé à chaque temps de ce retour , dès qu'elle a commencé à s'immerger dans des rayons qui vont toujours en augmen-

tant de force & de densité : je présume même que lorsqu'elle se dérobe à nos regards dans son périhélie , elle devient alors presqu'aussi lumineuse que le soleil même , & que sa lumiere acquise est ce qui dérobe le plus son noyau aux observations.

Lorsque j'ai dit que peut-être au moment de l'organisation universelle des êtres , & de l'équilibre où tous les corps célestes se placèrent , roulants sur eux-mêmes & élançant des faisceaux coniques de rayons de leur sphère d'activité , ils chassèrent hors de leur masse les matières les plus hétérogenes ; c'est qu'il m'a paru que cette hypothèse peut entrer dans le plan universel , où tout doit avoir été prévu & arrangé tel qu'il existe par une sagesse infinie , & exécuté par un acte simple du pouvoir & de la volonté suprême , qui imprima alors à la matière vive le mouvement & la force suffisante pour mouvoir & modifier la matière morte & inerte : tout accident fortuit , n'étant pas digne de cette sagesse infinie , doit être rejetté.

Si nous examinons celle de ces masses qui peut être soumise à des observations certaines , nous trouverons , avec le sublime M. de Buffon , que le globe terrestre est composé presqu'en entier de sable & de roches vives , qui ne sont l'un & l'autre que du verre plus ou moins opaque , plus ou moins grossier .

Nous ne connaissons , il est vrai , que très-peu de cette masse ; car à peine pouvons-nous pénétrer dans l'épaisseur de sa croûte , jusqu'à la profondeur de 500 toises perpendiculaires (1) ; & dans tous les travaux des hommes , & dans tous les accidents qui nous ont procuré de pénétrer dans la texture de la terre , on a toujours trouvé que la matière vitrifiable surpasse , en quantité , la matière calcinable , dans une proportion qui ne laisse presque à

(1) La plus grande profondeur connue qu'on doive au travail des hommes , c'est la mine d'or de Creimisnity en Hongrie : M. Morin , de l'Académie royale des Sciences de Paris , y descendit jusqu'à la profondeur de 480 toises perpendiculaires : il eût pu descendre encore un peu plus bas , mais il ne l'osa pas , commençant à ne pouvoir plus résister à la chaleur souterraine qu'il éprouvoit à cette profondeur .

celle-ci d'existence sensible , que parce que cette matière calcinable est très-intéressante pour nous , puisque c'est la seule qui nous soit véritablement utile.

Cette observation est une raison de plus pour nous faire présumer que la matière constitutive du soleil pourroit bien être un verre pur & homogène , & que les matières grossières élancées de sa masse pour composer les planètes & les comètes assujetties dans sa grande atmosphère , ne sont que les scories & les matières penantes & grossières , dont il s'est purgé par la violente commotion qui le fit commencer à tourner sur son axe.

Mais , abstraction faite *du comment* , cette matière a pu être détachée du corps du soleil ; j'avoue que rien ne me répugne à penser que le soleil est une masse de verre pur & presque homogène , & j'aurai bien de nouvelles preuves de la probabilité de cette opinion à donner dans la suite de cet Ouvrage. Je crois même devoir dès ce moment appuyer cette opinion de l'autorité du grand Newton , qui

trouva par ses calculs que la densité du soleil devoit être quatre fois moindre que celle de la terre : or , il est certain que si l'on formoit une masse des matieres les plus denses que nous trouvons dans la terre , cette masse auroit en effet bien près d'une pesanteur spécifique , quadruple de celle du verre le plus pur ; & si l'on ajoute à cette observation de réfléchir que la pesanteur doit avoir condensé graduellement les matieres qui composent le globe en raison du rayon de sa solidité , on trouvera que la densité du globe terrestre doit répondre à ce qu'en a dit Newton , en lui donnant une densité quadruple à celle de la masse du soleil.

Je conviens de toute mon insuffisance pour trouver des preuves palpables de la vérité & de la généralité de cette hypothese ; mais si par la suite des propositions & des remarques de cet Essai , je n'emploie rien qui implique contradiction , si cette hypothese en un mot ne paroît point absolument absurde , j'espere jouir du plaisir de lui voir acquérir plus de solidité

par un travail supérieur au mien.

Je le répète , il est peu de Philosophes qui ne conçoivent l'idée , & même la nécessité d'un agent universel , principe du mouvement , des modifications de la matière , & de la force qui contient toutes les sphères célestes dans l'ordre que nous admirons.

Si l'on imagine que cet agent est un æther , une matière subtile , ou tel autre être qu'on revêtira d'un nom , l'esprit ne peut être satisfait ; il cherchera toujours dans ces puissances motrices quelle est leur origine , quelle est la loi de leur mouvement , quels sont leurs moyens de se régénérer , quelle est enfin l'harmonie à laquelle leur action paroît être assujettie , & par conséquent on cherchera encore un principe au principe même.

La raison peut donc être ébranlée , & donner la préférence à cet être connu sous le nom d'Électricité : on voit par l'idée que je viens d'en présenter qu'il se suffit à lui-même , qu'il se régénere sans cesse , & que depuis l'instant du premier mou-

vement général de l'Univers , il est entre-
tenu par la rotation de tous les corps cé-
lestes , dont il entretient réciproquement le
mouvement ; ces grands corps l'effluent
sans cessé , & réparent à chaque temps ce
qu'ils en perdent , par la raffluence de ce mê-
me Fluide actif , qui se reporte dans ces sphé-
res selon la loi de l'équilibre qui est de
son essence ; équilibre qui ne peut jamais
se ralentir ni varier , puisqu'il naît de la
répulsion mutuelle qui existe entre les
particules similaires de ce Fluide subtil.

J'ai déjà dit dans le discours prélimi-
naire que je ferois fort peiné qu'on me
soupçonnât de croire avoir donné à cet
Essai toute la force d'une théorie , &
même qu'on me crût pleinement convain-
cu de ce que j'essaie feulement de discuter ;
mais je ferois de mauvaise foi si je
n'avouois aussi que l'idée dont je viens de
donner l'esquisse me séduit assez pour
m'encourager à l'étendre , & à la présenter
telle qu'elle m'est sensible.

Peut-être la grande étude de la nature
deviendroit-elle plus étendue & plus lu-

mineuse , si l'on faisoit plus souvent des efforts pour pénétrer les secrets de son économie universelle , & si l'on avoit le courage & la candeur de rendre compte de ses efforts , & de les soumettre au jugement de son siecle. La crainte d'être réfuté doit-elle arrêter tout homme vivement affecté du désir de s'instruire ?

L'homéomérie d'Anaxagore , adoptée par quelques Chymistes , & même par des Savants très-célèbres qui s'en sont servis pour expliquer le méchanisme de l'assemblage des parties du fœtus : les atômes figurés de Démocrite qui séduisirent la Grece , & qui furent repris par les Gassendistes ; les vertus occultes des Péripatéticiens , si long-temps enseignées & si vivement défendues dans nos écoles ; la matière subtile qui trouve encore de zélés défenseurs ; toutes ces puissances idéales , quelques autres qui peuvent paraître encore occultes , offrissent-elles quelque chose de plus satisfaisant à la raison ? Non , sans doute ; mais il est facile de prouver que toutes ces théories ont

toutes été très-utiles à l'esprit humain , & qu'elles ont du moins servi à agrandir la sphère de ses connaissances.

Le Fluide électrique nous étant bien connu par ses effets & par des preuves de fait , la loi de son mouvement , sa forme étant devenue perceptible à l'œil , au tact , à l'ouïe même , n'est-il donc pas bien naturel de lui donner la préférence ?

C'est donc d'après l'idée que j'ai prise de cet agent , après trois années d'expériences , que je vais poursuivre à former la chaîne des conséquences de ce principe , & que je vais considérer la terre comme une planète qui fut électrisée par communication dans le moment de l'arrangement général des sphères célestes , & qui fut élancée de la masse du soleil jusques dans l'espace où elle est placée en équilibre , & où elle décrit son orbite.

Je suppose donc que la terre est un globe composé en général d'une matière plus dense , moins pure , moins homogène , & bien moins électrique par elle-même que

la matière du soleil : je suppose qu'elle a reçu par communication dans le premier temps une quantité suffisante d'électricité pour soutenir son atmosphère électrique , dans le degré de force qui lui est nécessaire pour que son globe se soutienne presque également dans son orbite , qui se trouve être par cette égalité bien moins elliptique que celui des autres planètes. J'essayerai de faire voir aussi comment elle répare ce qu'elle dissipe de son Electricité.



De l'Électricité terrestre.

CHAPITRE QUATRIEME.

J'AI déjà dit dans le discours préliminaire que tout notre système solaire tient un si petit espace dans le système général de l'univers , que toute l'atmosphère de notre soleil n'est pas , au peu que nous pouvons appercevoir de cet Univers, ce qu'un grain de sable est au globule de terre que nous habitons.

Nous n'avons nulle idée distincte & positive du temps , ni de l'espace ; ce que nous en pouvons comprendre n'est que relatif aux rapports qui nous ont été faits , & aux mesures courtes & bornées que nous pouvons saisir. Quelque immensité de durée que notre esprit s'éleve à concevoir , quelque vuide que nous puissions imaginer au-delà des fixes que les télescopes de Grégory nous font appercevoir , tout cela peut n'ê-

tre également qu'un point pour la durée des temps , comme pour l'immensité de l'espace.

Cependant cet espace doit avoir des bornes , & les temps ont commencé , Dieu seul est éternel , & la premiere mesure de ce temps commence lorsqu'il a pu s'appréhier & se diviser par l'époque du premier mouvement des corps célestes , & par la durée de ce même mouvement ; c'est donc aussi dans ce premier moment de l'existence de l'Univers que l'Éternel, par un acte simple de sa volonté , imprima le mouvement , l'activité , la force & la fécondité à la partie la plus tenue de la matière , pour qu'elle pût agir , mouvoir & modifier la partie inerte & grossière de cette même matière.

La loi la plus générale que le Créateur paroisse avoir imposé à l'Univers , c'est l'équilibre . Cet équilibre ne pouvoit être entretenu par une matière inerte & passive , dont l'effet eût été de ramener l'Univers à l'engourdissement & au cahos : une force vive pouvoit seule pénétrer tous les corps , s'é-

tendre dans l'espace , balancer les sphères célestes , & leur donner une action & une réaction les unes sur les autres ; mais le foyer général d'activité , qui embrasse & pénètre tous les foyers particuliers , ce centre commun de force , de vie & de lumière , ne peut être conçu que dans la volonté & dans le sein même de celui *qui est.*

Le temps n'a donc commencé pour notre système solaire qu'au moment où l'action générale de l'Univers l'a amené au point où il devoit éclorre par le développement de ses différentes parties.

Une simple commotion a pu suffire pour élancer les matières les plus grossières du globe du soleil , & pour ne lui laisser que celle qui est la plus propre à rassembler & à effluer en même-temps la matière vive : sa rotation sur son axe , qui s'est animée du même-temps , lui a fait acquérir une force centrifuge qui fait jaillir en tous sens cette matière vive de sa circonférence.

Les matières grossières lancées au loin dans l'atmosphère solaire , se sont mises en équilibre dans le Fluide subtil émané de ce

grand noyau : elles y restent suspendues par la force d'impulsion qu'elles éprouvent sans cesse , & contre laquelle elles réagissent par la force de leur atmosphere électrique ; lorsque cette atmosphere électrique diminue , les planetes se rapprochent du soleil , ce qui fait que leurs orbites ne sont jamais circulaires , & sont plus ou moins elliptiques.

Lorsqu'une planete se rapproche du soleil, cet effet paroît être celui d'une attraction ; mais il n'est causé que par la perte d'une partie de son Électricité dont l'atmosphère alors est diminuée de longueur de rayon. Son approche du soleil lui rend bientôt ce qu'elle a perdu ; elle reprend la puissance de réagir avec plus de force sur les bases des rayons solaires qui embrassent son hémisphère , & elle s'éloigne du soleil dès que son globe a repris la même quantité d'Électricité qu'il avoit perdue. Ce dernier effet pourroit donc être attribué de même à une répulsion , & le balancement que les planetes éprouvent dans leurs orbites par le plus ou le moins d'étendue & de force de

leur atmosphère électrique , est une véritable gravitation , ou du moins revient pour son effet absolument au même . Chaque planète , chaque comète a donc une certaine quantité d'Électricité qu'elle a reçue par communication , & que la forme & la texture de son globe la rend propre à recevoir : dès que cette Électricité diminue , la planète se rapproche du soleil , qui lui rend ce qu'elle a perdu .

Il est vraisemblable que toute la matière qui compose les planètes & leurs satellites , fut élancée tout à la fois par la même tangente , puisqu'elles suivent toutes la même direction , qu'elles ont reçu le même mouvement de projectile , & sur-tout puisqu'elles décrivent toutes des aires égaux en temps égaux , suivant la loi inverse du carré de leurs distances ; mais il n'en a pas été de même des comètes , qui décrivent des ellipses assez excentriques pour qu'elles disparaissent pendant plusieurs siècles à nos yeux .

L'ellipse de ces comètes se rangera facilement à la même explication , pour peu qu'on

qu'on veuille supposer avec moi la réalité dans mon hypothèse.

Je dirai donc que l'effort de la force jaillissante s'étant partagé entre les différentes masses élancées du corps du soleil, au moment où cet astre commença à rouler sur lui-même ; les masses les plus denses, & les plus adhérentes furent lancées en différents temps & par des tangentes différentes.

Ces masses plus denses & plus adhérentes durent recevoir une bien plus forte impulsions étant solitaires, que la masse totale de la matière dont les planètes furent composées, l'impulsion s'étant alors partagée entre toutes.

Les masses des comètes étant plus adhérentes n'ont pu se détacher que par une force jaillissante réunie dans un même point, & par conséquent bien plus violentes ; étant plus denses, elles ont dû se ressentir plus long-temps de cette force ; étant plus denses, elles ont dû aussi recevoir l'Électricité dans une intensité supérieure à celle des planètes ; & ces masses solitaires qui n'éprouvent de perturbation que lorsqu'elles

reviennent à leur périhélie , ou lorsqu'elles s'en éloignent de nouveau , & seulement lorsqu'elles se trouvent dans l'approximation de Jupiter ou de Saturne ; ces masses solitaires , dis-je , doivent conserver plus long-temps leur Électricité acquise , & par conséquent se soutenir bien plus long-temps dans la direction de leur élancement , & se porter infiniment plus loin que les planètes qui n'ont point reçu autant d'Électricité , & qui n'ont point éprouvé une impulsion aussi violente.

Qu'on ne m'objekte point que je suppose gratuitement une forte densité à ces masses solitaires ; j'y suis fondé par leur approximation du globe du soleil dans leur périhélie , & par les observations astronomiques qui prouvent que parmi les planètes dont les révolutions régulières sont connues , ce sont celles , qui sont composées de la matière la plus dense , qui décrivent leurs orbites le plus près du soleil.

Si l'on m'objectoit encore que ces comètes étant arrivées à leur périhélie devroient prendre de nouvelles directions , je répon-

drai qu'en effet cela peut arriver à de petites cometes , & c'est peut-être ce qui aura fait présumer à Newton que quelques-unes de ces petites cometes tombaient dans le soleil , qui les dévoroit , & dont elles réparaient les pertes ; mais dans l'équilibre où tout notre système solaire s'est mis , il paraît impossible que les grosses cometes qui nous sont visibles puissent éprouver un pareil accident , & je ne vois nulle raison de croire , non-seulement , qu'un aussi bel ordre puisse être troublé par la destruction de quelques petites cometes , mais aussi que le globe du soleil aie besoin d'une pareille ressource , d'un pareil aliment , pour soutenir l'égalité de son action & celle de l'émission de sa lumiere.

La supposition du précipitement des petites cometes dans le soleil & leur préten-
due destination à lui servir d'aliment , à ré-
parer ses pertes , n'est venue que de la pre-
miere supposition de dire que le globe du
soleil est composé d'un feu liquide dont
les évaporations immenses ont besoin d'ê-
tre réparées : j'avoue que je regarde ces sup-

positions comme très-peu fondées , & j'espere parvenir dans les chapitres suivants à détruire sans ressource l'erreur qui fait présumer que le globe du soleil puisse être composé d'un feu grossier , d'un feu à peu près liquide.

Eh de quelle nature , de quelle matière pourroient donc être les taches du soleil que le Pere Scheiner commença d'observer en 1611 ? Si nous pensons , avec M. de la Hire , que ces taches sont des corps opaques qui nagent dans une matière fluide & lumineuse , qu'il croit être un véritable feu , comment à la fin ces taches ne se seroient-elles pas détruites ? C'est cependant par la disparition & par le retour de ces mêmes taches que les Astronomes ont connu , ont calculé le temps de vingt-cinq jours & demi que le globe du soleil emploie à faire une révolution entiere sur son axe ; ces taches sont constantes , quoique quelquefois inégales en nombre & en étendue ; c'est par le retour périodique de ces taches que M. le Monnier est parvenu à dresser une carte héliographique , aussi sûre ,

aussi exacte que la carte sélénographique qu'il a perfectionnée d'après ses observations particulières.

Si la disparition de quelques taches étoit causée par leur consommation dans le feu liquide du soleil, ou par une violente ébullition de ce fluide , qui les précipiteroit vers son centre , & par conséquent leur ferroient changer de place ; lorsque ces taches , après quelques années , viennent à reparoître , leur verroit-on la même forme , reparoîtroient-elles sur la même zône & aux mêmes degrés où les Astronomes les ont toujours observées sur le disque du soleil ?

N'est-il donc pas bien plus naturel , plus vraisemblable de présumer que ces taches sont des matieres plus opaques , plus adhérentes que la matière des planetes & des cometes ; que ces masses n'ont point cédé à la force centrifuge qui chassa & élança les moins adhérentes , & que ces taches étant quelquefois plus ou moins électrisées , sont plus ou moins lumineuses ?

Tous les Physiciens contemporains observerent que pendant l'année où les ta-

ches du soleil furent plus nombreuses & d'une plus grande étendue , la terre se ressentit de cette interception de l'émission solaire , & fut presque stérile.

Je crois donc ne voir dans l'apparition & la disparition de ces taches , que leur plus ou moins d'Électricité : comme la matière qui les compose n'est point de nature à effluer l'Électricité , autant que le reste du globe du soleil , lorsqu'elles sont moins électrisées , moins effluentes , elles sont apparentes ; elles sont plus ou moins grandes lorsqu'elles sont le plus fortement électrisées & effluentes , elles disparaissent en entier ; quelques degrés d'Électricité de moins les fait paroître plus grandes ou plus petites selon ces degrés.

Le phénomene de la présence de ces taches , de leur agrandissement , de leur diminution , & quelquefois de leur disparition totale ; ce phénomene , dis-je , me paraît bien simplement , bien naturellement expliqué , si l'on veut admettre avec moi que quelques matières hétérogenes à la masse pure du soleil disparaissent lorsqu'ē-

tant plus électrisées elles deviennent plus lumineuses , & qu'elles reparoissent lorsqu'elles sont moins électriques.

J'ai dit que les masses qui se sont échappées ensemble du corps du soleil , quoiqu'avec un moindre effort , n'ont pu cependant s'en arracher , sans un violent déchirement , une attrition , une vibration dans toute leur masse assez forte pour les mettre en fusion.

C'est donc ici que je dois observer que le mouvement seul ne suffit pas pour exciter l'espece de celui que nous nommons chaleur. Qu'on fasse tourner un boulet au bout d'une fronde , qu'on le lance avec une catapulte , il n'acquerra de chaleur sensible qu'à l'instant de son choc ou de sa chute ; sa révolution rapide dans la fronde , ni la rapidité de sa translation , n'excitant aucune vibration dans sa texture ; mais son choc , soit en frappant , soit en retombant , un coup violent frappé sur son hémisphère , suffira pour exciter une forte vibration dans toutes ses particules constituantes , laquelle se manifestera par la chaleur.

Je pense donc que c'est l'attrition & le déchirement que les masses élancées du soleil ont effuyées au moment de la terrible explosion qui s'est faite alors, qui leur a donné une vibration assez violente pour les mettre en fusion. Dans cet état, & dans la force vive d'impulsion que ces matières effuyerent alors, il ne dut y avoir que les plus légères & les plus homogènes qui purent rester ensemble ; ainsi il dût s'échapper des principales masses quelques portions d'une matière plus dense, qui conservant plus que les autres la force d'impulsion, se sera portée plus ou moins loin, en raison composée de cette force & de leur masse.

C'est ainsi que la masse dont la lune s'est formée, s'est portée à la distance de soixante demi-diamètres du globe de la Terre ; mais cette portion de matière séparée de la Terre, emportant avec elle une quantité d'Électricité proportionnelle à son volume & à sa densité, cette masse se fera mise en équilibre avec celle dont elle s'est échappée, & fera demeurée suspendue, tournant

autour d'elle , pressée & repoussée dans l'atmosphère électrique de la grande masse à laquelle elle se fera assujettie. Et c'est ce qui se rapporte non-seulement à notre lune, mais aussi aux satellites de Jupiter & à ceux de Saturne.

Toutes ces masses en fusion durent acquérir alors la figure d'une sphère plus ou moins aplatie par ses pôles , en raison de la liquidité de la fusion , & en raison de la vitesse de leur rotation.

Après avoir essayé de donner quelques degrés de probabilité à ce que je conjecture pouvoir être arrivé dans le temps du développement & de l'organisation de notre système solaire , j'ose conjecturer aussi qu'à l'instant même où l'Éternel dit , que la lumiere soit , la matiere vive fut séparée en grande partie de la matiere morte & inerte ; que cette matiere se répandit aussi-tôt dans l'espace par la répulsion réciproque de ses particules similaires. (1)

(1) On doit considérer toutes les particules de la matiere vive ou Électricité , comme autant de petites sphères d'activité qui se repoussent mutuellement , & qui se portant toujours du côté de la moins

Bientôt après la masse du soleil , opaque & ténébreux jusqu'alors , éprouva une grande commotion : cet astre tourna sur lui-même , il se dégagea par sa force centrifuge des matières hétérogènes qui l'obscurcissoient , & ne conserva presque que celle d'un verre pur , fortement imprégné de ce feu élémentaire , de cette Électricité , de cet être le plus tenu & le plus actif qui soit dans l'univers. Le soleil , en un mot , fut dès ce moment le réservoir immense de cet agent principe du feu , de la lumiere & du mouvement.

La force centrifuge que le soleil acquit par sa rotation lui fit élancer cet agent en jets lumineux jusqu'aux extrémités de son atmosphère , où cette émission se joignit à celles des autres soleils ; leurs jets brisés & repoussés réciproquement se confondirent & se répandirent dans l'espace , & la répulsion réciproque des parties similaires

dre résistance , agissent & réagissent jusqu'à ce que l'équilibre se rétablisse entr'elles : c'est bien sûrement ce même agent là , ce même ressort que le sublime Newton a reconnu agir dans la nature , lorsqu'il dit formellement qu'il y existe un Fluide subtil 700000 fois plus tenu , plus rare , & plus élastique que l'air.

de cette matière lumineuse , plaça respectivement tous ces astres en équilibre jusqu'à la fin des temps.

La masse destinée à composer le globe de la terre dut éprouver bien des oscillations dans l'espace , avant que l'équilibre l'eût fixée dans l'orbite qu'elle décrit , quoique fortement imprégnée de feu élémentaire. Elle dut rester ténèbreuse & enveloppée par les eaux , jusqu'à ce que les eaux supérieures se fussent élevées pour composer l'air , & que les eaux inférieures fussent circonscrites dans leurs limites. Il me paraîtroit téméraire de vouloir décider quelle fut la durée des premières périodes désignées par le nom de jours ; ce que nous devons croire sans hésiter , c'est que ce fut dans la quatrième de ces périodes que le soleil commença à éclairer la surface découverte de la terre , & à en embrasser tour à tour les deux hémisphères par ses rayons. (1) Ces jets lumineux suffirent dès-

(1) Rien de ce qui est dit dans la Genèse ne nous enseigne quelle fut la durée du temps qu'elle nomme un jour , & si les premiers de ces jours furent des périodes de temps ou des jours dont la rotation

lors pour entretenir la terre du Fluide électrique qui lui est nécessaire , & pour soutenir son mouvement de rotation diurnal , & son second mouvement sur l'orbite qu'elle décrit ; les autres planètes paroissent avoir éprouvé à peu près la même action , puisqu'on les voit obéir à la même loi qui régit les deux mouvements de notre globe.

Si j'ai osé m'écartier de l'hypothèse de M. de Buffon , dans celle que j'ai proposée , en présentant l'idée du grand événement que je suppose avoir établi l'harmonie universelle des globes célestes , je reviens avec confiance , avec soumission même , me conformer à tout ce qu'il dit sur la texture du globe de la terre , sur ses arrangements intérieurs , sur la forme de sa première surface , & sur les changements que cette surface doit avoir effuyés. Quarante ans d'observations m'ont confirmé la

diurnale de la terre est la mesure ; rien ne nous oblige à croire que ces premiers jours n'aient été que de 24 heures ; ceux qui précéderent celui où la face de la terre découverte fut éclairée par les rayons du soleil peuvent avoir été de très-longues périodes de temps , & c'est ce que je discuterai dans un des chapitres de cet Essai.

vérité & la solidité de celles de ce grand homme.

Le premier arrangement de l'Univers , toujours voilé pour nos yeux , ne nous permet que quelques conjectures plus ou moins probables : les miennes m'ont paru l'être , parce qu'elles expliquent avec simplicité les plus grands phénomènes célestes , & jusqu'aux taches observées dans le disque du soleil. J'ai cru devoir les soumettre à mes contemporains , & sur-tout à M. de Buffon , dont j'aime , dont je respecte , & dont je reconnois la supériorité. Dès l'instant que , dans son ouvrage immortel , je le vois partir d'un point d'appui pris dans la nature , je l'écoute & je rentre dans le silence que Pythagore prescrivoit à ses disciples. Trop heureux si je peux mériter par ce foible Effai que ce Philosophe , qui m'avoue depuis bien des années , pour son ami , daigne m'avouer aussi pour son disciple.

Je vais donc essayer de prouver , par une suite de faits & d'expériences , que l'Électricité , que le feu élémentaire , qui ne sont que le même être , sous deux dénominations

différentes ; que ce Fluide , dis-je , composé d'atômes similaires , qui sont autant de petites sphères d'activité répulsives les unes aux autres ; que cet être subtil est l'agent primitif qui se fait reconnoître dans toutes les opérations de la nature sur notre globe , & je vais faire l'application de ce principe à des faits que j'ai observés assez long-temps , & avec assez de soin pour être en état d'en rendre compte.



Effets de l'Électricité terrestre.

CHAPITRE CINQUIEME.

SELON la supposition que j'ai faite , en disant que toutes les sphères sont plus ou moins imprégnées de Fluide électrique , je dois conclure que le centre de la terre en contient une plus grande quantité que sa superficie , en raison de sa densité & de la matière vitrifiée dont il est composé.

Je dois conclure de même que la terre a une atmosphère électrique d'une très-grande élévation , & que ce Fluide jaillit en faisceaux de rayons divergents de toutes ses surfaces , & sur-tout de celle qui laisse l'issu la plus libre à ces rayons , lorsqu'elle est la plus exposée de toutes à l'affluence solaire.

Je commence par les effets de l'Électricité terrestre dans l'acte de la végétation des arbres & des plantes , dans l'organisa-

tion & la maturité de leurs semences , dans la nature & la préparation des terrains ; mais avant que j'entre dans ces détails , je crois ne pouvoir m'expliquer trop clairement & trop positivement sur ce que j'entends par Fluide électrique.

DÉFINITION DU FLUIDE ÉLECTRIQUE.

J'entends donc , d'ussai-je me répéter , j'entends un Fluide subtil , élancé d'une sphère d'activité par une force jaillissante : j'entends un Fluide composé d'atomes élémentaires , similaires , & de la plus grande ténuité possible , desquels chaque atome est une petite sphère d'activité qui tend à l'équilibre avec les atomes de même nature qui l'approchent , sans que jamais deux de ces atomes puissent se trouver réunis forcément jusqu'au point de contact , sans faire les plus grands efforts pour se repousser mutuellement : la loi de mouvement que ce Fluide suit dans son effluence . est une ligne droite : la répulsion que ses atomes ont entr'eux fait que ses rayons divergent en faisceaux coniques , ce qui leur fait

fait suivre dans le cours de leur effluence la loi inverse du carré des distances.

Ce Fluide me paroît être absolument le même que celui que Boerhaave a nommé feu élémentaire , sans avoir eu toutefois assez de preuves de faits pour s'assurer de son existence.

J'entends aussi par Fluide électrique , cette matiere extrêmement subtile que Newton dit être 700000 fois plus rare & plus élastique que l'air , & qu'il soupçonne occuper les milieux les plus tenus de toute sorte de matiere.

J'entends , en un mot , une matiere vive , qui seule peut mouvoir la matiere morte & inerte ; une matiere vive dont la répulsion , entre ses particules élémentaires , lui donne une prodigieuse élasticité ; une matiere qui , lorsqu'elle est rassemblée & condensée par l'art ou par quelque combinaison naturelle & accidentelle , devient par sa répulsion & son ressort une force active suffisante pour faire les plus violents efforts contre toute espece de matiere inerte & passive , pouvant la pénétrer , la vitrifier ,

la décomposer, la dissiper même, lorsqu'elle débande à la fois tous ses ressorts dans l'effet terrible & instantané d'une violente explosion.

D E L A C U R T U R E.

Le premier & le plus utile travail de l'homme c'est la culture ! Ce travail si révéré par les Chinois, seroit encore le plus noble parmi nous, si nos mœurs étoient plus simples, si ne nous élevant pas par degrés à des systèmes de bonheur & de gloire, pris hors du sein de la nature, nous ne négligions pas les dons précieux qu'elle nous y prépare.

Le grand Poète peint & chante les travaux rustiques, le Philosophe les loue, le vrai Sage les exécute : l'observation, la méditation perfectionnent les travaux de ce dernier ; elles achevent de remplir ses jours, qu'elles embellissent : elles lui font voir en grand le développement de ces générations innombrables de végétaux, qui se succèdent d'année en année, & qui parent la terre en l'enrichissant.

Le Cultivateur éclairé voit le concours de deux puissances actives , qui préparent la terre à devenir féconde ; il voit que l'une se ranime par l'autre au retour du soleil sur notre hémisphère ; il apprécie la force que ces deux puissances emploient , & bientôt il parvient à les distinguer l'une de l'autre en observant comment elles concourent au même but.

Les premiers rayons du soleil n'ont certainement point assez de chaleur pour pénétrer la terre jusqu'à la profondeur où les graines en dépôt doivent commencer à s'enfler , & où les germes commencent à faire effort pour entr'ouvrir l'écorce qui les a défendus contre l'apreté du froid.

Le Cultivateur Physicien doit donc conclure alors que les jets lumineux & divergents du soleil , communiquent à la terre une augmentation de force vive , & qu'ils raniuent celle qui , pendant l'hiver , étoit engourdie dans son sein.

Il observera de même , qu'après avoir ranimé cette force , il la fait s'élever verticalement , & la fait enfin effluer de la

surface de la terre : tel est l'effet de l'Électricité solaire ! A chaque temps où ses rayons deviennent moins obliques , la partie de surface frappée par ces rayons reprend l'Électricité qu'elle avoit perdue , & le Cultivateur connoît l'art d'avancer cet effet en disposant quelque terrain choisi , de maniere que le rayon fasse un angle moins aigu avec le plan de ce terrain.

Analogie de l'Électricité solaire avec l'Électricité terrestre.

C'est ici qu'une analogie lumineuse doit nous persuader que l'Électricité terrestre existe , & qu'elle est d'une même nature que l'Électricité solaire : cette proposition me paroissant prouvée par des expériences décisives , & portant une lumiere brillante sur tous les phénomènes qui jusqu'ici ne sont qu'obscurément expliqués , tels que les vents alizés , vents périodiques , qui partent régulièrement des mêmes points , & dans les mêmes temps , au retour des mêmes saisons.

La règle de Roémer , reconnue pour

vraie par tous les Astronomes, nous démontre qu'un atôme lumineux élancé du soleil, n'est qu'environ sept à huit minutes à parvenir jusqu'au globe de la terre, & que par conséquent il parcourt pendant ce temps, environ trente-cinq millions de lieues.

On n'a jamais observé jusqu'à ce siècle aucun mouvement de translation aussi rapide que celui des rayons solaires ; mais les expériences de l'Électricité nous montrent que la vélocité de son cours peut leur être égal. M. le Monnier à Paris, M. Wattson à Londres, ont disposé des conducteurs posés sur des cordes de soie, dans la longueur d'environ trois lieues communes ; ils ont ramené l'extrémité de ce conducteur assez près de l'autre extrémité présentée au globe, pour que deux Observateurs, qui faisoient cette expérience de concert, fussent à portée d'en connoître également tout l'effet.

Jamais on n'a pu observer un temps dont la durée fût appréciable entre l'émission du globe & la présence du Fluide, à l'ex-

trémité de son conducteur ; mais comme il est impossible de disposer un conducteur dont la longueur puisse être dans un rapport sensible avec la distance du soleil à la terre , on ne peut (il est vrai) prouver une égalité réelle entre la vélocité des rayons solaires & celle de l'effluence électrique ; mais du moins on y voit une analogie décisive : elle deviendra plus forte encore lorsque je parlerai des effets de l'Électricité sur l'économie animale. Cette analogie devient de plus en plus frappante lorsqu'on s'en sert pour l'explication de presque tous les phénomènes terrestres.

Lorsque l'hiver approche dans le climat que nous habitons , les rayons solaires ne frappent plus qu'obliquement cette partie du globe ; cette partie devient alors bien moins électrique : la terre y perd sa faculté de produire ; toute espece de végétation languit ; les plantes d'un tissu spongieux se dessèchent , & plusieurs pourrissent jusqu'à dans leurs racines ; les plantes d'un tissu ligneux , les arbres se durcissent : ils perdent leurs feuilles , la feve ne s'élève le

long de leurs fibres que par un mouvement insensible ; elle ne se porte plus aux extrémités pour les étendre ; elle se fige sous l'écorce comme entre les fibres ligneuses ; elle augmente leur densité & leur force , sans augmenter leur volume ; elle ne circule presque plus , n'étant plus élaborée par l'air & par la nourriture que les arbres tirent par leurs feuilles lorsque leurs rameaux en sont couverts.

Quelques arbres seulement sont exceptés de cette loi commune , & conservent leurs feuilles pendant l'hiver , tels que ceux de la nature des pins , quelques autres des pays méridionaux , & la plupart de ceux des Isles Canaries ; mais en examinant la nature des arbres qui conservent leurs feuilles , on voit qu'ils portent tous une résine plus ou moins subtile ; c'est-à-dire une matière électrique par elle-même , un soufre diffous & modifié , de maniere à conserver aux feuilles une souplesse & une ténacité qui les met en état de faire toujours leurs fonctions de trachées , ce qui conserve à l'arbre une partie de sa circulation.

Lorsque les rayons solaires commencent à devenir moins obliques, tout se ranime dans la nature ; mais il ne faut pas croire que l'Électricité terrestre n'ait point agi pendant l'hiver, quoiqu'elle ait paru tomber dans l'engourdissement.

Elle conserve pendant l'hiver une force suffisante pour éléver à la superficie de la terre une infinité de particules propres à la végétation ; mais sa force jaillissante n'est pas alors assez forte pour les broyer & les porter dans les radicules & les tiges des plantes.

J'ai déjà dit que l'Électricité terrestre se ranime à mesure que la solaire l'excite davantage ; alors le segment de sphère , frappé par des faisceaux plus denses & moins obliques , efflue avec plus d'abondance de sa surface , & ce Fluide j'aillissant commence à porter dans les germes qu'il déploie , & dans les tiges qu'il élève & qu'il accroît , les molécules organiques qu'il a élevé pendant l'hiver à la superficie de la terre , & ceux qui lui ont été fournis par l'art.

Vers le 20 de Mai , dans notre climat , les faisceaux de rayons solaires deviennent d'autant plus forts qu'ils ont acquis plus de densité , ne perdant que très-peu de celle qu'ils avoient à soixante mille lieues de la terre , distance à laquelle la terre semble les attirer ; attraction que M. de Mairan à solidement prouvée , & qui pa-roît en être une dans son effet , mais que je ne crois être occasionnée que par la loi générale de l'équilibre , où l'atmosphère solaire se remet alors avec l'atmosphère terrestre , en communiquant à cette dernière ce quelle avoit perdu pendant l'hiver.

Il est connu que dans notre zône les plus fortes gelées ne pénètrent la terre qu'à la profondeur de deux pieds ; il est connu de même que dans les carrières & les mines profondes , l'air y est , hiver & été , pres-qu'au même degré de chaleur : cela prouve que pendant l'hiver l'Électricité terrestre conserve toujours une certaine force ; mais l'effluence de sa sphère d'activité se déterminant toujours vers la moindre résistance , & par conséquent vers le segment du glo-

be le plus vivement électrisé , elle ne se porte que foiblement vers ceux des segments qui le sont beaucoup moins.

EXPÉRIENCES relatives à cette proposition.

Qu'on établisse dans un lieu vaste deux ou trois appareils pour faire agir plusieurs globes en même - temps ; qu'on observe avec attention l'émission du globe le plus fortement électrisé , & l'effet de cette émission sur celle d'un globe qui le sera moins fortement : on verra d'abord l'aigrette la plus forte s'allonger , tandis que la plus foible s'évasera & se raccourcira. En approchant les extrémités des deux conducteurs , bientôt l'aigrette foible s'animerá , son globe attirera plus vivement l'Électricité des corps qui feront à sa portée. Que l'on continue d'approcher les deux aigrettes assez près pour que leurs rayons commencent à se confondre , elles deviendront toutes deux plus brillantes ; on verra une espece de combat entr'elles , on en entendra le pétillement en forme d'un craquement continu. Si l'on

présente alors un 'corps non-électrique à ces deux aigrettes , elles s'inclineront toutes deux vers son extrémité , & elles s'uniront pour passer ensemble dans ce conducteur ; si ce conducteur est de métal & terminé en pointe , l'effet en sera d'autant plus visible.

On voit dans cette expérience que les aigrettes émanées de deux globes différents agissent l'une sur l'autre en raison de leur abondance & de leur force jaillissante : l'Électricité solaire & la terrestre paroissent agir également en raison de leur force d'émission ; l'espece de combat qui se passe alors entre ces deux émissions cause une vibration plus ou moins forte entre ces atomes électriques , qui sont répulsifs les uns aux autres , & c'est bien vraisemblablement cette vibration qui cause la sensation que nous nommons chaleur , d'autant plus que les atomes électriques sont alors revêtus des particules de l'air grossier , ce qui leur donne la solidité nécessaire pour pouvoir agir sensiblement sur les corps terrestres. (1)

(1) Cette remarque-ci est d'autant plus importante à faire qu'on verra dans la suite de cet Essai plusieurs expériences qui prouveront

J'ai dit la sensation que nous nommons chaleur , parce que cette sensation ne se fait pas toujours sentir dans bien des circonstances où la plus violente Électricité nous montre tous les principaux caractères du feu le plus violent & le plus destructeur. Rien n'est donc plus important pour s'initier dans un examen suivi de cet être subtil que de bien s'assurer par des expériences variées & faciles à répéter , qu'en produisant par ses explosions tous les effets du feu ordinaire , ce Fluide subtil est cependant dénué de ce que nous nommons chaleur.

Lorsque l'Électricité terrestre reprend sa force au printemps & à mesure que notre hémisphère reçoit plus perpendiculairement l'affluence de l'Électricité solaire , la quantité de plantes qu'on voit sortir du sein de la terre , la rosée qui s'en élève , le gonflement de la terre végétale qui devient spongieuse , & qui paroît même se soulever , tout annonce la nouvelle action

que le Fluide subtil de l'Électricité a besoin de se revêtir des particules flottantes dans l'air pour agir sensiblement sur les corps.

réunie qui met la terre en état de produire: cet effet est si sensible qu'il frappe jusqu'à ceux qui réfléchissent le moins sur les causes de la réussite de leurs travaux , & je ne peux m'empêcher de rapporter les propres mots dont j'ai entendu plusieurs Laboureurs se servir : *la terre*, disent-ils alors, *devient en amour.*

EXPÉRIENCES où l'Électricité devient visible sans le secours de l'art.

Si dans cette saison , & pendant les mois les plus chauds de l'année , on observe la superficie d'un corps dur , & sur-tout d'une pierre plate & unie , ou d'une grande ardoise , qu'on l'expose aux rayons du soleil lorsqu'il est , vers midi , le plus élevé sur l'horizon ; qu'on observe alors cette superficie par une ligne qui soit parallèle à son plan , à un ou deux pouces de ce plan , on verra facilement & sans aucun secours une infinité de petites aigrettes vives & lumineuses , dont les unes paroissent jaillir , les autres rebondir ; & finir , à quelques pouces de distance , par se briser , s'agiter

en tous sens , s'atténuer & disparaître : je les ai pu quelquefois observer jusqu'à la hauteur de huit à dix pouces sur une grande ardoise épaisse & polie ; l'air étant alors fort pur & fort sec , & le soleil étant dans sa plus grande force.

