Zur
Gräfl. vom Hagen'schen
Majorats - Bibliothek

MÖCKERN
gehörig.

L'ACTION
DU FEU CENTRAL
BANNIE
DE LA SURFACE DU GLOBE,
ET
LE SOLEIL
RÉTABLI DANS SES DROITS.

L'ACTION DU FEU CENTRAL BANNIE DE LA SURFACE DU GLOBE, ET LE SOLEIL RÉTABLI DANS SES DROITS;

Contre les Assertions de MM. le Comte DE BUFFON, BAILLY, DE MAIRAN, &c.

Par M. D. R. D. L. de plusieurs Académies.

Les gens sensés sentiront toujours que la seule & vraie science est la connoissance des faits, l'esprit ne peut pas y suppléer; & les faits sont dans les Sciences, ce qu'est l'expérience dans la vie civile. *BUFFON, Hist. Nat. Vol. I, p. 28.*

A STOCKHOLM,

Et se vend

A PARIS,

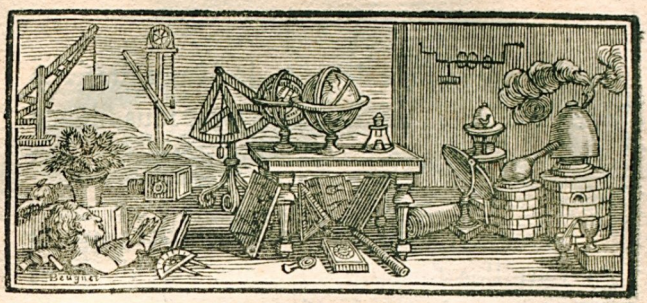
Chez P. FR. DIDOT le jeune, Libraire-Imprimeur, Quai des Augustins.

M. DCC. LXXIX.

FAUTES A CORRIGER.

Page 3, *ligne* 3 *de la Note*, avoit été échauffé par le voisinage d'une comète : *lisez*, avoit commencé par être une comète inhabitable.

Page 80, *ligne* 3, I. II. *lisez*, II. I.



LE FEU CENTRAL
BANNI
DE LA SURFACE DU GLOBE.

RIEN n'eſt plus nuiſible à la Phyſique & aux progrès des connoiſſances humaines en général, que de donner pour des VÉRITÉS DE FAIT (1), de pures hypothèſes, ſoutenues

(1) Parmi les cinq FAITS allégués comme fondamentaux par M. de Buffon, dans ſes *Epoques de la Nature*, le troiſième eſt celui-ci :

« La chaleur que le ſoleil envoie à la terre, eſt *aſſez petite*, » *en comparaiſon de la chaleur propre du globe terreſtre*; & cette » chaleur, envoyée par le ſoleil, *ne ſeroit pas ſeule ſuffiſante* » *pour maintenir la nature vivante.* » Page 6, édit. in-4°.

Il ajoute à la *page* 11 : « Mais il eſt inutile de vouloir accu- » muler ici de nouvelles preuves d'un FAIT conſtaté par les » expériences & par les obſervations : il nous ſuffit, *qu'on ne*

d'un appareil de calculs & de démonſtrations géométriques, tandis qu'on paſſe ſous ſilence ou qu'on déguiſe les faits qui détruiſent ces hypothèſes.

Le mal eſt bien plus grand encore, quand de pareilles ſuppoſitions nous ſont données avec le ton de la plus ferme confiance, par des hommes vraiment éloquens, par des eſprits ſublimes, & dont les talens ſupérieurs ont enlevé le ſuffrage & l'admiration de leurs contemporains; c'eſt alors qu'avec tout le reſpect qu'on doit à ces grands hommes, il faut s'oppoſer au torrent de l'opinion, ſoutenir les droits impreſcriptibles de la Vérité, & mettre ſous les yeux du Public les faits ſans leſquels les plus brillantes hypothèſes ne peuvent ſe maintenir.

Telle eſt, entr'autres, l'hypothèſe du FEU CENTRAL, avancée par le Père Kircher, Whiſton, & nombre de phyſiciens du ſiècle dernier, rejetée par d'autres (1), remiſe en

---

» *puiſſe déſormais le révoquer en doute*, & qu'on reconnoiſſe » cette chaleur intérieure de la terre, comme un FAIT RÉEL » ET GÉNÉRAL, duquel, comme des autres faits généraux de » la nature, on doit déduire les faits particuliers. »

(1) *Voyez* (dans l'ouvrage qui a pour titre : *Eſſai ſur cette queſtion : Quand & comment l'Amérique a-t-elle été peuplée d'hom-*

vigueur par M. de Mairan, présentée avec un nouveau lustre par M. le Comte de Buffon; enfin adoptée & développée par M. Bailly, dans ses Lettres à M. de Voltaire, sur l'Atlantide, &c.