DE LA VÉGÉTATION EN GÉNÉRAL.

On a reconnu que le repos qu'on donne aux terres les dispose à produire plus abondamment , & qu'ensuite les labours profonds & fréquents achevent d'assurer cette abondance : cela doit être , parce que le repos de la terre donne le temps nécessaire à l'Électricité terrestre pour éléver plus de parties volatiles salines & sulphureuses , jusqu'à la superficie de la terre. La rosée dépose de même sur cette superficie une plus grande abondance de ce limon fertile que l'on y trouve , en la faisant évaporer ; on voit les terres qui se sont reposées , couvertes d'une espece de vernis qui empêche la trop grande évaporation des principes nutritifs qui s'accumulent sous cette écorce légère : les labours fréquents & profonds

servent ensuite à broyer ces molécules nutritives , comme ils servent aussi à rendre la terre plus meuble & plus légère , & par conséquent plus facile à percer aux germes qui s'en élèvent , aux radicules qui s'y étendent pour en pomper les sucs.

On peut suppléer au repos des terres par les fumiers & par les marnes ; mais qui pourroit douter que l'art ne fasse alors que se conformer à la nature ? Les fumiers sont pleins de particules sulphureuses , les marnes qui ne sont autre chose que les détriments pourris & à moitié cinérifés d'une infinité de corps marins , tels que des bancs d'huîtres , des lithophytes , des madrépores & des coquillages de toutes espèces : ces marnes contiennent une infinité de molécules organiques , de sels élaborés par le temps , & de soufres abondants que le gluten , qui réunissoit les coquillages dissous , a déposé dans ces marnes : toutes ces matières sont donc très-imprégnées de matières électriques par elles-mêmes , & de molécules propres à rentrer dans la composition de nouveaux corps organisés .

Il arrive souvent que les rayons du soleil étant trop vifs , desséchent les plantes & les font tomber dans la langueur ; les sommets de ces plantes se flétrissent & leurs tiges s'affaissent : cela doit être lorsque ces plantes sont immergées dans cette espece de tourbillon qui se forme des aigrettes qui rebondissent & qui se combattent près de la superficie de la terre , ainsi que je le viens d'observer plus haut. Lorsque les rayons solaires sont le plus perpendiculaires , ces petites étincelles , quelque tenues qu'elles soient , suffisent pour enlever une partie des particules humides & des huiles éthérées qui circulent dans la plante , & qui se portent alors en plus grande abondance dans ses sommets. Non-seulement la plante doit perdre alors de sa fraîcheur , mais aussi la fleur éclosé doit perdre beaucoup de son parfum ; les soufres exaltés dans ses étamines & dans ses pétales , devant être alors plus facilement dissipés. Que l'on cueille une fleur dans le haut du jour , que l'on compare l'intensité de son parfum à celle

celle du matin , l'on trouvera qu'elle en a perdu la plus grande partie par la dissipation & par une transpiration forcée qui lui a fait perdre plus de sucs qu'elle n'en peut tirer & réparer par ses racines.

Mais dès que cette plante sera mise à l'ombre , un peu d'eau qu'on donnera à la terre , qui la nourrit , sera promptement élevée dans ses canaux par l'Électricité terrestre , & d'autant plus promptement que ses sommets feront plus échauffés ; cette plante en peu d'heures reprendra sa fraîcheur : quelque-temps de plus encore , on lui retrouvera tout son parfum.

Tant que les fleurs n'ont encore rien perdu de leur fraîcheur , elles se referment au coucher du Soleil , parce que l'Électricité , moins forte dans leur tige , diverge moins à leur sommet : le matin , cette Électricité se ranime à mesure que le soleil s'élève sur l'horizon ; alors ce Fluide s'échappant en aigrette divergente du centre de la fleur , il fait diverger de même ses étamines & ses pétales ; & c'est ainsi qu'il la fait épanouir.

Cette observation , qui d'abord ne paraît être d'aucune conséquence , deviendra d'un grand poids si l'on réfléchit que la même action qui fait épanouir les fleurs , fait épanouir de même les houpes nerveuses des nerfs , & que c'est encore cette même action qui déploie peu à peu dans le jeune animal , comme dans la jeune plante , les canaux pliés & repliés sur eux-mêmes.

La nature est bien plus uniforme dans ses moyens d'agir que quelques Physiciens ne l'ont pensé ; c'est toujours notre faute si nous ignorons l'art de la bien interroger , & ce n'est que dans nous-mêmes que nous trouvons les explications hasardées que nous donnons souvent de l'emploi de ses forces & de ses moyens : c'est ce que j'espere prouver en traitant de l'économie animale , ce que je dis maintenant de l'économie végétale , devant être regardé comme une préparation à celle qui nous intéressera le plus.

Ceux qui cultivent les oreilles-d'ours , les œillets , & quelques plantes délicates que l'on plante en pot , préfèrent , au lieu

d'arroser la terre du pot , de le poser en des auges pleines d'eau : cette eau monte par les trous du fond du pot , & s'éleve peu à peu jusqu'à la superficie de la terre. Les Fleuristes appellent ce moyen , faire pomper l'eau à la terre.

EXPERIENCES DÉCRISIVES.

Qu'on prenne deux pots percés également dans leur fond , & remplis d'une même terre également seche , également foulée ; qu'on assimile enfin autant qu'il est possible l'état présent des deux pots ; qu'on les plonge alors dans deux auges de même grandeur , & remplies d'eau à la même hauteur ; que l'on pose un de ces pots dans son auge sur un tourteau de résine , & que l'on tienne l'autre pot éloigné , & sur la terre , si l'on électrise par communication l'auge & le pot , placé sur le tourteau de résine , l'eau montera à la superficie de la terre , dans un temps trois à quatre fois plus court que celui que l'eau emploiera à monter à la superficie de la terre du pot non-électrisé.

Cette expérience m'a paru encore plus frappante lorsque je l'ai répétée sur des plantes que j'avois laissé flétrir , plantées dans deux pots pareils : la plante du pot électrisé a repris sa rigidité & sa fraîcheur ; ses fleurs fermées & flétries , se sont rouvertes dans un temps cinq fois moins long que celui qu'il a fallu pour que la plante du pot non-électrisé pût revenir dans le même état.

J'ai varié plusieurs fois cette expérience , en remplissant les pots d'une terre plus ou moins ténace , & toutes les différences combinées , elle m'a toujours montré le même effet. L'Électricité condensée par l'art a donc la puissance de faire monter l'eau dans la plante , dans un temps quatre à cinq fois moins long que celui que la force jaillissante & naturelle de la terre emploie pour accomplir le même effet ; il me paroît qu'on est bien près d'avoir surpris le secret de la nature , & les moyens qu'elle emploie lorsque l'on parvient , par l'art , à imiter aussi complètement ses opérations !

Ces expériences ne pourroient-elles pas donner quelques nouvelles idées sur la

cause de l'ascension des liqueurs dans les tuyaux capillaires ? Il est sûr du moins qu'on prouvera facilement l'analogie du résultat de ces expériences avec ce qui se passe dans le cours des liquides de l'économie animale.

Les couches , les vitraux , les cloches , dont on se fert pour avoir des primeurs , sont autant de moyens dépendants de l'Électricité : c'est une grande erreur. C'est du moins une maniere bien fausse de s'exprimer , que de dire que les Jardiniers forcent la nature par ces productions hatives ; on ne la force jamais. Tout ce qu'on peut faire c'est de l'aider & d'abréger le temps de son travail ; mais en l'aidant , ce ne peut être qu'en se servant de ses propres moyens , desquels on ne peut tout au plus que multiplier l'action. Ces couches rendent en effet la portion de terre , où on les place , beaucoup plus électrique : ces couches deviennent un vrai foyer d'activité ; ces cloches , ces vitraux composés d'une matière très-électrique par elle-même , retiennent l'Électricité , qui jaillit de la cou-

che : ces vitraux empêchent qu'elle ne se dissipe dans le vague de l'air ; ils conservent autour des plantes une atmosphère électrique qu'ils réverberent sur la couche. L'art du Cultivateur est d'en bien connoître le degré d'activité ; s'il est trop violent , il corrode , il brûle les extrémités des sommets & des feuilles des plantes : c'est ce qu'on voit arriver souvent aux plantes délicates , telles que le melon , & sans qu'on puisse l'attribuer aux rayons du soleil.

On remarque que toutes les terres abondantes en soufres sont très-fertiles , & produisent plutôt que les autres : telles sont celles qui sont cultivées près de l'Etna , du Vésuve , & toutes celles des Canaries , des Açores , de l'isle de Bourbon , & en général , de presque toutes les Isles qui ont des Volcans. Tout ce que ces terres produisent a plus de parfum , plus de saveur ; un grand nombre des arbres qu'elles nourrissent , donnent différentes résines , & ne perdent point leurs feuilles pendant l'hiver : les vignes y donnent presque toutes des vins de liqueur , dont les acides sont envelop-

pés dans une huile essentielle, bien plus abondante dans ces vins si doux en apparence, que dans d'autres vins qui paroissent au goût bien plus forts & bien plus piquants.

On peut remarquer à tous les signes précédents, que non-seulement les matières électriques par elles-mêmes se trouvent en grande abondance dans ces terrains; mais aussi, qu'elles y sont beaucoup plus agitées, plus exaltées. Les abeilles y sont toujours très-nombreuses, parce qu'elles y trouvent en abondance la nourriture qui leur est propre, & la matière qui fert à leurs travaux; matière qui ne peut être que très-électrique, puisque les abeilles en composent le miel dont on fait facilement un phosphore, & la cire, qui égale la résine en électricité.

Les soufres sont toujours imprégnés d'une quantité d'Électricité qu'ils peuvent envelopper, fixer & retenir, proportionnellement à leur masse; on peut même conclure de cette propriété des soufres à retenir & fixer l'Électricité, que c'est une espece de glu destinée par la nature à lier les corps, & à leur donner l'adhérence entre leurs particules constituantes.

Que l'on prive les métaux mêmes de leur soufre principe ; l'or qui est le plus dense , & le plus ductile de tous , se réduit en poussière , & dans une espece de chaux qu'on ne peut revivifier & remettre en masse par la fusion , qu'en lui rendant un phlogistique qu'on peut choisir également dans les trois regnes.

Plus les soufres sont atténués , & plus l'Électricité les élève & les porte au loin : elle ne les élève & ne les porte que parce que , quelqu'atténués qu'ils puissent être , ces soufres sont encore capables d'une certaine résistance. Le Fluide divergent de l'Électricité peut bien embrasser le plus petit atome sulphureux , mais il ne peut pénétrer son milieu , comme il pénétreroit un atome d'une autre espece de matière : il ne peut donc qu'embrasser celui-ci , le soulever & l'entraîner par sa force jaillissante.

Qu'on électrise une jonquille , une tubéreuse , un pied de bafilic en fleur , on verra la tige , les rameaux & les feuilles de ces plantes acquérir plus de rigidité , & diverger du centre de la plante : les fleurs s'épa-

nouissent sensiblement , & sur - tout elles émanent alors leur parfum avec abondance , & à une plus grande distance. Si l'on approche le nez du sommet de la plante assez près pour en recevoir toute l'effluence , on sent alors son parfum très-augmenté d'intensité : si variant cette expérience l'on approche le doigt de ce sommet pour en tirer une étincelle , l'observateur exact remarquera que l'étincelle éclate du sein de la fleur , qu'elle est peu lumineuse , comme étant obscurcie par les atômes sulphureux qu'elle entraîne. Cependant cette étincelle sera très-vive au tact , comme étant alors fort chargée de particules solides propres à frapper un corps. Il arrive presque toujours que cette explosion , qui agit en tous sens au moment qu'elle éclate , déchire le tissu délicat des fibres , des étamines & des pétales , & quoique cette étincelle n'ait aucune chaleur sensible en éclatant , elle a sur ces fibres délicates tous les mêmes effets d'un feu matériel qui pourroit les dessécher & les corrodier.

Il faut encore observer que lorsqu'on réi-

terre cette expérience sur la même fleur, elle perd pour un temps (quoiqu'à l'ombre) encore plus de son parfum qu'elle n'en auroit perdu, exposée en plein midi à la plus vive ardeur du soleil.

Tous ces détails sont bien minutieux, j'en conviens ; mais ils sont nécessaires : plus nous cherchons à pénétrer les secrets de la nature, plus nous devons multiplier les expériences relatives entr'elles ; plus nous devons les répéter nous-mêmes, jusqu'à ce que l'effet le plus général qui nous a frappé cesse d'être un phénomène pour nous, jusqu'à ce qu'il nous paroisse lié à la chaîne des effets naturels & bien connus, jusqu'à ce qu'enfin nous puissions former un résultat lumineux de la totalité des expériences relatives.

Toutes les expériences sur les pots pleins de terre, sur les plantes, sur la force & la fraîcheur que ces plantes reprennent, sur la plus grande abondance de parfum qu'elles exhalent, ont dû faire présumer que l'Électricité devoit accélérer les progrès de la végétation ! Elle l'accélere puissamment en

effet : les graines germent plutôt , les plantes croissent & fleurissent en moins de temps.

La facilité de conduire le Fluide électrique condensé par l'art dans les ferres vitrées , doit devenir sensible , puisque c'est une suite de tout ce que nous avons vu jusqu'ici : mais avant que de rapporter les expériences décisives , pour prouver que l'Électricité avance beaucoup la végétation , il me paroît nécessaire d'examiner la végétation en général , & de discuter comment l'Électricité naturelle du globe de la terre peut agir & agit dans la germination , la végétation , la fécondation , & (s'il m'est permis d'user de cette expression) dans l'accouplement des plantes , & dans la chute & le développement de l'espece d'œuf & d'embrion par lesquels tous les végétaux se reproduisent.



Effets de l'Électricité sur la végétation.

CHAPITRE SIXIÈME.

P R E M I È R E E X P É R I E N C E .

Tout corps léger & long , tel qu'un fil de lin ou de chanvre , qu'on attache à un corps Électrisé , s'éleve sur son plan , se roduit & devient un conducteur pour le Fluide électrique , qui s'échappe en divergeant de l'extrême de ce fil .

S E C O N D E E X P É R I E N C E .

On connoît avec quelle facilité le Fluide électrique entraîne rapidement les liqueurs contenues dans les tuyaux du plus petit diamètre .

T R O I S I È M E E X P É R I E N C E .

Le Fluide électrique augmente toute espèce de force jaillissante ; une boule d'argent percée de trous assez petits pour ne

laisser échapper l'eau que goutte à goutte , répandra l'eau en aigrette , comme on la voit sortir de la pomme d'un arrosoir , lorsqu'on électrisera cette boule remplie d'eau : l'Électricité augmente de même cette force d'émission dans le corps d'un animal , le sang jaillira avec une rapidité plus que double de l'ordinaire d'une veine ouverte dans le sujet qui sera électrisé .

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Lorsqu'on électrise une fleur , l'aigrette tirée du sein de son calice est chargée des particules éthérées & odorantes de cette fleur , ce qu'on reconnoît à sa couleur , comme à un filet de parfum très-pénétrant , que l'Électricité finit bientôt par épuiser .

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

L'aigrette électrique est composée de rayons droits & divergents , qui se rapprochent du parallélisme dans les corps longs & menus qui lui servent de conducteurs ; mais elle diverge à leur extrémité dès qu'elle en effleue .

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

On ne peut plus douter , en lisant le rapport des expériences faites par M. l'Abbé Nolet , M. Jallabert & plusieurs autres observateurs célèbres , que l'Électricité ne pénètre intimement tous les corps du regne animal & du végétal : elle augmente leur transpiration , elle accélere toute espece de circulation , elle releve les parois défessées des couloirs , elle diminue beaucoup du temps qu'une graine est à germer , & de celui que la plante est à croître ; en un mot , l'Électricité semble multiplier la force des mêmes moyens que la nature emploie pour l'accroissement , la nutrition & le jeu des ressorts des individus des deux regnes .

Newton , surpris de la quantité de faits physiques dont le méchanisme ne pouvoit être expliqué que par le moyen d'un Fluide très-subtil & très-élastique , paroît en admettre un de cette espece à la fin de son Traité d'Optique. Ce grand homme , pour qui la vérité fut si respectable & si chere , & qui fut la mettre dans un si beau jour ,

Newton dit lui-même , dans sa vingt-deuxième question , qu'un *Fluide subtil* paraît agir dans la nature ; que ce *Fluide* est 700000 fois plus subtil & plus rare que l'air que nous respirons ; qu'il est aussi 700000 fois plus élastique , & que par conséquent , il est à l'œil commun comme un est à 600000000.

Ce que ce sublime Philosophe eût ajouté , sans doute , si les expériences de l'Électricité lui avaient été suffisamment connues , c'est , que cet être subtil peut être rassemblé , condensé , dirigé par l'art ; qu'il peut devenir perceptible aux sens ; que son intensité & sa force peut être mesurée (1) ; que les particules subtiles qui composent ses rayons se repoussent mutuellement , rendent ces rayons divergents , & que ces rayons sont droits , quand rien ne les dérange de leur direction naturelle .

Je pourrois appuyer ce que j'ai déjà dit & ce que je vais dire encore sur la végéta-

(1) On a imaginé plusieurs moyens de mesurer la quantité & la force de l'Électricité : un des meilleurs & des plus ingénieux électromètre , est celui que MM. d'Arcy & Leroy , de l'Académie royale des Sciences de Paris , ont exécuté de concert ensemble , & qu'ils ont donné vers la fin de l'année 1749.

tion , par un grand nombre d'expériences relatives aux six que je viens de rappor-ter ; mais je crois celles-ci suffisantes pour prouver l'action de l'Électricité dans l'écono-mie végétale : elles me suffiront même pour la prouver , telle que je la présume être la même , lorsque je traiterai de l'économie animale. Je le répète , je n'écris que pour ceux qui voudront bien lire cet *Essai* sans une prévention absolue contre tout ce qui peut avoir l'air d'un système.

Je conclus donc de ces expériences , que le Fluide électrique , en jaillissant de la su-perficie de la terre , agite & pénètre le noyau , la graine , & dilate cette espece de nombril par lequel ces especes d'œufs te-noient aux pistils des plantes & des ar-bres : l'Électricité terrestre y entraîne des fucs , dont l'eau est le véhicule. Son effort continu fait pénétrer ces fucs dans les cou-loirs de la petite amande ; bientôt cette amande augmentant de volume , se distend assez pour vaincre la résistance de son écor-ce , que la nature a préparée de façon que la paroi la plus foible est celle où le germe doit fortir ;

sortir ; bientôt les couloirs pliés sur eux-mêmes , de ce germe se remplissent , se raidissent & se déploient , les lobes qui l'environnent se détrempeut en une éspèce de lait dont le germe se nourrit quand il commence à se déployer ; bientôt après l'Électricité terrestre entraîne dans les radicules du germe des particules aqueuses , sulphureuses , salines & terrestres , d'un volume proportionné : la plantule commence à sortir de ses lobes , à soulever & à percer la terre ; c'est alors que l'Électricité terrestre commence à faire éléver plus abondamment de nouveaux sucs des racines au sommet , & qu'elle colle aux parois des couloirs les particules les plus grossieres .

Ce jet électrique s'élevant sans cesse dans de petits canaux , qui vont toujours en diminuant de diamètre , il déploie , il dilate , il allonge tous ceux que l'organisation a préparés pour l'être ; c'est ainsi qu'il abreuve les petites glandes qui vont filtrer ces nouveaux sucs ; & c'est ainsi que portant dans tout le corps de la nouvelle plante des molécules organiques & nutritives , il

parvient à lui donner de jour en jour plus d'étendue & de solidité.

Il est à remarquer que la nature a préparé dans tous les noyaux, les pepins & les graines, les rudiments des sucoirs, qui doivent recevoir les premières liqueurs nutritives, & des coques, des écorces ou des pellicules destinées à les défendre de la trop grande abondance d'humidité qui les suffoqueroit & les pourriroit.

On planta à Berlin des noyaux de dattes, qu'on avoit dépouillés de leurs pellicules ; presqu'aucun ne germa, & le peu de plantules qui parurent furent un temps très-long à devenir visibles, & plus long-temps encore à se fortifier.

Lorsqu'on essaya la première fois de planter des graines de café dans les serres du jardin du Roi, on se servit du café ordinaire, en feve & écoffé ; pas une seule feve ne leva. On soupçonna d'abord que les possesseurs du commerce de café avoient pris soin d'échauder les graines pour en détruire le germe. (1) A la fin, M. Fagon

(1) J'ai pensé dire pour tuer le germe, car il est sûr que l'eau

imagina de planter les baies entieres , qui avoient mûri sur des arbres de café qui étoient déjà dans les serres : toutes ces feves germerent , & cette expérience apprit qu'en plantant les baies entieres & bien mûres , le café leve avec autant de facilité que les graines des autres arbres (1).

La première expérience rapportée dans ce chapitre , montre comment la direction du germe , lorsqu'il a percé la terre , doit suivre la même loi qui régit tous les corps longs & déliés , attachés sur des corps électrisés , ce qui le fait éléver verticalement.

Je présume en général , que tous les corps possibles qui touchent à la terre , ainsi que ceux qui y sont implantés , sont autant de conduc-

bouillante ne fait sur l'embrion végétal que le même effet qu'elle feroit sur l'embrion renfermé dans un œuf , ou sur l'embrion renfermé dans des enveloppes .

(1) Je ne peux m'empêcher de remettre encore sous les yeux l'uniformité de la nature , & les traits frappants de ressemblance qu'on voit entre le regne animal & le végétal : tous les embrions des deux regnes ont deux principales tuniques , un vrai cordon ombilical ; les germes sont tous entourés d'une substance destinée à leur première nourriture ; presque toutes les baies doivent être mises en terre toutes entieres , & par conséquent dans leurs tuniques , dont l'embrion paroît avoir encore soin .

teurs qui reçoivent & qui transmettent l'Électricité terrestre en rapport de la force jaillissante qu'elle peut avoir alors , selon l'oblique ou la verticalité des rayons solaires. Plusieurs expériences subséquentes concourront à prouver cette opinion.

Je tire de même la plus forte preuve de la seconde & de la troisième expérience ; pour faire connoître avec quelle facilité le Fluide électrique entraîne les sucs nourriciers , les triture , les élabore , & les porte jusqu'aux sommets des plantes.

L'effort de l'Électricité doit augmenter à ces sommets & dans les nœuds de la plante , en raison de la petitesse de leurs couloirs , en raison de la force jaillissante actuelle , & en raison de la quantité de particules qu'elle entraîne ; ce qui me paroît donner une raison claire & satisfaisante du déploiement continual de la plante ; déploiement dont il est très-nécessaire de bien discuter le méchanisme.

Je vais présenter un phénomene qu'on ne peut jamais bien expliquer , si l'on n'admet pas une force jaillissante , & un agent accélérateur.

Une feve de la grosse espece est presqu'éga-le en volume à un gland médiocre : elle est grosse cinquante fois plus que les graines du sapin , du hêtre & de l'orme : l'embrion végétal est bien plus gros dans la feve , & son accroissement est bien plus prompt ; mais il n'acquiert qu'une consistance molle & herbacée: sa tige , son feuillage croissent , donnent des fleurs , des fruits & se desse-chent dans un court espace de temps.

A quoi pouvoir attribuer cette extrême différence entre le temps de la végétation & de la durée de la plante feve , & celle du sapin , du chêne & de l'orme ?

C'est que le Fluide électrique trouve dans la plante légumineuse des couloirs bien moins nombreux , bien moins repliés sur eux-mêmes , & d'un plus grand diamètre que dans les graines arborifères ; il déploie plutôt tous les sommets de la plante feve , & faisant un inutile effort contre ces sommets , il les crible , les déchire & les dé-truit.

Les couloirs des germes des arbres ont , au contraire , un diamètre bien plus étroit ,

les canaux sont bien plus longs , plus repliés sur eux-mêmes , la force jaillissante ne peut y porter que des particules aqueuses , infiniment plus tenues ; elle ne peut y éléver que les soufres & les sels les plus subtils , & ces matieres qui résistent par leur nature à l'émission électrique , auroient besoin , pour être élevées , d'être brisées & atténuées par une force vive , continue & toujours égale , toute interruption de cette force active devant retarder beaucoup ses effets.

Cette force jaillissante est interrompue plus de cinq mois de temps pendant celui de l'obliquité des rayons solaires ; alors les soufres élevés dans l'arbre se fixent & se durcissent ; les sels dissous dans les parties aqueuses , se dessèchent & se crystallisent ; la plupart des canaux s'obliterent , & deviennent des fibres dures & ligneuses ; lorsqu'e l'Électricité terrestre se ranime , il faut qu'elle fasse les plus grands efforts , & qu'elle s'ouvre même de nouveaux couloirs dans l'intérieur & dans l'interstice des premiers , qui sont devenus un véritable bois.

On doit, sur-tout, observer que dans les premières années de la végétation d'un arbre , comme dans les premiers temps de celle de tous les quadrupedes , les fibres étant plus flexibles , les couloirs plus nombreux , toutes les parties nutritives de l'arbre , exprimées par le nom de seve , s'élevent avec plus de facilité , plus d'abondance , & la croissance en tous sens de l'arbre est plus que quadruple , en raison de ce qu'elle est ensuite lorsque l'arbre est parvenu au tiers de son élévation , & sur-tout de sa grosseur.

L'arbre commence à dépérir , comme la plante , par le même déploiement de ses extrémités (1) ; mais ce n'est que dans un temps infiniment plus long , & lorsque ces extrémités se dessèchent : ce temps est presque toujours en raison de l'organisme de l'embrion contenu dans ses enveloppes ;

(1) Toujours même uniformité dans les deux regnes : le vieil arbre se couronne , la seve s'échappe du faîte , creuse des goutieres sur l'écorce , & finit par s'arrêter ; le vieillard devient chauve , il perd ses dents , tous ses sens s'alterent , ses cartilages s'ossifient , & la circulation se ralentit.

on voit, selon la nature des climats, des terrains & de l'exposition, les arbres de même espèce vivre plus ou moins long-temps; mais toutes conditions égales, c'est l'organisme de l'embrion d'où dépend son plus ou moins de durée. Je reviens à ce qui se passe dans les plantes herbacées : après qu'elles sont sorties de terre, & qu'elles ont commencé à s'élever verticalement, l'Électricité terrestre allongeant sans cesse les canaux de cette plante, & déployant à mesure ceux qui partent à angle aigu de la tige ; elle parvient enfin à l'extrémité de leurs subdivisions, & chaque extrémité d'un rameau doit être regardé comme un nouveau sommet de la plante.

Le long de ces rameaux, & vers le sommet de la mère tige, des boutons s'élevent, s'allongent, & c'est le moment où la nature va travailler à la génération de la plante; c'est aussi celui où le secours d'un agent actif & accélérateur lui devient le plus nécessaire.

Les moyens dont la nature fe fert dans la génération des plantes ne peuvent plus être

inconnus que de ceux qui n'auront point connoissance de la belle & savante dissertation de feu M. Geoffroy , Docteur en Médecine , & Membre de l'Académie royale des Sciences de Paris, (1) -

Aucune opération de la nature ne me paraît mieux reconnue que celle de la génération des plantes , & si j'ose dire ici quelque chose de plus que M. Geoffroy , ce n'est qu'en allant à la suite de ses premières découvertes,

Si l'on entr'ouvre le pistil d'une fleur qui n'est pas encoré déployée , on trouve dans ce pistil le rudiment des graines ; on y reconnoît une espece d'ovaire, qui n'attend que la poussiere des étamines pour être fécondé ; ces especes de petits œufs sont composés de tuniques , qui contiennent une liqueur prolifique , mais impuissante à rien produire sans le mélange des molécules organiques contenus dans les globules des étamines , qui deviennent visibles au microscope , & qui sont la partie sexuelle mâle de la plante.

(1) J'écrivois en 1747 , & M. Geoffroy vivoit alors.

Cette vérité est d'autant mieux prouvée qu'il arrive souvent dans les potagers, que lorsque les Jardiniers veulent recueillir de la graine, & qu'ils placent trop près l'une de l'autre des especes approchantes par leur nature ; il arrive, dis-je, que les pistils d'un chou - pomme seront fécondés en partie par les étamines d'un chou rouge ou d'un chou de Milan , & parmi la graine qu'on recueillera , on en trouvera quelqu'espèce qui tiendra de la nature de deux especes différentes , sans être l'une ni l'autre : les Jardiniers se plaignent alors que leurs especes sont dégénérées , & ne leur donnent plus que des especes de monstres.

On peut facilement vérifier & varier cette expérience sur d'autres especes analogues entr'elles , & c'est sans doute le moyen que la nature emploie pour varier tous les jours & multiplier les especes dans les classes différentes des plantes.

Cette poussière insensible des étamines étant emportée par les vents , elle peut aller au loin féconder des pistils disposés à la recevoir : il est bien vraisemblable que c'est

ainsi que les différents gramens se sont multipliés plus que par la culture ; car la culture ne peut que fortifier & accélérer le développement d'un embrion végétal, selon son organisation propre , & la partie sexuelle mâle d'une plante peut seule varier l'organisation intérieure de ses graines. M. du Tillet a prouvé qu'un très-petit nombre d'épis de froment empoisonnés par une maladie qui est à ce grain ce que celle que la flotte de Christophe Colomb rapporta en Europe , est à l'homme , suffit pour communiquer cette maladie à presque tous les autres épis sains ; ce qui ne peut se faire que par la voie de la génération , & par la poussière corrompue des étamines qui le font.

Le petit œuf végétal étant fécondé , reste attaché à son pistil , par un pédicule qu'on ne peut se refuser à reconnoître pour un vrai cordon ombilical , puisqu'il produit le même effet , & qu'il a les mêmes fonctions dans le fœtus végétal , comme dans le fœtus animal.

Lorsque l'opération de la nature est finie dans la plante herbacée ou légumineuse ,

pour le déploiement de sa fleur , cette plante est alors à son dernier degré d'extension ; elle commence alors à perdre , & la nature paroît ne plus s'occuper que du moyen de la régénérer en perfectionnant la graine qui doit la reproduire.

On voit alors l'extrémité du pistil qui s'enfle , & qui présente des orifices dont les levres se tuméfient , se rejettent , & se déplient en-dehors ; une sérosité transparente mais glutineuse , abreuve & tapisse l'intérieur de ces levres ? Tout paroît préparé pour recevoir & saisir les globules , qu'on diroit presque que la plante désire ; dans ce même-temps , les pédicules des étamines s'allongent ; si la fleur est droite , ces pédicules se recourbent sur le pistil : si la fleur est pendante , comme dans les ancolies & quelques autres fleurs , le pédicule de la fleur & le sommet de la tige se rapprochent , se recourbent , pour retourner le calice de la fleur .

Si deux jours , ou seulement 24 heures avant que les étamines soient en état de laisser échapper leur poussière , on choisit une

fleur bien isolée , des fleurs de son espece , telle qu'une tulipe plantée près au milieu d'un carreau de potager , qu'on coupe la tête de ses étamines sans endommager le pistil , la fleur n'en souffrira point pour la durée , mais elle ne produira point de graines. En faisant la même castration à d'autres tulipes isolées , si l'on secoue après sur leur pistil les étamines mûres d'autres tulipes , ou si l'on suspend seulement une autre tulipe entière sur celles qu'on aura privées de leur sexe mâle , plusieurs tulipes pourront être fécondées : c'est ce que l'expérience m'a prouvé après l'avoir faite & variée plusieurs années de suite. Ainsi , quoique la tulipe soit une espece d'hermaphrodite , il n'est point essentiel à sa génération qu'elle soit fécondée par ses étamines propres : celles qui lui viennent des étamines voisines , pouvant lui suffire , comme les siennes , serviront également à toutes celles qui recevront sa poussiere.

J'ai cru devoir rapporter cette observation , peut-être un peu trop longue , & ne tenant pas essentiellement à mon sujet ,

parce qu'on ne peut trop accumuler tout ce qui peut être utile , & nous aider à soulever du moins un peu les voiles dont la nature s'enveloppe dans l'acte si mystérieux & si nécessaire de sa régénération.

Jereviens à l'action méchanique du Fluide Électrique , & je vais la décrire telle que je la conçois , telle que je crois même l'avoir entrevue : où l'expérience ne nous éclaire plus avec la même évidence , on ne peut plus se servir que de l'analogie , & la candeur veut que l'on avoue qu'on ne fait plus que conjecturer.

Je présume donc avec quelque probabilité que l'Électricité ayant déployé les rameaux , les boutons & les fleurs de la plante , elle commence alors à dessécher & à briser leurs extrémités ; alors les particules qui servoient à leur nutrition s'épaississent & tombent , ou se volatilisent & se dissipent : mais la force jaillissante agissant toujours utilement dans les couloirs qui ont conservé leur texture , elle se dirige alors vers ceux qui sont les plus denses & les plus petits ; c'est donc alors qu'elle agit avec le plus de

force dans le pistil ; elle ouvre , elle étend le pédicule qui tient la graine attachée ; elle y entraîne les particules nutritives ; elle les fait pénétrer par ce cordon dans la graine fécondée & organisée : mais que fait-elle pour le premier arrangement du fœtus végétal?.... Je l'ignore... Je suis sûr seulement qu'elle ne lui est point inutile , & qu'elle y porte les particules nécessaires pour l'accroissement.

Je suis encore plus sûr que le cordon om-
bilical de la graine n'est accessible qu'à de certaines particules qui lui sont propres , puisque cette graine est composée d'une substance absolument différente de celle de la plante , & que celle de la graine est bien plus solide , plus sulphureuse & qu'elle contient beaucoup plus de sels volatils concentrés sous l'écorce.

De même que le germe se déploie dans la terre & en reçoit sa nourriture , de même la graine la reçoit de la plante par le secours du Fluide jaillissant qui agit également sur l'une & sur l'autre en différents temps.

Tant que la plante est en état de fournir à la graine des particules nutritives , la graine les reçoit & grossit ; la grosseur & la densité de la graine dépend donc , non-seulement du plus ou du moins de ces particules , mais aussi du plus ou du moins de temps que la graine emploie à se dessécher.

C'est ce qui fait que dans un été fort chaud la graine mûrit de bonne heure ; mais elle est petite : elle devient plus grosse dans les années pluvieuses , & en raison du plus de temps que la plante met à se dessécher.

La plante ne fournissant plus de parties propres à la nutrition de la graine , le pédicule qui l'attachoit s'oblitère , se détache , & la marque de cette séparation reste empreinte sur la graine , comme un vrai nombril , alors les pistils desséchés se fendent , & la graine séparée tombe enveloppée de ses tuniques , soit dans un noyau , soit dans une écorce , de même que le poulet est renfermé dans la coquille de l'œuf.

Je crois que l'on conclura sans peine de tout ce que je viens de rapporter sur la végétation , que les anciens ont mis bien plus de différence

différence dans les moyens qui servent à perpétuer le règne animal & le végétal, que la nature n'y en met elle-même : ses loix , ses actes toujours uniformes le paroîtroient peut-être encore bien plus à nos yeux , si ces yeux étoient meilleurs , si les observations étoient plus nombreuses , & si l'esprit étoit plus attentif & plus réfléchi.

Ce que je viens de dire sur la puissance active que je présume que l'Électricité solaire & terrestre exerce dans la végétation , prépare à ce que je vais dire sur celle que je présume aussi qu'elle exerce sur l'économie animale ; j'ose dire même que l'expérience ne m'a manqué , pour donner une forte probabilité à mes conjectures sur tout ce qui regarde cette seconde partie , que dans le même phénomène qui m'a déjà forcé d'avouer mon ignorance , celui dans lequel la nature unit la matière prolifique des deux sexes.



Effets de l'Électricité sur l'économie animale.

CHAPITRE SEPTIEME.

Tout ce qui précède ce chapitre paroît prouver que le Fluide jaillissant de l'Électricité terrestre , s'élance dans tous les corps qui tiennent à la terre , que la direction de cette force les élève verticalement , & que tous ces corps sont autant de conducteurs de ce Fluide.

C'est de cette suite de preuves que je pars pour discuter comment ce Fluide subtil peut entretenir dans l'animal un mouvement , soit successif , soit uniforme , soit progressif même , & faire circuler tous les liquides différents dont le corps de l'animal est rempli.

L'idée que j'ai d'un liquide est celle d'un assemblage de particules globuleuses , plus ou moins tenues , que le mouvement peut sé-

parer , qu'il fait rouler les unes sur les autres , qu'il presse , qu'il agite sans cesse , qu'il fait couler en raison de leur poids & du plan qui les soutient , & en raison d'une force de translation ou de pression : ce même mouvement les broie , les atténue & les raréfie à mesure qu'il les agite davantage : tout liquide a donc besoin d'un mouvement perpétuel , sans lequel son être ne seroit plus le même . Le liquide le plus immobile en apparence conserve donc toujours un mouvement intestinal , sans lequel il passeroit à l'état de corps solide , & ce mouvement ne peut avoir d'autre principe que le Fluide jaillissant de l'Électricité terrestre .

On voit que l'Électricité entraîne les liquides & les fait jaillir par de petits trous , qui la laisseroient à peine filtrer , sans cet agent accélérateur ; on voit de même que , dans un temps marqué , ce Fluide augmente beaucoup la transpiration insensible dans les animaux comme dans les plantes ; & toutes les expériences possibles prouvent de même que l'Électricité augmente beaucoup le jaillissement de toute espece d'é-

148 *La Nature & les Effets*
mission d'un liquide qui fortira forcément
ou naturellement du corps humain.

On doit en conclure nécessairement que l'Électricité correspond parfaitement à l'espèce de force vive qui agit dans ces émissions. Je l'ai déjà dit , on ne peut forcer la nature : si nous causons quelque changement , quelqu'accident dans sa marche , & si cet accident nous paroît un phénomene inexplicable , c'est notre faute ; c'est paresse de bien voir , de comparer & de méditer. Toutes les fois que nous pouvons parvenir à faire exécuter en peu de temps à la nature une opération réguliere , que sans l'art elle n'exécute que dans un temps plus long , telle que l'accélération de la végétation des plantes , & l'augmentation de la transpiration insensible , nous devons en conclure que nous avons saisi sa marche , que nous avons employé les mêmes moyens , & que nous n'avons fait que multiplier la même espèce de force qu'elle emploie , & que la diriger de façon à produire un plus prompt & plus puissant effet.

Il est très-aisé de reconnoître par le cal-

cul, que la seule force donnée par le ventricule gauche du cœur dans son mouvement de sistole ne peut égaler la somme des résistances que le sang & les autres liquides du corps de l'animal éprouvent en passant par des couloirs imperceptibles, & en se divisant en des globules d'une petiteesse que l'esprit seul conçoit, & qui se dérobent à toute espece d'observation. Il faudroit avoir bien peu ou bien mal étudié jusqu'où la nature a poussé la subdivision des vaisseaux, pour croire en avoir trouvé les bornes. Les meilleurs microscopes ne nous éclairent pas plus sur le nombre & le terme de ces subdivisions que les télescopes de Grégory ne nous éclairent sur le nombre des astres qui roulement dans les plages célestes.

Tout vaisseau a des tuniques, & ces tuniques ont elles-mêmes des vaisseaux : cette idée suffit, par sa progression naturelle, pour nous faire juger quelle doit être l'immensité de leurs subdivisions. Læwenoek a vu 125000 ouvertures de vaisseaux transpirants dans l'espace d'un quart de ligne ; ces vaisseaux ont des courbes, des angles,

où le frottement augmente encore la somme des résistances.

La résistance que le sang élancé du ventricule gauche doit éprouver en suivant ces subdivisions, étonne l'esprit, fait perdre prise à l'entendement, prouve le charlatanisme (1) de ceux qui prétendroient soumettre la somme de cette résistance au calcul, & met dans la nécessité de conclure que la simple pression sistolique n'est point une force méchanique suffisante pour porter le sang aux extrémités : tout annonce donc la nécessité & l'existence d'un agent coagissant & accélérateur, qui puisse entretenir la première force donnée, & entraîner les liqueurs différemment modifiées par des sécrétions successives jusqu'aux extrémités du corps, en coulant par des canaux subdivisés à l'infini, & qui vont toujours en diminuant de diamètre.

Cette même force accélératrice paroît

(1) Quand même on parviendroit à connoître toutes ces subdivisions, dont la progression paroît incommensurable, la progression de la diminution d'action & de force vive seroit égale ; ainsi la difficulté de connoître par le calcul cet étonnant méchanisme seroit toujours la même sans le secours d'un agent accélérateur.

devenir encore bien plus nécessaire pour relever le sang des extrémités où une infinité d'artéries s'anastomosent avec un pareil nombre de veines qui commencent à éléver contre son propre poids une colonne de sang qui augmente toujours de diamètre , & qui s'élève jusqu'au point où elle reporte au ventricule droit une grande partie de ce que lui a fourni le ventricule gauche ; & cette colonne est encore augmentée par le volume du chyle qui s'y mêle avant qu'elle se plonge dans le cœur. Les artères & les veines doivent donc être regardées comme deux tuyaux coniques dont les bases sont aux oreillettes & aux ventricules du cœur : un de ces deux courants s'y plonge , comme un fleuve se plonge dans l'Océan ; l'autre s'en élance avec une force jaillissante comparable à celle d'un volcan.

Les obstacles à la circulation s'agrandissent à mesure qu'on essaie à les apprécier par le calcul : ils deviennent presque insurmontables à la raison.

Cependant la circulation est réelle , cent
K 4

expériences décisives , & sur-tout toutes les injections qu'on peut faire , la démontrent avec la plus lumineuse évidence.

Le paradoxe hydrostatique du Docteur des Aquilliers ne peut être d'aucune considération pour expliquer la circulation , & quand même il suffiroit pour la circulation prise de l'aorte descendante , il ne pourroit satisfaire sur le jet des carotides qui élèvent le sang dans la tête , où ce sang éprouve les plus nombreuses de ses subdivisions. J'avoue que frappé par les expériences que j'ai rapportées , & par toutes celles que j'ai faites moi-même ; j'avoue , dis-je , que je me forme une idée bien séduisante de l'action que je crois voir exercer à l'Électricité sur cet étonnant méchanisme. Mais pour rendre cette idée plus sensible , je crois devoir partir d'une base physique suffisamment établie & connue par ceux qui se sont appliqués à l'anatomie , & qui ont joint dans cette étude immense la méditation au travail suivi. Je vais donc commencer par rendre compte du méchanisme que la nature paroît employer

pour la formation de ce Fluide si subtil , connu sous le nom d'esprits animaux. L'existence de ces esprits me paroît mieux prouvée que jamais : ce nom métaphysique d'esprits m'a toujours paru n'exprimer qu'imparfaitement un effet très-sensible. Je vais tâcher de lui donner un corps , dans une recherche où l'on doit commencer par suivre exactement , & pas à pas , la nature dans ce qu'elle a de perceptible , jusqu'au point où ses ressorts se dérobent à nos observations. (1)

(1) J'ai cru pouvoir me dispenser de rapporter scrupuleusement le tirage des ouvrages des Auteurs que je cite , parce que je crois qu'il ne faut point surcharger un ouvrage de notes & de renvois ; ils fatiguent l'attention du lecteur , ils interrompent toujours le sens & le fil suivi de l'ouvrage. J'ose espérer qu'on ne me soupçonnera pas d'osser hasarder une citation fausse , & je remercierois avec soumission celui qui m'avertiroit d'une faute pareille , qui ne pourroit être que très-involontaire de ma part.



De la formation des esprits animaux.

Action du Fluide électrique dans cette partie essentielle de l'économie animale.

C H A P I T R E H U I T I E M E.

LE sang artériel élancé par l'aorte du ventricule gauche, s'élève dans la tête par les arteres carotides, qui s'y subdivisent sur les tuniques du cerveau.

La pie-mere qui revet la masse du cerveau qui pénètre dans ses anfractuosités, & qui par ses prolongements fournit, ainsi que la dure-mere, une tunique à tous les nerfs qui sortent de sa substance, est un lacis composé presqu'en entier des subdivisions des arteres carotides. Ces arteres prodigieusement divisées dès ce premier état, s'insèrent dans la substance corticale ; le sang

s'y atténue & s'y divise en globules, qui vont toujours en diminuant de diamètre; mais ils en conservent encore un assez sensible dans la substance corticale pour lui donner une couleur grisâtre, tirant sur le gris de lin pâle.

Les parties les plus grossières du sang artériel se séparent alors, elles se rassemblent en des vaisseaux veineux, dont le rapport se fait dans le sinus longitudinal & les sinus latéraux qui se dégorgent dans les jugulaires, & les jugulaires le reportent & le replongent dans le tronc de la veine-cave, & delà dans le ventricule droit du cœur, dont la contraction fait passer ce sang dans l'artère pulmonaire, qui le porte dans les poumons & dans leurs lacis celluleux, pour y être élaboré de nouveau. La partie atténuee du sang artériel, qui est demeurée dans la substance corticale, abreuve & nourrit des espèces de glandes semblables à de petits oignons, d'où naissent les filets innombrables des nerfs.

Je crois devoir donner ici la préférence au sentiment de Malpighy sur celui de

Rhwisk (1) : l'hydrocéphale , la demi cuifson d'un cerveau , sa simple macération dans de l'eau tiede , prouvent également que la substance corticale est glanduleuse , & que la substance médulaire est vasculueuse.

Cependant cette liqueur qui circule dans les vaisseaux mols , blancs & repliés sur eux-mêmes , de la substance médulaire , cette liqueur subtile paroît n'être point encore à son dernier degré de perfection : on observe une nouvelle sérosité limpide , qui paroît produite par une nouvelle sécrétion qui se fait dans ces substances blanches & molles : cette sérosité coule le long des couches optiques & se rassemble dans l'ento-

(1) Le foible de presque tous ceux qui ont écrit sur ces détails si difficiles à bien saisir , est d'abuser de leur opinion favorite & de croire qu'ils voient toujours ce qu'en effet ils n'ont bien vu que quelquefois : le savant Malpighy ne voyoit que des glandes dans les parties molles du corps humain ; Rhwisk , aussi célèbre que lui , ne voyoit que des vaisseaux dans ces mêmes parties. M. Andry les regardoit toutes comme des ruches ou des clapiers , remplis de différentes especes de vers & d'insectes. Je sens bien qu'on pourra me reprocher aussi de voir par-tout agir l'électricité ; mais si je réussis à prouver qu'elle répond exactement à l'idée que j'en donne , comme étant un agent universel , je serai du moins excusable autant que les savants hommes que je viens de citer.

noir , d'où elle est absorbée par la glande pituitaire , & reprise par de petits vaisseaux absorbants qui la reportent dans les sinus , & la rejoignent au sang veineux qui doit retourner au cœur.

Ce qui reste alors du sang artériel envoyé du cœur dans le corps calleux , est si prodigieusement atténué , que sa forme , son existence même se dérobent aux observations ; cependant , il existe , il circule , il remplit les tuyaux innombrables des nerfs , qui , repliés sur eux-mêmes , composent la masse blanche & pulpeuse du corps calleux.

C'est dans le centre de cette substance qu'on commence à voir naître & s'arrondir quelques petits corps qui s'allongent & se couvrent de deux tuniques que les meninges leur fournissent , & ces petits corps sortent par différents trous de la boîte osseuse.

Une partie composée de la substance corticale , & de la médulaire , se joint à celle du cervelet , & forme avec elle un faisceau de nerfs qui s'allonge & se plonge dans le trou occipital , d'où revêtus des tuniquesque

les meninges lui ont fournies , il se prolonge dans les vertebres du col & dans celles des reins jusqu'à l'extrémité de l'os sacrum.

Il sort des intervalles des vertebres des filets de cette moëlle allongée ; & ces filets qui sortent deux à deux (en se croisant) de l'intervalle de deux vertebres , vont , sous le nom de nerfs , & revêtus des deux meninges qui leur donnent de la force & de la solidité , porter le sentiment , le ressort & le mouvement dans toute l'habitude du corps.

Les nerfs sont , sans doute , des faisceaux de tuyaux qui portent le Fluide qui les anime jusqu'aux extrémités ; mais ces tuyaux ne sont point apparents : lorsqu'on les coupe , leur diamètre & le Fluide subtil qui y coule se dérobent également aux observations.

Quelquefois ces nerfs se rassemblent & semblent se nouer dans quelques parties du corps ; ils y forment des plexus ou des nœuds nommés ganglions , dans lesquels il semble qu'il se fait un rapport de la force commune des nerfs qui les composent : ils

ont quelquefois , en effet , des répétitions & des directions d'action assez fortes pour avoir donné lieu de croire à quelques Anatomistes célèbres , que ces ganglions pourroient bien être autant de petits cerveaux qui répètent la premiere force vive , émanée de leur foyer d'activité ; mais bien des raisons victorieuses détruisent cette opinion , les ganglions n'étant point propres à transmettre cette émission dans les nerfs qui obéissent à la volonté : je reconnoîtrois plutôt leur effet dans l'économie animale , par celui d'occasionner des mouvements sympathiques entre des nerfs très-distant l'un de l'autre. (1)

Quoiqu'on ne puisse observer dans les nerfs , ni les tuyaux dont ils sont formés ,

(1) M. de Pradine , Capitaine-Aide-Major du régiment du Roi , infanterie , reçut un coup de fusil dans le bras à Prague ; son bras ne fut point cassé , il guérit de sa blessure : son bras conserva tous ses mouvements & sa force ; mais M. de Pradine en est devenu boiteux de la jambe opposée au côté du bras blessé. M. le Duc de Gontault ayant eu le poignet fracassé par un coup de fusil à la bataille de Dettingen , a été bien guéri de sa blessure ; mais sa vue est restée long-temps très-affoiblie. J'ai connu un ancien Capitaine de Grenadiers du régiment de Piémont , qui , dans une autre affaire , ayant reçu un coup de fusil pareil à celui de M. le Duc de Gontault , est bien guéri de sa blessure ; mais est devenu absolument aveugle.

ni le fluide qui y coule , l'expérience prouve l'existence des uns & le cours des autres.

On le prouve en liant le nerf diaphragmatique dans un animal vivant ; l'action du diaphragme cesse aussi-tôt ; on rend à ce muscle une partie de son action , en pressant doucement ce nerf entre deux doigts , depuis la ligature jusqu'au muscle ; on la lui rend en entier en ôtant le lien qui arrêtoit le cours des esprits. On a même poussé cette expérience jusqu'à rendre au cœur une partie des mouvements qui lui sont propres , en pressant de même les nerfs qui lui portent les esprits animaux , deux ou trois heures après la mort de l'animal , qu'on avoit eu soin de conserver chaudement. Ce seroit se refuser aux preuves les plus palpables , & abuser de l'art subtil & ténébreux de douter , que de se refuser à l'évidence du cours des esprits animaux.

Mais , de quelle nature sont ces esprits ? Quelle est l'espèce de Fluide que ces nerfs portent ? C'est ce que je vais bientôt examiner : il me suffit en ce moment de prouver que , tel qu'il puisse être , ce Fluide existe.

Les

Les nerfs se divisent dans leur cours en une infinité de rameaux, ces rameaux courent le long des fibres des muscles & s'insèrent dans leurs faisceaux : il s'y en fait de nouvelles subdivisions qui tapissent les gaine^s de ces muscles, & qui forment des brides à leurs tendons : ils tapissent par un lacis les tuniques des arteres, au point de leur en former une troisième ; ils sont disposés dans les sphincters, de maniere à leur donner les mouvements de dilatation & d'astriction qui leur sont propres ; ils animent tout, & dès qu'une partie du corps est privée de leur action, & du Fluide subtil qu'ils contiennent, tout sentiment, toute force cesse.

Les nerfs étant enfin parvenus aux extrémités des superficies intérieures & extérieures du corps, ils s'épanouissent en houppes nerveuses, qui sont les organes de toute espece de sensation (1), & nous ne

(1) Ceux qui voudront s'instruire à fond du jeu des nerfs dans les organes des sens, doivent lire les Ecrits du sublime Haller, de ce homme à qui la Grece eût élevé une statue dans l'Aréopage, un autre dans le Temple des Muses, & un autel dans celui d'Epidaur^e; ils doivent lire encore le savant Traité de Physiologie de M. le Cat, homme à jamais regretté dans le monde savant, & plus particuliè-

pouvons douter que les esprits animaux ne s'échappent , & ne s'évaporent de leurs expansions ; car nous ne faisons aucun acte où la tension de nos nerfs devienne forte & précipitée , que nous n'éprouvions après un épuisement marqué des esprits qui les animent ; ce sont ces épuisements redoublés qui font tomber dans la lassitude & la langueur , c'est cette perte réelle qui feroit tomber dans une paralysie mortelle , si elle n'étoit réparée à temps par les aliments & le repos.

L'idée que je viens de donner des esprits animaux , prouve qu'il faut une force bien vive , bien soutenue & bien accélérée pour conduire le sang artériel , atténué & volatilisé , jusqu'au point où ses parties devenues impassibles peuvent couler dans les canaux des nerfs , & se porter jusqu'aux extrémités les plus éloignées de la tête.

rement encore pour ceux qui connoissoient son ame. Qu'il me soit permis ici de rendre cet hommage à un ancien ami ; dix ans que j'ai passés avec lui dans ma jeunesse , ont fait depuis le bonheur de ma vie : il m'apprit à voir & à méditer , il m'initia dans la science la plus immense & la plus utile de toutes , comme elle en est une des plus étendue , l'anatomie.

On connoît par les règles de l'hydraulique la valeur de la résistance que les frottements font éprouver aux liquides ; on connoît aussi que tout liquide contenu dans des parois capables de se dilater , & d'un certain diamètre , ne peut passer en de plus petites parois sans une augmentation d'effort , & sans une compression qui lui fera perdre en temps , sans augmenter en force , à moins qu'une accélération de force & de vitesse ne donne en plus ce qu'il faut de force de translation , pour vaincre cette résistance.

Ces obstacles se renouvellent dans la circulation du sang , à chaque nouvelle subdivision des artères. Il me paraît qu'il est impossible à la raison éclairée par le calcul & par l'expérience de concevoir que la seule pression du ventricule gauche (1)

(1) Quelques Auteurs ont écrit sérieusement , que la pression du ventricule gauche équivaut à celle d'un poids de 22 mille livres : il est vrai que si la seule pression du ventricule gauche devoit vaincre toutes les résistances , cette somme ne seroit pas encore , à beaucoup près , assez forte ; mais le ventricule gauche en pourroit-il soutenir l'action ?... A quelles espèces de suppositions un système mal vu , mal suivi , n'est-il pas obligé de recourir ? Quand même les parois du ventricule gauche auroient la force & la ductilité de l'or , elles ne

suffisent pour pousser la colonne de sang artériel jusqu'aux dernières subdivisions des artères, & pour soulever dans ce dernier point de faiblesse une colonne de sang veineux, épais & dénué d'esprits, laquelle s'élève en augmentant toujours de diamètre.

Il me paroît encore plus impossible de concevoir comment le sang atténue dans les vaisseaux lâches, repliés sur eux-mêmes, & innombrables, du corps calleux, peut se ressentir assez de la première impression donnée par le cœur, pour s'élanter & courir aux extrémités des nerfs avec une vitesse aussi instantanée que la pensée peut être rapide.

Il est trop bien reconnu que l'érétisme des nerfs est une des maladies la plus grave qu'ils puissent effuser, pour recourir aux oscillations chimériques de Willis & de Baglivy, en expliquant un pareil mécha-

pourroient soutenir un pareil effort ; on a vu quelquefois dans les pompes de la machine de Marly, l'eau transfuser par la force de la pression au travers de tuyaux de fer de fonte de plus de quinze lignes d'épaisseur ; & d'ailleurs tout effort exige un point d'appui : où ce point se trouveroit-il ?.... Pouvoit-on imaginer un mécanisme moins vraisemblable ?

nisme : presque tous les nerfs étant embal-lés dans leur cours , comment pourroient-ils former des vibrations comme ceux de la glotte , & l'Anatomiste exact qui les voit rampants ou flottants dans les parties où le scalpel peut les lui faire découvrir , tombera-t-il jamais dans l'erreur de les comparer à la corde d'instrument tendue du manche au chevalet?

Il faut donc une émission réelle du cer-veau aux extrémités , il faut donc que le fluide cérébral parcoure toute l'étendue des nerfs ; & pour comparer la vitesse prodi-gieuse du cours de cette émission , nous ne trouverons rien dans la nature que la vi-tesse de la lumiere , ou bien celle du fluide électrique , qui , prompt comme la pensée , a parcouru sous les yeux de M. Wattson , 7200 toises , sans qu'il ait été possible à cet habile Observateur d'apprécier le plus court espace de temps entre l'effluence du globe & l'arrivée du fluide à l'extrémité de son conducteur.

On dira peut-être que quand même on ne pourroit plus nier le cours rapide du

fluide nerval , élancé du cerveau aux extrémités , on resteroit encore dans une grande incertitude sur le retour de ce fluide dans la région du *septum lucidum* , où les nerfs doivent rapporter au *sensorium commune* toutes les impressions que le corps reçoit par les différentes sensations. Cet effet arrive certainement , mais le comment de cet effet est encore bien plus difficile à démontrer que l'effluence du cerveau à l'extrémité des nerfs , qui sont une prolongation des substances qui composent sa masse.

C'est par un ordre synthétique que nous voyons le foyer d'activité du cerveau se subdiviser en une infinité de rayons dans les nerfs qui lui servent de conducteurs pour se porter aux extrémités ; & ce ne peut être que par un ordre analytique que nous pouvons reprendre toutes les extrémités de ces subdivisions , & les suivre jusqu'au point de leur coïncidence dans la région du *septum lucidum* ; mais ne seroit-il pas possible de saisir la totalité de ces subdivisions , en examinant en général le sens du toucher , dont les autres sens ne sont que des modifications ?

N'est-il pas connu que l'Électricité raf-flue comme elle efflue ? Le mamelon nerveux qui occupe le centre de la houppe lorsqu'elle s'épanouit à l'extrémité d'un nerf, n'éprouve-t-il pas une vive collision dans l'instant qu'il touche ou qu'il est touché ? Ne doit-il pas dans ce moment éprouver une action & une réaction, par un fluide que Newton dit lui-même être 700000 fois plus rare & plus élastique que l'air ? Ce fluide ne peut-il pas se reporter au *sensorium commune*, avec la même rapidité qu'il s'en est élancé ?

Qu'on examine ce que le *sensorium commune* éprouve dans le rapport du sens de la vue? Qu'on perce une carte avec une aiguille , l'œil appliqué sur le petit trou de cette carte découvre une grande partie de l'horizon ! Quelle immensité de rayons réfléchis de la superficie d'une vaste plaine , viennent alors coïncider dans le trou de cette carte ! Ils s'y croisent sans se confondre , ils coïncident sans se déranger dans le fond de la rétine , & le *sensorium commune* reçoit assez fortement & assez distinc-

tement l'impression de tous ces différents rayons pour conserver les especes impreſſes qui peuvent lui rappeller la forme , l'arrangement & la couleur des objets dont le sens de la vue lui a fait le rapport.

Un corps cependant ne peut être touché que par un autre corps ; mais quelle idée pouvons-nous avoir d'un corps 700000 fois plus rare & plus élastique que l'air ? Il est bien prouvé que nos idées distinctes ne peuvent point aller au-delà du rapport de nos sens , & tout ce dont nous conservons l'espece impreſſe nous est venu par une sensation quelconque : en voyant nous sommes touchés , & nous sommes passifs à cette espece de tact , dont l'effet grave dans notre entendement une idée positive. Or , comme nous recevons très-positivement l'idée de la campagne & des objets que nous découvrons au travers du trou de la carte , il est donc bien vrai que les rayons réfléchis de la surface apperçue nous ont touché , ont frappé notre rétine , & que cette rétine , qui n'est autre chose que l'expansion de l'extrémité du nerf optique , a

reporté par ce nerf au *sensorium commune* le faisceau total de ces rayons qui ont convergé dans notre rétine , & qui se sont rapprochés du parallélisme dans le nerf optique , pour retourner au même foyer d'où les nerfs reçoivent l'espèce de fluide qui les anime. Le *vice versa* de l'action & de la réaction des nerfs , lorsqu'ils sont ébranlés , ne nous donne aucune idée de la durée du temps que cette opération est à s'exécuter ; mais je l'ai déjà dit : nos idées ne vont point au-delà de nos sens , & rien n'a pu nous donner l'idée positive d'une mesure de temps aussi courte. Mais essayons de connoître par analogie quelle peut être la mesure comparative de la durée infiniment petite de temps ; à cet effet , réfléchissons & examinons quelle doit être la petitesse de l'espace que le *sensorium commune* peut occuper dans le centre du corps calleux : cet espace ne peut être qu'une base infiniment petite en comparaison de la grande base de la campagne apperçue & distinguée au travers du trou de la carte , & cent chifres peut - être n'exprimeroient pas ce que la

base de la campagne est au trou de la carte ; cependant nous voyons que tous les rayons réfléchis de cette grande base ont agi tout à la fois au travers de la petite , & nous devons juger qu'il a fallu un temps aux rayons réfléchis de la grande base pour arriver & coïncider dans la petite.

Nous pourrons donc juger alors que l'insensibilité de la durée du temps que les rayons ont mis pour arriver jusqu'à notre œil , est comparable à l'extrême petitesse de la base sur laquelle le *sensorium commune* a reçu tous ces rayons : mais , en suivant cette comparaison avec un esprit philosophique , nous trouverons que la petite base du *sensorium commune* est encore insiniment plus grande que la durée du temps que les rayons réfléchis mettent à nous frapper , puisque cette petite base du *sensorium commune* peut être appréciée & sensible , & que le temps du trajet des rayons réfléchis ne peut pas l'être.

Pour concevoir une idée encore plus approchante de l'insensibilité de durée que le fluide lumineux doit avoir dans son tra-

jet, rappellons-nous que la lumiere du soleil vient à nous avec une vitesse (prise dans les plus longs termes) de 70000 lieues par seconde ; car pour qu'elle ne fasse que 70000 lieues par seconde , il faut que la terre ne soit distante du soleil que de 3360000 lieues , & que les rayons solaires soient huit minutes pleines à faire ce trajet. Les observations faites par le très-savant & très-regrétable Abbé de la Caille (1) , au Cap de Bonne-Espérance , & les observations correspondantes faites par M. de la Lande , enseignent que le soleil est encore plus éloigné de nous , ce qui donne une bien plus grande vitesse à l'émission solaire que celle que Roëmer a calculée d'après d'anciennes observations qui n'apprécioient la distance de la terre au soleil qu'à 2800000 de lieues , & qui donnoient quatorze à quinze secondes à sa parallaxe.

Le fluide infiniment élastique & tenu de

(1) J'ai déjà dit , page 53 , que ces observations ont déterminé que la parallaxe du soleil n'est que de huit secondes , ce qui le fait juger éloigné de la terre de 35 millions de lieues tout au moins.

la lumiere acquiert par cette vitesse prodigieuse la puissance de frapper un corps , lorsque ce rayon entrant dans l'atmosphere sensible & grossiere de la terre , il s'y revet des particules terrestres suspendues & flottantes dans cette atmosphere. (1)

Je ne peux m'empêcher de reconnoître un rapport exact , une identité même entre les effets de la lumiere , l'action des esprits animaux , & les propriétés que nous découvrons dans le Fluide électrique: cette analogie deviendra plus frappante pour la raison , à mesure qu'elle sera plus suivie & mieux examinée ; & comme il ne peut exister dans la nature trois principes différents pour la lumiere , les esprits animaux & l'Électricité , nous serons forcés de rapporter ces trois puissances à un principe commun & unique : alors nous donnerons , pour le nommer , la préférence à l'Électricité , que mille expériences nous rendent percepti-

(1) Je prie instamment ceux qui liront cet Ouvrage de se souvenir de cette proposition , en lisant le reste de cet Essai : la lumiere du soleil & l'Électricité , que je regarde comme un même être , ne peuvent faire un effet sensible sur les corps terrestres , qu'en se revêtissant des particules flottantes dans l'air .

ble , & de laquelle nous pouvons soumettre au calcul (jusqu'à un certain point) l'intensité , la direction de mouvement , & les effets.

Nous n'avons pu jusqu'ici soumettre la vitesse de la lumiere à un calcul exact sur la surface du globe , parce que les moyens mécaniques dont nous pourrions nous servir pour une mesure actuelle sont trop grossiers & trop insuffisants ; les distances que nous pourrions mesurer sont trop courtes : la courbe du globe & l'épaisseur des couches de l'atmosphère forment des obstacles invincibles pour trouver une mesure proportionnelle & graduée à la vitesse de la lumiere solaire , & même de toute autre espèce d'émission lumineuse ; & ce n'est que par approximation que nous pouvons la calculer. Ce n'est de même que par approximation & par une comparaison avec la vitesse de l'émission solaire que nous pourrions saisir celle de l'Électricité. MM. d'Arcy & le Roy sont parvenus , par l'ingénieux électromètre qu'ils ont inventé , à mesurer l'intensité du Fluide électrique ;

mais personne n'a réussi , ni ne peut réussir de même à mesurer la vitesse de son effluence.

Il en est de même de la vitesse des esprits animaux : avec quelle vélocité ne se portent-ils pas à toutes les extrémités , & quelquefois même sans que la volonté paroisse y avoir part !

La danse , la touche des instruments sont exécutées par des mouvements aussi variés que rapides , & tous ces mouvements divers s'exécutent sans se confondre ; mais il y a du moins dans cette exécution une première direction de volonté , à laquelle un longue étude & l'habitude accoutumant les nerfs à obéir , & je présume que cette première direction de volonté est très-nécessaire.

Il est peu de gens qui n'aient dans leur jeunesse cassé des noisettes avec leurs dents , & même des noyaux de cerises : n'ont-ils pas tous éprouvé en eux-mêmes l'espece de préparation qui dirigeoit alors plus d'esprits dans le nerf de la dent , & dans le même côté de la mâchoire , lorsqu'ils entrepre-

noient cette espece d'effort , qui ne leur causoit dans l'instant de la rupture du noyau qu'un très-léger ébranlement ? Les mêmes gens n'ont-ils pas éprouvé de même qu'un corps bien moins dur qu'un noyau de cerise cause un ébranlement douloureux dans les dents , lequel se répand dans la mâchoire , & même dans l'intérieur de la tête , lorsque ce corps dur se trouve par hasard dans la bouche , & qu'une dent le brise sans y être préparée ?

Tout homme qui veut faire un effort , frapper un coup , ne le fait point sans une direction de volonté qui prépare les muscles qui doivent agir ; & l'on fait que les muscles reçoivent toute leur action des nerfs qui les recouvrent , & qui y sont insérés : un coup dix fois moins violent que celui qu'un homme peut frapper volontairement sans s'en ressentir , portera souvent une forte commotion dans toute la machine , & une sensation douloureuse dans la partie qui aura frappé , si ce coup n'a pas été prévu . Un homme fort pliera , succombera même sous un poids qu'on lui jettera à son insu

sur les épaules , tandis que s'il le prévoit , le quadruple de ce poids ne pourra l'ébranler.

Il me paroît impossible de ne pas reconnoître dans tous ces effets une émission réelle du cerveau aux extrémités , & un emploi de cette émission dirigé par la volonté : c'est ce qui paroîtra encore plus vrai , si l'on observe qu'à l'instant qu'on fait un effort ou qu'on frappe un coup , on retient son haleine , on roduit ses muscles , on établit un point d'appui qui puisse entretenir l'équilibre , malgré l'ébranlement que doit causer l'effort ou la percussion : il semble qu'on rassemble alors tous les esprits animaux pour les diriger vers les points du corps où leur émission est le plus nécessaire ; la volonté même devient en ce moment si attentive à l'acte qu'elle se dispose à exécuter , que presque toute autre sensation cesse alors dans toutes les autres parties du corps.

Combien de fois n'a-t-on pas vu des hommes en colere recevoir des coups mortels en se battant , sans les sentir dans le premier

mier instant où tout en eux étoit préparé pour attaquer leur ennemi? On saisit un fer brûlant , une épée tranchante , sans s'appercevoir de la blessure qu'on en reçoit : un Cavalier de ma compagnie désarmant un jour un de ses camarades , le sabre de son ennemi lui tomba de la main avec un doigt qu'il s'étoit tranché lui-même sans s'en être apperçu.

Je crois donc qu'on doit mettre une grande différence entre la sensation prévue & la sensation fortuite : la sensation prévue affecte avec le moindre ébranlement dououreux possible , ou avec le plus vif , selon qu'elle est ou nuisible ou agréable ; mais la sensation fortuite ne peut causer un frémissement agréable qu'à l'instant où l'attention commence à y faire participer la volonté ; & si elle est d'une espece nuisible & occasionnée par une percussion ou par une chute , elle causera presque toujours une commotion violente & dangereuse par le trouble & la révulsion qu'elle occasionnera dans le cours des esprits animaux , dont il

semble qu'il se fait alors une explosion subite & générale.

La perte soudaine de toutes sensations, qui suit souvent les commotions violentes, paroît appuyer cette dernière opinion; car dans cet état dangereux tous les sens manquent à la fois: la faiblesse, l'intermittence du pouls prouve que le mouvement du cœur est presque arrêté, la respiration est laborieuse, & de loin à loin; on ne revient de cet état que par un secours étranger qui ranime le cours des esprits, ou par un calme qui les répare & qui les rétablit peu à peu au ton de leur cours ordinaire.

Cette espèce de phénomène n'a-t-il pas quelque analogie avec celui d'un corps fortement électrisé, qui perd tout à coup son électricité par une explosion, & qui ne devient électrique qu'autant qu'on lui communique un nouveau fluide?

Ne m'est-il donc pas pardonnable de regarder le fluide subtil connu sous le nom d'esprits animaux, comme étant de même nature que le fluide électrique, puisque les deux ont les rapports les plus frappants,

& que l'Électricité & la lumiere solaire sont les seuls êtres qui aient une vélocité d'émission aussi rapide que celle qui dans les nerfs obéit à la volonté.

Je conviens donc que je ne peux m'empêcher de regarder les esprits animaux comme une éspce de feu, comme un fluide qui s'échappe de l'extrémité des nerfs, auxquels le cerveau en fournit en raison de ce qu'il en reçoit du foyer général, par le moyen de la respiration qui le rassemble & le condense, & c'est ce que je vais bientôt essayer de prouver, en parlant de la respiration & de la nature de l'air.

Peut-être trouvera-t-on que je porte l'examen physique des esprits animaux au-delà de la borne des moyens que nous avons d'analyser la nature des corps ; cependant je crois m'être toujours appuyé sur quelque base solide : il n'est pas étonnant que dans une recherche de la nature de celle-ci, les examens deviennent d'autant plus subtils & compliqués dans leur discussion, que le méchanisme qu'on observe devient plus subtil & plus impassible.

Comme je me crois obligé de ne négliger aucune preuve de mon opinion , touchant les esprits animaux , je vais rapporter l'expérience suivante , quoiqu'elle n'y soit qu'accessoire.

Si l'on exprime une humeur liquide de la substance blanche & pulpeuse du corps calleux d'un cerveau , ce qu'il est facile de faire lorsque la tête est récente , cette humeur n'est point de même nature que la lymphe qui circule avec le sang ; l'esprit-de-vin qui durcit la lymphe en grumeaux , raréfie l'humeur cérébrale , ce qui prouve que cette dernière liqueur est déjà de la plus grande volatilité.

Je dois rapporter de même un phénomène si relatif à tout ce que j'ai dit jusqu'ici , qu'il me paroîtroit impossible de l'expliquer autrement que comme une suite nécessaire des propositions précédentes , & des explications que j'ai données des faits que j'ai rapportés.

Licetus , le Traité de igne Lambente , le pere Kirker & plusieurs autres Auteurs , rapportent l'exemple de plusieurs personnes

qui jettoient des étincelles pendant qu'on les peignoit , ou quand on frottoit légèrement leurs jambes , & même la chemise & les bas qu'ils quittoient , en jettoient dans le premier moment , étant seulement secoués. Le rapport de ces Auteurs paroît très-vrai : un Ministre respectable peut certifier que ce phénomene lui arrive très-souvent ; quelques personnes de ma connoissance , dont une entr'autres , m'est aussi chere qu'elle m'est proche , m'ont mis à portée d'observer ce phénomene avec exactitude. J'ai toujours reconnu de vraies étincelles électriques légères , mais très-sensibles à la vue par leur abondance , & sensibles de même à l'ouie par leurs explosions assez multipliées pour former un craquement léger.

Il seroit absurde de dire que la transpiration puisse produire ces étincelles ; la transpiration est pesante , visqueuse , excrémenteuse ; elle ne peut au plus , dans ce phénomene , contribuer qu'à fournir un ingrédient au feu subtil qui émane des nerfs , & qui entraînant par son émission

des particules onctueuses , sulphureuses & volatiles , les élève à la superficie de la peau , ce qui se remarque sur la peau de la tête , dans une grande abondance , & sur-tout dans la partie qui nourrit les cheveux , que l'on fait être très-électriques par eux-mêmes.

Mais le feu émané des nerfs peut seul être lumineux , & l'explosion électrique de ce feu peut seule enflammer des molécules sulphureuses , qui sont assez ténues & dans une agitation assez vive pour brûler au moindre choc subit & violent.

Lorsqu'on voit ces étincelles , pourroit-on croire qu'elles puissent naître d'une excrétion ou d'une atténuation de particules grossières ? Ce phénomène ne présente-t-il pas plutôt l'idée si simple , si naturelle d'un feu qui circule , qui court dans les nerfs & qui s'échappe de leur mamelons nerveux ?

Mais pour que ce feu subtil puisse se porter sans cesse de la tête , comme foyer , aux extrémités des nerfs , il faut donc qu'il se renouvelle sans cesse , & que le corps répare ce qu'il en dissipe ; c'est ce que je vais examiner dans le chapitre suivant .

Effets de l'Électricité dans la respiration.

CHAPITRE NEUVIÈME.

RESPIRER , n'est point un acte qui exige le concours de la volonté ; l'animal respire pendant son sommeil , il respire même lorsque , par quelque accident funeste , il est privé de tout sentiment : respirer est l'acte principal qui caractérise la vie , & depuis le moment où cet acte a commencé dans l'animal , il ne peut être long-temps suspendu sans lui causer la mort.

Respirer est donc le premier besoin de l'animal , & ce besoin est celui de renouveler une force élastique , un principe moteur , & de rassembler & de condenser en lui ce principe élastique & igné , au point de pouvoir l'effluer en tous sens , même dans un état de repos , & de pou-

voir le diriger & l'élancer avec une vitesse incommensurable , lorsque la volonté le détermine à s'échapper en jets à celles des extrémités qui doivent être mues pour exécuter les actes relatifs à la volonté.

Ceux des anciens Philosophes qui regarderent le feu comme l'ame matérielle de l'Univers , ont distingué ce feu en foyer général & foyer particulier : selon eux , le foyer général est celui qui est produit par le soleil , & par toutes les sphères qui sont lumineuses par elles-mêmes. Le foyer particulier est celui qui devient propre à chaque animal : ce foyer , disoient-ils , est une portion du foyer général que chaque espece vivante s'approprie ; son feu est communiqué au germe , & lancé avec lui par le mâle : il est entretenu pendant le temps de la gestation dans son même degré de chaleur , par le foyer particulier de la femelle , & c'est ce feu qui , toujours soutenu & entretenu par le foyer général , sert à étendre & à déployer les canaux frôncés & repliés sur eux-mêmes dans le germe animal.

Le foyer particulier des animaux , ajoutoient-ils , est celui qui s'éteint à la mort , & qui , cessant d'agir du centre à la circonference , laisse le corps dans l'inertie , & passif à l'action du foyer général , qui par la force pénétrante qu'il exerce , laquelle n'est plus contre-balancée par celle du foyer particulier , parvient bientôt à le décomposer & le détruire. (1)

Que nous importe que les anciens n'apportent que de foibles raisons , dénuées de l'appui & de l'autorité des expériences , pour prouver la vérité de cette opinion ? Nous ignorons quelles sont les especes de probabilités qui les ont déterminés à la suivre : peut-être en ont-ils eu de suffisantes qui ne sont pas venues jusqu'à nous ; mais j'avoue que ce résultat m'a paru bien digne de l'examen le plus sérieux.

On fait que le foyer particulier des êtres vivants est d'un degré de chaleur presque

(1) Il seroit difficile de trouver rasssemblé en ordre ce que je viens de rapporter de l'opinion des anciens ; je n'ai prétendu que donner un résumé de ce que j'ai trouvé de plus vraisemblable épars dans beaucoup d'opinions contradictoires les unes aux autres : je crois cependant avoir saisi le sens de leur opinion la plus générale.

triple de celui de l'air tempéré, & nulle espèce d'animal ne pourroit vivre long-temps dans un air qui auroit le degré de chaleur nécessaire pour faire éclore un œuf, & même l'animal n'y pourroit vivre une heure qu'autant que cet air seroit chargé de particules aqueuses, comme il l'est dans les étuves, dans les angars, où l'on fait évaporer l'eau salée pour en extraire le sel, & dans tout autre endroit où le thermomètre de M. de Réaumur est élevé jusqu'à 35 degrés ; mais ou cet air est chargé de vapeurs humides par l'ébullition de l'eau bouillante ou par des eaux thermales.

L'exposition que j'ai faite du Fluide électrique terrestre, élancé & répandu dans toute l'atmosphère, en équilibre avec l'atmosphère solaire, me paroît répondre à l'idée des anciens sur le foyer général, & le foyer naturel & particulier de tout animal vivant me paroît répondre de même à l'idée que j'ai déjà donnée, & que j'espere rendre plus sensible encore en parlant du mécanisme & de l'agent qui entretient l'économie animale.

Respirer , c'est attirer un volume d'air grossier imprégné de feu élémentaire (1) : ce volume d'air remplit les cavités des poumons , qui sont de vrais sacs cellulaires & des tuyaux élastiques & vides , dont les tuniques ne sont presque en entier qu'un lacis de veines & d'arteres : ces vaisseaux creux , nommés bronches , sont une prolongation de la trachée-artere , & se prolongent eux-mêmes , en se subdivisant à l'infini , dans les gros lobes des poumons : ces lobes se divisent de même en lobules , & ces lobules cellulaires se subdivisant prodigieusement ont chacun une communication avec les subdivisions bronchiales , & la conservent avec toutes les leur.

Voilà quel est le réceptacle où l'air grossier entre dans la respiration , & dont il ressort par l'expiration ; mais quelle différence infinie entre l'air qu'on respire & celui qu'on rejette... ! La preuve la plus

(1) On sera peut-être surpris de la manière dont je m'exprime en parlant de la nature de l'air ordinaire ; mais j'espere justifier mes expressions lorsque je traiterai plus à fond de la nature de l'air & de sa composition.

évidente de cette différence extrême , c'est le changement subit que le sang éprouve en passant par les poumons.

Lorsque le sang veineux retourne au ventricule droit du cœur , ce sang est appauvri , grossier , épais , d'un rouge noirâtre & terne , presque toujours troublé & épaissi par le chyle que la veine sous-claviere a versé dans la veine cave avant que cette dernière se plonge dans le cœur ; le sang alors est laiteux , visqueux , & chargé de beaucoup de parties hétérogènes : il est sur-tout dénué d'esprits , & il a perdu à son retour du ventricule gauche au ventricule droit , toutes ses parties les plus spiritueuses & les plus volatiles ; il s'est dénué sur-tout , presque en entier , de son feu élémentaire .

C'est dans les poumons que trittré , élaboré & revivifié par un nouvel air , de sang veineux qu'il étoit en y entrant , il redevient sang artériel : sa couleur alors , a pris le ton d'un rouge vif & brillant , sa viscosité cesse (1) , & il paroît animé par

(1) Je déclare une fois pour toutes que je me fers indifféremment de l'expression *feu élémentaire & Fluide électrique* , étant convaincu

le nouveau feu élémentaire que chaque inspiration accumule & condense dans les poumons. Le sang s'élance du ventricule gauche dans l'aorte par sa pression systolique, & animé par l'agent accélérateur qui l'entraîne jusque dans ses dernières subdivisions, il s'épure sans cesse dans son cours par de nouvelles sécrétions ; il se dégage dans la tête de toutes ses molécules grossières : le feu élémentaire passé dans le sang artériel, qui s'est élevé dans la tête, reprend enfin à peu près sa première pureté, & passe librement dans les nerfs, qu'il anime, pour se porter jusqu'à leurs dernières extrémités, d'où il s'évapore.

Lorsque les anciens ont dit que l'acte de respirer, c'est *ex aere aerem captare*, ils n'ont pu entendre autre chose, si ce n'est que les poumons peuvent tamiser l'air grossier dont ils se remplissent, comme pour en extraire un air subtil nécessaire au jeu de l'économie animale. Cependant les

que c'est absolument le même agent sous deux dénominations différentes, & ne connaissant nul effet de l'un qu'on ne puisse attribuer à l'autre.

anciens ont eu cette idée , sans en avoir une aussi positive que celle que nous avons de la circulation , que quelques-uns d'eux paroissent au plus avoir soupçonnée.

L'anatomie & la physique expérimentale concourent aujourd'hui à nous faire adopter l'idée des anciens sur ce qui arrive de l'air grossier que nous respirons , *ex aere aerem captare.*

Il me paroît bien prouvé que l'air grossier ne pénètre point les cellules des poumons , mais le feu élémentaire , dont cet air est d'autant plus animé qu'il est plus pur ; ce feu pénètre , se tamise au travers des cellules , il passe dans le sang pour l'atténuer & le revivifier , tandis que l'air grossier , c'est-à-dire le mixte flottant dans le feu élémentaire , est retenu par ces tuniques , dont le tissu est serré , poli & comme *ivoiré* , & bientôt nous expirons cet air grossier , qui ne peut contribuer au plus au jeu universel de la Machine que par le mouvement d'extension que ce qui lui reste d'élasticité donne aux muscles de la poitrine , lesquels nous sentons pressés par cet air grossier qui

les fait s'élever & s'abaisser alternativement.