Je n'examinerai point ici les diverses conséquences qu'on a tirées de cette hypothèse, telles que le refroidissement progressif du globe, par la diminution supposée continuelle de sa chaleur interne; le commencement de la population dans les climats aujourd'hui glacés, mais autrefois brûlans, puis tempérés, du Spitzberg & du Groënland, &c. &c. Quand ces faits seroient aussi certains, aussi démontrés qu'ils le sont peu, ils ne prouveroient rien pour l'existence du feu central, parce qu'ils pourroient être l'effet d'autres causes qui n'auroient rien de com-

---

mes & d'animaux, par M. E. B. d'E. Amst. 1767, tome 1, page 418 & suiv.) la réfutation du feu central de la terre admis par Whiston, qui supposoit que notre globe avoit été échauffé par le voisinage d'une comète: « Comète qui, dit-» soit-il, outre son atmosphère fluide & rare, consiste dans » un corps central étendu, compacte & solide, & qui s'ap-» proche quelquefois si près du soleil, que la chaleur immense » qu'elle en acquiert, quoiqu'elle cesse plus tôt dans son atmos-» phère plus rare, ne peut se perdre dans le corps central, » qu'après plusieurs milliers d'années. »

mun avec l'existence réelle ou supposée de ce feu.

C'est donc en vain que M. Bailly s'écrie dans une de ses Lettres à M. de Voltaire : « J'ose vous presser, Monsieur, de *croire au* » *refroidissement de la terre*, comme vous avez » cru à l'attraction de Newton. Vous êtes » en France un apôtre de cette grande vé- » rité, je vous en offre *une autre qui mérite le* » *même hommage ;* en défendant la seconde » comme la première, vous acquerrez la » même gloire. Je vous ai développé, dans » ma dixième Lettre, *toutes les raisons physi-* » *ques*, qui appuient l'hypothèse ingénieuse » de M. de Buffon. La terre a une chaleur » intérieure *qui s'évapore, qui se dissipe :* la » terre âgée la perd avec le temps, comme » en vieillissant nous perdons celle qui nous » anime . . . . . L'eau des pôles, fluide jadis, » s'est congelée comme le métal, *lorsque la* » *grande fournaise du sein de la terre a perdu* » *son activité.* » Lett. sur l'Atlantide, p. 440.

Or, voyons quelles sont les preuves physiques dont M. Bailly s'est servi pour établir *cette grande vérité, qui mérite*, suivant lui, *le même hommage* que l'attraction Newtonienne. Suivons-le pas à pas dans cette carrière; car,

puiſqu'il dit avoir *développé toutes les raiſons* qui peuvent appuyer l'hypothèſe du feu central, nous ne pouvons mieux faire que de les examiner en détail, pour ſavoir enfin le degré de confiance ou de *crédibilité* (1) qu'elles méritent.

§. I. « J'aurai donc le plaiſir, dit-il, » (dans ſa neuvième Lettre à M. de Voltaire) de vous développer ce beau ſyſtême (du feu central), ou plutôt *cette* » *grande vérité*. Elle eſt la baſe de l'hypothèſe du refroidiſſement de la terre (2)..... » C'eſt dans la maſſe même de la terre que » réſide le feu central de M. de Mairan..... » *C'eſt une ſource de chaleur bienfaiſante, qui*

(1) Je ſais que ce terme eſt conſacré à la théologie; mais, puiſque M. Bailly nous *exhorte à croire* ſon hypothèſe, j'ai cru pouvoir l'employer ici. En phyſique, il n'eſt qu'un ſeul *motif de crédibilité;* c'eſt la démonſtration. Quand l'Auteur aura donné des preuves bien ſolides de l'énergie du feu central, on y croira tout auſſi facilement que l'on croit à la rotation des planètes.

(2) « La chaleur intérieure du globe, encore actuellement » ſubſiſtante, & *beaucoup plus grande que celle qui nous vient du* » *ſoleil*, nous démontre que cet ancien feu qu'a éprouvé le » globe, n'eſt pas encore, à beaucoup près, entièrement diſ» ſipé : la *ſurface de la terre eſt plus refroidie que ſon intérieur.* » BUFF. *Epoq. de la Nat. édit. in-4°, page 8.* »

» *anime la végétation, qui entretient la vie sur* » *le globe : sans elle, nous n'existerions pas.* » Page 270.

Réponse. Il y a sans doute à la surface du globe une chaleur bienfaisante, qui entretient la vie & le mouvement de tous les êtres qui l'habitent. C'est une vérité si palpable, qu'il suffit de l'énoncer pour la faire admettre : mais quelle est la source de cette chaleur ? Avant de le demander, il faut convenir d'un autre fait non moins incontestable : c'est qu'il n'y a point de chaleur sans mouvement, ni de mouvement sans chaleur. La chaleur est donc produite par le mouvement (1), qui à son tour dérive des loix de la gravitation universelle, établies par le Créateur.

Il résulte de ces principes que personne ne peut contester, que, par-tout où il existe du mouvement, il doit y avoir de la chaleur, & qu'aucun corps actuellement en mouvement ne peut être dit exister sans chaleur.

---

(1) « Le principe de toute chaleur, dit très-bien M. de Buf- » son, paroît être l'attrition des corps : tout frottement, c'est- » à-dire, tout mouvement en sens contraire entre des ma- » tières solides, produira de la chaleur. » *Introd. à l'Hist. des Min. première Partie, page 22, édit. in-4°.*

Je ne prétends donc pas nier dans l'intérieur du globe l'exiſtence d'une certaine quantité de chaleur, occaſionnée par la gravitation de chacune des parties qui le compoſent vers un centre commun, ainſi que par ſa rotation ſur lui-même & autour du ſoleil; mais je dis, & j'eſpère le prouver, que cette chaleur propre au globe, loin d'être auſſi conſidérable que le ſoutiennent les apôtres du feu central, & de pouvoir par-là même contribuer à vivifier ſa ſurface, ne paſſe jamais le terme de la température des caves, que l'on ſait être de dix degrés au deſſus du point de la congélation. J'ajoute que toute chaleur qui excède ce terme, ſoit dans l'intérieur de la terre, ſoit à ſa ſurface, eſt le produit des cauſes locales miſes en jeu, tant par l'action directe des rayons ſolaires ſur notre globe, que par l'action combinée de l'air & de l'eau ſur les matières pyriteuſes qu'il renferme, même en ſuppoſant que cette eau ne ſoit rendue fluide que par le degré de chaleur ou de température propre au globe.

La chaleur ſuperficielle & ſecondaire du globe peut être modifiée, ſoit en plus, ſoit en moins, par différentes cauſes particulières que nous examinerons bientôt; au lieu

que la chaleur propre, primitive & essentielle de ce même globe, ne peut ni augmenter ni diminuer, s'affoiblir ou se perdre, tant que la terre conservera son mouvement actuel, & la place qu'elle occupe dans le système général des êtres.

Après cet éclaircissement nécessaire pour prévenir les objections de ceux qui auroient pu croire qu'en niant les prétendus effets du feu central, on nie en même temps (ce qu'on est bien éloigné de faire) l'existence de toute chaleur intérieure propre au globe, & indépendante de celle occasionnée à sa surface par l'action directe des rayons solaires, commençons l'examen des preuves de M. Bailly.

§. II. « Si la chaleur du soleil faisoit seule » nos étés, dit-il, lorsque cet astre aban- » donne certains climats, lorsqu'il s'abaisse » sur notre horizon, & n'envoie plus que des » rayons languissans, la *glace anéantiroit tout.* » (*Lettre sur l'Origine des Sc. page 270.*)

Réponse. La chaleur du soleil fait seule nos étés; & si nous avons des hivers, c'est que le soleil n'agit pas sur la terre en raison seulement de sa plus ou moins grande proximité, mais encore en raison de la direction

plus ou moins perpendiculaire de ſes rayons. Plus ces rayons nous frappent obliquement, moins ils ont de force ; & *vice versâ*. M. Bailly, qui fait ſes délices de l'aſtronomie, & qui vient d'en rendre l'hiſtoire ſi intéreſſante (1), le ſait mieux que moi, & n'exige pas ſans doute que je m'arrête pour le lui prouver.

Au reſte, pour que la glace n'anéantiſſe pas tout dans nos climats, lorſque le ſoleil les abandonne, il n'eſt pas beſoin d'avoir recours au feu central. Nous ſerions fort à plaindre, ſi nous n'avions que lui pour réchauffer notre atmoſphère, & le ſol glacé de nos campagnes. La Nature, cette bonne mère, a bien d'autres moyens pour voler à notre ſecours. Elle appaiſe les vents du *nord* ; des vents d'*oueſt* ou de *ſud-oueſt*, nous ramènent des pluies douces ou plus tempérées ; des vents de *ſud* ou de *ſud-eſt*, nous voiturent les chaleurs de la zône torride ; & bientôt, ſans le ſecours du feu central, nous reſſentons au cœur de l'hiver les douces influences de l'été.

---

(1) *Voyez* l'Hiſtoire de l'Aſtronomie ancienne & moderne, par M. Bailly, de l'Académie royale des Sciences. *Paris, De Bure, 1775, 2 vol. in-4°.*

§. III. « Voilà, continue M. Bailly, en » s'adreſſant à l'illuſtre poëte dont nous pleu- » rons la perte, voilà, Monſieur, ce que je » me propoſe de vous prouver. Il ſemble » qu'il y ait une grande différence entre la » chaleur & le froid que nous éprouvons ſur » la terre, mais *nos ſens nous trompent*. La » chaleur de l'été eſt à celle de l'hiver, » comme 7 à 6. Pluſieurs cauſes concourent » à rendre la chaleur plus grande en été » qu'en hiver. 1°. L'élévation du ſoleil fait que » ſes rayons tombent en plus grande quan- » tité ſur un eſpace donné; & la chaleur, » toutes choſes égales d'ailleurs, eſt propor- » tionnelle à la quantité des rayons. 2°. Cette » élévation produit les longs jours, où la pré- » ſence du ſoleil échauffe plus la terre, que » ſon abſence ne la refroidit. 3°. Il réſulte » encore de la hauteur du ſoleil, que ſes rayons » ont moins de chemin à faire dans l'atmoſ- » phère pour parvenir juſqu'à nous; ils ſont » *moins émouſſés, moins affoiblis par le choc* » *ou la réſiſtance des parties groſſières de notre* » *atmoſphère.* » Ibid. p. 274.