Une preuve bien forte de cette opinion, c'est que l'air ordinaire qu'on respire peut s'user en peu de temps : un petit oiseau, tel qu'un moineau, périra en moins de trois heures sous un récipient contenant deux pintes d'air, si cet air n'est pas renouvelé, parce qu'il aura usé tout le ressort des particules flottantes dans cet air, & que celles de sa transpiration lauront rendu trop visqueux & trop épais, & pour mieux m'exprimer lauront rendu ce qu'on entend par air fixe.

Il est vrai qu'il est nécessaire que l'air qu'on respire ait une certaine humidité, sans laquelle il cesserait de nous être propre, & nous voyons par une seconde expérience que le mixte grossier flottant dans l'air pur est absolument nécessaire à l'animal pour entretenir le jeu de ses poumons, puisque l'air raréfié dans le récipient de la machine pneumatique, après quelques coups de piston, ne peut plus lui suffire, & puisque l'air qu'on essaieroit de respirer

à trois mille toises d'élévation perpendiculaire au-dessus de la mer feroit déjà devenu trop rare pour aider au jeu des poumons & des muscles qui cooperent à l'action de respirer. Mais ces détails-ci ne sont qu'accessoires à la suite de mes propositions ; comme tout ce que je dis ici de l'air n'est que relatif au jeu total de la Machine : ces détails que je discuterai dans la suite , en parlant de la nature de l'air , n'alterent en rien un résultat qui prouve une épuration de l'air grossier que nous respirons , tandis que le feu élémentaire ou électrique se tamise dans les cellules bronchiales , passe dans le tissu , dans les arteres & dans les veines des poumons , pour s'élever en grande partie à la tête , où il entraîne le sang artériel qu'il vient de revivifier.

C'est ce feu pur & élémentaire 700000 fois plus rare & plus élastique que l'air grossier , qui seul revivifie le sang qui forme les esprits animaux , qui entretient le jeu de toute la Machine , & qu'on peut regarder non-seulement comme l'ame matérielle de l'animal , mais aussi comme l'ame matérielle de l'Univers.

*Spiritus intus alit , totamque infusa per artus
Mens agitat molem & magno se corpore miscet.* Virgile.

L'action primitive que ce feu pur a sur l'animal, doit donc commencer à agir sur les premiers rudiments de tout être vivant, de même qu'il agit, ainsi que nous l'avons vu, sur les premiers rudiments des plantes ; & c'est ce que je vais essayer d'approfondir.



Effets du Fluide électrique & élémentaire , sur le germe animal , sur son développement & sur l'état de l'embryon dans l'utérus.

C H A P I T R E D I X I E M E.

UN être respirant reproduit son semblable. Cet acte est le plus sublime que l'homme physique puisse accomplir ; c'est celui qui lui fait sentir son existence avec le plus d'énergie.

Cet acte est trop violent pour être durable , & pour qu'une machine d'une texture aussi peu solide n'en soit pas vivement affectée : le trouble de tous les sens , l'agitation de tous les nerfs , un frémissement intérieur (1) , dont à peine peut-on se rap-

(1) Ce frémissement va , dans les premiers moments , quelquefois jusqu'à paroître un véritable frisson , comme si tout le reste du corps étoit subitement dénué de tout son feu , rasssemblé alors dans un seul point.

peller l'idée, tout annonce l'abondance du feu électrique que le commencement de cet acte accumule dans l'être heureux qui l'accomplice ; tout annonce la perte subite & presque totale de ce feu , dans l'explosion qui le dissipe.

Une suspension marquée de la force & de la raison même , un engourdissement , une inertie générale , une respiration précipitée , qui rappelle un feu pur si nécessaire pour ranimer les nerfs , tout caractérise la violente commotion qu'il vient d'effuyer , la perte qu'il a faite , & la réparation qui lui est nécessaire.

Peut-être tous les nerfs ébranlés & surchargés par une plus grande abondance de feu dans le commencement de cet acte font-ils coïncider dans un point toute leur force jaillissante. Peut-être cette force prodigieusement augmentée entraîne-t-elle alors des molécules organiques de la surface intérieure de tous les nerfs. Peut-être une vive explosion les élance-t-elle dans un corps moins électrique que cet agrégat de molécules pénètre. Peut-être ces

molécules y conservent-elles un arrangement semblable à la forme de la superficie des nerfs d'où elles ont été entraînées. Peut-être la conservation intégrée de cet agrégat de molécules organiques dépend-il d'un autre liquide connu pour en contenir de semblables, qui s'unissent alors intimement avec celles qui ont été lancées. Peut-être les plus subtiles molécules de ces deux liquides se pénètrent-elles en s'unissant, tandis que les plus grossières s'unissent aussi pour entourer & envelopper les plus subtiles. (1) Peut-être encore....; mais cessons de conjecturer, & ne nuisons point au résultat des propositions & des expériences précédentes, par des suppositions qui ne peuvent exciter que la plus vague incertitude; & ne confondons point les rapports exacts que nous avons discutés jusqu'ici, avec les images légères & changeantes de la conjecture.

Eh! quel Philosophe en a formé de plus brillantes que Platon ! Mais tout ce que ce

(1) Hypocrate paraît croire que tous les nerfs envoient leurs esprits dans un seul point; Nicolas Venet est du même sentiment.

divin Platon dit dans son Timée , sur son harmonie du nombre de trois , pour expliquer la reproduction & la formation des êtres , doit être mis au nombre de ces fables ingénieuses que les Philosophes se permettront toujours de moins en moins , à mesure qu'ils deviendront plus dignes de ce nom .

Nous pourrions plutôt préférer aux Triangles platoniques les Natures plastiques dont nous trouvons du moins quelqu'apparence dans la reproduction des jambes des écrevisses : nous y préférerions sur-tout la définition que Pythagore fait de l'homme , lorsqu'il y distingue trois Natures différentes .

Peut-être ce grand Philosophe a-t-il conçu l'idée de la puissance végétatrice & conservatrice dans le corps de l'enfant , de l'adolescent & même de l'adulte , d'après l'examen des trois substances du cerveau , où l'on trouve le principe des nerfs , leur origine & le foyer de la force nécessaire à la croissance , la conservation & l'usage de toutes les parties .

Le cervelet paroît en effet destiné particulièrement à la conservation de l'économie intérieure & animale , puisqu'il fournit les nerfs qui régissent les mouvements intérieurs qui ne dépendent pas de la volonté.

La région du *septum lucidum* , répond de même à l'idée que Pythagore donne de la troisième Nature , qu'il nomme *le char subtil de l'ame* ; mais , ne cherchons point de secours pour nous éclairer dans des ouvrages qui ne nous offrent que des conjectures & des suppositions dénuées de tout appui : les anciens n'ont point connu l'art des télescopes & des microscopes , pour porter , aussi loin que nous , leurs observations ; ils n'en ont pu faire que de superficielles.

Nous avons perfectionné , agrandi même presque tous nos sens , par le secours des inventions modernes qui furent inconnues aux anciens ; il est vrai que les ouvrages de Platon , quelque sublimes qu'ils soient dans quelques parties , nous feront peu regretter que ce Philosophe ait été pri-

vé de ces sortes d'instruments ; il est à présumer qu'il eût dédaigné de s'en servir , & son génie élevé à l'empirée des spéculations & des abstractions métaphysiques n'eût pu se contraindre & se plier à l'art des expériences. Mais que nous devons nous plaindre nous-mêmes que le génie observateur de Pythagore & d'Hypocrate , n'ait pas été aidé dans ses savantes recherches par tous les instruments , par tous les moyens méchaniques qui peuvent donner le plus de prise sur les corps les plus infiniment éloignés ou les plus infiniment petits !

Il n'est malheureusement pour nous aucune espece d'instrument qui puisse nous assurer de la forme primitive de notre propre existence , les microscopes d'Haërtsooker nous découvrent , il est vrai , des molécules organiques , qui entrent sûrement dans sa première composition ; mais le premier agrégat de ces molécules , le premier arrangement ou l'organisme , tel qu'il puisse être commencé , où l'animal en petit existe , où son être est enfin décidé ; ce rudi-

ment se dérobe à toutes les observations, & les plus grands hommes qui nous ont donné le résultat de celles qu'ils ont faites, n'ont presque d'autre avantage, les uns sur les autres, que celui d'avoir détruit le système de leurs prédeceſſeurs, sans parvenir à la gloire d'en établir un assez solide pour être généralement reçu,

On imaginera sans peine quelle est la force & le nombre des difficultés, qui s'opposent à ces sortes d'observations ; souvent même celles qu'il est possible de faire ne peuvent porter une lumiere sûre, les parties qu'on cherche à bien observer étant presque toujours flétries, affaissées & défigurées par les maladies & par la mort.

Le célebre Harvée est presque le seul observateur qui ait joui d'une partie des facilités nécessaires, en se servant des lumières qu'il fut à même de tirer de l'Anatomie comparée : il eût à sa disposition un grand nombre de bêtes fauves renfermées dans le parc de Saint-James ; & c'est d'après les *observations* qu'il fut à portée de multiplier, par le *massacre savant* (dit

un Auteur) qu'il fit de plus de deux cents biches ou daines pleines & saisies, depuis les premiers moments de leur accouplement, & les premiers temps de leur gestation, qu'il composa son Traité, *de cervarum & damarum coïtu*; mais ce grand homme, que d'autres travaux encore plus utiles mirent en droit de s'approprier la gloire d'avoir démontré la circulation que Césalpin & le malheureux Servet s'étoient laissé enlever : Harvée même n'a rien donné d'assez clair, d'assez positif sur le rudiment du germe animal pour faire loi, & pour faire accéder les autres observateurs à son opinion.

Les détails exacts que le savant Malpighi nous a donné des effets de l'incubation & du progrès du développement d'un poulet, ne sont nullement applicables au premier état du germe animal, qui doit passer encore par des états successifs avant que d'avoir acquis une organisation aussi décidée que l'est celle qu'il est facile d'observer dans l'œuf, qui n'a plus besoin que d'un degré soutenu de chaleur pour éclore.

Harvée décide , d'après ce qu'il croit avoir bien vu , qu'un réseau de filets blancs commence à s'étendre de la voûte aux parois de l'utérus , dont il occupe alors une des cornes ; il rapporte avoir vu dans ce réseau une bulle d'une liqueur d'abord très-limpide , mais qui devient opaque peu de jours après , & dans laquelle on commence à distinguer un point alternative-ment rouge & blanc , dans lequel il a cru reconnoître le mouvement alternatif du systole & diastole du cœur ; il donne à ce point le nom de *punctum saliens*.

Voilà les seuls éclaircissements dignes de quelque confiance que nous puissions tirer des expériences que fit Harvée sur plus de deux cents bêtes *fauves* qu'il sacrifia à ses observations ; le reste de ses rapports ne nous apprend rien d'intéressant , & laisse les mêmes voiles sur les premiers moments où l'organisation de l'embryon commence à se décider. Malgré la grande & juste célébrité d'Harvée , qu'il seroit à désirer que de pareilles expériences fussent reprises & éclairées par le génie des Auteurs de l'Histoire Naturelle !

Les prétendus ovaires sont aujourd'hui trop bien connus pour qu'on ose soutenir encore qu'un véritable œuf s'en détache ; il est bien prouvé que l'ovaire n'est qu'un corps glanduleux, couvert de petites vésicules absolument applatis, & presque imperceptibles dans l'enfance : quelquesunes de ces vésicules commencent à grossir vers l'âge de la puberté. Ces vésicules, que le savant M. Hunault me fit connoître peu de temps avant sa mort, que M. Bertin, Docteur en Médecine, m'a fait observer une seconde fois, & que j'ai observées depuis dans toute leur fraîcheur sur deux genisses de 15 & 18 mois ; ces vésicules s'élevent les unes après les autres, & quelquefois deux ou trois ensemble, en différents temps : elles grossissent comme un fruit qui mûrit, elles finissent par se tuméfier légèrement & crever ; les tuniques fines qui contenoient la liqueur se retirent, se froncent, & forment sur le corps de l'ovaire une cicatrice dont l'empreinte est durable.

Je conçois que la liqueur qu'elles répandent peut agacer les franges des trom-

pes de Fallope, & les faire contracter & relever assez pour que cette liqueur puisse couler par le canal des trompes dans la capacité de l'utérus.

Je fais que le microscope fait voir de prétendus animalcules dans cette liqueur, comme il en fait voir dans celle du mâle; mais les uns & les autres n'ont rien de différent dans leur forme & dans leurs mouvements, des autres animalcules qu'on découvre dans beaucoup d'autres matières animales, & même dans des végétales; & d'ailleurs rien ne peut prouver que les tuniques de la vésicule qui s'est ouverte sur l'ovaire puissent être le rudiment du placenta. (1)

Il est très-possible, & même vraisemblable, que la vive commotion & la force jail-

(1) Je traite dans cet Essai du Fluide électrique; je ne porterai pas plus loin mes recherches sur ce mystère de la nature; ceux qui voudront prendre une connaissance plus étendue de ce que les anciens & les modernes ont pensé sur ce sujet, feront bien de commencer par lire ce qu'Hippocrate & Aristote en ont écrit. Ils doivent lire de même les écrits de Verheyen, de Malpighi, de Venet, même, qui, malgré l'obscénité qui dégrade l'Auteur, a répandu quelques lumières dignes d'être suivies; mais qu'ils finissent sur-tout par étudier, avec autant de confiance que d'attention, tout ce que dit le sublime M. de Buffon, dans son histoire de l'homme.

lissante puissent éléver jusqu'à l'ovaire ce que le mâle doit fournir à la composition du germe. Il est même possible que l'acte mystérieux qui réunit & organise les deux liquides , s'accomplisse sur l'orifice supérieur des trompes & au milieu de leurs franges. J'ai dans mon cabinet un fœtus de quatre mois & demi qui en offre la preuve. Une jeune femme d'un village près de Toul , étant à ce terme de sa grossesse , sentit des douleurs cruelles & distinguoit une espece de déchirement dans la région de l'ovaire droit; une hémorrhagie abondante & rapide la fit périr trois ou quatre heures après qu'elle eût senti ce déchirement : M. Thirion , Médecin de l'hôpital de Toul , où je commandois alors , & M. des Farges , Chirurgien-Major , qui avoient essayé vainement de la secourir , prirent le parti de l'ouvrir sur le champ ; ils furent très-étonnés de ne rien trouver dans le corps de l'utérus ; mais ayant reconnu une grosse tuméur du côté droit , ils l'enleverent avec précaution : ils l'ouvrirent & y trouverent un enfant vivant , très-bien formé. Non-seu-

lement on eut le temps de le baptiser , mais cet enfant , quoique blessé profondément à l'épaule par la pointe du bistouri , donna des signes de vie non équivoques , pendant plus de deux heures.

Il est à remarquer que le placenta , ni les enveloppes , n'étoient point adhérents à l'ovaire ; le placenta l'étoit aux parois du grand orifice de la trompe , qui d'abord s'étoit épaissie & dilatée , & qui avoit fini par se déchirer.

Voilà donc un fœtus bien formé hors de la capacité de l'utérus. Que conclure de ces différentes observations? L'esprit s'y perd , & le secret de la nature reste toujours caché! Mais ce que nous pouvons présumer , d'après M. de Buffon , c'est que peut-être les œufs & les animacules de Lœwenoek & d'Haërtsoker ne sont que des êtres très-chimériques : ce que nous devons conclure encore , d'après le même Auteur , & d'après Hypocrate , c'est que le mélange des deux liqueurs est absolument nécessaire (1) ; & si j'osois conclure quelque chose

(1) Je crois nécessaire d'avertir que la nature n'a attaché aucune

de plus , c'est ce que j'ai déjà dit sur la vive explosion de tous les nerfs , quand toute leur force jaillissante semble coïncider dans un point , & peut dans cet instant rassembler des molécules organiques de la surface intérieure de toutes leurs parois.

L'exemple de quelques enfants nés estropiés , & quelquefois même privés des mêmes membres qui manquent au pere ou à la mere , ces défauts *en moins* , & quelquefois aussi des défauts *en plus* , tels que celui des sexdigitaires , dont M. de Maupertuis rapporte l'histoire , pourroient donner une grande probabilité à cette opinion.

Quelque puisse être l'embrion dans son premier état , il paroît certain qu'il suit dans son développement une progression qui s'étend du centre à la circonférence : qu'il est déjà tout formé dans ses envelop-

sensation voluptueuse au déchirement des vésicules des ovaires & à l'épanchement du liquide qu'elles contiennent : tout cela peut s'opérer dans un état de sommeil ou de parfait repos , & cela seul suffit pour la génération. Il est vrai que toute espece de commotion peut déterminer la rupture d'une vésicule mûre ; mais les signes de la volupté ne sont point nécessaires dans la femelle , & ces signes ébranlent des nerfs dont le siège est différent.

pes, lorsqu'il n'est encore que transparent & d'une substance gélantineuse, & que ce n'est point par une homéomérie & une addition de particules similaires qu'il se forme ; car toute matière, quoique similaire dans son élément, cesse de l'être, lorsque les molécules que les atomes élémentaires composent, sont de formes & de confis- tances différentes.

La forme de l'embryon doit exister dès que les molécules organiques qui le com- posent ont formé l'espèce d'agrégat qui dé- cide de son être : ses attaches le sont aussi déjà, quoiqu'elles soient imperceptibles, & son organisme général commencé.

Une humeur claire & gélantineuse qui transpire de l'amnios lui fournit le premier liquide qui peut servir à remplir & disten- dre ses couloirs repliés sur eux-mêmes.

Au bout de dix jours on apperçoit deux bulles, & celle qui doit former la tête est la plus grosse & reçoit la première appa- rence de l'organisation propre de l'indivi- du, & les traits qui dessinent & qui caracté- risent l'espèce.

À mesure que ces bulles grossissent, elles s'allongent & deviennent opaques, les vertebres se prolongent & se dessinent par une ligne rouge ; deux tubercules paroissent aussi, elles annoncent la formation des yeux. L'organisation a des progrès rapides, & bientôt toute la forme du corps commence à paroître ; mais de trois semaines ou d'un mois elle n'est pas encore à sa perfection, ou du moins ses développements les plus éloignés du centre sont encore imparfaits.

J'avois dans mon cabinet un embryon de cet âge, que j'ai donné depuis à un Démonstrateur de Nancy. Cet embryon conservé dans un bocal, n'est pas plus gros qu'un frêlon : il tient à la voûte du placenta (que j'ai ouvert & retourné) par son cordon ombilical, ce qui donne la facilité de le bien observer. La tête est déjà dessinée, les deux globes des yeux le sont aussi, les vertebres & même l'os sacrum sont très-distincts : j'observerai même que ces deux dernières parties sont très-grosses en comparaison du reste de la charpente osseuse.

Mais ce que cet embryon montre de plus singulier , ce sont tous les viscères de l'abdomen qui sont encore à découvert , les muscles qui doivent les couvrir n'étant point encore développés : les avant-bras , ni les jambes des deux côtés ne sont point encore déployés ; le radius & le cubitus sont couchés sur l'humérus , de même que le tibia & le péroné le sont aussi sous le fémur ; de sorte que l'embryon ne présente que quatre moignons , qui sont les deux coudes & les deux genoux.

Comme il me paroît impossible qu'aucune partie du corps puisse être ébranlée par une action uniforme & organique , sans une force qui se soutienne à chaque temps , & qui parte d'un point d'appui , je serois bien tenté d'en reconnoître deux ; le principal seroit la tête , dont l'organisation est la premiere qui soit apparente , & d'où les nerfs doivent sortir & s'allonger pour s'insérer dans toutes les parties du corps : l'autre dans les vertebres lombaires , où je soupçonne un second point d'appui pour l'ossification.

L'on aura toujours peine à décider avec une pleine conviction, lequel de la tête ou du cœur doit tenir le premier lieu dans le commencement du jeu de l'économie animale ; & le *punctum saliens* d'Harvée ne décide nullement cette question.

Il est bien vrai que le ventricule gauche est le ressort & le point d'appui d'où le sang s'élève à la tête ; mais il est très-certain aussi que le cœur n'a de mouvement qu'autant qu'il reçoit les esprits animaux qui lui sont transmis par les nerfs : d'ailleurs le sang n'a qu'un mouvement presque insensible dans le fœtus, & l'économie animale du fœtus est absolument différente de celle de l'enfant qui a respiré.

Il n'est pas douteux que dans l'enfant qui a respiré, l'action du cœur & celle de la tête ne soient correspondantes : un affaissement subit du cerveau arrête le cours des esprits animaux qui vont au cœur, dont le mouvement cesse ; & de même lorsque les carotides n'élancent plus un sang artériel imprégné de feu élémentaire, tous les nerfs tombent dans l'affaissement.

Mais, ces grands mouvements correspondants sont presque insensibles dans l'enfant renfermé dans l'utérus; ses poumons alors sont affaissés, le sang ne s'y porte point par l'artere pulmonaire, le diaphragme relevé en voûte n'a encore aucune action; la circulation ne dépend nullement des contractions du cœur, qui n'en a point encore: le sang coule lentement de l'oreillette droite à la gauche par un trou ovale, qui ne se ferme, par une soupape, que lorsque l'enfant a respiré, & que les parties renfermées dans la poitrine ont commencé à prendre leur ressort & leur jeu. Une partie du sang qui coule lentement dans le ventricule droit est reportée en droiture au gauche, sans circuler dans les poumons; ainsi l'on doit en conclure que le cœur n'a point encore d'action décisive dans l'économie animale, & n'est pas un point d'appui suffisant pour un ressort qui doit agir du centre à la circonference.

Mais aussi comment concevoir que le cœur du fœtus n'ayant point d'action, &

par conséquent ne pouvant point lancer le sang artériel dans le cerveau ; comment, dis-je, pouvoir connoître par quelle espece de force ce méchanisme est conduit, si l'on ne connoît aucun foyer d'activité de cette force ?

Bergerus & quelques Auteurs , ont été obligés d'admettre que les vaisseaux de la mere portoient dans le fœtus une lymphe très-animée par l'éther ; mais , outre que Bergerus n'a pu avoir aucune idée distincte de cet éther , je suis étonné qu'il ait pu donner une solution si dénuée de preuves & de vraisemblance.

Le fœtus ne communique à la mere par aucun vaisseau distinct , il communique seulement au placenta par les vaisseaux de son cordon ombilical. Ce placenta fait pour le fœtus , non-seulement l'office de poumon , mais encore celui d'estomac , & presque celui de cœur. Ce placenta ne communique à la mere que par sa voûte , qui est collée à la base de l'utérus , qui lui-même ne communique au placenta par aucune artere , par aucune veine considéra-

ble , mais seulement par des mamelons qui filtrent un suc laiteux , un vrai chyle , très-facile à observer lorsqu'on sépare le placenta de l'utérus dans le temps de la gestation , & ce suc laiteux se prépare dans le placenta pour être porté au fœtus ; opération qui commence du moment que le fœtus est parvenu à ses premiers développements organiques.

Il faut donc de toute nécessité qu'un agent bien subtil , bien vif , & bien accélérateur , pénètre par la mère dans le placenta ; il faut qu'il y pénètre avec assez de force pour être porté au fœtus ; il faut qu'il conserve assez de cette force pour pénétrer dans les couloirs du fœtus , les augmenter de diamètre , les étendre & y porter les particules nutritives propres à son augmentation. La nature , toujours uniforme dans les procédés qui tendent à un même effet , n'a de ressource pour opérer celui-ci que celle du même Fluide subtil , que nous avons vu déployer successivement toutes les parties de la plante ; & ce Fluide ne peut être que le Fluide électrique du foyer

général , accumulé & condensé dans le corps de la mère par la respiration.

Plus le fœtus grossit , plus l'augmentation de ce feu élémentaire devient nécessaire ; aussi voit-on souvent les mères , dans les derniers mois de leur grossesse , avoir une respiration très-précipitée , & ne pouvoir faire le moindre effort sans qu'elle redouble d'activité . La trop grande dissipation que la mère fait quelquefois de ce feu , est vraisemblablement la cause des anxiétés qu'elle éprouve souvent pendant sa grossesse , lorsque ses nerfs s'affaissent subitement par la perte du feu élémentaire qu'elle communique au placenta & au fœtus .

J'ai quelquefois électrisé , mais avec la plus grande précaution , des femmes grosses aux termes de six ou sept mois , & , comme on le doit bien penser , sans leur faire éprouver la plus légère commotion , qui ne pourroit que leur être très - dangereuse , telle légère qu'elle pût être . Il n'en est aucune qui n'ait alors senti remuer son enfant plus fortement qu'à l'ordinaire , au point même de m'obliger à interrompre

cette expérience , & j'ai cru que la mère m'avoit fait un rapport fidèle en m'assurant qu'elle sentoit son enfant tressaillir à chaque étincelle qu'elle osoit essayer de tirer.

Sans entrer dans les fameuses disputes qui partagèrent pendant un temps l'Académie des Sciences entre M. Littre , & M. Méry , ni dans celles où Graaf & Verheyens combattirent long-temps sans s'éclairer , quoiqu'ils eussent répandu la lumière sur plusieurs parties de l'Anatomie ; je dis seulement , que quelle que soit la première forme du germe , ce germe périra , & son foyer naturel s'éteindra , si dans le premier instant de son existence il n'est aussi-tôt pénétré par le Fluide subtil qui émane des nerfs de la mère , & qui émane des mamelons nerveux , centres des expansions que les extrémités des nerfs forment sur les superficies des cavités intérieures , comme ils en forment sur les superficies extérieures . Il est connu par l'Anatomie qu'il est peu de parties aussi remplies , aussi entrelacées de nerfs que les ovaires , les trompes & tout le corps de l'utérus , au-

quel la nature a donné tous les mouvements propres aux autres cavités, & y a joint celui de rétraction.

La circulation du fœtus étant très-lente, & ce fœtus étant plongé dans les eaux que les tuniques contiennent, il n'a pas à beaucoup près autant de besoin d'une grande quantité de feu élémentaire que lorsque l'enfant a respiré.

L'instant où l'enfant naît est celui d'un changement presque général dans toute l'économie animale : s'il est vigoureux, l'air qui lui frappe la bouche & la membrane pituitaire, le fait éternuer, ou lui cause quelqu'espece de convulsion qui fait baïsser la voûte du diaphragme ; l'air qui tend à l'équilibre, selon le principe actif qui le régit, se précipite dans les poumons, qui le reçoivent & se dilatent : ils le tamisent au travers des parois de leurs cellules ; une action nouvelle commence alors à mouvoir la machine, & c'est par cette action que l'enfant prend possession de la vie.

Le diaphragme prend son mouvement, les contractions du cœur s'animent, le

trou ovale se ferme ; l'artère pulmonaire porte le sang veineux dans les deux poumons avec rapidité ; le sang y circule , s'y revivifie par le feu élémentaire qui s'y est épuré ; la veine pulmonaire le reporte dans le ventricule gauche , dont la pression l'élève rapidement vers la tête & l'élance également vers les autres extrémités.

Toute cette économie nouvelle paroît être l'ouvrage de l'air : elle l'est en effet ; mais l'air ne suffiroit pas , s'il n'agissoit que par son poids & par son humidité. On y reconnoît un ressort puissant , & nul ressort ne peut avoir de réaction qu'en raison proportionnelle de sa résistance & de la compression qu'il effuie.

Le Fluide électrique 700000 fois plus tenu & plus élastique que l'air , ayant été condensé fortement par la respiration , se déploie alors , & s'étend avec une rapidité instantanée & inappréciable , jusqu'aux dernières subdivisions de tout ce qui compose cette admirable machine.

On voit les enfants suer avec abondance & s'essouffler quand ils courrent ou qu'ils

font quelques efforts , parce que le feu électrique se dissipe plus promptement des extrémités de leurs nerfs & entraîne une transpiration plus abondante ; l'essoufflement a pour cause la prompte réparation qu'ils ont besoin de faire du feu élémentaire qu'ils ont dissipé : l'homme le plus robuste éprouvera le même état , pour peu que l'effort qu'il fera soit d'une certaine violence.

Toutes les parties de la machine animale communiquent intimement aux deux foyers d'activité , les nerfs ne devant être regardés que comme des prolongations du cerveau & de ses trois substances recouvertes par les meninges : les arteres doivent être regardés de même comme des prolongations du cœur. Toute la machine reçoit donc de ces deux foyers d'activité ce qui lui est nécessaire pour entretenir son économie intérieure , sa force & le libre usage de ses organes : elle en reçoit aussi ce qui doit réparer les différentes dissipations qu'elle peut faire du feu , principe de son mouvement.

Tant que les parties correspondantes de cette machine sont en équilibre , elles conservent l'harmonie qui fait la perfection de leur jeu ; le corps est sain & vigoureux , & le *sensorium commune* est également actif & lucide.

Puisque le feu élémentaire ou le Fluide électrique , car , je le répète , l'une & l'autre expression ne présente à l'esprit que le même être ; puisque ce Fluide , dis-je , doit entretenir le jeu immense de cette admirable Machine , il peut donc aussi servir à la réparer , lorsque quelque maladie ou quelqu'accident (qui toutefois) n'aura rien brisé de ses ressorts , y porte un dérangement marqué , & si dans de certains cas il est possible de diriger un courant plus abondant de ce Fluide dans une partie souffrante de cette Machine , ne peut-on pas s'en servir bien utilement pour aider la nature à la réparer ?

Peut-être qu'en examinant plus attentivement plusieurs moyens usités pour cet effet depuis bien des siecles , trouvera-t-on qu'on n'a fait que multiplier les efforts

de cet agent sans le connoître , sans même le soupçonner ; peut-être trouvera-t-on que sans avoir eu l'idée de l'Électricité , nous lui avons dû de tous les temps des secours dont nous avons attribué l'efficacité à des causes qui ne méritoient pas ce nom.



*Application des effets de l'Électricité
à l'art d'aider la nature & de la
réparer dans le dérangement ou
l'interruption du jeu de ses ressorts.*

C H A P I T R E O N Z I E M E.

J'AI déjà dit que je présume que ceux qui cherchent à connoître les différents phénomènes de l'Électricité , ont lu avec attention les recueils d'expériences que plusieurs savants Observateurs nous ont donné. Ceux de M. l'Abbé Nollet ont également tout ce qui caractérise la patience , la candeur & l'exactitude de leur Auteur ; celui que M. Jallabert , de Geneve , donna en 1748 mérite les mêmes louanges. Cet Auteur fit même dès-lors quelques pas dans la carriere que j'ai la témérité de suivre : plus capable que moi de la parcourir & de l'étendre , on voit dans l'ouvrage de M.

Jallabert , qu'il y captive sans cesse un génie inventeur , qui porte sa vue sur le rapport intime que le Fluide électrique paroît avoir avec les différents genres de mouvements. Ce qu'il dit fait regretter ce qu'il ne dit pas , & fait imaginer une partie de ce qu'il auroit pu dire.

La suite d'expériences que M. Watson , de la Société royale de Londres , donna la même année 1748 ; les Mémoires dont M. Ellicott , de la même Société , enrichit les Transactions philosophiques , portent une si vive lumiere qu'on doit être tenté de croire en avoir vu presque assez pour commencer à rassembler les traits caractéristiques de l'Électricité , & comparer le tableau général d'un être si subtil , qui s'est suffisamment dévoilé avec les autres agents que les chefs de Sectes ont imaginés , sans s'être assurés par aucun fait de leur existence.

Je ne rapporte dans cet Essai que les expériences les plus nécessaires au sujet dont je traite ; mais je dois , par respect pour le public , certifier ici que j'ai répété

toutes celles que j'ai vu rapportées : je les ai variées & multipliées pendant les années 1746, 47 & 48, au point de me rendre en quelque sorte le martyr de l'Électricité, en essayant sur moi-même toutes celles dont j'espérois tirer quelque lumiere.

L'Académie des Sciences de Paris me rendra la justice de témoigner que ce fut à la fin de 1748 que j'osai lui soumettre cet Essai : je commandoïs alors en Boulonnois. Feu M. le Duc de Richemont, & feu M. le Chevalier Oforio, Ambassadeur du Roi de Sardaigne, en Angleterre, qui tous les deux m'honoroient de leur amitié, furent à la fin de cette même année retenus quelque-temps à Calais, par les vents contraires; ils lurent une partie de cet Ouvrage, & de retour à Londres ils en parlerent à M. Folkes, Président de la Société royale, avec lequel j'avois lié connoissance pendant un assez long séjour qu'il avoit fait à Paris. Tous trois me rendirent le service essentiel de me mettre en correspondance avec MM. Watson & Ellicott, qui travailloient alors à répéter & multiplier

multiplier les expériences sur l'Électricité ; il se trouva que sans nous être communiqué nos idées , nous avions été conduits de proche en proche à tenter à peu près les mêmes expériences , & que nous avions tiré les mêmes conclusions du plus grand nombre de celles qui nous avoient réussi. M. Watson , dans les lettres de 1748 , par lesquelles il rend compte de ses expériences à la Société royale , concluoit , comme moi , que l'Électricité devoit être de même nature que ce feu élémentaire que Lémery , S'gravesande & Boerhaave reconnoissent pour être présent dans tous les corps.

M. Jallabert compareît la même année le Fluide électrique à la lumiere ; & si la modestie de M. l'Abbé Nollet ne lui a pas permis de le dire aussi positivement dans ceux de ses Ouvrages qui ont précédé 1748 , sa lettre de 1745 à M. Bose de Witemberg , le décele , & prouve que ce Physicien peut avoir eu les mêmes idées.

L'année 1748 me paroît donc décisive pour former une époque à l'Électricité.

C'est dans cette année qu'on a commencé à comparer cet agent avec les autres pré-tendus agents qu'on avoit cru connoître ; c'est celle où l'on a commencé à former un corps d'expériences liées entr'elles : & si le concours des Observateurs peut donner un degré de probabilité suffisant pour donner confiance au résultat qu'ils ont tiré des expériences qu'ils ont faites , on trouvera que M. Jallabert , à Geneve , M. le Cat , à Rouen , MM. Watsson & Ellicott , à Londres , & si j'ose me nommer moi , à Boulogne-sur- mer , nous avons été conduits par une suite nécessaire d'idées qui sont nées de nos observations & de celles de MM. Gray & du Fay , à tenter encore d'autres expériences relatives , dont tous les cinq nous avons tiré les mêmes conjectures , sans nous être jamais communiqué nos idées avant que d'avoir écrit & donné nos Mémoires aux différentes Académies aux- quelles nous les avons présentés pendant la même année.

J'ai cru devoir rapporter ces faits pour inspirer quelque confiance à ceux qui liront

cet Ouvrage , avant que de parler des effets de l'Électricité , qui doivent intéresser le plus fortement l'humanité , puisqu'ils nous offrent des secours nouveaux pour soulager nos semblables.

Le receuil d'expériences que M. l'Abbé Nollet avoit publiées en 1746 , quelques tentatives qu'il avoit faites , avoient montré trop d'analogie entre l'esfluence électrique & le cours des esprits animaux , pour ne pas donner l'idée d'appliquer la direction d'un courant électrique à la guérison de quelques maladies.

Bientôt on ne douta plus que ce Fluide subtil ne pût agir vivement sur le corps humain. Dès cette année 1748 , les rapports de maladies guéries par le secours de ce Fluide se rassemblerent de toutes parts ; mais ce même foible de l'esprit humain , cet amour du merveilleux , qui retarde toujours le progrès des vraies découvertes , en mêlant les prestiges à la vérité , le désir de se distinguer porta quelques particuliers à rapporter de prétendus faits

qui n'avoient d'existence que dans leur imagination. (1)

Quelques Essais aussi que l'on fit sur des sujets usés, & sur d'autres, dans lesquels des parties organiques étoient détruites par des blessures, ne réussirent point & ne devoient pas réussir. On passa bientôt d'une espérance & d'une admiration prématuée, au dédain & au mépris le plus injuste, & le pouvoir de ce Fluide qui passoit pour miraculeux fut en moins de trois mois regardé comme inutile, ou même comme dangereux : ce n'est pas là la marche de l'esprit philosophique ; mais c'est malheureusement celle de l'esprit humain : c'est par là que le commun des hommes accorde trop ou trop peu dans le jugement qu'il

(1) M. l'Abbé Nollet fit un voyage en Italie, au commencement de 1749, pour vérifier le rapport de plusieurs expériences dont le succès paroisoit peu vraisemblable ; elles se trouverent fausses, comme l'Académie royale des Sciences l'avoit prévu, & sur-tout celles où l'on annonçoit que le verre étoit perméable aux matières médicinales électrisées, & qu'on avoit purgé des sujets & fait passer dans leur corps le parfum du storax, en leur faisant tenir une intonacature ; c'est-à-dire, des matières renfermées dans une fiole de verre bouclée hermétiquement.

porte sur des faits qui n'ont point encore été suffisamment constatés.

Il ne fallut pas moins que l'autorité de deux hommes aussi bien reconnus que l'étoient M. Jallabert & M. le Cat , pour n'être pas moins véridiques qu'habiles , pour rétablir l'opinion qu'on devoit avoir du Fluide électrique. Tous les deux donnerent les rapports des premiers succès qu'ils avoient eu en employant ce nouveau secours. Plusieurs Physiciens habiles l'employèrent aussi heureusement : ils multiplierent les rapports favorables au Fluide électrique , & les revêtirent de toute l'authenticité que des témoins non-suspects & la réputation de leurs Auteurs devoit leur donner.

On fut enfin forcé de reconnoître que le Fluide électrique pénètre les parties intérieures du corps , & principalement les tuyaux des nerfs , dans lesquels il paroît agir le plus fortement , qu'il pénètre même jusqu'à leur origine , & qu'il paroît augmenter l'abondance & la rapidité des esprits animaux.

Quand même l'Électricité ne feroit qu'exciter une transpiration plus abondante , n'en feroit-ce pas assez pour reconnoître qu'elle exerce un pouvoir bien actif & bien utile ? Mais non-seulement elle excite cette surabondance de transpiration dans l'homme , dans le quadrupede , & même dans l'oiseau qu'on électrise , mais elle est même excitée dans ceux qui sont proches de l'appareil électrique.

L'action de ce Fluide est telle pour ranimer & raréfier tous les liquides condensés par le froid , lorsqu'ils ont en eux-mêmes un principe d'action , que pendant l'hiver de 1746 à 1747 , qui fut très-rude , après m'être exprès exposé au vent du nord jusqu'à ce que je fusse engourdi par le froid , je revenois me placer sur un tourteau de résine , je me faisois électriser , & j'éprouvois toujours que mon engourdissement se dissipoit tout aussi promptement que si je fusse entré dans une chambre échauffée par un poële , & bien plus généralement que si je me fusse approché du feu.

J'ai souvent remarqué que lorsqu'on

commence à être fortement électrisé, avant que l'engourdissement soit passé, les étincelles qu'on tire de la peau sont très-vives & très-douloureuses : la marque m'en restoit pendant plusieurs heures, & les convulsions du carpe & du métacarpe étoient fortes & douloureuses, lorsqu'on tiroit les étincelles des tendons de ces parties, comme si l'effort du courant électrique eût alors été plus fort en raison d'un plus grand obstacle à surmonter.

Il faut donc, pour produire un semblable effet, que le Fluide électrique raréfie alors tous les liquides, & qu'il distende leurs couloirs, comprimés & resserrés.

C'est sans doute par une opération analogue que M. Jallabert a guéri le bras paralytique du nommé Nogués.

Le Fluide électrique, accumulé par l'art dans le corps de Nogués, devoit alors faire effort pour s'échapper & pour jaillir en tous sens. Il est trop bien reconnu qu'en tirant une seule étincelle d'un sujet électrisé, on lui enlève toute son Électricité, pour qu'on puisse douter *qu'on ne fasse coïncider*

232 *La Nature & les Effets*
dans le point touché d'où part l'étincelle ;
tout le Fluide qui doit jaillir de toute la su-
perficie du corps électrisé : par conséquent
l'approche du doigt non électrisé qu'on
portoit sur l'extrémité des muscles que l'on
vouloit ébranler , déterminoit toute l'Élec-
tricité accumulée dans le malade à s'élan-
cer subitement dans ce muscle , & dans les
nerfs dont les tuyaux étoient obstrués , &
où le cours du Fluide nerval étoit inter-
cepté.

Les secousses multipliées par M. Jalla-
bert avec autant de patience que d'habileté ;
cette action augmentée de temps en temps
par la commotion de Leyde , administrée
avec prudence ; ces efforts ont pu surmon-
ter peu à peu les obstacles , relever
les tuyaux des nerfs affaissés , leur rendre
leur diamètre naturel , y rappeller le
cours uniforme des esprits , donner de la
fluidité à la lymphé épaisse , abreuver les
glandes desséchées , y rétablir la filtration ,
& rendre ainsi le feu , la souplesse , la nu-
trition , la force & le sentiment au bras &
à la main paralytique. C'est ainsi , sans dou-

te, que celui de Nogués a repris la chaleur , l'embonpoint & l'action.

Cette opération *achevée par l'art en peu de temps* , donne une idée bien frappante & bien lumineuse du procédé que la nature emploie en des temps plus longs , & avec une uniformité plus ou moins soutenue pour le déploiement des germes & des embryons animaux & végétaux.