Réponse. Tout le monde eſt ſans doute porté à croire que la ſomme de chaleur qui nous vient du ſoleil en été, ſurpaſſe de beau-

coup celle que nous recevons de cet aſtre en hiver ; & on perſuadera difficilement à un malheureux, qui meurt de froid dans ſon grenier, que *ſes ſens le trompent*, & qu'il n'éprouve alors qu'un ſeptième de chaleur de moins qu'à la canicule. On aura beau lui mettre ſous les yeux les calculs de M. de Mairan ou de M. Bailly, on ne le ramènera point. Eſt-il donc bien vrai que tout le monde ſe trompe, & que les calculs ſeuls aient raiſon ? N'y auroit-il point ici quelque mépriſe, quelque erreur dans les données ? ou ſi la petite différence que les calculs nous montrent entre la chaleur de l'été & celle de l'hiver, eſt réelle & bien fondée, eſt-ce au feu central qu'il faut l'attribuer ? C'eſt ce que nous allons bientôt examiner.

Mais d'abord il paroît que M. Bailly ſuppoſe que la chaleur (produite ſuivant nous par l'action des rayons ſolaires ſur les parties denſes de notre atmoſphère & de la ſurface du globe), nous vient en droiture du ſoleil, puiſqu'il dit : Que lorſque *ces rayons ont moins de chemin à faire dans l'atmoſphère pour parvenir juſqu'à nous, ils ſont moins émouſſés, moins affoiblis par le choc ou la réſiſtance des parties groſſières de notre atmoſphère*, tandis

que c'eſt au contraire ce choc, cette réſiſtance (§. I.) des parties groſſières de notre atmoſphère contre les rayons ſolaires ou le fluide de la lumière, qui eſt le principe de la chaleur (1). Or, ce choc a d'autant plus de force, plus d'énergie, que la maſſe des rayons ſolaires eſt plus conſidérable, que ſon action eſt de plus de durée, qu'elle eſt enfin plus verticale & moins interceptée; toutes circonſtances qui ſe rencontrent ſeulement en été dans nos zônes tempérées, mais perpétuellement dans la torride.

La foibleſſe des rayons ſolaires ſur les hautes montagnes qui préſentent moins de ſurface, où l'air d'ailleurs eſt moins denſe, moins chargé de parties groſſières, moins propre à réſiſter au choc des rayons lumineux, eſt une des raiſons qui a fait recourir

---

(1) M. Marat vient de démontrer, par des expériences nouvelles & très-ingénieuſes faites au microſcope ſolaire, que le fluide igné, ce principe de toute chaleur, ſans être chaud lui-même, n'exiſtoit point dans les rayons ſolaires. « Les rayons ſolaires, dit-il, ne ſont autre choſe que la ma» tière de la lumière même pouſſée en droite ligne par l'ac» tion du ſoleil; & s'ils produiſent de la chaleur, *ce n'eſt qu'au» tant qu'ils excitent dans les corps le mouvement du fluide igné » contenu.* » Voyez le Mémoire intitulé : *Découvertes de M. Marat ſur le feu, &c. Paris, Clouſier, 1779, in-8°, page 12.*

à l'énergie chimérique du feu central. On s'eſt imaginé que ces ſommités du globe étant plus éloignées du centre de la terre, devoient en conſéquence éprouver moins l'influence du feu central que les plaines; & la chaleur plus conſidérable de ces dernières a été moins rapportée à l'action directe du ſoleil, regardée mal-à-propos comme très-médiocre, qu'à l'énergie ſuppoſée de la chaleur centrale du globe, ainſi que nous le verrons dans les paragraphes ſuivans.

§. IV. « Une légère cauſe, continue M. » Bailly, tend à diminuer ces effets; c'eſt que » le ſoleil eſt plus loin de nous en été qu'en » hiver; mais cette cauſe eſt aſſez petite pour » être négligée, & je ne ferai même aucun » uſage de la troiſième cauſe. » *Ibid.*

Réponse. Que M. Bailly néglige, s'il le veut, dans l'eſtimation de la maſſe de chaleur produite à la ſurface du globe par l'action de la lumière émanée du ſoleil, la petite différence que peut y apporter le plus ou le moins de diſtance de cet aſtre à la terre: mais, en bonne phyſique, eſt-il le maître de faire abſtraction de la *troiſième cauſe*, c'eſt-à-dire, du plus ou du moins de perpendicu-

larité des rayons ſolaires ſur le globe ? cauſe vraiment eſſentielle dans la queſtion préſente, & qu'on ne peut écarter ſans dénaturer les faits, le tout pour donner plus de vraiſemblance à une hypothèſe dont nous démontrerons bientôt le peu de ſolidité.