Je présume donc , & je l'avoue , je suis même convaincu que l'Électricité peut être la plus grande ressource , le moyen le plus efficace , l'agent le plus actif & le plus sûr pour la cure de plusieurs maladies ; mais je suis aussi très-convaincu que ce secours puissant ne peut être administré avec trop de sagesse , & qu'il n'y a que ceux qui ont acquis , *par l'étude & par la pratique* , une parfaite connoissance de l'économie animale , qui puissent oser l'employer. C'est par ces effets prompts & puissants pour guérir , qu'on doit juger de ceux qu'il auroit pour porter le plus grand ravage , si la sagacité & les lumières de celui qui l'administre n'étoient pas suffisantes pour le diriger.

Le pouls du malade , ses yeux , sa respiration , plusieurs autres diagnostics qui échappent aux yeux de ceux qui ne sont pas Praticiens , sont les signes auxquels le Physicien , ou plutôt même le Médecin habile , connoîtra si le genre de la maladie à laquelle il applique ce secours , naît de l'obstruction ou de l'affaissement des nerfs , de leur relâchement ou de leur érétisme ; & dans ce dernier cas , dans tout état qui annonce une crispation intérieure , je crois l'Électricité très-dangereuse.

Le Médecin même doit observer tous les changements que ce Fluide opere dans l'économie animale , à mesure qu'il l'accumule dans le corps du malade : il doit calculer quel est son degré de force , avec beaucoup d'exactitude , au point même d'y employer l'excellent électromètre de MM. Darcy & le Roy , & sur-tout il doit redoubler d'attention lorsqu'il emploiera le secours (*utile ou dangereux , en raison de sa puissance*) de la commotion de Leyde.

Plusieurs exemples funestes ont prouvé les ravages mortels que cette commotion

peut faire , & l'expérience par laquelle on a réussi à tuer de petits oiseaux , ayant été poussée depuis jusqu'à montrer une grande partie des effets du tonnerre , avec lequel cette expérience a tant d'analogie ; il est d'une nécessité absolue de se bien assurer de l'intensité de force que doit avoir la commotion de Leyde avant que d'osier en faire usage.

Les premiers accidents (1) ont été très-utiles , sans doute , en ce qu'ils ont appris à les redouter , à ne rien essayer trop témérairement , & à multiplier assez les expériences , à résumer assez leurs résultats pour connoître à fond l'art d'administrer un Fluide aussi puissant qu'actif.

Peut-être aussi ces accidents ont-ils imprimé trop de terreur ! Quelques personnes qui n'ont pas approfondi l'art de cette expérience ont mieux aimé la proscrire que de se captiver à l'étude nécessaire pour s'en servir avec succès.

Nous voyons dans les Lettres de Gui

(1) Richman , Professeur à Pétersbourg , tué par l'étincelle d'une barre électrisée par un nuage chargé.

Patin , avec quelle animosité on attaquoit de son temps un des plus grands remedes que la Médecine emploie aujourd'hui ; toutes les préparations émétiques paroissoient à Gui Patin un poison apprêté par les Furies. Moliere même contribua beaucoup à faire redouter ce prétendu poison : une bonne plaisanterie ayant tout au moins autant de force qu'une démonstration en regle pour une partie aimable & légere de la société , dont le plus sage a peine à se défendre , & dont souvent il reçoit le ton.

Il en est de même aujourd'hui pour la commotion de Leyde , & même pour les simples étincelles : on les craint trop quelquefois pour que le Physicien expérimenté puisse proposer ce secours , & ce secours , en effet , ne peut acquérir une confiance entiere qu'il ne soit plus généralisé , & que ceux qui exercent le grand art de guérir ne commencent à le regarder que comme une des branches de cet art.

Plusieurs de ceux qui osent se soumettre à éprouver le secours du Fluide électrique sont effrayés d'abord par quelques acci-

lents légers , & par des douleurs qui souvent sont assez vives ; mais ces premiers effets ne sont-ils donc pas nécessaires ? N'est-il pas sensible à la raison que le Fluide électrique ne peut rétablir le cours intercepté des esprits animaux & des différents liquides , sans détruire , sans franchir des obstacles qu'il ne peut surmonter qu'en excitant de la douleur ? Des nerfs affaissés & privés depuis un certain temps du Fluide qui leur est propre , ne peuvent le recevoir de nouveau sans une sensation douloureuse ; la convulsion des muscles , les picotements vifs qu'ils éprouvent sont une suite nécessaire des effets du Fluide qui les agite , & des liqueurs qui commencent à s'y infiltrer , & à y circuler de nouveau. Comparons les effets de l'Électricité à la cure des maladies par le secours de la Douche des eaux de Bareges , & des autres eaux chaudes. Les premières Douches causent souvent des douleurs cruelles ; à peine le malade peut-il les supporter pendant quelques instants : il en est de même de l'Électricité , elle ne peut agir que par degrés ; elle ne peut rien

rétablir que de proche en proche , & le grand art du Médecin, c'est même de ne pas exiger des progrès trop rapides , de ne rien forcer , & de proportionner l'abondance de ce Fluide aux obstacles qu'il doit surmonter , au plus ou moins de force du sujet , à la texture & à la conformation de la partie où il l'applique , & aux progrès qui doivent naître les uns des autres dans un ordre successif & correspondant au premier effet.

Dans la Douche des eaux chaudes minérales , quel pourroit être l'effet de la chute de l'eau dirigée sur une partie affectée , si ce n'est celui d'une aigrette affluente qui entraîne des particules d'eau imprégnées , animées par les soufres , principes & volatils de ces eaux ; par cet esprit si subtil , ce gaz imperceptible qu'elles contiennent ? Cette aigrette aqueuse & volatile tout ensemble , ouvre les pores de la peau , redonne de la Fluidité à la lymphé épaissie , & sur-tout elle détermine l'Électricité du foyer naturel de celui qui reçoit la Douche à se porter en plus grande abon-

dance , & à effluer avec plus de force du champ de la superficie qui reçoit la Douche. J'ose même présumer que lorsque le corps des malades qui reçoivent la Douche auroit été suffisamment préparé , & que lorsque la partie souffrante auroit été ramollie & ranimée par ce secours , rien ne seroit plus utile alors que de profiter de ce premier temps pour électriser le malade , & pour faire coïncider dans la place ébranlée & préparée l'effluence de l'Électricité accumulée.

On fait combien la vapeur de l'eau chaude est utile pour éteindre le foyer des inflammations , & pour relâcher les parties : elle opère cet effet salutaire , non-seulement parce qu'elle noie , qu'elle fond les sels alkalis qui corrodent les parties affligées , mais aussi parce qu'elle éteint le foyer d'activité qui coïncidoit dans cette partie , & qu'elle le rétablit en équilibre avec les parties voisines.

M'étant persuadé du bon effet que pourroit avoir le Fluide électrique appliqué à de différentes cures , je n'osai cependant

m'en servir d'abord que sur des engelures , que je guéris promptement par son secours. Je l'essayai avec le même succès sur des panaris & sur ce qu'on nomme mal d'aventure : j'empêchai le mal de caver par son secours , j'excitai une supuration plus abondante & plus facile ; le fond de la petite plaie se nétoya , les chairs vives s'en éleverent plus promptement , & je garantis les chairs voisines du foyer d'être corrodées. Le même effet salutaire parut dans la cure de quelques clous : j'observerai seulement que les levres des plaies me parurent un peu plus endurcies & carcinomateuses que dans les cures ordinaires faites dans un temps beaucoup plus long que celui que j'avois employé ; mais le fond de la plaie s'étoit promptement dégorgé & régénéré , ce qui constate la cure , & les bords endurcis tomberent peu de jours après par écailles.

Cette réussite me donna l'idée d'appliquer la même expérience à des enfants noués , à ces enfants malheureux , dans lesquels la végétation semble languir , & avoir perdu

perdu son égalité de distribution, & sa direction naturelle.

On fait que dans les enfants les couloirs sont bien plus nombreux & plus souples que dans les adultes ; ils y sont encore susceptibles d'accroissement, & la nature toujours uniforme dans ses desseins les prépare pour s'étendre dans une direction régulière & caractéristique. Ce n'est donc, presque toujours, qu'un obstacle accidentel qui change cette direction naturelle, & qui trouble la circulation des liquides; c'est cet obstacle que j'essayai de combattre.

On m'amena deux enfants noués, tous les deux au-dessous de cinq ans ; l'un étoit gras & vigoureux, l'autre étoit maigre & dans un état de langueur.

L'examen des muscles de la cuisse & de la jambe me fit connoître que ces muscles étoient distendus dans leur corps, au point que dans l'enfant le plus gras les muscles de la cuisse & de la jambe avoient dans leur milieu un tiers de plus de diamètre qu'ils n'eussent eu dans un état naturel. J'observai que les tendons étoient fort durs,

& que dans l'enfant le plus maigre , sur lequel je pouvois les observer plus facilement , l'insertion de ces tendons étoit défectueuse & irréguliere.

Leur état présent étant bien constaté , je commençai par régler à ces enfants une nourriture douce , rafraîchissante , & cependant propre à les bien nourrir. Je les fis baigner , je leur fis faire des fomentations avec des herbes émollientes , qu'on avoit fait bouillir dans l'eau de leur bain. J'y joignis un peu d'huile de lin , que j'avois soin de faire après sécher & bien enlever des pores de la peau avec des cendres de farment de vigne bien tamisées.

Après huit jours de cette préparation , je les électrisai , & je commençai à tirer quelques étincelles des muscles répondants au jaret , & des muscles jumeaux. Je continuai , en descendant jusqu'au talon , & enfin jusqu'aux muscles du métatarsé & du tarso.

Ce ne fut qu'après les avoir tenus chaque jour , pendant une heure , le matin & le soir , à ne faire que leur tirer seulement des étincelles , que j'essayai de leur faire éprou-

ver une légère commotion. L'enfant gras , qui étoit fort guai , n'en fut ni effrayé , ni affecté ; mais l'enfant maigre jetta des cris aigus : sa terreur devint si forte qu'il tomboit en convulsion dès qu'on vouloit l'approcher de l'appareil électrique. Dès le troisième & le quatrième jour , il lui prit une diarrhée assez violente pour que la peur que j'eus de lui nuire me déterminât à le rendre à sa famille dès que cet accident fut cessé.

L'autre enfant , loin d'être effrayé & de se refuser à la douleur des étincelles , qui souvent étoient assez vives pour lui marquer la peau , rioit & badinoit pendant qu'on l'électrisoit : chaque jour après les quinze premiers , je m'apperçus que le ventre de ses muscles diminuoit de grosseur , & que tous les mouvements du genou & du pied devenoient plus forts & plus libres.

A la fin de six semaines je le rendis en très-bonne santé à sa famille , & cet enfant , qui ne pouvoit auparavant marcher qu'en se traînant , ou soutenu par un tabouret

percé dans son milieu & monté sur des roulettes , marchoit alors presque sans secours ; & dans le terme d'un an après son électrisation , non-seulement il fut parfaitement dénoué , mais de plus , il grandit beaucoup , & assez pour parvenir à la hauteur des plus grands enfants de son âge.

Je n'oserois cependant affirmer qu'il doive en entier sa guérison au Fluide électrique ; la bonne nourriture , le régime , les bains , les fomentations , un exercice modéré , les mouvements & la position de ses genoux & de ses pieds , dirigés avec attention ; la nature même , qui agit avec force du centre à la circonférence , tous ces moyens rassemblés , peut-être , ont pu suffire. Cependant je ne peux m'empêcher d'observer que ce dénouement a été bien rapide , que le Fluide électrique paroît avoir établi ou tout au moins ranimé la force végétatrice ; qu'il a très-sûrement occasionné une transpiration abondante pendant les six semaines , & même pendant plus d'un mois encore après qu'on eût cessé d'électriser cet enfant , & qu'il peut avoir

ainsi préparé les parties à obéir & à s'étendre, suivant la direction naturelle & régulière, cet enfant étant crû dans l'espace d'un an autant & plus même que les enfants de cet âge ne croissent en deux.

Il n'est donc pas plus raisonnable de dire que l'Électricité est très-dangereuse, qu'il ne le feroit de dire qu'un remede très-actif est absolument nuisible, parce qu'il peut causer la mort quand il est pris en trop grande quantité.

Tous les accidents qui naîtront de l'Électricité administrée sans génie, sans prudence & sans connoissance de l'économie animale, ne sont que des semi-preuves négatives contr'elle, & ne peuvent pas, à beaucoup près, conclure autant contre son utilité, qu'une seule expérience conduite selon un art qu'il est possible de constater & d'établir sur des principes certains, ne doit faire conclure en sa faveur.

Il paroît évident que l'expérience de l'étincelle foudroyante peut être très-dangereuse, *qu'elle peut briser les nerfs jusqués dans leur origine, & briser de même*

les artéries & les veinules des poumons, comme on l'a observé dans les petits animaux qu'on a fait périr par cette commotion, & il n'est pas douteux qu'en multipliant les vases ou des glaces chargées d'Électricité on ne peut exciter une commotion assez violente pour tuer un homme.

Je fus moi-même très-inquiet un jour de la suite d'une expérience que je fis essuyer à un homme que j'estimois particulièrement. Un Prieur de Minimes m'ayant prié de lui faire voir quelques expériences, j'eus une peine infinie à l'Électriser, quoique le temps fût sec, & que je me servisse d'un excellent globe de verre d'Angleterre. Le Prieur se moqua de tout l'appareil électrique, & d'une foible commotion que j'essayai de lui donner.

J'avoue que l'honneur de l'Électricité l'emporta dans ce moment sur la prudence: je pris une plus grosse bouteille, dont j'avais couvert le fond avec une feuille d'étain, je la remplis d'eau chaude, & je la chargeai au point de la rendre étincelante; la commotion fut proportionnée, & très-

violente : le pauvre Prieur tomba sur ses genoux , & crut être tué. A peine commençoit-il à être remis , que la goutte , à laquelle il étoit sujet , lui attaqua la main droite avec violence , & au point de lui arracher des cris. Le soir , la goutte lui descendit aux pieds , l'accès fut très-vif , très-douloureux , mais bien moins long qu'il ne l'étoit ordinairement.

Ce Prieur étoit fort gras , ce qui me parut suffire pour modérer l'effort d'une foible Électricité , & je n'adoptai point pour une cause suffisante celle qu'un des assistants me proposa , en la tirant de l'huile , substance électrique par elle-même , dont ce Minime , homme très-régulier , se nourrissoit , conformément à sa règle.

Cette expérience m'a trop inquiété pour que j'aie exposé depuis personne à recevoir une commotion violente : j'ai même redouté toute commotion pour moi-même , depuis dix ans , ayant subi depuis ce temps plusieurs accès de goutte , peu durables à la vérité , mais très-violents. Cependant , si dans quelque nouvel accès de goutte je la

sentois remonter à la tête ou à la poitrine , je n'hésiterois pas à me faire fortement électriser , & à me faire tirer des étincelles de pieds , où je présume avec confiance que je réussirois à la faire redescendre.

Je le présume d'autant plus que je crois avoir bien observé que dans l'état de goutte il y a toujours un foyer d'inflammation : ce qui me le fait présumer , c'est que dans le même-temps où , par un excès de douleur , on croit sentir l'effet de l'aigrette ardente de la lampe d'un émailleur , qui brûleroit dans un point les nerfs & la moëlle des os , toutes les extrémités du corps sont froides , les sécrétions sont interceptées , la tête est troublée au point de ne pouvoir soutenir la plus légère application , & tous les vaisseaux voisins du foyer douloureux sont dans une tension & un gonflement plus fort que celui qu'une ligature pourroit occasionner. Une autre fois , ayant fait préparer mon appareil électrique dans l'Hôpital de la Marine , j'essayai d'électriser deux Matelots que le Chirurgien-Major préparoit à recevoir des frottements

curielles ; ils me parurent tous deux difficiles à électriser , tous deux sentirent des douleurs vives dans toutes les articulations & dans les sieges principaux du mal dont ils étoient attaqués.

Je ne rapporterai point ici toutes les expériences que j'ai essayées : mon appareil étoit disposé chez moi , de façon qu'une chaîne pouvoit conduire le Fluide électrique dans une chambre à côté de celle où le globe étoit monté. Cette chaîne passant dans un trou du mur , & assez large pour en pouvoir recouvrir les parois d'un pouce épais de bonne résine , ce conducteur , ainsi disposé , ne pouvoit laisser échapper le Fluide électrique.

Toutes ces expériences variées & multipliées pendant près de quatre ans , m'ont prouvé & la force jaillissante du Fluide électrique , & la facilité de la réunir en un seul jet. L'obscurité qu'on pouvoit faire régner dans cette chambre m'a donné la facilité de voir & de m'assurer que la lumière accompagne toutes les émissions électriques dans un sujet électrisé , qu'il précipite

pite les autres émissions & les rend infiniment plus vives. M'étant piqué le bout du doigt le sang en sortit bien plus vivement que si je n'avois fait que le presser , & les gouttes de sang étoient lumineuses en tombant.

Il faudroit se refuser à l'évidence pour nier que le Fluide électrique puisse être très-utile dans plusieurs maladies ou accidents qui nous attaquent : je le crois même si propre à rétablir la circulation , que je pense qu'il seroit utile pour prévenir ou dissiper ce frisson si cruel qui precede les fievres intermittentes ; on pourroit peut-être aussi s'en servir avec succès pour rétablir la suppuration dans une plaie qui commence à se dessécher , & pour prévenir la gangrene.

Ceux auxquels il pourroit rester encore quelque doute sur l'effet que l'Électricité peut avoir sur les nerfs , doivent , avant de juger de tout ce que je viens de dire à ce sujet , prendre une connoissance exacte de la structure de ces nerfs , de leur origine , de leur méchanisme & de l'espece de feu qui les anime.

Pour moi , je ne crains point d'exposer ici mon opinion , qui ne peut acquérir d'autorité qu'autant que des expériences & des observations répétées pourront en constater la vérité , & je dis librement que , d'après les savantes leçons que j'ai reçues de feu MM. Hunoult & le Cat , d'après celles que je dois à l'amitié dont MM. Bourdelin , Poissonier & de Lassône , mes confieres , m'honorent , d'après les Ouvrages de MM. Winslow , Quesnay & Lieutaud , d'après les observations que jai faites sur moi-même , & celles des Observateurs dont je connois la lumiere & la candeur ; tout me fait également conclure que *le Fluide électrique accumulé & dirigé par l'art , peut & doit opérer les effets les plus sensibles & les plus décisifs sur l'économie animale :* & pour dire encore plus , je pense que ce que l'art peut opérer dans ces expériences n'est qu'une multiplication , une condensation du même être subtil , qui agit naturellement en nous , & par conséquent une surabondance d'un être qui existe déjà en nous , & hors de nous , qui pénètre sans

ceste notre corps, qui s'y renouvelle & s'y accumule à chaque fois que nous respirons, lorsque nos poumons tamisent l'air grossier pour en extraire le feu élémentaire qu'ils reçoivent dans l'intérieur de leur tissu ; ce feu élémentaire qui donne, peut-être lui seul, à l'air grossier les principales propriétés qu'on a cru lui reconnoître ; à cet air grossier qui me paroît n'être qu'un mixte, & dans lequel j'avoue que je ne peux reconnoître d'autre véritable élément que la matière vive ; cette matière qui peut être tout à la fois l'éther des anciens, la matière subtile de Descartes, le feu élémentaire de Boerhaave, & cette autre matière si subtile, dont Newton lui-même a senti la nécessité, & qu'il dit être 700000 fois plus rare & plus élastique que l'air ; matière vive qui ne peut être autre chose que le Fluide subtil, que nous connaissons aujourd'hui sous le nom de Fluide électrique, & que je ne peux m'empêcher de regarder comme l'agent universel de la nature ; matière vive que cependant nous pouvions saisir & soumettre à nos expériences ; matière vive que

nous sommes enfin parvenus à rendre perceptible à la vue , au tact & à l'ouïe.

Il n'en est pas de même de l'air ; cependant il a tenu , de tous les temps , le premier lieu dans l'économie universelle de la nature. Les Académies les plus célèbres se sont illustrées dans les premiers temps de leurs travaux , par les rapports qu'elles ont donnés de ses effets , & par la description qu'elles ont faite des propriétés qu'elles ont cru reconnoître. Je vais essayer de prouver à quoi ces effets se peuvent réduire , ou plutôt j'espere réussir à faire voir que tout ce qu'on attribue à l'air (*comme élément*) est dû en entier à la matière vive qui lui donne son existence active , & qui d'un mixte absolument passif fait un être subtil , élastique & nécessaire à tout ce qui végete ou respire , à cette matière vive enfin , qui meut & qui vivifie tout dans l'Univers.



Effets sensibles & prouvés par l'expérience de l'Agent nommé Électricité sur l'air.

CHAPITRE DOUZIEME.

Rien ne doit paroître plus téméraire & plus dangereux à tout homme raisonnabil, que d'attaquer des idées reçues & consacrées par l'aveu d'un grand nombre de gens célèbres, & par celui *de six générations*; l'amour de la vérité doit cependant inspirer le courage de s'exposer aux critiques les plus vives & les plus amères.

Je peux très-bien être dans l'erreur; mais j'y suis de si bonne foi qu'on ne peut, qu'on ne devroit même que me plaindre & m'éclairer, si l'on trouve des raisons pour réfuter ce que je vais dire sur la nature de l'air, & sur l'explication qu'on a faite jus-
qu'ici de plusieurs phénomènes que nous

fait voir le barometre , & de quelques autres expériences qui semblent constater la pesanteur de l'air.

Je commencerai donc par examiner ce que c'est que l'air , quel peut être ce Fluide auquel on donne le nom d'élément , & ce qu'on doit entendre par le mot *élément*. J'ose demander à mes lecteurs , que , dégagés de toute prévention , ils veuillent bien lire ce Chapitre en entier avant que d'en porter leur jugement.

Les noms de Galilée , de Toricelli , de Pascal , de Boyle , feront à jamais révérés de tout homme qui travaille à s'éclairer. Ce ne sont point les expériences qu'ils ont faites que j'attaque ; ils ont bien vu , ils ont bien exactement rapporté un grand nombre de faits qu'ils ont observés les premiers , & la Physique expérimentale leur doit ses principales & ses plus utiles découvertes : mais quant aux explications qu'ils font de plusieurs phénomènes , quant au moteur auquel ils les attribuent , au nom d'élément primitif qu'ils donnent à l'air que nous respirons , à cette pesan-

teur en colonne analogue à celle des liquides qu'ils lui croient, il est du ressort de la Physique d'examiner & de peser les raisons qui les ont déterminés à porter leur jugement. Le grand Newton a prévu lui-même que la découverte de l'Électricité pourroit causer une grande révolution dans la Physique générale, & si la mort n'eut pas enlevé M. du Fay, dans les premiers temps où les expériences devinrent décisives, il m'eût précédé dans l'examen que je vais faire avec témérité peut-être, mais du moins avec autant de candeur que de simplicité.

Lorsque la Physique a besoin de suppositions, & qu'elle se sert pour étayer ses explications de raisonnement trop subtils, il est bien à craindre qu'elle ne s'éloigne de la nature. La *Recherche de la Vérité*, du Pere Mallebranche, ce chef-d'œuvre de Logique & de raisonnement trop séducteur, & peut-être trop long-temps admiré, cet ouvrage pourroit bien avoir autant retardé l'esprit humain dans le progrès des connaissances Physiques, qu'il l'a pu éclair-

fer d'ailleurs dans l'art subtil & abusif que Lucien reprochoit aux Sophistes.

Ce n'est que par des raisonnements également simples & clairs que la Physique doit parler, ce n'est que par des faits qu'elle peut convaincre.

L'air a été regardé de tous les temps comme un élément primitif, & comme un être qui agit avec puissance sur tous les autres êtres ; cependant l'idée que nous devons avoir d'un élément est celle d'un être simple, existant par lui-même, qui peut bien être modifié, mais ne peut être décomposé de ses parties intégrantes qui le caractérisent : c'est aussi l'idée d'un être qui n'a besoin daucun secours étranger pour se faire connoître, qui peut bien devenir mixte, mais qui, sans être mixte, peut manifester son existence.

Telle est l'idée positive que nous pouvons nous former de la matière passive ; nous comprenons sans effort que ses molécules sont des agrégats d'unités, des agrégats d'atomes pesants, impénétrables, indestructibles.

Telle est aussi celle que nous nous formons de la matière active , sur le rapport de nos sens : nous connaissons aujourd'hui un feu élémentaire , un Fluide électrique répandu dans toute la nature , qui n'a besoin pour devenir perceptible que d'être rassemblé en quantité suffisante , & que d'être dégagé autant qu'il est possible des molécules de la matière passive qui flottent dans l'air & qui l'obscurcissent.

L'aigrette lumineuse prouve ce que je viens de dire , par le vent aigu qui l'accompagne , & qui chasse de son centre l'air grossier , & par sa lumière que l'on voit augmenter à mesure que sa force jaillissante chasse avec plus de force l'air grossier qui pourroit l'obscurer ; & ce que je dis est encore plus palpablement prouvé par l'expérience dans laquelle on voit la plus légère friction exciter l'aigrette la plus brillante dans le vuide.

Je crois impossible qu'un examen exact de l'air grossier puisse donner de même l'idée d'un être simple & existant par lui-même , lorsqu'on considérera quelle est sa

nature , en distinguant ce qu'on verra qu'il doit avoir acquis d'avec ce qu'il peut être dans son essence.

Je crois ne pouvoir mieux commencer cet examen qu'en rapportant ce que M. Quesnay dit sur la fluidité de l'air , dans son Economie animale , tome premier , page 239 : *il n'y a que le feu , dit-il , qui soit fluide par lui-même , la fluidité des autres éléments dépend entièrement de ce premier principe ; mais entre les éléments passifs , il n'y en a point qui soit aussi fluide que l'air , lorsqu'il est rassemblé , & qui conserve , comme lui , sa fluidité.*

Le même M. Quesnay , que je me fais honneur de citer , rapporte plusieurs passages de Boerhaave , pour prouver que si l'air étoit seulement dépouillé de ses parties aqueuses , sa pesanteur feroit à peine remarquable ; que l'air est plus ou moins pesant , selon qu'il est plus ou moins rempli de substances étrangères , & que celui qui est proche de la terre pese par conséquent plus que celui qui en est éloigné.

Je crois , en effet , qu'il est impossible de

se former une idée de l'air, sans se former aussi celle d'un mixte composé de particules qui étoient auparavant hors de lui. Nous savons que ces particules sont aqueuses, salines, sulphureuses, métalliques même, & que par conséquent ce sont des particules terrestres. Rien ne nous prouve que l'air ait la puissance de les éléver dans son sein, & tout nous prouve que ces particules y sont élevées par un être très-different de l'air.

Il faut donc que ce soit une force jailissante, émanée de la terre même, qui ait la puissance d'en détacher les particules qui composent l'air ordinaire ; il faut donc que cette force vive les élève, les agite, les broie & les mêle : car ce ne peut être absolument que de cette maniere que l'air est composé.

L'air agit, il a quelques propriétés d'un corps, tant que ces particules sont flottantes dans son sein ; mais, qu'est-il lorsqu'il les a perdues dans le vuide de la machine de Boyle ?

L'air peut donc être regardé comme un

mixte déstructible, jusqu'à un certain point; caractère qui ne peut convenir à ce que nous devons entendre par le nom *d'élément*.

Le Docteur Artbuctnot, nous a laissé beaucoup à désirer dans son excellent Traité de la nature de l'air, & des ingrédients qui le composent. En ne s'occupant pas uniquement de sa qualité, bonne ou mauvaise, il a essayé de nous instruire sur sa nature & son origine : il ne s'est attaché, dans ce Traité, si digne d'éloge, qu'à définir l'air dans son état de perfection, & qu'à nous avertir des qualités qui peuvent le rendre ou salutaire ou dangereux.

Je reconnois, sans doute, toutes les qualités qu'il lui attribue dans son état de perfection ; je reconnois dans cet état sa fluidité, son ressort, sa pesanteur : je vois que l'air est chargé de vapeurs sur la superficie des eaux, qu'il l'est pareillement d'exhalaisons morbifères sur la superficie des laisses de mer, des eaux croupissantes, des mines & des terres bitumineuses. Je vois de même que les particules élevées de la

superficie des plantes , des calices de leurs fleurs , & de leur transpiration rendent l'air balsamique , & lui donnent plus de ressort & de *fraîcheur* ; mais je ne vois en cela aucun autre principe actif & moteur que la force jaillissante de l'Électricité terrestre , qui élève , broie , agite , mêle , & soutient toutes les différentes particules qui composent cet air. Je vois même qu'en conséquence de ce fait , il doit en arriver un autre , & que la force jaillissante de la terre décroissant en raison des quarrés de la distance , l'air doit diminuer par la différence d'épaisseur des couches de l'atmosphère.

Pendant que l'air ordinaire est presque anéanti dans le récipient d'où on l'a pompé , on voit *un globe de verre y devenir électrique , comme dans l'air ordinaire*. Quelle espece de matière ce globe peut-il alors y rassembler & y condenser , au point de la rendre perceptible , si ce n'est un Fluide assez subtil pour pénétrer librement le crystal du récipient ; Fluide que Newton estime être 700000 fois plus tenu que l'air

ordinaire , & qui peut l'être en effet, beaucoup plus encore que Newton ne le soupçonne ?

Un grand nombre de Physiciens ont attribué une figure particulière aux parties de l'air , pour pouvoir en expliquer le refort!.... C'est ainsi qu'on abrégeoit autrefois toute difficulté en imaginant les êtres les plus chimériques , lorsqu'on pouvoit en étayer une opinion dénuée de preuves sensibles. Tout Phyficien est timide dans ses premiers écrits , & se croit obligé d'accéder en partie aux erreurs accréditées. Lorfque l'Abbé Nollet se prête à rapporter ce qu'on a dit avant lui de la figure spirale des parties de l'air , il a grand soin de dire aussi , qu'il ne fait que rapporter ce qu'on a supposé devoir être , sans qu'il connoisse aucun moyen de prouver l'existence de ces particules aériennes tournées en spirales. Pour moi , j'ose dire librement que ces pretendues spirales ne sont ni plus vraies , ni plus vraisemblables que les cieux de crystal , les épicycles , & que les atômes figurés de Démocrite.

Sans avoir recours à aucun instrument pour soumettre la nature de l'air à l'expérience , on le trouvera très-grossier au fond d'une mine ou d'une ardoisiere profonde : il n'y est presque composé que de vapeurs épaisses & souvent mortelles , qui s'élevent des superficies souterraines. Les ouvriers sont obligés d'y appeller l'air supérieur , & le secours que l'art peut leur fournir suffit à peine pour leur conserver la vie.

Tous les Mineurs qu'on emploie dans les sieges pour pousser en avant des galeries & des fourneaux , ou pour contreminer ceux des assiégés , commencent par percer des puits & s'enfoncer pour connoître la nature du terrain , & la couche horizontale dans laquelle ils doivent faire cheminer leur galerie pour rencontrer & crever les galeries majeures de la place assiégee. Ces Mineurs certifient que dès qu'ils ont percé cinq à six toises en avant , leurs lumieres s'éteignent , l'air leur manque ; ils ne peuvent plus travailler sans rafraîchir leur galerie par l'air extérieur qu'ils sont obligés d'y appeller. Peut - être ce phéno-

mene n'est-il causé que par la forte effluence électrique , qui jaillit d'une terre nouvellement remuée , & qui en élève beaucoup de particules pesantes , plus fortes , plus solides que celles de l'air extérieur. Ces particules grossières s'élevent , s'épaississent , se soutiennent par gradation , & forment une colonne qui conserve son épaisseur & sa ténacité , tant qu'elle est contenue dans les parois de l'entonnoir ; & cette colonne ne se brise & ne se mêle avec l'air extérieur que lorsqu'étant arrivée à la superficie de la terre , elle y reçoit une agitation en tout sens , qui la divise , l'atténue & la répand dans l'atmosphère.

Cet air extérieur , qu'on dit être pesant en colonne , & tendre à l'équilibre avec lui-même , n'a pu cependant pénétrer avec les Ouvriers dans la galerie qu'ils ont ouverte , & il a été repoussé par une force jaillissante & par des particules plus solides que les siennes.

L'air de l'atmosphère a beaucoup de ressort , j'en conviens ; mais il le doit en entier au feu élémentaire , qui en est l'amé ,

le soutien & le moteur: c'est ce feu qui souleve, élance & porte les particules flottantes dans l'air grossier; c'est ce feu élémentaire, qui, répulsif à lui-même, les agite en tout sens, & leur communique son élasticité; & lorsque cette élasticité devient sensible dans quelques expériences, c'est parce que ce même feu occupe alors le milieu de chaque particule terrestre flottante dans l'air, & qu'il se revêt de ce corps grossier, par le moyen duquel il devient assez solide pour pouvoir agir sur d'autres corps; comme l'eau d'une rivière renverse un pont, au moyen des arbres qu'elle entraîne, ce ressort se perd dans le vuide de la Machine pneumatique; cela doit être, puisqu'alors les particules grossières de l'air sont entraînées & chassées hors du récipient par les coups de piston, & qu'il n'y reste plus qu'un feu pur, qui ne montre plus de force élastique (quoi qu'il la conserve en lui-même) parce qu'il n'est plus revêtu, dans le vuide, de corpuscules qui puissent agir sur d'autres corpuscules, & parce qu'étant 700000 fois

plus rare & plus tenu que l'air ordinaire , il passe librement au travers de tous les corps , & même au travers du crystal du récipient , quelqu'imperméable qu'il soit à l'air le plus pur.

Tous ceux qui travaillent aux mines , rapportent qu'il s'en élève quelquefois des vapeurs si épaisses qu'on leur voit prendre la forme d'un ballon ; les Ouvriers nomment ce phénomène *la Pouffe* , & c'est ce que les Physiciens connoissent sous le nom de Mofetes ou de Mephitis. Il faut que les particules qui les composent soient bien grossières & bien ténaces pour avoir plus de consistance encore qu'une boule de savon ; mais on reconnoît toujours , à la forme de ce ballon , le foyer d'activité & la force jaillassante qui le distend en tous sens , & lui donne sa forme sphérique : on y reconnoît de même le feu élémentaire qui en occupe le milieu. (1)

Les accidents fréquents arrivés au fond des mines ont fait inventer à M. Halles

(1) Je donnerai une plus ample explication de ce phénomène lorsque je parlerai des météores ignés.

des machines nommées ventilateurs ; elles ont eu tout le succès que ce savant homme en devoit espérer : non-seulement ses ventilateurs portent avec rapidité l'air supérieur au fond des mines les plus profondes , par le moyen de leurs soufflets , qui ont un double diaphragme ; mais ils servent également à pomper du fond des mines les vapeurs grossières & empoisonnées , par de longs tuyaux adaptés à l'ame de ces doubles soufflets. On en établit un au fond de la mine pour y appeler l'air supérieur , on en tient un autre sur les bords de l'embouchure de la mine , & la ventouse du tuyau adapté à l'ame de celui-ci , va jusqu'au fond de la mine aspirer l'air corrompu , que l'embouchure de ce ventilateur rejette hors de la mine dans le vague de l'air.

On se sert aujourd'hui de ces ventilateurs en Angleterre , non-seulement dans les mines , mais aussi dans les Hôpitaux , dans les Prissons & dans les lieux *d'assemblée* , tels que la Chambre des Communes & les salles de Spectacle : on s'en sert aussi

avec le plus grand succès dans les entre-ponts des navires ; & depuis qu'on en a fait usage , tel vaisseau expédié pour la traite des Negres , qui perdoit souvent dans la traversée un tiers de ces malheureux qu'on arrache à leur patrie pour les faire esclaves , arrive à la Jamaïque sans en perdre un seul.

M. Filey , Lieutenant-Général des Armées du Roi , est presque aussi grand Physicien qu'il est habile Ingénieur & grand homme de guerre , m'a dit avoir trouvé de ces ventilateurs dans les galeries majeures de la place de Berg-op-Zoom ; & en effet , rien ne peut être plus utile pour rafraîchir & purifier l'air des souterrains , des magasins voûtés , & des mines d'une place assiégée.

L'air grossier des mines , l'air humide , visqueux & échauffé , d'une salle remplie d'un grand nombre de spectateurs , doit être très-nuisible , parce qu'il enveloppe & captive trop l'élasticité du feu élémentaire , & rien ne peut mieux prouver cette opinion que l'expérience où l'on voit un moi-

neau périr au bout de trois heures , sous un récipient de capacité à tenir deux pintes. Un chat de trois mois n'a vécu qu'une heure sous un récipient qui contenoit 594 pouces cubiques d'air.

Il y a près de 30 ans qu'étant parti de Paris, la nuit , en sortant de table , dans une chaise de poste neuve , doublée de velours , qui ne laissoit nul passage à l'air , les glaces étant levées, je m'endormis & ne me réveillai qu'assez près de Verberie , à 14 lieues de Paris. Un Domestique vint à ma chaise & m'appella : je l'entendis comme s'il m'eût parlé de loin ; mais il me fut impossible de lui répondre , ni de faire le moindre mouvement. Je sentois très-bien mon état : je me mourois , & je faisois de vains efforts pour exciter mes sens engourdis , & pour me tirer de cette espece de catalepsie accidentelle. Ce Domestique me voyant les yeux ouverts & immobiles , fut effrayé , il monta sur le brancard de ma chaise , il eût l'adresse de baisser la glace : en peu d'instants je revins à moi , & je crois qu'il m'a sauvé la vie.

Le ressort de l'air ne peut donc se conserver qu'autant que les particules qui le composent sont proportionnées au feu élémentaire qui en occupe les milieux, qui s'en revêt, & qui leur communique son élasticité.

Si l'air est composé de particules trop visqueuses ou trop grossières, le feu élémentaire reste captif, enveloppé, & n'exerce plus sa force expansive.

Si les particules de l'air sont trop rares & trop tenues, comme elles le sont toujours à trois mille toises perpendiculaires au-dessus du niveau de la mer, le feu élémentaire ne peut plus, de même que dans le vuide de Boyle, s'en servir efficacement pour agir sur les êtres respirants, & les particules dont il se revêt alors ne sont plus assez solides pour agir sur des masses auxquelles elles ne sont plus proportionnées.

On ne peut disconvenir que toute particule terrestre ne soit pesante; & lorsqu'elle compose le mixte de l'air, il faut donc qu'elle soit portée: or, *elle ne peut être dé-*

tachée de la terre & élevée que par une force jaillissante , que par une force vive. Elle ne peut être agitée que par un Fluide subtil qui soit répulsif à lui-même ; elle ne peut être transportée horizontalement ou en ligne diagonale que par une force de translation. Une preuve bien sensible que l'air ordinaire n'a d'existence que par les particules que l'Électricité y élève , selon les différentes surfaces dont elle jaillit , ce sont les vents qui sont les avant-coureurs d'un temps sec ou humide.

Les vents d'ouest & du sud , qui passent à notre égard sur la superficie des grandes mers , rendent le temps humide & pluvieux : les vents du nord , qui viennent des climats où la superficie de la terre est condensée par le froid , rendent le temps sec & serein.

Tous les voyageurs s'accordent à rapporter que lorsque le vent vient du côté des déserts sablonneux de l'Arabie , & qu'il souffle sur les côtes orientales de la mer Rouge , les habitants sont obligés de répandre de l'eau dans leurs maisons , & n'osent sortir

sortir sans mouiller à tous moments un linge , au travers duquel ils respirent. Il me paroît donc impossible de regarder l'air comme un élément , & de le considérer autrement que comme un mixte , qui doit toutes ses particules à la terre & au Fluide jaillissant qui les élève , les broie & les mêle. Plusieurs des propriétés qu'on lui a données ne peuvent être révoquées en doute , lorsqu'il est dans son état parfait & propre à la respiration. C'est sur cette espèce d'air que Gallilée , Torricelly , Pascal , Amontons , Boyle & plusieurs grands Physiciens ont fait des expériences dont les effets ne peuvent être mis en doute ; mais je soupçonne d'inexactitude les explications qu'ils en ont données , en les déduisant du principe mal prouvé de la pesanteur de l'air en colonne , comme celle des liquides.

On trouvera , sans doute , que j'ose avancer un bien étrange paradoxe ; mais il ne peut y avoir que le vrai ou le faux dans les discussions physiques. Si je manque de preuves pour constater la vérité de

mon opinion , j'ai tort ; mais si je réussis à la prouver , les autorités les plus respectables ne doivent plus être d'aucune considération. Je le répète , tous les faits expliqués par la prétendue pesanteur de l'air , sont vrais comme faits ; mais les explications qu'on en a donné jusqu'ici me paroissent inexactes.

Le barometre , instrument sur lequel roulement presque toutes les expériences sur la pesanteur de l'air , me paroît très-mal connu ; & tel qu'on croit le connoître , ce n'est pas même encore un instrument sur la fidélité duquel les Observateurs puissent compter : ils le voient varier très-souvent , quoique placé à des hauteurs égales. Ils ont tenté d'expliquer ces variations , mais sans s'accorder sur leur cause , & les plus habiles ont toujours laissé bien des choses à désirer sur la solution de ce problème physique.