§. V. « Paris reçoit, d'après les calculs » de M. Halley, trois fois plus de rayons en » été qu'en hiver. M. Fatio, géomètre An- » glois, *penſoit qu'il falloit avoir égard à la* » *perpendicularité des rayons*, qui frappent » avec d'autant plus de force, qu'ils ſont » moins inclinés; d'où il trouvoit que la cha- » leur de l'été, abſtraction faite de toute au- » tre cauſe, devoit être à celle de l'hiver, » comme 9 à 1. Mais *on objecte que les diffé-* » *rentes parties de chaque terrain, étant diffé-* » *remment inclinées, reçoivent les rayons ſous* » *toutes les inclinaiſons poſſibles, & qu'il n'y* » *a pas de raiſon pour choiſir l'une plutôt que* » *l'autre.* » Ibid. page 276.

Réponse. Il n'y a perſonne qui ne ſente la foibleſſe d'une telle objection contre le raiſonnement ſolide de M. Fatio. En effet, ſi, comme l'obſerve M. de Buffon lui-même, (*Epoq. de la Nat. pages 71 & 72.*) les monta-

gnes les plus élevées du globe, étant ſuppoſées de 3000 à 3500 toiſes de hauteur perpendiculaire, ne ſont, par rapport au diamètre de la terre, que ce qu'un huitième de ligne eſt par rapport au diamètre d'un globe de deux pieds : on conçoit combien ces inégalités du terrain qu'on objecte ici, ſont de peu d'importance dans l'évaluation dont il s'agit ; & qu'ainſi la maſſe du globe pouvant être conſidérée, relativement au ſoleil, comme à peu près ſphérique, ou tout au plus comme un ſphéroïde applati vers les pôles, la perpendicularité des rayons ſolaires ſur ce globe, loin de pouvoir être négligée, eſt au contraire une conſidération des plus importantes dans la recherche des cauſes de la chaleur excitée par cet aſtre à la ſurface du globe, ainſi que M. Fatio l'avoit très-bien ſenti.

§. VI. Pourſuivons. « M. de Mairan, en » calculant l'effet de la durée des jours pour » augmenter la chaleur, ſuivant les loix des » cauſes accélératrices, penſe avec beaucoup » de juſteſſe, qu'il eſt en raiſon du carré du » temps que le ſoleil reſte ſur l'horizon ; & » il en conclut que la chaleur de l'été doit

» être à cet égard quadruple de celle de l'hi-
» ver. M. Bailly, pour ſimplifier, dit : Que
» le jour à Paris, au ſolſtice d'été, étant de
» ſeize heures, & n'étant que de huit heu-
» res au ſolſtice d'hiver, le ſoleil reſte donc
» ſur l'horizon une fois plus de temps dans
» une ſaiſon que dans l'autre ; il doit donc
» échauffer la terre au moins une fois da-
» vantage ; &, comme Paris alors reçoit trois
» fois plus de rayons, il s'enſuit que la chaleur
» doit être au moins ſix fois plus grande. M.
» de Mairan, (en eſtimant les cauſes que M.
» Bailly néglige), trouve que cette chaleur
» du plus grand jour d'été eſt preſque dix-
» ſept fois plus grande ; &, ſi on admettoit
» (comme on auroit dû faire) la conſidéra-
» tion de M. Fatio, on tripleroit encore ce
» rapport, & la chaleur de l'été ſeroit cin-
» quante fois plus grande que celle de l'hi-
» ver. » *Ibid. pages 277 & 278.*

Réponse. Voilà l'écueil où ont échoué tous les modernes adorateurs du feu central. Ils n'ont pu concilier cette maſſe conſidérable de chaleur fournie par le ſoleil d'été, avec la petite différence de 7 à 6 (§. III.) qu'ils trouvoient par d'autres calculs, lorſqu'ils comparoient, d'après les obſervations non

moins

moins sûres du thermomètre, le plus haut degré de la chaleur d'été avec celui du plus grand froid de l'hiver. Donnant la préférence au résultat que leur fournissoit le thermomètre, ils ont considéré l'autre comme chimérique relativement au soleil, comme une *illusion de nos sens* (§. III.); ils ont fini par mettre sur le compte du feu central, cette masse apparente de chaleur qui, suivant le thermomètre, ne les abandonnoit pas même au milieu de la saison des frimats; ils ont en conséquence diminué, le plus qu'ils ont pu, l'énergie des rayons solaires; & trouvant le rapport de la chaleur fournie par cet astre en été, comparée à celle de l'hiver, beaucoup trop fort, s'ils admettoient celui de 50 à 1, que donne l'ensemble des causes productrices de la chaleur, ils ont mis de côté les plus puissantes de ces causes, & ont encore été embarrassés du rapport le plus foible, c'est-à-dire, de celui de 6 à 1, qu'ils ne pouvoient se dispenser d'admettre. Pour se tirer d'embarras, ils ont donc rapporté au feu central les cinq sixièmes de cette chaleur; & la force des rayons solaires a été tellement atténuée, qu'on n'a pas craint d'avancer que, sans le feu central, la Nature seroit glacée

au mois de juillet dans nos climats, & toute l'année dans la zône torride.