Peut-on trouver rien de plus positif contre l'infidélité des rapports qu'on obtient par l'usage du barometre , que les observations du Docteur Lister ? Il observe d'a-

bord que la plus haute élévation du mercure dans le tube du barometre , est en même-temps égale & constante entre les Tropiques , & que la variation de la température entre les isles Barbades & l'isle de Sainte-Hélene , n'y apporte aucune différence ; mais frappé de toutes les variations qu'il lui voit dans les autres Zônes , il en conclut que dans nos climats il [n'y a qu'un très-grand chaud , ou un très-grand froid , l'un ou l'autre soutenu pendant long-temps , qui puisse maintenir le mercure à la plus haute & la plus constante élévation.

Il me paroît que cela doit être , présumant que la hauteur égale du mercure ne peut être soutenue que par l'élasticité du Fluide électrique , qui ne perd rien de sa force dans un air pur : cette force n'étant point appesantie , absorbée , dissipée même par l'eau , doit agir alors sur la surface du mercure contenu dans l'auge du barometre avec toute sa puissance élastique & expansive.

Cette expansibilité du Fluide électrique est si prodigieuse , que lorsque l'air ordi-

naire en est suffisamment imprégné , une bulle de cet air , en se dilatant dans le vuide , acquiert un diametre 3600 fois plus grand que celui qu'elle avoit avant sa dilatation , & les sphères étant les unes aux autres comme les cubes de leurs diamètres , cette bulle d'air dans son premier état n'est à celle qui est dilatée , que comme un à quarante-six milliards six cents cinquante-six millions . M. Musschembroëk , après avoir observé & calculé cette propriété de l'air , se sert de cette observation avec autant de piété que de raison pour combattre le système absurde de ceux qui osent dire , *qu'un hasard aveugle & destitué de raison ait pu faire quelque chose de si artificieux* : ce sont-là ses propres mots , & il ajoute , *qu'on ne peut comprendre une pareille expansibilité qui indique quelqu'autre chose qui y est cachée*.

Lorsque le grand Newton se trouve obligé de présumer que l'air est animé par un Fluide subtil 700000 fois plus rare & plus élastique que lui ; lorsqu'il reconnoît qu'un Fluide de cette espece doit agir dans plusieurs phénomènes de la nature , a-t-il donc pu

concevoir une autre espece de Fluide que le feu élémentaire? L'éther, & la matière subtile Newtoniène, & la matière subtile Cartésienne peuvent-elles être une autre espece de Fluide que ce feu élémentaire & électrique , unique cause d'une expansibilité presque inconcevable , puisqu'une bulle d'air acquiert un volume 4665600000 plus grand que celui qu'elle avoit dans son état naturel ?

Eh ! comment ce Fluide subtil pourroit-il causer cette expansion , si ses particules constitutantes n'étoient pas similaires & répulsives les unes aux autres , comme étant (prises séparément) autant de petites sphères d'activité qui doivent par leur répulsion réciproque tendre toujours à se remettre en équilibre les unes avec les autres.

FAUSSE explication qu'on a donné jusqu'ici de l'abaissement du mercure dans le tube du barometre par un temps d'orage.

Le barometre baisse par un temps de pluie & d'orage , & cela dans le temps même que les nuages sont le plus bas , qu'ils

pressent le plus l'air que nous respirons , & que l'air est le plus chargé de particules d'eau : on court alors au barometre , on trouve le mercure baissé considérablement dans le tube , & l'on en conclut *que l'air est très-diminué de pesanteur !* Quelle étrange conclusion ? Et comment a-t-on pu la tirer contre toute espece de vraisemblance , puisque l'eau est un corps grave , & qu'on ne peut douter que dans un temps d'orage l'air n'en soit très-chargé ?

L'abaissement du mercure est un fait constant , je suis donc obligé de détruire l'explication qu'on a donnée jusqu'ici de ce phénomene ; je laisse tout homme impartial le maître de choisir entre l'explication précédente , & celle que je vais donner.

EXPLICATION beaucoup plus naturelle & vraisemblable.

N'est-il pas vrai que de tous les conducteurs propres à transmettre l'Électricité , il n'en est aucun qui le soit plus que l'eau ? Deux expériences décisives le prouvent. On fait que la soie est si électrique par elle-

même ; qu'elle sert efficacement à isoler les corps qu'on veut électriser, en y arrêtant ce Fluide subtil ; mais si l'on mouille une corde de soie, alors cette corde imprégnée d'eau le transmettra très-facilement.

L'eau sert de conducteur à l'Électricité avec tant de facilité que MM. Watson & Ellicott ont fait l'expérience de la commotion de Leyde, en disposant la chaîne & le cercle de communication, de façon que deux Observateurs ne se communiquent qu'étant placés vis-à-vis l'un de l'autre sur les bords opposés de la Tamise, au-dessous du pont de Westminster, en trempant chacun une verge de fer dans ce fleuve. La rapidité de l'eau, la largeur du fleuve, l'inégalité de ses bords & de son fond, ne furent point des obstacles suffisants pour arrêter ou dissiper le Fluide électrique, & les deux Observateurs placés en opposition sur les deux bords du fleuve, reçurent la commotion en même-temps.

Ces deux expériences prouvent donc que, de tous les corps possibles, l'eau paroît être celui qui transmet le plus facilement l'É-

lectricité , & plusieurs autres expériences relatives le prouveroient également.

C'est par cette raison que lorsque l'air est humide & chargé d'eau , il absorbe presque toute l'Électricité terrestre dans le segment du globe où cette espece d'air existe. Cette même humidité , qui rend l'air épais , intercepte en grande partie l'Électricité solaire sur ce même segment , par conséquent l'air perd presque tout son ressort dans cette partie , où l'Électricité solaire ne presse plus , où l'Électricité terrestre ne jaillit plus que foiblement , où le combat réciproque cesse , ou du moins diminue entre les deux Électricités.

Je le répète , cette espece de combat existe ; ce combat est nécessaire pour la suspension des sphères célestes ; ce combat entre leurs effluences est prouvé sur notre globe par une infinité de phénomènes différents ; ce combat devient égal dans le point où l'Électricité solaire & la terrestre se trouvent dans un rapport proportionnel de force , & où cette force se mettant en équilibre elle suspend ces grands corps dans

leurs orbites , & c'est ce que Newton a si bien connu , & ce qu'il a cru devoir exprimer par le mot de gravitation ; par conséquent , lorsque ce combat des forces jaillicantes diminue sur un des segments de la terre , lorsque l'Électricité y est absorbée par l'eau , l'élasticité de l'air grossier diminue en proportion ; la surface du mercure contenu dans l'auge du barometre est moins pressée , & la petite colonne contenue dans le tube doit baisser.

Nous éprouvons tous l'effet de cette perte de ressort dans l'air , lorsqu'il est humide & orageux : les gens les plus forts en sont affectés & respirent avec peine , les asthmatiques en sont presque sufoqués ; ceux qui ont les nerfs sensibles , sentent de la faiblesse , & même un engourdissement dououreux. Eh pourquoi ? Ce ne peut être que parce que l'air humide qu'ils respirent alors est bien moins rempli de feu électrique , qu'il a bien moins de ressort , & que les poumons ne tamisent & ne font passer dans le sang artériel qu'une quantité insuffisante de ce feu si nécessaire pour la formation

des esprits animaux , & pour animer tous les nerfs , principes moteurs secondaires de toute l'économie animale.

Je m'attends bien qu'on m'objectera que si mon opinion est vraie , le mercure deroit donc s'élever au lieu de s'abaiffer ; lorsqu'on porte un barometre à des hauteurs considérables , où l'air est pur , il doit avoir une grande élasticité ; & où cependant on voit baisser le mercure dans le tube environ d'une ligne par douze toises d'élévation perpendiculaires , à mesure qu'on monte , pourvu qu'on ne le porte pas à plus de 150 à 200 toises perpendiculaires au-dessus de l'horizon.

Considérons les objets en grand , & cette objection spacieuse s'anéantira d'elle-même. Telle élévation que nous puissions atteindre sur la surface de la terre , elle ne peut être considérée , par rapport à la grandeur du globe , que comme un grain de sable le pourroit être sur une sphère de marbre poli , qui auroit plus de cent pieds de diametre ; mais cette inégalité si petite par rapport à la masse totale du globe , devient

très-considérable par rapport à un de ses segments. Cette montagne , cette espece de pyramide perce l'atmosphère qui s'éleve d'une certaine surface , & plus elle perce de nouvelles couches de cette atmosphère , plus elle entre dans un air qui devient de plus en plus rare & plus pur.

Cette pyramide devient alors un conducteur pour l'Électricité terrestre , qui redouble d'intensité & de force jaillissante à mesure que la montagne s'éleve , & qu'elle diminue de surface ; ce qui se rapporte aux conducteurs , qui effluent avec d'autant plus de vivacité , qu'ils sont terminés en plus longues pointes.

L'Électricité terrestre acquiert une supériorité de force jaillissante sur l'Électricité solaire , à mesure qu'elle converge vers la pointe de la montagne.

L'élasticité de l'air sur cette montagne n'a plus , même alors , sa même direction en tous sens ; car le Fluide jaillit de cette pyramide avec une force qui sépare les bases des faisceaux de rayons solaires & qui les fait diverger. L'homme qui monte sur cette

montagne avec un barometre , est lui-même une pointe & un conducteur , par rapport à la masse ; cette montagne , & l'un & l'autre , effluent l'Électricité terrestre avec force : cette force jaillissante augmente à mesure que la montagne s'éleve , & par conséquent l'élasticité de l'air doit diminuer à chaque temps de tendance vers la terre , & en augmenter vers les nues en proportion de la densité que le Fluide acquiert par l'effluence de tout le corps de la montagne.

La tendance de l'élasticité vers la terre , devant diminuer à chaque degré d'élévation par les loix de l'équilibre , la pression sur la surface du mercure doit par conséquent diminuer de même à chaque temps , & la colonne de mercure doit baisser en proportion dans le tube ; & *de plus* , la densité des couches de l'air devenant de moins en moins épaisse dans la même proportion , les particules terrestres qui composent le mixte de l'air , devenant rares de plus en plus par gradation dans les couches supérieures de l'atmosphère , moins alors la matière vive peut se revêtir des particules

de la matière morte , moins alors elle peut se revêtir d'un corps assez solide pour agir sur un autre corps.

Ce que je dis ici sera prouvé de nouveau , par ce que j'aurai à dire sur les montagnes dont le sommet paroît lumineux ; j'observe seulement ici que l'air est très-froid & très-vif sur le sommet des montagnes élevées : il est même si froid sur celui des Cordillères , qui sont cependant sous l'Équateur , que ces montagnes , les plus hautes que nous connoissions , sont couvertes de neige en tout temps jusqu'à une certaine hauteur , qui est la même pour tous les sommets de ces montagnes , & l'air y est si rare aussi , que nulle espèce d'être vivant ne peut y vivre. M. de la Condamine , malgré toutes les précautions qu'il avoit prises , un tempérament robuste , & un courage à toute épreuve , ne put gravir sur le Mont-Pitchincha qu'à une hauteur qu'il dit être environ de 2600 toises perpendiculaires au-dessus du niveau de la mer. L'oppression qu'il y éprouva fut si forte que le sang lui sortit par les oreilles ; il fut obligé de se laisser

coulер sur la neige jusqu'au point où l'air commençoit à avoir assez de consistance pour lui conserver le jeu de l'économie animale. Le barometre qu'il porta dans cette station la plus haute, où, depuis l'existence de la terre, un mortel ait eu l'audace de monter ; le barometre lui fit voir le mercure à 14 pouces d'élévation dans le tube, & cette élévation de 14 pouces n'est qu'un peu moins de la moitié de celle que le mercure avoit au bord de la mer. C'est au même Savant, qui réunit le plus grand courage à la beauté & à l'élévation de l'ame, que nous devons cette observation unique & décisive, sur le rapport d'un homme aussi vrai qu'il est éclairé ; c'est au même que nous devons aussi de connoître le cours de la riviere des Amazones, qu'il a suivi au milieu des plus grands périls, renouvellés presque à chaque lieue, & que nous connoissons aujourd'hui ce cours presque aussi exactement que celui de la Seine & de la Loire. Je dois observer encore que ce n'est qu'à des hauteurs médiocres que le mercure baisse d'une ligne par douze toises ;

car , selon ce calcul-ci , le mercure eût dû baïsser de 214 lignes ; mais à mesure que l'air devient plus rare , la force jaillissante du conducteur devient plus forte , & l'on voit , par l'observation de M. de la Condamine , que le mercure ne baissa que de 168 lignes.

Dans toutes les observations que je viens de rapporter , je crois donc voir toujours dans l'air un agent primitif qui régit tous les phénomènes qu'il nous montre ; un agent , dis-je , un véritable élément , auquel ce que nous nommons air est absolument passif.

Je suis bien persuadé qu'une certaine quantité d'air renfermée dans un ballon doit avoir un poids reconnoissable ; mais j'ose assurer aussi que ce poids sera plus considérable si le ballon est rempli d'un air humide , que s'il l'est d'un air pur & sec. Les plus habiles Observateurs ne feroient pas sans cesse des rapports & des calculs si inégaux de cette pesanteur de l'air , en la comparant à celle de l'eau , si la différence de l'espece d'air qu'ils ont pesé n'en mettoit une entre

leurs mesures : mais cette différence est d'autant plus difficile à apprécier qu'elle dépend d'une multiplicité de circonstances , qui presque toutes ne peuvent être continues que par approximation ; telles que le climat , la hauteur du niveau de la mer , la hauteur verticale du lieu où l'on est , la sécheresse ou l'humidité de l'air , les météores qui peuvent l'agiter , l'espece & la rapidité des vents qui le déplacent , & changent à chaque instant sa façon d'être. Toutes ces observations , qui sont cependant nécessaires à faire pour former une convention générale qui puisse constater quelle est la véritable pesanteur de l'air ; toutes ces observations , dis-je , ne peuvent être jamais assez parfaitement faites ensemble pour que les Observateurs puissent convenir d'une mesure générale , autrement que par approximation , ou par quelqu'autre espece d'aréometre qui seroit bien supérieur à l'instrument auquel on a donné ce nom.

Je suis aussi bien convaincu que l'air a beaucoup de ressort ; mais je le suis également qu'il n'en a qu'autant qu'il conserve

serve de particules terrestres dont l'Électricité peut saisir les milieux, dont elle se revêt, & qu'elle électrise , comme la parcellle d'or l'est par un tube; & c'est cette Électricité de particules de l'air qui les rend répulsives les unes aux autres , & qui leur communique une expansibilité , en raison de la loi de l'équilibre où le Fluide subtil tend à se remettre sans cesse avec lui-même.

Cet équilibre , cette loi immuable & conservatrice de tous les grands mouvements de l'Univers , se fait reconnoître dans tous les phénomènes aériens : c'est par elle que les vents , en pressant des couches d'air épais à la superficie de la terre , ne peuvent jamais les condenser au point de réunir les particules qui composent son mixte ; ce qui arriveroit si chaque particule n'avoit une force répulsive , qu'elle ne peut tenir de la terre , dont elle est détachée , & qu'elle doit en entier à la petite sphère d'activité électrique qui occupe son milieu.

J'aurois mal attaqué la prétendue pesanteur de l'air en colonne , si je ne tra-

vaillois à détruire le résultat que des Savants du premier ordre ont tiré de l'expérience d'un barometre placé sous le récipient d'une machine pneumatique : cette expérience a paru décisive jusqu'à ce jour pour prouver cette espece de pesanteur. J'avoue que mon opinion est absolument différente , & que l'explication que je vais donner de cet effet me paroît bien plus naturelle & plus vraisemblable.

La plus forte preuve que l'Académie del Cimento ait donnée de la pesanteur de l'air en colonne , celle que les plus célèbres Physiciens nous ont toujours donné depuis , c'est l'abaissement de la colonne du mercure d'un barometre placé sous un récipient , à mesure qu'on pompe l'air. En effet , lorsque la machine est bonne on peut en pomper l'air assez exactement pour que la petite colonne de mercure s'abaisse jusque dans la boule.

Cette expérience excita de longues disputes dans cette Académie célèbre , qu'on peut regarder comme le berceau de toutes les autres , & celle qui nous a donné le

premier exemple des travaux relatifs à la Physique expérimentale.

Le plus grand nombre de ceux qui compoisoient cette Académie , conclut de cette expérience que l'air étoit pesant par lui-même , & qu'il pesoit en colonne sur la surface du mercure contenu dans l'auge du barometre. Ils trouvèrent une relation avec l'élévation de l'eau à trente-deux pieds dans une pompe ; ils conclurent par évaluer que la petite colonne de 28 pouces de mercure équivaloit à celle de trente-deux pieds d'eau.

Quelques Membres de cette Académie s'éleverent contre ces conclusions , & disoient que si l'air étoit pesant par lui-même , ainsi que les autres graves , tous les effets qui doivent dériver de cette pesanteur devoient être correspondants ; mais que cependant la rondeur des gouttes d'eau ou de mercure ne pouvoit point être attribuée à cette pesanteur , puisque ces gouttes la conservoient dans le vuide. Ils oppoisoient aussi quelques expériences contradictoires à celles sur lesquelles leurs antagonistes s'appuyoient , & ceux-ci ne se défen-

doient que par des raisons peut-être plus subtiles & plus hypothétiques que lumineuses ; cependant la pluralité l'emporta , la pesanteur de l'air en colonne (1) devint une espece de loi en Physique : elle fut suivie , on la suit encore , & depuis ce temps tous les effets où la pression de l'air paroît agir sont attribués à cette pesanteur ; & comme une premiere supposition en entraîne nécessairement beaucoup d'autres , on en est venu jusqu'à évaluer , calculer même cette pesanteur , & à conclure affirmativement qu'un homme d'une taille ordinaire porte un poids d'air de 25 à 26 milliers.

Mais comment expliquera-t-on , par la seule pesanteur de l'air , le phénomene que présente le mercure soutenu dans un tube à la hauteur de 75 pouces entre les mains de Torricelly lui-même ? Comment expli-

(1) Il me paroît même très-douteux encore que les liquides pèsent en colonne ; c'est ce que je discuterai en parlant de la nature de l'eau : je dirai seulement ici , que les liquides me paroissent peser en tous sens , & peser autant sur les parois du réceptacle qui les contient que sur son fond. J'espere même le prouver assez pour faire voir que la seule loi de l'équilibre décide de leur pression , soit perpendiculaire , soit latérale.

quera-t-on la continuation de l'adhérence de deux demi-sphères dont on a purgé l'air, & qui restent unies avec force dans le vuide ? Et cette expérience de Magdebourg peut-elle être expliquée par la pression de l'air dans le vuide du récipient de la machine d'Otto-Guerik ?

Si la seule pesanteur de l'air faisoit monter les liqueurs dans un tube , ou si , selon M. Jurin , l'attraction simple occasionnoit ce phénomene , pourquoi l'élévation d'un liquide dans les tuyaux capillaires se trouveroit-elle toujours en raison de leur diamètre & de leur forme plus ou moins grande ? Pourquoi , dans l'expérience de M. Gray , lorsqu'on unit deux feuilles de verre d'un plan bien exact & bien égal , lorsqu'on ferme l'accès à l'air par une petite laniere de vessie mouillée , posée sur la jonction d'un côté des deux feuilles de verre , & lorsqu'on entr'ouvre d'un quart de ligne les deux feuilles du côté qui reste libre , de façon que ces deux feuilles forment un angle extrêmement aigu ; pourquoi , dis-je , voit-on alors de l'eau colorée s'élever le

long de l'angle fermé , & former entre les deux feuilles une petite nappe , dont la ligne qui la termine dans sa hauteur est une courbe hyperbolique ? Pourquoi même l'entière réussite de ces expériences dépend-elle aussi de la matière dont les tuyaux font composés , puisque l'ascension est plus grande dans les tuyaux capillaires de verre que dans ceux de métal , ce qui détermine M. Jurin a attribuer cet effet à l'attraction du verre ; & puisque dans l'expérience de M. Gray , si l'on se sert de deux feuilles de fer-blanc , au lieu de deux feuilles de verre , l'expérience n'a pas lieu , & la petite nappe hyperbolique ne s'élève pas de même ?

Qu'on examine ces expériences sans préjugé , on trouvera toujours qu'il faut absolument que l'air contienne un autre agent qui n'est pas lui , un agent , en un mot , primitif , élément véritable qui lui communique son action , & sans lequel il n'aurait aucune existence. Je reviens à la célèbre expérience du baromètre placé dans un long récipient.

Lorsqu'il est posé sous ce récipient , &

que la petite colonne de mercure s'y voit élevée à la hauteur de 27 à 28 pouces, voit-on baisser cette colonne avant qu'on retire l'air du récipient ? Non... Cependant on ne peut plus dire alors qu'une colonne d'air équivalente à 28 pouces de mercure continue à peser sur la surface de l'auge du barometre ; car on fait que le verre est imperméable à l'air. Il n'y a donc très-certainement alors que la quantité d'air renfermée sous le récipient qui puisse peser encore sur la surface du mercure contenu dans l'auge ; & comment une colonne d'air aussi courte pourroit-elle suffire pour entretenir une pression suffisante ? Reste-t-il donc d'autre moyen d'expliquer alors la suspension de la petite colonne de mercure à 28 pouces de hauteur , que quelques suppositions plus subtiles que vraisemblables ? Ceux qui soutiennent l'opinion que j'ose attaquer disent *que le volume d'air renfermé sous le récipient , ayant reçu la compression des colonnes d'air supérieures , il la conserve alors sous le récipient , & il pese également sur la surface de l'auge.* La suite

de l'examen que je fais va prouver combien cette explication est idéale & abusive.

Que pouvons-nous croire qui puisse rester sous le récipient , lorsqu'on en a pompé l'air au point où la petite colonne s'est abaissée jusques dans la boule ? Nous ne pouvons certainement pas douter que le Fluide électrique n'existe encore dans ce récipient , puisque l'expérience nous montre qu'un globe de verre devient électrique dans le vuide de Boyle , comme dans l'air ordinaire , & puisqu'une seconde expérience nous montre que le haut du tube d'un barometre devient lumineux & électrisé par la seule friction du mercure lorsqu'on secoue légèrement ce tube , & que ce tube est bien purgé d'air. Mais , me répondra-t-on peut être , *puisque vous attribuez la pesanteur de l'air à la force élastique & expansive du Fluide électrique ; puisque vous convenez que ce même Fluide existe toujours sous le récipient , après que l'air en est retiré , pourquoi ne produit-il plus le même effet ? Pourquoi ne pese-t-il plus sur la surface de l'auge ? Il m'est bien facile de répondre à cette*

objection. J'ai déjà dit plusieurs fois que le Fluide électrique , 700000 fois plus rare & plus tenu que les particules de l'air , est trop subtil & composé d'atomes trop petits pour pouvoir agir avec sa force élastique sur un corps sans s'être revêtu des particules flottantes dans l'air dont il peut saisir les milieux , & qu'il rend alors répulsives à elles-mêmes. Lorsque les coups de piston ont retiré du récipient ces particules grossières de l'air , le Fluide électrique reste presque pur sous ce récipient ; il peut passer librement au travers du verre , quoique le verre soit imperméable à l'air grossier : il passe encore plus librement au travers du mercure contenu dans l'auge. Il ne peut plus comprimer sa surface , parce qu'il n'y a plus , sous le récipient , de particules intermédiaires dont il puisse se revêtir en en occupant les milieux.

L'Académie del Cimento même a bien reconnu que lorsque le haut du barometre n'est pas aussi parfaitement purgé d'air que le récipient , la petite portion d'air grossier , qui reste encore au haut du tube , agit

alors sensiblement sur la surface supérieure de la petite colonne , & contribue par son expansion à la faire baïsser.

L'abaissement de la colonne du tube dans le vuide ne peut donc rien prouver , si ce n'est que le feu élémentaire ou électrique , dès que le vuide est bien fait , passe librement au travers du mercure ; & que n'étant plus revêtu , que n'occupant plus les milieux de particules assez solides pour lui donner un corps , & pour qu'il puisse agir sur un autre corps par sa force élastique , il passe librement alors au travers du mercure , comme , dans toutes les expériences , nous le voyons passer au travers des métaux les plus durs.

C'est par cette même raison que plus les couches de l'atmosphère vont en diminuant de densité , plus aussi les particules terrestres , élevées , broyées , agitées dans l'air , deviennent rares dans ces couches supérieures , moins alors le Fluide actif peut s'y revêtir du corps qui lui est nécessaire pour agir sur un autre corps. C'est cette même rareté de particules solides qui ôte

au même Fluide élastique le pouvoir de comprimer la surface du mercure contenu dans l'auge du barometre , que l'on portera dans ces couches d'air supérieures , ce qui doit causer l'abaissement de la petite colonne de mercure , comme en effet , elle s'abaisse à mesure qu'on gravit sur une montagne , & que l'on entre dans des couches d'air où les particules qui composent son mixte deviennent rares de plus en plus.

La station presque téméraire de M. de la Condamine , sur la montagne Pitchinch'a , nous prouve que l'air grossier ne pouvoit plus suffire à l'être respirant , lorsqu'il est assez dénué de particules solides pour ne pouvoir plus comprimer assez la surface du mercure ; que pour éllever la petite colonne à 12 pouces , on peut , par une expérience relative , connoître le même effet sous le récipient de la machine pneumatique , en observant jufqu'à quel degré d'abaissement de la colonne de mercure l'air peut suffire pour conserver la vie à un petit animal , en faisant toutefois une juste estimation de la différence que l'on connoît

entre les especes d'animaux qui peuvent vivre dans un air plus ou moins subtil.

Une expériene inverse & correspondante à celle où nous avons vu la colonne de mercure baisser jusqu'à rentrer dans la boule ,achevera de démontrer la solidité de de l'explication que je viens de faire de la premiere : elle pourra peut-être anéantir l'idée qu'on s'est faite d'un phénomene qui doit surprendre & embarrasser ceux qui pensent que l'air pese en colonne lorsqu'ils ne voient point baisser la petite colonne de mercure sous le récipient , quoique l'espace entre l'auge & la voûte du récipient ne forme plus qu'une colonne de deux ou trois pieds de hauteur.

Lorsque toute la colonne de mercure est rentrée dans la boule , après que le vuide est aussi parfait qu'on puisse le faire , si on laisse rentrer de l'air peu à peu par la même rainure , on voit aussi-tôt le mercure s'élever & reprendre sa premiere hauteur : on ne peut pas dire que cet air qui rentre le long de la rainure & par le fond du récipient puisse peser sur l'auge du baro-

metre de toute la hauteur d'une colonne prise dans l'atmosphère. C'est l'expansibilité de l'air , c'est l'équilibre auquel le fluide subtil qui l'anime est assujetti par sa propre nature , qui reporte l'air grossier du corps de la pompe dans le vuide du récipient qui en est privé , & qui ne lui oppose aucune résistance : on voit aussi-tôt le mercure s'élever par degrés & reprendre sa première hauteur. On ne peut certainement pas soutenir que cet air qui rentre par la rainure & par le fond du récipient puisse peser sur l'auge du barometre de toute la hauteur d'une colonne prise dans l'atmosphère. Il me paroît bien plus naturel d'expliquer cet effet en reconnoissant , en disant que l'air grossier qui rentre par la rainure fournit de nouveau au Fluide électrique des particules terrestres & solides , dont il occupe & saisit les milieux dont il se revêt , & qu'il rend ainsi répulsives les unes aux autres , & auxquelles par conséquent il communique son expansibilité & une force élastique suffisante pour comprimer de nouveau la surface de l'auge , & faire re-

lever la petite colonne de mercure à sa première hauteur.

L'analogie de cette explication avec celle de plusieurs phénomènes du feu matériel donne une nouvelle probabilité à mon opinion.

N'est-il pas vrai que le feu ordinaire n'a de solidité & d'intensité de chaleur & d'action sur les corps qu'en raison de ceux qu'il consume ?

Qu'on observe d'un œil philosophe quelques degrés de ceux qui divisent ce que les sens peuvent nous faire connaître des extrêmes de cette intensité de chaleur , n'est - il pas vrai que l'intensité de chaleur du métal en fusion est bien supérieure à celle du goudron ou de la poix bouillante ; que celle du goudron & de la poix est supérieure à celle de l'huile , celle de l'huile à celle de l'eau , celle de l'eau à celle de l'esprit-de-vin , & celle de l'esprit-de-vin à celle des esprits éthérés inflammables ? D'où peut naître cette différence , si ce n'est de celle des particules qui se détachent de l'aliment actuel de ce feu , lesquelles agif-

sent avec plus de force les unes que les autres sur d'autres corps , en raison de leur plus ou moins de densité ? Et comme le feu matériel ne doit toute son action qu'au feu élémentaire & électrique , ainsi que je le prouverai dans les chapitres suivants , l'analogie la plus exacte prouve que , de même que sous le récipient , le feu élémentaire ne peut exercer son élasticité , & comprimer la surface du mercure qu'en raison des particules grossières de l'air mixte , desquelles il peut se revêtir en quantité suffisante pour agir efficacement sur cette surface ; de même le feu matériel ne peut agir qu'en raison de la solidité des particules qu'il détache & qu'il élance contre les autres corps .

Cette expérience du barometre dans le vuide de Boyle , qui paroît si victorieuse pour ceux qui soutiennent la pesanteur de l'air à la maniere des autres graves , paroît donc cesser de l'être : l'impossibilité , j'ose le dire , l'impossibilité qu'une colonne d'air équivalente à 28 pouces de mercure puisse peser sur la surface de l'auge , lorsque cette

colonne est interceptée par un récipient de verre , duquel la matière & la texture est imperméable à l'air grossier ; cette impossibilité prouve que le phénomène de l'abaissement du mercure n'a point été expliqué d'une manière satisfaisante pour la raison. Je présume même qu'il ne peut l'être suffisamment que par l'explication que je propose ; & je présume aussi que toutes les expériences analogues & relatives à celle du baromètre dans le vuide de Boyle , ou porté sur le sommet d'une très-haute montagne , confirmeront toute l'explication simple & sensible que je viens de donner.

Il me paroît donc certain que le feu élémentaire , que cette matière vive , ne peut agir sur un corps , qu'autant qu'elle occupe le milieu d'un autre corps , & qu'elle se revêt de ce corps , qui lui donne de la solidité & le met en état de pouvoir frapper ou comprimer un autre corps. Il me paroît également certain que la seule tendance de ce corps est à l'équilibre parfait avec lui-même , que son élasticité naît de la répulsion réciproque de ses parties similaires , & que son

son intensité d'action est en raison composée de son abondance, de sa densité & des particules dont elle se revêt.

Je sens que j'ai peut-être répété trop souvent l'énumération des propriétés & des caractères du feu élémentaire & électrique ; mais j'ai mieux aimé tomber dans ce défaut què dans celui d'être obscur. Cette dernière définition que je viens de faire de la nature & des effets de la matière vive , c'est l'ame de cet *Essai* , & lorsqu'on ose combattre des opinions reçues & consacrées , même par le temps , on ne peut exprimer la sienne avec trop d'ordre & de clarté.

Ce que j'ai dit dans les Chapitres précédents , & sur-tout ce que je viens de dire dans celui-ci , me porteroit volontiers à présumer que la pesanteur & la chute des corps doit naître de la même cause.

S'il n'y a dans la nature , comme tout semble le prouver , que deux matières élémentaires , l'une vive & agissante , qui modifie sans cesse , la seconde , qui est morte & inerte , la matière morte sera inébranla-

ble dès que la matière vive ne pourra lui communiquer un mouvement suffisant pour la déplacer.

Un corps grave & inerte porté dans un lieu élevé & abandonné à lui-même, tombe avec une vitesse qui s'accélère à chaque temps ; cela doit être , puisque ce corps , loin d'être soutenu par une force jaillissante , & loin d'avoir une atmosphère électrique qui puisse aussi le soutenir , doit être comme attiré à chaque temps par le globe électrique de la terre , comme un corps léger l'est par le tube , & ce même corps ne peut être élançé de la surface du globe contre son état propre d'inertie , que lorsqu'il est enveloppé & poussé par une aigrette électrique assez condensée , & assez vive pour le porter & l'élever.

Toute force de projectile est une force vive qui ne peut naître que de la matière vive. Lorsque cette matière vive agit sur la matière inerte , la première étant un Fluide subtil , elle ne peut agir que par une force jaillissante , & cette force jaillissante est d'autant plus vive & plus efficace

que le jet du Fluide subtil est plus condensé , & revêtu de particules plus solides ; c'est ce qui fait que le jet qui s'élance d'un canon , au moment où la poudre fait son explosion , est de la plus grande violence , parce que la matière vive s'anime alors & se dégage tout à coup des soufres qui l'enveloppoient & la captivoient .

Cette matière vive au moment de l'explosion est cependant encore enveloppée à un certain point , & les efforts qu'elle fait pour se dégager augmentent son élasticité & la font élancer violemment par le côté de moindre résistance .

Le tube du canon contient & constraint ce jet à ne point diverger , & si le canon est bien foré , si le boulet est bien rond & bien de calibre , l'aigrette vive enveloppe l'hémisphère de globe de fer (1) , l'axe de cette ai-

(1) Je crois cette observation de la plus grande importance pour l'Artillerie. On ne sera jamais sûr de l'égalité , de la force du coup , de la portée & de la justesse d'une pièce , qu'autant qu'on le sera que la pièce est forée parfaitement , & que les boulets sont de calibre . La méthode de M. Maris paroît être très-bonne pour bien forer les pièces , & la nouvelle méthode de rebattre en forme les boulets sortant de la fonte est excellente & nécessaire .

grette répond à celle du boulet, & le boulet part avec le mouvement de translation le plus violent qu'il puisse recevoir, la poudre supposée bonne & homogène entre ses grains.

L'aigrette vive qui s'élance du canon ne commence à diverger que du moment qu'elle commence à s'échapper de l'embouchure de la pièce.

Ce jet conserve toujours de la force en proportion de la première qu'il a acquise dans l'explosion, & ce jet conserve la solidité nécessaire pour porter le boulet plus ou moins loin en proportion des particules plus ou moins solides dont il est revêtu, de même qu'un jet d'eau s'élève plus ou moins haut en proportion de la force jatillissante avec laquelle il s'échappe de son tuyau.

C'est ce qui fait aussi que le canon porte bien plus loin un boulet que les balles & les mitrailles dont on le charge pour tirer à cartouche, l'aigrette vive se partageant entre tous ces différents corps ; c'est ce qui fait encore que le boulet va droit,

parce que le long du trajet du tube, l'axe de l'aigrette vive a répondu à l'axe de ce boulet. La même raison est pour les fusils, qui portent bien ou mal la balle, selon les mêmes loix que j'ai rapportées; & bien ou mal le menu plomb, selon quelques autres combinaisons, qui sont toutes dépendantes de ces mêmes loix.

On doit bien penser que le boulet étant composé d'une matière inerte & indifférente au mouvement ou au repos, doit perdre à chaque temps de la force de translation qui l'élance: l'aigrette vive qui le porte perd aussi à chaque temps de sa densité en divergeant. D'ailleurs le boulet traverse une couche d'air pleine de particules terrestres qui forment une résistance, & le Fluide subtil, qui est l'âme de l'aigrette vive est absorbé à chaque temps par cet air grossier qui le traverse.

Rien ne prouve mieux cette observation que l'expérience, qui fait voir qu'un boulet ira moins loin étant tiré horizontalement & parallèlement à une surface d'eau, qu'il n'ira sur une surface de terre, parce que

l'eau absorbe plus le Fluide électrique qu'aucune autre espece de matière , & que d'ailleurs la couche d'air chargée d'évaporations aqueuses , que le boulet traversé lui oppose une plus grande résistance.

L'aigrette vive perdant à chaque temps de sa densité & de sa force , elle en vient au point où , ne pouvant plus soutenir le boulet dans sa première direction , ce boulet perd aussi à chaque temps de sa force de translation qui lui est étrangere : il commence alors à perdre de sa direction , & l'inertie qui est propre à toute espece de matière morte reprend le dessus , & commence à le faire tomber à chaque temps vers le point où il doit se retrouver dans l'état de repos qui lui est naturel.

L'aigrette vive continue toujours à diverger pour se remettre en équilibre avec le feu élémentaire & électrique qui est dans l'air , & le boulet , en commençant à frapper la terre ou la surface de l'eau , ne roule plus ou ne fait plus de ricochets que par la forte électricité qui a mis toute sa texture & toutes ses parties consti-

tuantes dans une vibration assez vive pour qu'il conserve encore pendant quelque temps une grande élasticité.



*Effets du Fluide électrique dans le feu
& dans les phénomènes différents
qu'il nous présente.*

CHAPITRE TREIZIEME.

ON doit bien s'attendre que ne reconnoissant point dans la Nature d'autres éléments que la matière vive , & la matière morte , & qu'après avoir osé dire que l'air n'est qu'un mixte & un véhicule , j'attaquerai de même le feu matériel qui sert à notre usage : ce feu si utile & si dangereux , cet instrument par lequel l'homme participe presque au pouvoir de créer de nouveaux êtres ; arme terrible , avec laquelle il réussit trop facilement à les détruire.

Je crois qu'il n'est aucun effet du feu matériel dans lequel on ne reconnoisse les traits distinctifs du véritable élément qui l'anime. Je le répète , nous ne con-

nôitrons jamais la Nature qu'en la considérant en grand. L'expérience est sans doute bien nécessaire pour nous éclairer ; mais chaque expérience ne nous montre qu'un des effets d'une cause primitive : & une vérité isolée n'est qu'une vérité stérile pour l'entendement , lorsqu'elle n'est pas liée avec une chaîne d'autres vérités relatives.

Cependant rien n'est plus utile que le travail de ceux qui contribuent à augmenter le nombre des expériences ; mais dès qu'on part d'un principe fondé sur un certain nombre d'expériences pour en tirer une conséquence aussi positive que celle de dire , le feu en général est un élément , cette assertion mérite d'être discutée , & en la discutant sans préjugé , on trouvera bientôt que la qualité d'élément donnée au feu est très-abusive , prise dans le sens où la plupart des Physiciens la lui ont donnée. On trouvera qu'ils ont sans cesse confondu la matière morte & inerte avec son moteur , & que le feu n'est véritablement un élément que lorsqu'il est dégagé des particules grossières qui l'enchaînent , l'obscurcissent

& l'appesantissent assez pour nous dérober sa tendance naturelle.

La chaleur ne doit point être regardée comme une propriété essentielle pour caractériser l'élément que nous nommons feu ; la chaleur est un de ses effets sur notre globe, & cet effet ne doit être regardé que comme accidentel. La seule propriété essentielle du feu, c'est le mouvement ; le mouvement ne doit & ne peut être conçu que comme relatif au feu : ils sont inséparables , ou plutôt ce n'est que le même être auquel nous donnons deux noms différents. C'est ce qui ne prouve que trop quelle est la confusion que nous mettons presque toujours dans nos idées , à force de particulariser les effets d'une même cause ; & pour parvenir à connoître la nature nous ne réussirons qu'en parvenant à simplifier & à généraliser nos idées , autant qu'elle est simple & générale dans ses principes & dans les loix qui la dirigent.

La lumiere elle-même n'est autre chose que cette même matiere vive , & que cet élément de toute espece de feu , c'est pour

notre commodité seule , c'est par un véritable abus que nous avons trop distingué les uns des autres les effets de cette matière vive : cependant la plus simple méditation doit nous faire connoître que nous ne pouvons , dans l'examen du feu , du mouvement & de la lumière , faire abstraction de deux de ces propriétés , ni même d'une seule , lorsque nous voulons analyser une des trois & remonter jusqu'à son essence .

Que la Chimie discute dans le feu l'intensité de chaleur , & l'emploi qu'on en peut faire ; que la Méchanique discute de même la force , l'emploi & la multiplication qu'on peut faire du mouvement ; que l'Optique devoit tout ce qui est du ressort de la lumière : tous ces travaux sont sans doute très-utiles , très-recommandables ; mais c'est du résultat de tous ces différents travaux que l'homme de génie , que le Philosophe éclairé , tel que Boerhaave , remontera à la source commune de ces trois effets , & conclura que cette source unique , c'est le feu élémentaire .

La chaleur n'est qu'un effet du feu , effet

borné à une très-petite distance du globe que nous habitons : elle n'en est même à toute rigueur qu'un accident , puisque , dès qu'elle existe , le feu élémentaire cesse d'être pur.

La chaleur même n'est qu'un mot de convention entre les hommes pour exprimer l'espece de sensation que nous cause une modification actuelle & momentanée de notre être ; sensation agréable , quand la chaleur agite & cause de douces vibrations dans nos nerfs ; sensation douloureuse , quand cette action est assez violente pour les contracter & les déchirer.

On ne peut nier que l'étincelle électrique ne soit un véritable feu , puisqu'elle allume l'esprit-de-vin , le phosphore lumineux de Kunkel , & même le camphre ; cependant ce feu n'a aucune chaleur , & ne peut éléver d'un seul degré la liqueur du thermometre le plus sensible , ce qui prouve que le Fluide électrique , *qui n'est qu'un* avec le feu élémentaire , n'a nullement besoin de chaleur pour être reconnu & caractérisé.