Il eſt cependant un moyen très-ſimple de ſauver l'eſpèce de contradiction que préſentent ces calculs, & cela, ſans recourir au feu central, comme nous le verrons (§. X), lorſque j'aurai expoſé la ſuite du raiſonnement de M. Bailly.

§. VII. « C'eſt par les progrès de la di-
» latation, que nous jugeons de ceux de la
» chaleur; c'eſt par les progrès de la con-
» denſation, que nous apprécions l'intenſité
» du froid. Mais la condenſation & la dilata-
» tion, le froid ou la chaleur, ne ſont qu'une
» même choſe; il n'y a de différence que
» dans le degré. La condenſation eſt une di-
» minution de la dilatation; le froid eſt une
» chaleur moins grande : le froid n'exiſte
» pas, ce n'eſt qu'une privation. La chaleur
» ſeule a une réalité d'action qui anime la
» Nature, & *donne le mouvement à tous les*
» *êtres.* » Ibid. page 281.

Réponse. Tout cela eſt dans la plus exacte vérité; il faut ſeulement ſe rappeler ici le principe poſé précédemment (§. I.); c'eſt que ſi la chaleur donne le mouvement

à tous les êtres, le mouvement (qui dérive lui-même de la loi générale de l'attraction) a toujours précédé la chaleur, ou, si l'on veut, est la cause productrice de toute chaleur; & si cette chaleur produit à son tour du mouvement, c'est qu'il est de l'essence du mouvement d'engendrer le mouvement. Aussi, comme M. Bailly le dit lui-même un peu plus bas, *le froid absolu ne seroit que la cessation totale de la vie & du mouvement.* Mais pourquoi ne peut-il y avoir de dilatation sans chaleur, ni de condensation sans froid? C'est que, dans le premier cas, le fluide igné s'introduit dans les corps, les dilate, y entretient le mouvement, & par conséquent la chaleur; tandis que ces mêmes corps se condensent, se resserrent à l'instant où le fluide igné, qui tenoit leurs parties disjointes ou dissoutes, en y entretenant le mouvement & une chaleur locale, les abandonne pour se porter ailleurs. Alors de tels corps n'ont plus d'autre chaleur que celle de la température du lieu qu'ils occupent; température qui varie à la surface du globe par les causes secondaires qui la modifient, mais qui, à l'abri de ces causes secondaires, comme il arrive souvent dans l'intérieur de la terre, reste

conſtamment à dix degrés au deſſus de la glace, ainſi que nous l'avons déja remarqué (§. I.), & que nous allons bientôt le prouver (§. XVI).

§. VIII. « Ces frimats qui blanchiſſent » nos campagnes, ces vents qui nous mor- » fondent de leur ſouffle glacé, ne nous ap- » portent qu'un moindre degré de chaleur ; » ils ſuſpendent la végétation, & nous per- » mettent de vivre. *Ibid. page 281.*

Réponse. Sans doute : mais pourquoi ces vents nous apportent-ils ce moindre degré de chaleur, puiſque, de l'aveu même de M. Bailly (§. VII.), le froid n'eſt point un être réel, & ne peut être par conſéquent tranſporté par les vents ? C'eſt qu'ils nous arrivent de ces climats glacés où le ſoleil

Jette de froids rayons ſur de ſtériles bords. *Volt.*

de ces climats du pôle où le mouvement & la chaleur ſont à peine entretenus par la courte préſence & l'obliquité des regards de l'aſtre vivifiant qui les éclaire. A l'arrivée de ces vents, de ces frimats dans les pays échauffés par l'action plus directe & plus prolongée du ſoleil, le feu que ces pays avoient abſorbé, mais qui tend ſans ceſſe à ſe mettre en équilibre, paſſe dans l'atmoſphère refroidie par ces

météores ; alors la végétation s'arrête, les eaux se durcissent; &, sans les abris, les vêtemens & le feu artificiel que nous savons nous procurer, notre propre chaleur seroit bientôt exhalée, volatilisée. Mais, dans tout ceci, je n'apperçois point encore l'influence du feu central.

§. IX. « M. de Mairan, qui a supposé le » froid absolu à 1000 degrés au dessous de la » glace, n'a rien supposé de trop. M. de » Buffon pense même que ce degré pour- » roit être reculé jusqu'à 10000. En effet, » pouvons-nous croire que l'art puisse opérer » le froid absolu, *où la Nature n'arrivera que » par la longue continuité d'une diminution in- » sensible ?* » Page 289.

Réponse. Je pense même qu'elle n'y arrivera jamais, à moins qu'il ne plaise à l'Etre suprême de la faire rentrer dans le néant, d'où il l'a tirée. Supposer dans la Nature une longue continuité de diminution insensible de chaleur, c'est supposer dans cette même Nature une diminution de mouvement, que nulle observation n'indique. On peut bien, il est vrai, supposer une diminution de mouvement, & par conséquent de chaleur dans

quelques parties du globe terreſtre ou des autres planètes, mais non au point d'arriver à une ceſſation totale de mouvement, tant qu'on ſuppoſera ces corps exiſtans (§. I.) Le degré du froid abſolu, loin de pouvoir être regardé comme 1000, ou comme 10000, eſt donc auſſi impoſſible à déterminer, que l'époque du repos abſolu. Paſſons cependant à M. Bailly ſa ſuppoſition.

§. X. « Suppoſons, dit-il, que le terme » du froid abſolu ſoit plus bas que le 1000e » degré du thermomètre de Réaumur; & » partons de ce terme pour compter les de- » grés de chaleur, pour comparer la tempé- » rature de l'été à celle de l'hiver. En pre- » nant une ſuite d'obſervations faites à Paris » pendant cinquante-deux années, de la plus » grande chaleur d'été, la quantité moyenne » entre ces cinquante-deux obſervations, eſt » de 26 degrés au deſſus du terme de la » glace; &, comme nous ſuppoſons 1000 » degrés au deſſous, il en réſulte que la plus » grande chaleur de l'été eſt à Paris de 1026 » degrés. On trouve de même, que le froid » moyen eſt de 7 degrés au deſſous de la » glace; & comme ce terme a lui-même en-

» core 1000 degrés de chaleur, il s'enſuit
» que le froid moyen de nos hivers conſerve
» 993 degrés de cette chaleur néceſſaire. La
» chaleur de l'été à celle de l'hiver, eſt donc
» comme 1026 à 993, ou comme 32 eſt à
» 31. Il n'y a donc entre le plus grand chaud
» de l'été & le plus grand froid de l'hiver,
» qu'un 32e de différence. Cependant la cha-
» leur verſée en été par le ſoleil, eſt au
» moins ſix fois plus grande, dans les mêmes
» climats, que celle qu'il leur diſpenſe en
» hiver. » *Ibid. page* 290-292.

Réponse. Pour mettre dans tout ſon jour la mépriſe cauſée par ces calculs, je crois devoir placer ici les réſultats analogues qu'a préſentés M. de Mairan dans ſa Diſſertation ſur la glace, au Chapitre intitulé : *Du Feu central ou intérieur de la Terre, & des principaux Phénomènes qui en dépendent.*

« Pluſieurs Auteurs très-éclairés, dit-il,
» tant anciens que modernes, ont reconnu
» un feu central dans la terre, ou une cha-
» leur quelconque très-profonde. Les uns &
» les autres en ont déduit l'explication de
» quantité de phénomènes; mais aucun que
» je ſache, n'en a établi l'exiſtence & les ef-
» fets de la manière qui ſuit.

» Je donnai en 1719 à l'Académie des » Sciences, un Mémoire qui fut imprimé » parmi ceux de la même année, & qui a » pour sujet la *Cause générale du froid en* » *hiver, & de la chaleur en été.* Il est démon- » tré dans ce Mémoire, que la chaleur de » l'été, dans le climat de Paris, au solstice » d'été, en tant qu'elle résulte de cette cause, » c'est-à-dire, de l'action du soleil sur la ter- » re, est à la chaleur de l'hiver, au solstice » d'hiver, tout au moins comme 66 est » à 1.

» Par les observations & les expériences » immédiates de M. Amontons, sur la cha- » leur de l'été & de l'hiver dans le même » climat, & aux solstices, la première est à » la seconde comme 60 est à 51 $\frac{1}{2}$ (ces nom- » bres expriment des pouces de son thermo- » mètre) ou à peu près en raison de 8 à 7; » c'est-à-dire, *que le chaud qu'il fait aux rayons* » *du soleil à midi, dans le solstice d'été, ne diffère* » *du froid qu'il fait quand l'eau se glace, qu'en-* » *viron comme 60 diffère de 51* $\frac{1}{2}$, *ou 8 de 7,* » *& que la même matière qui produit par son* » *agitation les plus grandes chaleurs & les plus* » *insupportables de notre climat, ayant alors* » *8 degrés de mouvement, elle en a encore 7*

» *lorſque nous ſentons un froid extrême.* »
» (Hiſt. de l'Acad. 1702, page 7.)