Il n'est aucune espece de mouvement où l'action & la présence du feu élémentaire ne se fasse reconnoître lorsqu'on l'examiner avec une attention philosophique ; cependant ce feu , tout actif qu'il est , peut être absorbé , enveloppé , retenu par des corps d'une certaine espece , & l'on doit observer que les especes de corps qui le retiennent deviennent tous électriques par eux-mêmes : ce feu absorbé est celui que les anciens nommoient feu potentiel ; mais dès que ces corps éprouvent l'action d'une collision , ce feu se dégage , il effle , il étincelle , il prend toute la force du feu actuel.

C'est ainsi qu'on peut embraser les bois de lierre & de laurier , par une simple collision ; c'est par ce procédé que les peuples de la grande côte d'Afrique , & plusieurs des Indes occidentales ont l'industrie de se procurer du feu : c'est aussi la raison pour laquelle aucune espece de corps ne peut éprouver une collision violente sans que ce Fluide subtil n'en effle.

Tous les corps terrestres sont immersés

dans le feu élémentaire ; ou plutôt tout l'Univers est immergé dans ce feu , qui en entretient le mouvement ; les corps terrestres en sont plus ou moins pénétrés , & le retiennent plus ou moins , selon la nature & la texture de leurs particules constituantes.

Pour bien connoître jusqu'où peuvent s'étendre les propriétés du feu matériel , il suffit de lire avec attention ce que Boerhaave a dit sur l'emploi qu'on en peut faire , & de lire sur-tout le quatrième tome des leçons de Physique de M. l'Abbé Nollet : c'est sur ses expériences que je me fonde , avec toute la confiance que cet Auteur mérite par sa façon d'observer , sa sagacité & sa candeur. On peut voir dans ces leçons qu'une goutte d'eau augmente 14000 fois de volume par l'action du feu , & que cette eau n'est susceptible , dans un vaisseau ouvert , que d'un degré de chaleur inférieur à celui de l'embrasement , puisque dès qu'elle éprouve celui-ci , elle se dissipe en vapeurs ; au lieu que les huiles , les résines & les autres liquides électriques par eux-mêmes , peuvent acquérir ,

sans se dissiper, un degré de chaleur assez fort pour fondre le plomb & l'étain ; & c'est delà qu'on peut & qu'on doit conclure que l'eau étant par sa nature le moins électrique de tous les corps , elle est aussi celui qui cede le plus promptement aux efforts du feu , le feu matériel ayant pour ame un Fluide qui est plus de 600,000,000 de fois plus rare & plus élastique que l'eau.

L'air raréfié a toujours joué le plus grand rôle dans l'explication des effets précédents , & quelques expériences avoient trop étendu l'idée qu'on s'en formoit ; mais à force de répéter & de varier ces mêmes expériences , à force de les combiner avec plusieurs autres , je crois être parvenu , dans le Chapitre précédent , à prouver que l'air n'a rien d'actif par lui-même , que ses propriétés les plus reconnues ne sont qu'occasionnées & conditionnelles , & que dans ses effets les plus communs & les plus sensibles , on a besoin , pour expliquer comment il agit , de recourir à l'idée d'un agent primitif qui n'est point lui.

On en étoit cependant venu jusqu'au point d'assigner une figure à ses particules, & en cela même on l'avoit fait dégénérer de la qualité d'élément qu'on lui attribue ; mais les prétendues spirales de l'air , ainsi que les prétendus coins tranchants que l'on a donné aussi pour figure aux particules du feu ; toutes ces différentes figures idéales doivent rentrer dans la même catégorie où l'on place aujourd'hui les atomes figurés de Leucipe & de Démocrite.

Ceux qui donnoient pour matière constitutive de l'air , des molécules globuleuses dont le centre seroit occupé par une molécule ignée , avoient dit du moins une chose infiniment plus raisonnnable ; tant il est vrai que toutes les fois qu'on voudra définir le composé d'un Fluide quelconque , on ne le pourra , sans y joindre celle d'un feu qui peut seul le mouvoir , l'agiter , le raréfier & lui donner du ressort.

On a poussé le respect pour l'air jusqu'à dire que la violente explosion de la poudre à canon dans un tube , vient de la réfaction

réfaction subite de l'air contenu entre les grains de cette poudre : je crois bien qu'en effet l'air contenu dans ces interstices contribue à cette explosion ; mais on viendra toujours à une pétition de principe , & l'on finira par reconnoître que la violence de cette explosion naît de l'expansion subite des grains de poudre à canon changés en vapeurs , & de la vivacité des aigrettes qui forment des rayons répulsifs les uns aux autres ; rayons dont les particules similaires sont autant de petites sphères d'activité , qui se revêtissent des vapeurs de la poudre enflammée & qui les entraînent.

Tous les corps qui renferment le plus de phlogistique sont en même-temps les plus électriques par eux-mêmes , parce qu'étant de tous les corps les plus propres à fixer & retenir le feu élémentaire , ce sont aussi ceux qui l'effluent en plus grande abondance dès qu'ils éprouvent une collision suffisante.

Il semble même que dans les différentes espèces de vraies roches (1) leur transpa-

(1) La plupart de ceux qui écrivent sur l'Histoire naturelle , tombent dans le défaut de confondre sans cesse les roches vives avec les masses pierreuses ; la roche vive est celle que l'eau forte la plus

rence est proportionnelle à la quantité de feu qu'elles contiennent : l'agate & la pierre à fusil semblent suivre cette proportion. L'attrition d'un morceau d'acier suffit pour tirer des étincelles de toute espece de roche vive : cette expérience si commune , qu'elle est tous les jours entre les mains du peuple , ne me paroît cependant expliquée qu'à moitié. Je ne fais pas si je m'abuse , mais j'ai toujours distingué dans l'instant du choc deux especes d'étincelles , qui m'ont paru d'une nature différente ; l'une sort du silex , elle est plus lumineuse , plus blanche , elle paroît s'élever ; l'autre est une parcelle d'acier que la violence de l'attrition embrase & détache : elle fait voir une étincelle plus rouge , plus solide , & cette étincelle tombe en raison de sa pesanteur naturelle.

Que l'on choque deux pierres à fusil l'une

vive ne peut dissoudre , & que le feu vitrifie : c'est-là ce qui forme une vraie crystallisation plus ou moins dure. Les pierres sont composées d'une matière très - différente , l'eau-forte les dissout très - facilement , & l'action du feu les réduit en chaux. Il est essentiel que les Naturalistes s'occupent de cette différence , sans quoi l'on confondra souvent deux matières qui sont cependant si dissemblables par leur nature.

contre l'autre , elles donneront des étincelles blanches , qui toutes s'éleveront , & l'on aura beaucoup de peine à allumer l'amadou le mieux préparé , parce que ces étincelles ont bien moins de solidité & s'éteignent bien plus promptement . J'ose même assurer qu'elles ont bien moins de chaleur ; car lorsque je tire du feu de la roche ou filex qui le recele par le choc de l'acier , & que je reçois sur un papier les parcelles que ce choc détache des deux corps , je trouve , en les examinant avec une bonne loupe , que les parcelles du caillou sont intégrées dans leur nature , mais que les parcelles de l'acier sont changées de nature , globuleuses & scorifiées , au point d'approcher de la vitrification .

Tous les corps contiennent plus ou moins de feu ; mais on ne peut guere en tirer par l'attrition que de ceux dont les particules constitutantes sont roides & vitescibles . Que l'on observe l'effet du choc le plus vif sur les pierres calcaires , on n'en tire presqu'aucun feu , parce que ces pierres ne sont que des masses stratifiées , &

composées d'une espece de *caput mortuum* de matieres animales , telles que sont tous les détriments des corps marins. Ces masses sont presque entièrement privées de particules sulphureuses , & n'ont entr'elles qu'une adhérence trop foible pour ne pas céder au moindre choc ; mais il s'y excite toujours un peu de chaleur , & ces mêmes pierres molles se gorgent facilement de feu lorsqu'on les prépare & qu'on les expose pendant un temps suffisant à l'action du feu. Il est vrai qu'elles ne le reçoivent dans leur tissu que comme une éponge s'imbibe d'eau ; aussi la seule action d'un air humide suffit pour les décomposer , & pour leur enlever ce feu qu'elles ne peuvent captiver. Mais le principe de toutes ces especes de feux , que je ne cite que parce que ce sont ceux qu'on peut observer le plus facilement & avec le moindre danger ; tous ces feux concentrés , tous ceux que nous devons même imaginer devoir exister dans les masses les plus froides & les plus compactes , pourroient-ils avoir une source & un moteur différents ?

L'identité de tous les feux possibles peut-elle être méconnoissable , & de proche en proche , ne sera-t-on pas obligé , par leur examen , à remonter du feu le plus concentré au feu apparent ; le plus foible de ce feu foible à un plus fort , de ce plus fort à un plus fort encore , & l'on remontera de degrés en degrés d'intensité jusqu'au foyer général de notre monde solaire : car ce foyer général d'activité pourroit-il être autre que le soleil ? Et lorsque nous voyons ces fixes innombrables qui élancent des torrents de lumiere dans le peu que nous pouvons découvrir de l'immensité des plages célestes , pouvons-nous nous arrêter à de petits objets qui ne peuvent nous donner que des idées très-bornées , & ne nous fournir que des comparaisons stériles ? Ne devons-nous pas plutôt nous élever à la contemplation de cette Mer sans bornes de lumiere , où notre soleil a puisé , dans le premier arrangement général , la portion de lumiere qu'il devoit répandre , & qu'il répand sans cesse dans toutes les planetes qu'il régit , & que sa force centrifuge peut

assez vraisemblablement avoir élancé de sa masse , aux premiers moments où l'Être suprême lui imprima le mouvement de rotation sur son axe?

Quelque haute idée que je conçoive du feu élémentaire , duquel je ne regarde notre feu matériel que comme une des modifications la plus grossière , je suis encore fort au-dessous de l'idée que quelques Philosophes en ont eue , puisqu'ils ont été jusqu'à dire qu'il tenoit un milieu entre la matière & le pur esprit ; mais j'avoue que je suis tenté de croire que c'est plutôt la paresse de l'esprit que ce n'est son courage & son élévation , qui fait naître ces idées métaphysiques. Il est bien plus facile d'imaginer que d'observer & de discuter ce qu'on croit avoir bien vu.

Défions-nous de tous ceux qui ne partent pas d'une base physique & solide pour éllever la progression de leurs idées. Archimedes en demandoit une pour remuer le globe terrestre à son gré , & sa proposition étoit bien moins absurde que celles des Métaphysiciens qui prétendent s'éle-

ver & se soutenir sans un pareil appui. Attachés à ce globe , rampons-y plutôt que de quitter cette base nécessaire , & lorsque nous examinons la nature de cet être subtil que nous nommons feu , tâchons de bien distinguer ses modes & ses propriétés sans les confondre ; ne jugeons de sa nature que par l'examen & par le résultat de toutes ses modifications prises ensemble , & gardons-nous sur-tout d'en juger sur une seule prise séparément , telle que celle de la chaleur , qui n'a rien de supérieur aux autres , si ce n'est que c'est la plus nécessaire à notre individu , & celle qui tombe le plus sous nos sens.

Tout ce qu'on trouve écrit sur la nature du feu dans les Ouvrages des Anciens , prouve la haute idée qu'ils s'étoient formée de son être.

Il n'est presque aucun passage de l'ancien Testament où il soit parlé des signes par lesquels Dieu s'est manifesté aux hommes , que la Divinité ne paroisse sous la forme d'un feu étincelant , ou d'une lumière pure. Les Prophetes l'ont représentée

sans cesse sous cette forme dans le nouveau Testament : Dieu paroît resplandissant de lumiere sur le Thabor, & c'est sous la forme de langues de feu que l'Esprit descend sur les Apôtres. Il est bien vraisemblable que la plupart des opinions des anciens Philosophes étoit un écoulement de la doctrine des Chaldéens , des Phéniciens, des anciens Egyptiens & de celle même des Juifs. Quelques fables , quelques erreurs se mêlerent à ces premières idées reçues , delà le culte du feu par plusieurs nations , delà toutes les erreurs que Thales , Anaximene , Anaximandre & Timée de Locres mêlerent aux vérités qui avoient commencé à les éclairer. Ils confondirent presque toujours un feu , pur esprit & impassible , formateur & moteur , avec le feu élémentaire , agent créé par ce pur esprit pour entretenir le mouvement & l'harmonie de l'Univers.

Ce que Plutarque , Diogene & Laerce rapportent des opinions des anciens Philosophes , ne prouve que la foiblesse de l'entendement humain ; Pythagore , Socrate

te & Platon furent presque les seuls qui parurent avoir une idée lumineuse & positive de la Divinité & du pur esprit , reciteur du feu élémentaire : il est presque inconcevable que quelques uns de leurs Disciples soient tombés dans l'erreur après avoir écouté ou étudié les leçons de ces grands Philosophes.

L'erreur des Stoïciens renouvellée & expliquée par Spinoza , fut soutenue par de beaux génies , qui parurent ne regarder l'Univers que comme un grand animal , & la Divinité que comme une matière ignée infinie ; cependant Marc-Antonin , quoiqu'il fût Stoïcien , paroît avoir une idée bien plus vraie & bien plus sublime de l'Être suprême , & ses réflexions morales , qu'on doit regarder comme le chef-d'œuvre de la philosophie ancienne , élèvent sans cesse à la connoissance & à l'amour de la Divinité .

Il n'est point étonnant que les anciens Philosophes aient conçu une si haute idée du feu ; ils le regardoient comme le premier mobile de la nature : mais ce qui

doit paroître bien étrange , c'est que ce même Anaxagore , qui pensa subir la même condamnation que Socrates , souffrit après pour avoir avancé que le globe du soleil étoit solide & devoit être une masse de fer ardente. Ce même Anaxagore est un de ceux qui a le mieux distingué le pur esprit , le feu impassible d'avec le feu éthéré , ame matérielle de l'Univers , laquelle , selon son opinion , doit son existence & son action au feu impassible principe.

Tout ce qu'on peut rasssembler de plus ancien sur l'idée que les hommes ont eue du feu , prouve qu'ils l'ont regardé comme le moteur de l'Univers. Les plus éclairés ont vu au-dessus de ce feu un être intelligent , un moteur principe , & créateur de ce même feu ; mais ceux qui l'ont été moins ont obscurci & avili cette idée par les erreurs qu'ils ont jointes à la vérité.

Héraclyte , frappé d'étonnement en voyant avec quelle puissance le feu semble changer en entier la nature des mixtes , conclut à regarder le feu comme le principe de toute espece de modification de la matière.

Les Pythagoriciens conclurent de même à regarder le feu comme un principe de vie , & comme le mobile intérieur de tous les éléments , *c'est-à-dire , des mixtes auxquels ils avoient donné ce nom* ; mais Platon est celui de tous les anciens qui me paroît avoir eu l'idée la plus lumineuse sur le feu élémentaire , lorsqu'il dit dans son Timée , qu'il pense qu'il existe dans le corps de tous les animaux *une espece de réseau de feu qui s'étend dans toutes leurs parties* : mais comme tout ce qui précède & tout ce qui suit cette proposition de Platon , ne la prépare , ni ne la prouve , nous devons imaginer qu'il avoit puisé cette idée dans la doctrine des anciens Egyptiens , doctrine qui malheureusement n'a pu passer jusqu'à nous , & dont plusieurs fragments épars dans les Ouvrages des Philosophes Grecs , doivent nous faire juger que l'art des expériences leur étoit connu , & qu'ils avoient étendu fort loin la sphère de leurs connaissances. Ce réseau qui , selon Platon , s'étend dans le corps de tous les animaux , est bien analogue à ce que j'ai osé dire sur

le feu qui anime & circule dans des nerfs, qui par leurs subdivisions infinies forment un vrai réseau dans tout le corps de l'animal.

Dans les différentes guerres qui se sont élevées dans les écoles contre la doctrine d'Aristote, on l'a accusé avec bien peu de raison d'avoir enseigné le Matérialisme dans son *Traité de Mundo*, en disant qu'il existoit un feu impassible, immuable, qui animoit une matière vive & subtile qui opere tout dans l'Univers. Aristote méritoit-il donc d'être accusé d'Athéisme pour avoir soutenu cette opinion? Et s'il eût été mieux entendu, si ceux qui l'attaquerent eussent été plus instruits & plus Philosophes, eussent-ils jamais osé reprocher à ce grand homme de n'avoir eu qu'une fausse notion de la Divinité, pour avoir enseigné qu'un Être impassible, immuable est le principe de tout mouvement, & qu'il a imprimé ce mouvement à une matière vive infiniment subtile, pour lui faire tout opérer dans la Nature? Aristote peut-il être soupçonné, par ce qu'il enseigne à ce

sujet, d'avoir pu regarder cette matière vive autrement que comme un agent créé & mis en mouvement par un Être impassible, immuable & infiniment puissant ? Et les Livres saints ne définissent-ils pas la Divinité, dans plusieurs passages, comme un feu pur & impassible ? Il n'est point étonnant qu'Aristote & plusieurs Philosophes anciens aient regardé le feu comme quelque chose de céleste & de divin, & comme l'agent immédiat de la Divinité : mais souvent la passion condamne ce que la sagesse ne fait que discuter.

L'esprit de la doctrine des Mages & des Parcis, qui furent les Philosophes les plus éclairés de leur temps ne nous est pas même assez connu pour que nous osions les accuser d'une idolatrie absurde. Le peuple parmi eux a pu sans doute y tomber ; eh, dans quelle religion (hors dans la seule qui soit véritable) n'est-il pas sujet à tomber plus ou moins dans l'idolatrie ! Mais le peu qui est passé jusqu'à nous du fond de la doctrine des Mages, ne nous autorise point à croire que le feu leur ait paru ne faire

qu'un avec la Divinité ; tout doit même nous faire présumer qu'ils n'ont regardé le feu que comme un emblème de la Toute-Puissance , qui meut & féconde la Nature par son action.

On seroit bien plus fondé à faire un pareil reproche aux Phéniciens , si ce que Marsile Ficin rapporte dans son Commentaire sur les Ennéades de Plotin est exactement vrai : il dit que les Phéniciens croyoient qu'une lumiere incorporelle remplissoit tout l'Univers , & le régissoit avec la connoissance de ses actes , sans qu'aucun Être supérieur lui eût donné l'être & le mouvement ; mais Marsile Ficin , qui adoptoit cette opinion absurde , ne l'appuie par aucune preuve qui ne soit très-facile à réfuter , & cette opinion mérite à peine qu'on la réfute en forme.

Il est très-vraisemblable que les anciens Perses ont voulu rendre un culte à l'Être suprême dans celui qu'ils rendoient au feu : ils ont pu facilement concevoir d'eux-mêmes cette idée ; ils ont pu également la puiser dans les rites des Hébreux. Le savant

Docteur Hyde me paroît réfuter complètement le reproche qu'on leur a fait d'adorer le feu matériel , dans son Histoire de la religion des anciens Perses ; & peut-être que si la religion des malheureux Péruviens eût été discutée avec moins d'intérêt personnel & de barbarie , on n'eût trouvé d'aveugles adorateurs du soleil & de vrais idolâtres que dans le peuple , & les Incas se fussent justifiés en prouvant qu'ils n'adoroient sous cet emblème que le Dieu qui créa cet agent immédiat & fécond qui donne le mouvement à la matière.

L'ignorance de la langue , de la tradition & de la Théologie d'un peuple que des conquérants viennent de soumettre ; le zèle ardent qui doit animer les peuples éclairés par la révélation , à ramener l'homme au culte sublime , unique & nécessaire qu'il doit à son Créateur ; la juste horreur qu'inspire toute espece d'idolatrie : toutes ces causes réunies ont souvent fait employer la force (parce qu'en apparence la force fait tout en peu de temps) là où il

ne falloit employer que la raison , qui ne peut malheureusement convaincre , éclairer & persuader qu'à la longue. Accusera-t-on le peuple de Dieu d'avoir adoré le feu matériel en lisant dans les Livres saints tout ce que les Prophetes on dit sur le feu ? Le buisson ardent , le mont Sinaï , les visions d'Ézéchiel , celle de Daniel , la plus expressive de toutes , le Tabernacle resplendissant d'une lumiere étincelante , ce que les Hébreux nommoient le Schekinah , ou présence Divine , dans les temps où Dieu se manifestoit souvent à son peuple : tout , dans les Livres saints , inspire pour nous instruire ; tout annonce un Dieu Créateur & Conservateur de l'Univers , sous l'emblème du feu & de la lumiere.

Il n'est donc point étonnant que le culte de la lumiere du feu se soit introduit parmi des peuples éloignés , qui n'avoient que des notions confuses de la loi des Hébreux , ou parmi des peuples tels que les Péruviens , qui privés de l'art d'écrire , & qui par l'état des arts chez eux , paroissent

soient être un des derniers peuples réunis en société ; mais je crois que ce seroit faire tort à l'homme , à ce plus parfait ouvrage de la Divinité , que de croire qu'il n'a pu s'élever de lui-même d'un culte grossier au culte le plus sublime , & le seul digne de lui. Tout doit prouver à l'homme qui commence à réfléchir , que la lumiere & le feu (qui pendant bien des siecles ont été regardés comme deux êtres différents) ; tout lui prouvera , dis-je , que l'un & l'autre sont un corps , puisqu'ils peuvent agir sur d'autres corps , & qu'ils ne different des autres corps que par leur mouvement rapide & par leur extrême tenuïté.

En portant l'examen plus loin , & suivant la progression ordinaire des idées d'un être intelligent qui réfléchit ; ce même homme verra que la lumiere frappe , que le feu frappe , & que l'un & l'autre ont donc besoin d'être mus ou élancés d'une sphère d'activité ; en poussant cet examen plus loin encore , il verra la lumiere intercep-tée par un corps opaque ; il verra le feu éteint ou obscurci par les corps qu'il ne

peut consumer. Dès-lors , il ne pourra plus rien voir de divin dans leur essence ; & la raison , cette étincelle de la Divinité , peut alors montrer au Parsis ou au Péru-vien qui raisonne , un Dieu moteur au-delà de ces agents dont il a vu borner la puissance.

Accusera-t-on Homberg d'idolatrie lorsqu'il se démontre à lui-même que la lumiere est l'acide & le vrai soufre , principe qui lie , qui féconde tout dans l'Univers , & qui semble être immatériel , impassible par la facilité qu'a cet agent de se dérober à tous les efforts qu'on fait pour le retenir ?

Accusera-t-on Nieuwintyt & Boerhaave de regarder le feu élémentaire comme le Dieu de l'Univers , parce qu'ils pensent comme Homberg sur sa nature , & qu'ils le regardent comme l'élément primitif qui anime tous les autres , & sans lequel la Nature entière ne feroit plus qu'une masse brute & sans mouvement.

Il n'est pas possible que le Chymiste éclairé par un esprit philosophique ne con-

çoive la plus haute idée du feu élémentaire ; mais les mots énergiques & positifs manquent à presque toutes les langues pour exprimer des idées positives. Aristote , Platon , Pythagore , eurent sans doute une idée saine de la Divinité , mais dans le portique & dans les sectes italiques & académiques il se trouva quelques - uns de leurs Sectateurs qui tomberent dans les erreurs les plus absurdes. Ce ne sont point les instituteurs de ces sectes qu'il en faut accuser , c'est l'orgueil , c'est la vaine subtilité de l'esprit humain , qui cherche à se distinguer , en essayant de franchir les bornes que les vrais Philosophes ont connues & respectées. Les grandes idées métaphysiques sont souvent mal entendues par ceux qui n'ont pas en eux tout ce qui leur seroit nécessaire pour les bien discuter ; elles le sont encore plus mal par ceux qui ont un intérêt personnel à leur donner un tout autre sens. Il étoit bien aisé , sans doute , d'abuser des raisonnements subtils de Platon , d'Alcinoüs & de Parménides. Peut-être le sublime Léibneitz avoit-il une idée

positive de ses Monades ; mais l'expression lui manqua , sans doute , pour les rendre sensibles , & je doute qu'aucun de ses Sectateurs de bonne foi puisse dire qu'il en ait une idée pareille : peut-être aussi entraîneroient-elles aux mêmes abus ceux qui voudroient faire servir les Monades à former un système de la nature des choses. L'ouvrage le mieux fait , le plus lumineux & le plus sage , le Traité de l'Entendement humain , cet ouvrage fait pour détruire la chimere des idées innées , ne feroit de même peut-être pour un Métaphysicien qui l'entendroit mal , ou qui voudroit franchir les bornes que le sublime Lock s'est prescrites , ne feroit , dis-je , que lui faire renouveler le système avilissant & désespérant même du Matérialisme. C'est par un siris , par une progression infinie d'idées que des Philosophes anciens , aussi profonds que ceux que je viens de citer , ont formé un ordre de possibilités ; mais ces sortes de possibilités ne peuvent qu'exercer l'esprit , l'embarrasser , l'envelopper même dans les chaînes d'un raisonnement spéculif & bril-

lant , sans le convaincre & l'éclairer par les mêmes traits de lumiere que la Physique porte sur les objets qui tombent sous nos sens.

L'Optique de Newton & la Chymie de Boerhaave , les expériences de l'Électricité nous éclaireront plus , & presque sans effort , que tout ce que les plus grands Philosophes de la Grece ont écrit sur la nature de la lumiere & du feu.

Tous les effets , je le répète , de la lumiere , du feu élémentaire , du mouvement & de l'Électricité (qui ne forment entr'eux que le même être , que le même agent universel , en un mot , que la matiere vive diversement modifiée) tous les effets si merveilleux de cet agent , & *sur-tout* la répulsion réciproque de ses parties similaires , (répulsion qui les fait toujours tendre à l'équilibre) tout fait reconnoître la nécessité , l'existence & la suprême sagesse du Dieu qui créa cette matiere vive , qui la mit en mouvement & qui l'assujettit à une loi immuable ; car sans cette répulsion de ses particules similaires , sans cette tendan-

ce constante à l'équilibre , elle pourroit détruire dans un instant le globe de la terre , au lieu de l'entretenir dans une agitation égale , & nécessaire pour sa durée & pour la génération & la conservation de tous les êtres.

Dans le peu de pays du Nouveau-Monde où l'on a trouvé l'homme , à peu de chose près , dans l'état de simple nature , le seul culte qu'on lui ait reconnu étoit pour le soleil . On voyoit les anciens de ces Nations se tourner vers l'Orient en élevant les bras : quelques légères instructions leur ont toujours fait comprendre qu'il existe un Être bien supérieur au soleil qu'ils adoroient . S'il existoit dans l'homme une seule idée innée , ce feroit celle de la Divinité ; mais s'il ne l'a , ni ne la peut avoir , il la reçoit du moins avec une facilité qui feroit croire , avec Mallebranche & plusieurs anciens Philosophes Grecs , que cette idée n'est pour lui qu'un ressouvenir .

J'ai cru devoir rassembler sous un même coup d'œil une partie des opinions des anciens Philosophes sur la nature du

feu ; mais le résultat de toutes celles que j'ai rapportées ne peut jamais former un corps de doctrine solide & lumineux. Le feu très-difficile à bien connoître , même dans ses effets les plus sensibles , n'a jamais pu l'être par les anciens , dans son essence , dans sa pureté , dans son état primitif , parce qu'ils n'ont point été guidés dans leurs recherches par des expériences décisives , par un esprit d'analogie , & qu'ils n'ont fait que des efforts d'imagination. Les preuves par les faits leur ont manqué , soit qu'ils n'aient pas connu l'art des expériences , soit qu'ils l'aient dédaigné , soit enfin qu'ils aient manqué des instruments nécessaires.

L'ame du feu qu'ils ont imaginé , leur feu élémentaire ne s'est point manifesté sous leurs yeux & sous leurs mains ; ce qu'ils ont même dit & pensé de plus vraisemblable sur ce feu subtil , ame matérielle de l'Univers , ne pouvoit être encore pour eux qu'un être possible : mais il ne pouvoit être un élément réel ; car la réalité n'existe pour nous que lorsqu'elle est

soumise au rapport de nos sens.

Notre siecle, plus heureux, est éclairé par un nouveau flambeau , & bien des fantômes physiques disparaîtront à sa clarté, quoiqu'ils aient été révérés pendant une longue suite de siecles.

Il me paroît nécessaire d'appuyer sur l'erreur trop accréditée où nous tomberions sans cesse si nous voulions juger du feu par ses modifications de chaleur & d'embrasement , & je vais examiner son état dans les corps où nous pouvons le reconnoître , où nous pouvons le soumettre à nos observations , & dans lesquels ce que nos sens nous apprennent à nommer chaleur , disparaît presque entièrement , pour ne plus laisser voir que la lumiere , & pour ne plus se manifester même que par un mouvement presque insensible.



Effets de l'Électricité dans plusieurs phénomènes du feu matériel , & dans les phosphores artificiels.

CHAPITRE QUATORZIEME.

LA quantité de phosphores plus ou moins brillants qu'on observe dans la nature ; ceux du règne animal ; ceux qui sont répandus dans la mer ; ceux qu'on doit à l'art , nous prouvent également que la chaleur n'est point un effet nécessaire pour caractériser le feu.

L'examen exact du rapport de nos sens doit même nous empêcher de choisir l'effet qui les affecte le plus pour juger d'un tout par une de ses parties , que nous ne pouvons même bien connoître ; car quelle espece de mesure assez étendue , assez graduée avons-nous pour connoître où commence & jusqu'où s'étend cette action que nous nommons chaleur ?

Nos thermometres suffisent à peine pour l'espèce de mesure qui nous est la plus nécessaire; mais combien au-delà du physique qui nous est utile, la mesure vraie des extrêmes, en plus ou en moins de ce que nous nommons chaleur, ne doit-elle pas s'étendre?

Défions-nous donc du rapport de nos sens, ou du moins comparons leurs rapports, & jugeons par ce qui est encore sensible pour un autre Observateur, quoique cela ne le soit plus pour nous, de ce qui peut exister encore au-delà de ce degré, & de ce qui seroit encore sensible pour un être doué de sens encore plus exquis!

La raison ne peut admettre deux espèces de feux différents dans la nature, & lorsque nous aurons observé que dans les phénomènes que le feu nous présente, ceux qui prouvent sa plus grande vélocité, ceux qui produisent l'effet le plus violent & le plus subit, ceux qui font briller la lumière la plus vive, sont en même-temps ceux qui causent la moindre sensation de chaleur. Sera-ce donc par le caractère de chaleur

que nous apprécierons & que nous définirons la nature du feu ?

Des phénomènes bien supérieurs à ceux de toute espece d'embrasement ne nous détermineront-ils pas à prendre du feu une idée bien supérieure à celle que nous avons de tous les autres êtres ? Pourrons-nous alors nous refuser à celle que Boerhaave nous en donne , en traitant du feu élémentaire , & à celle qui doit nous être si naturelle , & qui devient si frappante pour nous lorsque nous avons suffisamment observé les phénomènes que nous présente l'Électricité , feu élémentaire , rassemblé par l'art ?

L'idée du froid & du chaud , je le répète , est absolument relative à nos sens ; & lorsque nous observons le degré de chaleur que nous donne le foyer du verre ardent que Thirknausen fondit pour feu Monseigneur le Duc d'Orléans , Régent , nous devons imaginer , par l'intensité de chaleur que produit cette loupe , formée de façon que ses deux surfaces sont comme deux segments pris sur une sphère de

douze pieds de rayon , de l'intensité de chaleur du foyer provenant d'un autre miroir formé dans la même proportion , mais qui seroit composé de deux segments , d'une sphère qui auroit 144 pieds de rayon.

Nous n'avons pas des idées plus positives sur le froid : celui de 1709 n'est que médiocre en comparaison de celui que MM. de Maupertuis , le Monier & Clairaut effuyerent sous le cercle polaire ; & cependant ce froid qui geloit , dans leur cabane souterraine à Quittis , jusqu'à leur transpiration , qu'on voyoit se glacer & tomber en flocons dès qu'on ouvroit la porte ; ce froid est encore très-inférieur à celui que M. de Lisle a observé sur les bords de la Mer-Blanche , dans quelques cantons de la Sybérie (1) ; & ce dernier froid naturel est encore inférieur au froid artificiel que

(1) J'observe ici que Québec & Astracan se trouvent à peu près sous le même parallèle que Paris : le froid de Québec est très-supérieur à celui de Paris ; celui d'Astracan l'est de même à celui de Québec. L'explication de cette différence devient bien simple & bien frappante , en partant des principes que je vais continuer d'établir & nous la trouverons dans la suite de cet Essai.

quelques Savants du Nord ont su porter jusqu'au point de condenser assez le mercure pour qu'il puisse soutenir des coups de marteau. Ce fait est connu par M. Poissonnier.

Puisque nous ne pouvons pas reconnoître les extrêmes du froid & du chaud sur notre globe , ils ne peuvent être ni l'un ni l'autre des traits caractéristiques du feu ; & comme il est bien prouvé par l'expérience que l'aigrette électrique , forte ou foible , ne fait monter ni baisser la liqueur d'un thermometre , & qu'elle la laisse dans le degré qui répond à la température actuelle de l'air , puisqu'en même-temps cette aigrette pure a la principale propriété du feu matériel pour embraser les corps ; puisqu'elle a de plus beaucoup d'autres propriétés bien supérieures à celle du feu matériel , & beaucoup d'autres encore que celui-ci n'a pas , peut-on raisonnablement se défendre de reconnoître que le feu pur & actif de l'aigrette est le véritable élément , tandis que le feu matériel n'est qu'un corps mixte ; comme l'est aussi l'air grossier dans lequel

le feu élémentaire se trouve enveloppé , obscurci & appésanti , soit par les particules terrestres qu'il élève , soit par l'aliment même qu'il dévore. Un des phénomènes du feu qui doit paroître le plus singulier , c'est son effet terrible dans le foyer d'un verre ardent , soit de réfraction , soit de réflexion , & cet effet paroîtroit contredire ce que je viens essayer de prouver au sujet de l'abus que nous faisons du mot de chaleur , en regardant cet effet comme une propriété caractéristique du feu élémentaire. Il paroît que rien n'est plus pur que le cône lumineux qui part du miroir , comme de sa base , pour aller coïncider dans un foyer ; ce cône lumineux doit même chasser avec force la poussière insensible flottante dans l'air , puisqu'un rayon reçu par un petit trou , dans une chambre bien obscure , agite , écarte visiblement cette poussière. Il est très-sûr aussi que nous ne pouvons par aucun art donner au feu une intensité de chaleur plus forte que celle du foyer du miroir de réfraction de Thirsnaußen ; mais examinons , d'après mes pro-

positions précédentes , ce qui se passe dans ce foyer. Beaucoup de Physiciens ont rapporté cet effet violent ; je désirerois en avoir lu une explication assez satisfaisante pour m'épargner d'en donner une.

Je vois que non-seulement on force les rayons solaires qu'on rassemble dans la base du miroir , à ne plus suivre leur direction divergente ; mais qu'on les force , par une forte réfraction , à coïncider dans un point.

Tout ce qui précède cette section n'a-t-il pas prouvé sans cesse que le feu élémentaire *est infiniment élastique & répulsif à lui-même* ? Quelle force d'élasticité & de répulsion ne doivent pas avoir les rayons solaires dans le foyer où la réfraction les fait coïncider ? Ne doivent-ils pas diviser , déchirer , briser , dissiper même tous les corps qu'ils pénètrent alors ? Plus les corps qu'on expose à cette action sont denses , plus cette densité les met en état de résister , & plus la force élastique & répulsive de ces rayons doit agir avec violence.

On peut sans danger porter la main dans ce cône lumineux , & intercepter son

foyer , pourvu que ce soit près de sa base : si la chaleur seule agissoit dans ce phénomene , comment seroit-il possible que la même chaleur qui fait fumer l'or , & qui le dissipe en bulles insensibles dans un foyer d'environ six à sept lignes de diametre , fût presque insensible lorsque les mêmes rayons qui vont former ce foyer ont encore une base de quinze à vingt pouces de diametre ? Comment l'action presque insensible de cette chaleur pourroit-elle , par sa seule réunion dans un point , former une pareille intensité de feu ? De plus , au-delà de ce foyer , les rayons recommencent à diverger & à former un cône renversé au premier ; & à mesure que ce cône s'éloigne de son foyer d'activité , il diverge & perd de sa chaleur en augmentant de diamètre . Feu M. du Fay , ayant reçu l'image du soleil sur un miroir plan d'un pied quarré , il trouva que la base du cône lumineux qu'il formoit , étoit à la distance de six cents pieds , dix fois plus grande que le miroir , & (selon une analogie frappante qu'on trouvera toujours très-exacte entre les

les rayons solaires & les aigrettes électriques) M. l'Abbé Nolet a vu des bases lumineuses d'aigrettes , qui étoient devenues invisibles à quelques pouces de distance du conducteur, redevenir visibles & former de grandes bases à la distance de plusieurs pieds , sur des moires d'or ou d'argent.

Lorsque la section du cône lumineux , élancé d'un miroir ardent , donne une base d'un diamètre égal à celui du miroir , en commençant du point de son foyer à diverger , la chaleur n'est presque plus sensible ; cependant , si l'on reprend cette base avec un second miroir de réflexion , il rassemblera & fera coïncider de nouveau les rayons solaires , qui , par des progressions semblables aux premières , iront former un foyer d'activité presque égal au premier.

Pourroit-on méconnoître dans cette expérience cette force élastique & répulsive , vraie propriété du feu élémentaire & de toutes les autres especes de feux dont il est l'ame ? C'est par la force réunie de cette propriété qu'il tend sans cesse à l'équilibre

avec lui-même , & que lorsque quelqu'accident ou les efforts de l'art viennent à déranger cet équilibre , il fait les efforts les plus violents pour le rétablir.

Eh ! comment pourrions-nous expliquer un seul des effets de notre feu grossier même , sans reconnoître la force élastique des particules ignées , & la force répulsive dont le concours raréfie , écarte & déchire tous les corps qui en sont pénétrés , qui brise , sépare leurs particules constituantes , & qui parvient à les cinérer quand l'art peut réunir & condenser les particules ignées ?

Ces deux forces répulsives , & élastiques , forment alors dans les corps embrasés un foyer d'activité dont les rayons s'étendent jusqu'à ce qu'ils soient en équilibre avec le foyer général de l'atmosphère , & c'est bien vraisemblablement ainsi que toutes les atmosphères des fixes s'étendent , se pénètrent & se repoussent mutuellement jusques dans les termes où ils sont en équilibre , & où la force jaillissante de l'une , & comme circonscrite par la force jaillissante des autres , ce qui forme entr'eux une gravita-

tion respective & générale ; je dis gravitation , car il importe peu de nommer gravitation ou équilibre , un effet qui doit être tel qu'il est , pour soutenir des soleils innombrables dans l'harmonie où nos foibles yeux & notre courte durée ne nous laissent appercevoir aucun changement.

J'ose dire que dans toute sorte d'expérience sur l'action du feu , on reconnoîtra la loi immuable de l'équilibre que le feu cherche à rétablir sans cesse avec lui-même : que plus on réussira à troubler cet équilibre , soit en rassemblant le feu par l'art dans un foyer , soit en privant un corps de presque tout le feu qu'il tient du foyer général de l'atmosphère , plus alors on verra le feu faire des efforts pour se dégager , soit d'un foyer , soit d'un point de coïncidence , & plus aussi on pourra reconnoître l'action du foyer général pour rétablir l'équilibre entre son état présent & celui du corps dont on aura extrait le feu.

L'application de tout ce que je viens de dire aux expériences de l'Électricité , est

si naturelle que je crois pouvoir soutenir que ce Fluide subtil offre des faits encore plus frappants pour le prouver : il est sûr que son action est d'autant plus vive que son feu est plus pur que notre feu grossier, & cette action est même infiniment plus forte dans quelques expériences que nous pouvons faire avec un seul globe bien électrique, qu'elle ne pourroit le paroître dans les expériences que nous pourrions faire au foyer du miroir ardent le plus grand & le plus parfait que l'on puisse former.

On doit regarder comme impossible de faire pénétrer de l'or dans une glace, par une vitrification qui puisse les incorporer ensemble avec le secours même du foyer du plus grand miroir ardent, & si cependant nous imaginions que l'art pût parvenir à réussir, nous serions sûrs du moins que ce ne pourroit être que dans un temps plus ou moins long & facile à apprécier ; mais nous verrions bientôt notre espérance trompée, car l'action de ce foyer, au lieu d'incorporer les parties de la glace & de l'or, les sépareroit plutôt, & les dissipe-

roit, dès qu'il les auroit pénétrées & raréfiées.

Cependant l'étincelle électrique incorpore des particules d'une feuille d'or dans une glace bien pure par une seule explosion ; quoique la matière de la glace soit la plus imperméable de toutes les matières possibles , à toute autre espèce de Fluide qu'à l'Électricité , on ne voit dans cette expérience aucun emploi répété d'action : l'incorporation de l'or dans la glace (d'où nul moyen physique ne peut plus le retirer) s'exécute par une seule étincelle dans un instant inappréhensible , & avec une intensité d'action qui est peut être dans l'explosion 350000 fois plus vive que celle du foyer du meilleur miroir ardent.

Rien dans la nature ne peut donner l'idée d'un effet aussi subit , aussi violent , aussi instantané , si ce n'est l'explosion de la foudre. Eh ! pourroit - on croire que la nature agisse par deux moyens différents pour produire le même effet ? Et ne voyons-nous pas l'analogie la plus frappante entre les explosions du tonnerre &

celle de l'étincelle foudroyante ? Est-il téméraire de présumer qu'en chargeant d'Électricité plusieurs grandes glaces ou plusieurs grosses bouteilles préparées selon l'art ; en les disposant de façon que toute leur charge pût coïncider & éclater à la fois dans un point , on verroit un effet égal à celui du tonnerre ? Seroit-il donc bien téméraire aussi de présumer en conséquence , que les nuages chargés de vapeurs nitreuses & sulphureuses , venant à être agités par les vents , deviendroient très-électriques , & que poussés par ces mêmes vents à la rencontre d'un nuage non-électrique , ou à celle du sommet d'une montagne , ces nuages éclateroient & déchargeroient leur Électricité par l'explosion d'une étincelle assez violente & assez abondante en matière pour s'élançer contre la terre & y faire les ravages , y produire tous les effets que le tonnerre nous montre ?

Je m'arrête ici , je le dois , n'ayant dit rien de plus dans mon premier Mémoire en 1748 , sur l'analogie que je présumois

devoir être entre l'Électricité & le tonnerre, & n'ayant fait encore alors aucune expérience qui pût me prouver ce que je ne faisois encore que conjecturer. Ce n'est que depuis qu'un de mes Confrères de la Société royale de Londres m'a fait part du rapport que M. Collinson avoit fait à la Société royale des premières expériences de M. Francklin , & des moyens de les répéter, que j'ai fait ces expériences pour mon instruction : c'est à M. Francklin qu'est dû tout l'honneur d'avoir prouvé cette vérité, que je ne faisois qu'entrevoir.

Les lettres de M. Francklin , la traduction élégante qu'en a fait M. d'Alibard , les observations que ce dernier leur a jointes , une savante lettre de M. l'Abbé Nollet , sur le même sujet , tous ces Ouvrages m'ont fait sentir bien vivement le plaisir de recevoir une nouvelle lumiere , & la reconnaissance qu'on doit à ceux qui nous ont éclairé. Je renvoie donc ici mes Lecteurs à l'édition des expériences de M. Francklin , publiées par M. d'Alibard ,

& imprimées chez Durand en 1756.

Que l'on juge , d'après la lecture de cet Ouvrage , si le tonnerre peut être autre chose qu'un des effets de l'Électricité terrestre ; si le feu élémentaire n'est pas toujours répulsif à lui-même , & s'il ne tend pas toujours à l'équilibre , dès qu'il est en liberté ?

Je passe donc à une prétendue propriété du feu , soutenue avec chaleur par Homberg & par Boyle , niée par d'autres Physiciens aussi célèbres , & peut-être prouvée & réfutée tour à tour , par des expériences dont les explications sont également abusives. Les noms les plus imposants par leur célébrité n'entraîneront jamais à la confiance absolue que ceux qui n'ont ni le courage , ni la patience de travailler eux-mêmes. Souvent une explication reçue devient insuffisante pour ceux qui répètent une expérience sans prévention , qui ne voient que ce qu'elle leur démontre , & qui refusent de se prêter à des apparences qui peuvent être trompeuses.

Le feu est une matière ; sans doute il en

est une ! donc il doit peser : cette conséquence est vraie dans un sens ; mais elle me paroît abusive dans celui de Boyle & de Homberg. Ils ont voulu prouver la pesanteur du feu à la maniere des autres graves , par une expérience , en disant que quelques corps étoient augmentés de poids après avoir été calcinés , & qu'ils devoient ce surcroît au feu qui s'étoit logé dans leur tissu : Boerhaave n'a jamais vu vérifier ces expériences ; car c'en seroit une très-abusive que celle du sel de tartre , ou tel autre sel calciné , qui à la vérité s'impregne fortement & en peu de moments , de toute l'humidité qui est en l'air ; & cette preuve ne peut être reçue. Boerhaave cite plusieurs expériences contraires à l'opinion de Homberg , & je crois qu'on doit se ranger à l'opinion du Physicien qui , sans comparaison avec aucun autre , a le mieux connu la nature du feu , & qui n'a jamais reconnu dans le feu matériel qu'une modification du feu élémentaire. Non-seulement je crois devoir souscrire à l'opinion de Boerhaave , mais je vois que la chaux &

la pierre de Bologne perdent beaucoup de leur poids par la calcination , quoique très-imprégnées d'une grande quantité de feu ; je vois que lorsqu'au bout de quelques jours , lorsque la pierre de Bologne calcinée a perdu toute sa lumiere & qu'on la fait cal ciner de nouveau pour lui rendre son pre mier éclat , elle devient , en l'acquéran t de nouveau , encore plus légere : je vois en core qu'une barre de fer étant bien rouge pese précisément ce qu'elle pesoit étant froide , & rien ne m'entraîne à croire que le plus ou moins de feu dans un corps puisse apporter une augmentation à son poids.

Si l'on veut s'éclairer plus completement sur cette question (1) on ne peut mieux faire que de lire le rapport des expérien-

(1) Je recommande sur-tout qu'on lise les lettres & le rapport des expériences de M. Watson , de la Société royale de Londres , imprimées à Paris chez Sébastien Jorry en 1748. La modestie de cet Auteur laisse percer la lumiere & les grandes vues qu'il porte sur les effets de l'Électricité ; il ne craint pas même plus que moi de porter un examen sévere sur quelques explications du grand Newton : il n'est de vraie patrie pour tout Physicien digne de ce nom que le temple de la vérité ; & M. Watson prouve également dans ces lettres l'étendue de son génie & son impartialité.

ces d'Haërtsoëker , & celles de M. Bolduc , sur la nature du feu : elles combattent & détruisent celles de Boyle , de Lemery & de Homberg. On doit lire sur-tout l'excellent Mémoire que l'Uranie de ce siecle , que feue madame la Marquise du Chastelet donna en 1744 à l'Académie des Sciences , & qui fut couronné tout d'une voix.

Elle y établit que le feu ne pese point comme les autres graves ; elle y prouve , & par une expérience faite par l'Académie de Florence , & par celles qu'elle avoit faites elle-même , que la tendance du feu en liberté est de s'élever. Je n'ajouterai point aux expériences de madame la Marquise du Chastelet , celles que j'ai faites encore après avoir répété les siennes : toutes m'ont également prouvé que la tendance naturelle du feu en liberté est de s'élever. Mais le feu , lorsqu'il s'éleve , n'obéit-il pas à la loi générale qui est imposée à la matiere ? Nous ne pouvons porter l'expérience sur la façon dont le feu peut peser , & sur la tendance qu'il a , que jus-

qu'au point où il est encore perceptible à nos sens : mais d'après toutes les propositions précédentes , je présume qu'il pese sur son centre naturel , & ce centre ne peut être que le soleil , première source de tout le feu répandu dans toute l'atmosphère solaire , & répandu plus ou moins abondamment dans les planètes qui en sont pénétrées , & dans lesquelles il entretient & soutient l'atmosphère qu'il leur a communiqué au moment où il les a élançées de sa masse.

Très-certainement tout ce qui fert d'aliment à notre feu grossier , toutes ces molécules de matière morte qu'il brise , qu'il volatilise & qu'il élève , retombent lorsque la force jaillissante de ce feu , & celle de l'Électricité terrestre , sont à leur dernier point de faiblesse ; c'est-à-dire , lorsque les faisceaux coniques de l'Électricité terrestre sont devenus trop divergents , & lorsque la tendance du feu élémentaire vers son centre naturel , le dégage des milieux qu'il occupoit dans les plus petites particules terrestres : alors ce feu élémentaire

retourne à sa sphère naturelle , jusqu'à ce qu'il soit repris par la force centrifuge & jaillissante de cette grande sphère , pour être porté de nouveau à quelqu'une de celles qui lui sont assujetties.

Je dis à quelques-unes des planètes du système solaire , car il n'importe point à l'harmonie de ce système que la matière vive élancée de la sphère d'activité électrique de la Terre revienne à cette même Terre plutôt qu'à Vénus ou à Mars. Le feu élémentaire , dès qu'il est élevé dans un espace infiniment peu résistant , n'a plus de loi particulière que celle de l'équilibre , qui le rejoint à la totalité de la matière vive qui le dirige & l'élance de nouveau , selon la loi de l'équilibre général de cette grande sphère.

Il n'est pas douteux que la lumière ne vienne à nous en 7 à 8 minutes , & c'est d'après cette vérité démontrée que l'on a imaginé que le soleil est une vaste masse de feu ; de laquelle des volcans immenses élancent fans cesse la matière ignée : c'est d'après cette supposition qu'on a essayé de

calculer la perte que le soleil doit faire , & l'on a imaginé en même-temps toutes sortes de moyens de réparer cette perte.

Mais , premièrement , je demande quelle espece de preuve nous pouvons avoir que le soleil brille d'un feu semblable à celui que nous connoissons par l'embrasement des corps terrestres ? Quelle raison avons-nous d'imaginer que des volcans immenses dévorant sa substance , élancent la matière lumineuse dans son atmosphere ? Si cela étoit , lorsque nous observons le disque du soleil avec les télescopes de Grégory , nous ne verrions pas sa surface briller d'une lumiere égale , & nous ne verrions pas les bords de son disque terminés nettement & parfaitement circulaires.

M. le Monier alla en Écosse en 1748 pour y observer la grande éclipse de cette année , qui étoit annulaire pour l'Écosse ; M. le Monier l'observa à Aberdour , avec Mylord - Comte de Morton , Président de la Société philosophique d'Édimbourg. Ils se servirent d'un télescope Grégorien qui grossissoit 1200 fois l'apparence de

l'objet ; mais ils le réduisirent à 800 , pour que les disques fussent plus clairs , mieux circonscrits , & sur-tout pour que les bords n'en fussent pas couverts par ces anneaux colorés , qui souvent les obscurcissent ou les déguisent . M. le Monier eut le plaisir de voir le disque de la lune en entier sur le disque lumineux du soleil , & il observa que les bords de la lune étoient hérissés d'une chaîne de pics aussi visibles qu'une chaîne des montagnes d'Écosse qu'ils voyoient à l'horizon ; mais ni ce célèbre Astronome , ni aucun autre de cet ordre , n'ont jamais rien vu d'approchant sur le soleil ; ces prétendus volcans n'ont jamais existé que dans la tête du Pere Kirker , l'homme le plus savant , le plus ingénieux , mais le plus porté à croire qu'il voyoit tout ce qu'il imaginoit .

On a seulement observé avec certitude quelques taches sur ce grand corps , & ces taches peuvent bien être quelques restes de matière opaque dont sa force centrifuge n'a pu le purger & le débarrasser . Si le globe du soleil avoit des volcans , les scin-

tillations de ces volcans se feroient appercevoir ; & selon le plus ou le moins de violence de ces éruptions , le disque du soleil nous paroîtroit plus ou moins grand & les scintillations causées par les éruptions de ces volcans paroîtroient , malgré le verre préparé qui fait disparaître les jets lumineux des rayons solaires.

Si le soleil élançoit un véritable feu matériel , il lui faudroit en effet un aliment pour entretenir ce feu & pour réparer ses pertes ; mais quelle espece de vraisemblance peut nous faire imaginer que quelques petites cometes viennent de temps en temps se précipiter dans cette vaste mer de feu pour lui servir de *Pabulum* ? En ce cas , la lumiere du soleil devroit être très-inégale , & cette mer de feu augmenteroit ou diminueroit en proportion de la quantité de ce *Pabulum*. D'ailleurs ce corps étranger au soleil répandroit pendant son embrasement des torrents de vapeurs épaisse qui troubleroient la pureté de son atmosphère : eh que deviendroient ces vapeurs en s'épaississant , ou leur matiere

en se condensant se porteroit-elle ?

J'avoue que je n'ai pu lire sans surprise dans les Ouvrages d'un Philosophe aussi sage , aussi sublime que l'étoit Newton , les suppositions étranges qu'il se permet quelquefois !

Il dit positivement dans son admirable *Traité des Principes Mathématiques* , *que le soleil & les autres étoiles peuvent s'épuiser par des émissions trop abondantes , trop continues de leur substance , & que cela peut aller jusqu'à les éteindre.* Il ajoute *que les planètes s'épuisent de même par des exhalaisons qui les privent d'une humidité nécessaire , & que cet épuisement peut à la fin les rendre incapables de produire.* Il a recours alors aux Comètes pour réparer ces pertes : *celles qui tombent sur le soleil (dit-il) lui servent d'aliment ; celles qui ne font qu'en approcher de près dans leur périhélie , esfuient une chaleur deux mille fois plus forte que celle d'un boulet rouge ; & les torrents d'émanations de ces Comètes se joignant aux émissions solaires & à celles des autres étoiles fixes tombent sur les planètes , dont elles ré-*

parent les pertes. Il va même jusqu'à dire, que les émissions solaires mêlées avec les évaporations des Comètes, se changent sur les planètes en eau, en boue, en sel, en soufre, en corail même, & que sans ce secours notre globe seroit dépourvu depuis long-temps de fleuves & de mers. Il dit enfin, que c'est de l'évaporation de ces mêmes Comètes que la terre reçoit un esprit subtil propre à la végétation & à la nutrition de tous les corps.

Comment est-il possible d'imaginer des accidents dans la nature aussi étranges que celui de la chute d'une Comète dans le soleil ? Pourquoi (contre ses propres principes) Newton peut-il croire qu'un atome de matière grave & inerte puisse sortir de sa sphère d'attraction ? Comment notre globe s'épuiseroit-il de ses eaux, de ses soufres, de ses fels, puisqu'il est reconnu que son atmosphère a peu d'épaisseur ? Quel trouble Newton n'admet-il pas par de pareilles suppositions dans les loix immuables que l'Éternel imposa aux grands mouvements célestes ? Comment ces Comètes, qui ne different des autres

planètes qu'en ce que leur orbite est plus ou moins elliptique & excentrique ; seroient-elles détruites uniquement pour réparer les pertes du soleil ? Et d'ailleurs le pourroient-elles être en entier ? & si cela arrivoit, comme on le suppose, la lumiere & le disque du soleil resteroient-ils toujours le même ? Le diamètre de cet astre n'augmenteroit-il, ne diminueroit-il pas en proportion de son plus ou moins d'aliment ? Comment les rayons solaires nous apporteroient-ils ces évaporations sans en être obscurcis, & sans que leur vitesse n'en fut infiniment retardée à chaque temps ? Car on ne dira pas que ce soit par une chute que les rayons solaires tombent sur la terre : il est bien prouvé qu'ils ne viennent à notre globe que par un élancement. Eh comment ces évaporations seroient-elles toujours de nature à s'unir à notre atmosphère ?

Cependant cette supposition est poussée si loin que Grégory n'y voit plus aucune difficulté , si ce n'est le danger que nous seroient courir ces évaporations qui pour-

roient nous être nuisibles : ce qui est cause , dit-il , que les Cometes sont toujours à craindre.

Je me tais !... Mais c'est par respect , par reconnaissance pour le sublime Newton , que je n'ose porter plus loin mes réflexions , & tout Lecteur instruit & sans prévention peut les faire de lui-même.

Ce que Wiston , ce que M. de Maupertuis ont dit sur les Cometes est du moins plus vraisemblable. Il est certain que lorsqu'une grosse Comete sort de son périhélie , & lorsqu'il en émane un torrent immense de vapeurs , si elle venoit , en coupant l'orbite de la terre , dans une approximation de notre globe qui fût suffisante pour que ses évaporations pussent se mêler avec notre atmosphère ; il est certain , dis-je , que notre atmosphère épaisse , surchargée , pourroit , en se condensant , former un second déluge : & lorsque Moïse dit que Dieu ouvrit les cataractes du Ciel , ce passage peut être interprété bien naturellement par la chute des évaporations condensées d'une Comete , puisque d'ailleurs

il est certain que le Ciel apparent n'a point d'autres especes de cataractes , & que la région où se forme la pluie est très-peu élevée.

L'hypotheſe qui ſuppoſe qu'une très-groſſe Comete a pu s'approcher aſſez du ſoleil dans ſon périhélie pour arriver au point de contact , rasper ſa ſurface & pour en arracher une portion de matière par une vio-lente attrition : cette hypothéſe ingénieufe a de même beaucoup de degrés de vraife-mblance , & il n'en eſt aucune qui puiſſe ex-pliquer mieux la direction dans le même ſens de la marche des planetes ; mais j'oſe dire qu'il n'y a nulle vraife-mblance à ſu-poſer que le ſoleil foit une mer de feu très-ronde , très-ténace , qui ne fe ſépare point , qui ne fe diſſipe point , malgré la force cen-trifuge que doit éprouver la circonference d'un globe qui a 150000 lieues de rayon , & qui tourne ſur lui-même avec une viteſſe qui lui fait décrire 36000 lieues en vingt-quatre heures. Il n'y en a point non-plus , que des planetes excentriques viennent ſ'y plonger , ſ'y diſſoudre , pour réparer ſes

pertes , ni que les évaporations de ces planètes puissent parvenir jusqu'à nous.

Ces moyens même me paroissent trop inférieurs à ceux qu'un Être souverainement puissant , & souverainement intelligent, doit avoir employé : ils sont trop compliqués pour répondre à la simplicité d'un grand tout , qui naquit & qui fut mis en mouvement par un seul acte de la volonté suprême.

Des accidents , une multiplicité de moyens , d'effets , & de causes , ne sont point dans l'ordre qui suit une haute sagesse : je me sens , au contraire , intérieurement convaincu que depuis la création & l'arrangement général de l'Univers , rien n'est sorti des liens de l'équilibre général ; que tous les corps s'y remettent d'eux-mêmes par cette loi si simple , & que nul corps céleste n'a perdu un atome de la matière dont il a été composé depuis le premier moment où il a commencé à rouler sur lui-même.

Si le soleil étoit chaud , si ce que nous nommons chaleur étoit une de ses propriétés , plus ses rayons seroient perpendiculaires sur le sommet des montagnes les

plus élevées, lesquelles se trouvent précisément sous l'équateur, & plus ces rayons perpendiculaires auroient de puissance pour y exciter une chaleur violente; mais nous voyons absolument tout le contraire : ces sommets sont plus froids que ceux des collines de la Lapponie ; l'air y est si rare, si pur, si froid, qu'il ne peut suffire à la respiration d'aucun être vivant ; ces sommets sont couverts de neige, & le sont également lorsqu'ils ont le soleil au Zénit, ou lorsque cet astre paroît aux deux extrémités de l'Écliptique ; & la rareté de l'air grossier y est proportionnée à la force centrifuge & à l'émission de l'Électricité terrestre, qui jaillit de ces pointes avec la plus grande vivacité qu'elle ait sous aucun autre parallèle ; ce qui diminue en même-temps la pesanteur des corps portés sous l'Équateur & sur ces montagnes, comme M. Richer l'a très-bien reconnu.

Si le soleil étoit une mer, & même une masse enflammée, la prodigieuse raréfaction ne pourroit pas résister à la force centrifuge que doivent acquérir les superficies de

l'Équateur d'une sphère dont le rayon a 150000 lieues, & dont la vitesse de rotation est de 1500 lieues par heure.

Newton a calculé que la densité du soleil devoit être à celle de la terre, comme un est à quatre : ce seroit une raison de plus pour que la matière du soleil s'étende dans l'espace ; mais ce grand Philosophe a fait ce calcul d'après le principe de la simple attraction : cependant ses calculs & ses résultats sont très-vrais, ainsi il faut qu'il s'y joigne quelque cause physique qui réponde aux loix que Newton a dit être celles de l'attraction.

Je vais recourir à une hypothèse pour définir, avec quelque vraisemblance, quelle est l'espèce de matière dont le globe du soleil peut être composé.

L'observation nous prouve que cette matière est très-pure ; la force centrifuge prodigieuse que cette matière échappe dans l'Équateur du soleil, prouve aussi que cette matière doit être très-homogène & très-adhérente : les calculs de Newton établissent qu'elle est quatre fois moins dense que celle du globe de la terre.

C'est d'après ces trois faits que je calcule que le verre est à l'ardoise bleue, comme 2620 à 3500, & qu'il est à l'étain, le plus léger des métaux, comme 2620 à 7320.

Si l'on suppose que le globe du soleil soit une masse de verre & que la terre ait un noyau solide, & si l'on considère quelles sont les différentes masses de matière qui composent le globe terrestre, on s'approchera par cette comparaison du calcul qu'a fait Newton.

En supposant que le globe du soleil est une masse d'un verre très-pur, & très-homogène, non-seulement on trouve le calcul de Newton très-juste sur la densité du soleil, mais on y trouve aussi l'adhérence si nécessaire dans le tissu de sa masse; on y trouve de plus, que cette matière est celle dont la pureté & la diaphanéité peut seule rendre le globe également reiplendissant; & de plus encore, on trouve dans le verre la matière la plus propre à effluer abondamment l'Électricité. Comme il n'est nullement vraisemblable que le soleil soit un globe enflammé, hérissé de volcans;

comme il y a une multiplicité de preuves physiques contre cette supposition, & comme il n'y en a point de cette espèce contre celle que le soleil soit un globe de verre pur, émanant sans cesse une vive Électricité, qui y rafflue à mesure qu'elle se dissipe par les loix de l'équilibre ; comme l'expérience prouve que les rayons solaires ressemblent en tout aux rayons électriques, & qu'ils ne font un effet violent que dans le foyer où ils coïncident, & où leur force répulsive leur fait briser & séparer les parties constituantes des corps durs, presque jusques dans leurs atomes élémentaires ; comme l'étincelle électrique fait encore des effets plus violents dans son explosion, que les plus grands miroirs ardents factices n'en peuvent faire dans leur foyer : j'avoue que je trouve une si grande analogie entre ces effets que je me crois autorisé à présumer qu'ils naissent d'une cause semblable.

Rien ne peut impliquer contradiction dans la supposition que je fais que le soleil est un globe de verre fortement élec-

trisé , qui efflue la matière vive de la lumière & du feu élémentaire , que je crois n'être qu'un même être , dont l'effet identique est le mouvement , sans que cette vive effluence du soleil puisse lui faire rien perdre de sa matière propre .

J'ai pesé un excellent globe de verre blanc d'Angleterre ; après m'en être servi pendant trois ans , il n'avoit rien perdu de son poids , malgré les frictions que ce globe effuyoit tous les jours : pourquoi le soleil , qui n'en effuie point de pareilles , perdroit-il un seul grain de sa substance ? Combien de suppositions les plus compliquées & les moins vraisemblables , la seule supposition de dire que le soleil est un globe de verre électrique , n'anéantit-elle pas ? Quelle simplicité & quelle unité d'explication vis-à-vis tout ce qu'il faut réunir de suppositions & de faits contradictoires les uns aux autres pour en fabriquer une qui donne pour la définition du soleil , une mer de feu hérissée de volcans où des Comètes sont obligées de s'aller précipiter de temps en temps pour réparer ses pertes !

Comme le faux zèle des Prêtres des faux Dieux de la Grèce ne subsiste plus aujourd'hui , j'espere qu'on ne m'accusera pas d'impiété pour avoir supposé que le globe du soleil pourroit bien être une masse de verre fortement électrisée , ainsi que les Prêtres d'Athènes en accusèrent Anaxagore , pour avoir dit que le soleil étoit une masse de fer enflammée : & j'observe ici que cette opinion d'un des plus grands Philosophes de l'antiquité , prouve qu'il étoit arrivé de proche en proche , & par l'étude constante qu'il fit du Ciel & des grands mouvements célestes , à présumer que le globe du soleil devoit être d'une matière très-solide & très-adhérente dans ses particules constituantes.

Une seconde preuve physique pourroit encore favoriser mon opinion , c'est le composé des matières du globe terrestre , où la matière vitrifiable abonde , & ces deux preuves se réunissent pour favoriser aussi la supposition que j'ai faite , lorsque j'ai dit qu'au premier moment où les temps ont commencé , & où l'Éternel dit *Que la*

lumiere soit, le soleil en tournant sur son axe s'arrondit & chassa hors de sa masse les matieres hétérogenes qui l'obscurcisoient, & commença à effluer de toutes parts l'Électricité, qu'il acquit alors par la vive attrition qu'il effuya dans son déchirement & dans la séparation de ces matieres avec lesquelles, après de longues oscillations, il se remit en équilibre.

On m'objétera peut-être que la lumiere paroît souvent en des corps qui ne sont point électrisés, tels que les phosphores artificiels ou naturels ; mais est-on bien sûr que l'Électricité n'ait aucune part à ce phénomene ? C'est ce que je vais essayer d'approfondir.

Dans tous les examens qu'on a fait des phosphores, on n'a jamais fait attention qu'au feu matériel, & à leur plus ou moins de lumiere : je vais essayer, en les examinant sous un autre point de vue, s'il ne me feroit pas possible de prouver que plusieurs de ces phosphores contiennent beaucoup de feu élémentaire, assez condensé & déjà assez épuré des matieres qui peuvent

l'obscurcir pour devenir perceptible & lumineux.

Tous les corps végétaux & animaux sont un composé de particules de terre, d'eau, de différents sels, & de soufres plus ou moins subtils & exaltés.

Que l'on prenne la fibre d'une plante, ou une fibre animale, qu'on la brûle, l'ustion consumera le soufre, évaporera l'eau, volatilisera les sels urinieux, condensera les sels alkalis, & ne fera nul effet sur les parties de terre, qui, quoiqu'elles cessent d'être liées, conserveront assez de leur première forme dans un air tranquille pour qu'on puisse encore distinguer l'arrangement de leur texture.

Lorsqu'une opération approchante se fait par l'air, dans un temps plus long, les fibres se cinérissent peu à peu par une putréfaction qui ne peut naître que d'un mouvement intestinal, & cette espece de mouvement naît de celui du foyer général, dans lequel tous les corps sont immérés; ce mouvement fait, à la longue, ce que l'ustion fait en peu de temps: il désunit tou-

tes les particules constitutantes de la fibre , il en évapore l'eau & les fels volatils , il en atténue les soufres ; mais il ne les consume pas , & ne change point leur nature , qu'il ne fait qu'épurer , en dégageant les particules élémentaires de ces soufres des particules terrestres qui les obscurciscoient & les enveloppoient.

Plus ces soufres deviennent épurés & atténués , plus le feu élémentaire que ces soufres engloboient & captivoient se trouve en liberté ; alors le seul mouvement qu'entretient le jaillissement de l'Électricité terrestre suffit pour animer un foyer d'activité dans ces molécules sulphureuses , qui effluent alors l'Électricité qu'elles contiennent , en assez grande abondance , pour qu'elles deviennent visibles.

On aura d'abord peine à croire que des molécules sulphureuses aussi atténuées puissent contenir assez d'Électricité pour l'effluer pendant assez long-temps sous une forme sensible ; mais si l'on veut méditer & concevoir fortement quelle doit être la ténuité presque infinie d'une matiere 700000

fois plus tenue que le mixte de l'air ; si rapprochant toutes les idées relatives , nous concevons que c'est une matière , qui , quoique qu'elle s'élance sur nous avec une vitesse de 70000 lieues par seconde , ne nous est pas même sensible , nous ne serons plus étonnés que des molécules sulphureuses réunies en puissent contenir une assez grande quantité pour l'effluer pendant un certain temps , & cela d'autant plus encore que l'Électricité terrestre entretient la leur & répare en grande partie leur effluence , jusqu'à ce que les soufres trop défunis soient enlevés & dissipés autant qu'ils le seroient par l'ustion dans un temps plus court.

Pour rendre cette explication plus sensible , examinons d'abord quel est l'état des phosphores artificiels ; c'est en suivant le procédé que l'art emploie , pour la composition de ces phosphores grossiers , que je parviendrai peut-être à expliquer quel est celui de la nature pour composer ceux qu'elle nous fait voir ; mais réfléchissons auparavant que dans toute explication physique ,

physique , nous sommes presque toujours obligés de suppléer par la vue d'un esprit philosophique au défaut de nos sens , dont les rapports sont malheureusement toujours bornés bien en-deçà des détails & des corpuscules infiniment petits. Il ne nous reste alors , il est vrai , que le fil de l'analogie ; mais ce fil peut nous conduire assez loin avec sûreté , lorsque nous le suivons avec ténacité & sagesse , & que nous ne le rompons point par des secousses & par des écarts précipités. Voyons donc , par son secours , si la lumiere des phosphores n'est pas un véritable feu élémentaire.

Je ne vois dans le phosphore de Brant , renouvellé par Kunkel , & répété depuis par Homberg , Godefrid & M. Rouelle , qu'un extrait en très-petit volume d'une production animale , à laquelle cet extrait est à peine comme un est 4000.

Le procédé chimique commence par dégager l'acide & les soufres d'une grande partie de la matière grossière & hétérogène qui les enveloppe ; l'art & la conduite d'un feu violent appliqué par degrés , parvient

à désunir ces soufres ; & à les diviser en particules assez tenues pour que le feu élémentaire n'y soit plus retenu par des liens aussi forts qu'il l'est dans des soufres en plus grosse masse.

La première division de ces soufres se fait dans le corps par la sécrétion de l'urine ; & l'on doit remarquer que le choix de l'urine propre à faire le phosphore lumineux n'est pas indifférent , & que celle qui provient de ceux qui ne boivent que de la bière doit être préférée.

La seconde division se fait par une longue fermentation de l'urine , qu'on laisse putréfier à l'ombre dans des baquets , & dont on n'enlève qu'une écume noire , ténace & sulphureuse , qui s'éleve à la surface du liquide : on pêtrit cette écume sulphureuse & amoniacale avec un sable fin bien épuré , & l'on en forme une masse.

La troisième division s'opère par l'action graduée du feu : lorsque la masse en est intimement pénétrée , il s'en élève des nuages de vapeurs épaisses , & des espèces de flocons ; le tout retombe sur la masse

& s'en éleve de nouveau : les nuages deviennent de degrés en degrés moins opaques & plus blancs ; les parties grossières se rassemblent enfin dans une masse noire & visqueuse ; les nuages & les flocons retombent après & se rassemblent aussi en une masse légère & spongieuse. On saisit ce moment pour l'unir en crayons , & l'on plonge promptement ces crayons dans l'eau froide , qui arrête d'abord leur effluence , sans les pénétrer. On conserve ces crayons pendant quelques années , sans qu'ils se désunissent & sans qu'ils perdent de leur qualité phosphorique , dans une fiole pleine d'eau & bien bouchée.

Dès qu'on sort ce crayon de l'eau , l'Électricité environnante de l'air suffit pour exciter celle que ces soufres épurés contiennent ; ils l'effluent alors & ne cessent de la rendre apparente que lorsque leurs parties se désunissent , ou lorsqu'on éteint leur feu par un liquide de nature à s'unir avec eux , & propre à leur donner plus de ténacité & de densité : & le croiroit-on ? le liquide qui les éteint le plus promptement , lors-

qu'ils viennent à s'enflammer , c'est l'esprit-de-vin bien déphlegmé , ou le premier liquide duquel ils sont extraits.

L'eau conserve le phosphore dans son activité , comme étant de tous les liquides celui qui contient le moins de soufre ; mais l'esprit-de-vin , quoique bien plus léger & plus spiritueux , arrête & détruit l'effluence du phosphore , par la raison que les soufres disséminés dans l'esprit-de-vin , quelque tenus , quelques subtils qu'ils soient , ne le sont pas , à beaucoup près , autant que ceux du phosphore : ils le sont bien assez pour s'unir avec lui ; mais en s'y unissant , ils leur rendent une ténacité suffisante pour captiver le feu électrique & pour l'empêcher d'effluer par la seule excitation de l'air environnant .

Tous les petits foyers d'activité du phosphore lumineux jettent une lumière blanchâtre , laquelle diminue de densité à mesure qu'elle s'élève , & lorsque le mixte de l'air commence à l'obscurcir , elle n'est plus alors perceptible que sous la forme d'une vapeur légère .

Si l'on écrase un grain de ce phosphore, il s'embrase avec une vivacité bien plus violente encore que celle de la poudre à canon ; mais il ne fait pas le même effet : ce phosphore n'ayant presque plus de particules solides qui puissent former des vibrations dans l'air environnant, & sa flamme rapide est si pure qu'elle peut pénétrer au travers d'un linge neuf, ou d'un papier blanc bien lisse, sans brûler & déchirer leur tissu.

Cet effet prouve que la flamme du phosphore n'a pas la solidité de presque tous les autres feux matériels ; il en est par conséquent plus analogue au Fluide électrique, qui étant infiniment plus pur encore, pénètre tous les corps & s'échappe de leurs extrémités sans les altérer, à moins qu'une étincelle violente ne fasse son explosion dans leur tissu.

Lorsque la seule Électricité répandue dans l'air excite le phosphore & lui fait effluer son feu lumineux, c'est parce que l'art a préparé les soufres dans ce phosphore de façon à les épurer, & à faire ap-

procher leurs particules constitutantes de la ténuité de celles du feu élémentaire.

Mais loin que la seule Électricité répan-
due dans l'air puisse faire le même effet sur
une autre espece de soufre plus grossier , il
faut qu'elle l'enleve sans rien déranger
dans sa masse , s'il est fort léger ou que
son cours soit arrêté par ce soufre , qui lui
résiste & qu'elle ne peut pénétrer.

Rien ne peut donner une idée plus ap-
prochante de l'extrême divisibilité de la
matiere que d'observer les traces légères
faites sur un plan avec un crayon de phos-
phore : ces traces restent long-temps lu-
mineuses , & lorsqu'elles paroissent abso-
lument éteintes , une friction légère suf-
fit pour les ranimer. Une friction plus forte
les embrase ; on apperçoit alors sur ces
traces plusieurs points brillants , gros com-
me des lentilles , dont l'œil a peine à sou-
tenir l'éclat. Il part quelquefois de ces
points brillants des étincelles qui forment
d'autres petits foyers semblables , & ceux-
ci forment encore d'autres petits foyers
radieux.

Cependant cette petite rivière de feu , ces petits volcans , ne sont produits que par une parcelle de matière que la plus forte loupe ne peut pas faire appercevoir , & dont le diamètre n'est peut-être pas comme un à 100000 de celui que prennent les foyers lumineux qu'elle produit.

Si quelqu'un est tenté de répéter ces expériences , comme il est dangereux de toucher & de se servir d'un phosphore sans précaution , il est bon d'avertir que le même liquide dont on extrait la matière épurée du phosphore est le plus propre à l'éteindre par l'analogie des soufres de l'urine , qui s'y trouvent assez grossiers pour captiver , englober & obscurcir les soufres subtils qui ont été extraits par l'art.

Il paroît par tout ce que je viens de rapporter , qu'il est possible à l'art de rassembler le feu élémentaire , & de le captiver jusqu'à un certain point , puisqu'il s'en réunit une aussi grande quantité sous un aussi petit volume que l'est celui d'un crayon de phosphore. Il paroît aussi que la perfection du travail du Chimiste , c'est de

purger le soufre de la plus grande partie de toute matière hétérogène , & de ne lui en laisser qu'une quantité suffisante pour retenir le feu élémentaire , & empêcher qu'il ne se dissipe en entier dans un seul instant.

Il est prouvé par le *deliquium* d'un ou de plusieurs crayons de phosphore qui ont fini d'effluer toute leur lumière , que le peu de matière grossière qui étoit resté uni à ce feu est un acide qu'on ne retrouve qu'en très-petite quantité ; & l'acide du soufre est connu pour contenir encore beaucoup de feu , puisqu'on peut en retirer de l'éther.

JOURNAL DES SAVANTS, ANNÉE 1678.

L'Académie de Berlin peut rapporter aussi les expériences faites avec un phosphore liquide trouvé par M. Weise ; ce phosphore jette beaucoup de lumière , il s'en élève des flammes légères , sans aucune chaleur ; on peut s'en mouiller les cheveux & le visage sans en être offensé : ce qui porta M. Weise à lui donner le nom de feu froid. Mais je le répète encore , les

noms de froid & de chaleur ne font que de convention , & relatifs à nos sensations; les bornes de leurs extrêmes ne nous font pas connues : les degrés que nous marquons entre ces extrêmes ne sont vrais ni physiquement , ni positivement ; ce n'est qu'une mesure que nous nous formons pour suppléer à la véritable qui nous manque : cette mesure n'a point de divisions exactes , elle est tout au plus suffisante à nos besoins.

Ce qui paroîtra froid à un Habitant de Madrid , paroîtra chaud à un Habitant de Stockholm , & ce qui paroîtra froid à Stockholm , pourra réchauffer un Lappon ou un Samoyede. Les éléphants , les zebres , les rhinocéros ont beaucoup de peine à vivre sous la zône tempérée de l'Europe ; les rennes qui vivent dans les neiges & les glaces de la Lapponie , meurent avant la fin d'un an à Stockholm , ne pouvant supporter la chaleur du climat. Une des plus grandes erreurs que l'homme porte dans ses jugements , souvent peu réfléchis , c'est de prendre presque toujours la mesure de ses

sens pour une mesure universelle.

On reconnoît encore quelques degrés de chaleur dans les plus foibles émanations des phosphores artificiels , parce que l'art ne peut les dégager absolument de toute matière terrestre ; ainsi , malgré tous les effets que je viens de rapporter , leur lumière est encore très-éloignée de la pureté du feu élémentaire , qui , dans les expériences de l'Électricité , nous pénètre & donne à tous les liquides du corps humain un mouvement accéléré , d'où la chaleur du corps augmente , quoiqu'on n'en puisse observer aucun degré dans l'agent qui cause cette augmentation. Plus le feu élémentaire est condensé , plus il a de forces aussi pour chasser hors de ses aigrettes toute matière morte & terrestre ; de même , plus les soufres des corps sont plus épurés , plus atténués , plus aussi ils deviennent propres à effluer une matière lumineuse : mais cette lumière n'a pas la même force jaillissante que l'Électricité pour rester aussi long-temps visible.

Nous voyons la flamme du feu domes-

tique s'élever d'abord , réunie & capable de diviser des corps exposés à son action ; mais bientôt cette flamme diverge , vacille & elle disparaît , absorbée & obscurcie par les particules humides & terrestres , qu'elle ne peut chasser que proportionnellement à sa force jaillissante.

Si l'on fournit à cette flamme un conducteur , un tuyau qui l'empêche de diverger , on la verra s'élever beaucoup plus haut que dans l'air libre : c'est même comme le remarque M. l'Abbé Nolet , la cause de plusieurs accidents qu'on peut éviter , en empêchant que la flamme d'un bois sec ne s'éleve jusque dans le tuyau resserré d'une cheminée , lequel , empêchant la flamme de diverger , lui conserve assez de solidité & de force pour embraser la suie à une distance très élevée.

Qu'on place une bougie allumée dans un air qui soit parfaitement tranquille , à 7 à 8 pouces d'une superficie , l'aigrette de la bougie n'aura qu'environ 18 lignes au premier moment ; mais dès qu'elle aura raréfié & chassé l'air qui est entre le som-

met de son aigrette & cette superficie ; cette aigrette ne trouvant plus que de légers obstacles , & n'étant plus absorbée , elle s'élevera beaucoup plus haut , & deviendra plus brillante. Plus on répétera les expériences sur le feu matériel , plus on trouvera que ce feu doit toute son action & toute sa lumiere au feu élémentaire & électrique.

Fin du Tome premier.





T A B L E

D E S C H A P I T R E S.

<i>ESSAI sur le Fluide électrique considéré comme agent universel ,</i> CHAP. I ,	page 1
<i>Analogie du Fluide électrique avec le Fluide magnétique ,</i> CHAP. II ,	18
<i>Application des expériences précédentes au système du Ciel ,</i> CHAP. III ,	45
<i>De l'Électricité terrestre ,</i> CHAP. IV ,	76
<i>Effets de l'Électricité terrestre ,</i> CHAP. V ,	95
<i>Effets de l'Électricité terrestre sur la végétation ,</i> CHAP. VI ,	124
<i>Effets de l'Électricité sur l'économie animale ,</i> CHAP. VII ,	146
<i>De la formation des esprits animaux , action sensible du Fluide électrique dans cette partie essentielle de l'économie animale ,</i> CHAP. VIII ,	154

TABLE DES CHAPITRES.

<i>Effets de l'Électricité sur la respiration ,</i>	
<i>CHAP. IX,</i>	183
<i>Effets du Fluide électrique & élémentaire ,</i>	
<i>sur le germe animal , sur son développement & sur l'état de l'embryon dans l'utérus , CHAP. X ,</i>	194
<i>Effets que peut avoir l'Électricité pour réparer la nature dans le dérangement & l'interruption de ses ressorts , CHAP. XI ,</i>	222
<i>Effets sensibles & prouvés par des expériences décisives de l'Électricité sur l'air ,</i>	
<i>CHAP. XII ,</i>	254
<i>Effets du Fluide électrique dans le feu ,</i>	
<i>CHAP. XIII ,</i>	312
<i>Effets de l'Électricité dans plusieurs phénomènes du feu matériel & des phosphores artificiels , CHAP. XIV ,</i>	345

Fin de la Table des Chapitres du Tome I.