» Comment accorder, *continue M. de Mai-*
» *ran*, des réſultats ſi différens, le rapport de
» 66 à 1 d'un côté, & celui de 8 à 7 ſeu-
» lement de l'autre ?

» Il ne ſera pourtant pas difficile de les
» concilier, *ajoute-t-il*, ſi l'on conſidère qu'il
» n'eſt queſtion dans mon Mémoire, *que de*
» *la cauſe générale & extérieure de la viciſſitude*
» *des ſaiſons, qui eſt le ſoleil, & de la cha-*
» *leur qui doit en réſulter dans les deux ſolſti-*
» *ces;* au lieu que les obſervations & les ex-
» périences de M. Amontons, tombent ſur
» *la chaleur totale & abſolue provenant du con-*
» *cours de toutes les cauſes quelconques, tant*
» *internes qu'externes, qui produiſent la cha-*
» *leur dans l'une & l'autre ſaiſon.* » Diſſ. ſur la
la Glace, Part. I. Chap. XI, pag. 57 & 58.

Arrêtons-nous là pour examiner quels ſont les termes de comparaiſon que nous offrent ces calculs. Nous avons, d'une part, la ſomme de toute la chaleur que peut produire en été, dans notre climat, la préſence du ſoleil, en ne la ſuppoſant contrariée par aucuns météores, & abſtraction faite de toutes les différentes cauſes qui la modifient. Cette

ſomme, comparée à celle que le même aſtre (toujours dans la même ſuppoſition) doit produire en hiver dans le même climat, eſt, ſuivant les calculs les plus modérés, dans le rapport de 6 à 1; & dans celui de 66 à 1, ſuivant les calculs les plus exacts, ou les plus rigoureux : car nous avons vu ci-deſſus (§. VI.), qu'on évaluoit auſſi ce rapport, comme pouvant être de 17 à 1, ou de 50 à 1.

Si l'on compare enſuite ce réſultat hypothétique avec les obſervations réelles, fournies par le thermomètre, on trouve entre ces deux réſultats une différence énorme, parce qu'on ne veut pas voir que le thermomètre donne le réſultat de la chaleur du ſoleil, non abſtractivement priſe, mais modifiée, tempérée ou augmentée par différentes cauſes locales & particulières.

Voilà le ſeul & véritable point de vue ſous lequel on puiſſe enviſager ces calculs. Qu'a fait M. de Mairan ? Préoccupé de l'hypothèſe du feu central, il a regardé le premier de ces réſultats comme la ſomme de la ſeule chaleur cauſée par la préſence du ſoleil; & le ſecond, comme la ſomme de toutes les chaleurs particulières, produites par le concours de différentes cauſes; & il a conclu de-là,

qu'il y avoit par toute la terre un fonds de chaleur permanent, & indépendant de la viciſſitude des ſaiſons.

Mais, pour que la concluſion de M. de Mairan pût ſe ſoutenir, il faudroit ſuppoſer, contre l'expérience, que toute la maſſe de la chaleur verſée par le ſoleil en été, dans nos climats, y demeure & s'y accumule; alors, ne pouvant nous en envoyer qu'une quantité beaucoup moindre en hiver, il faudroit bien convenir que la maſſe de chaleur qui, dans cette ſaiſon, fait équilibre avec celle que nous avons reçue de cet aſtre en été, ne vient point de lui, mais de la terre même ou du feu central, puiſqu'il faut, après tout, que cette chaleur de l'hiver ait une cauſe quelconque qui la produiſe.

Je dis donc que la ſuppoſition de M. de Mairan eſt contraire à l'expérience; car qui peut ignorer que cette chaleur, envoyée par le ſoleil d'été, eſt continuellement amortie & diminuée par l'EVAPORATION, qui alors eſt très-grande, & qui ne peut avoir lieu ſans dépouiller la ſurface du globe d'une quantité ſurabondante de chaleur? quantité à laquelle nous ne pourrions réſiſter, ſi elle étoit auſſi conſidérable, auſſi intenſe, que

les calculs hypothétiques la présentent.

D'un autre côté, l'évaporation étant beaucoup moindre en hiver, la surface du globe, dans nos climats, perd moins de la chaleur qu'elle reçoit alors du soleil, quoique la quantité en soit incontestablement beaucoup moindre aussi qu'en été. Il n'est donc pas étonnant que le thermomètre indique une aussi foible différence entre la chaleur de l'hiver & celle de l'été, quoique la quantité versée par le soleil dans ces deux saisons, soit dans des proportions si dissemblables. Il n'est donc plus besoin, comme on le voit, d'avoir recours à la supposition d'un prétendu feu central ou à d'autres chaleurs particulières, pour expliquer un phénomène qui ne demandoit, pour être conçu, qu'un peu plus d'attention sur les véritables causes qui le produisent.

Personne n'ignore en effet qu'au plus fort de l'été il ne faut qu'un vent de *nord*, un temps couvert, un simple orage, une pluie abondante, pour rafraîchir d'une manière très-sensible la surface du globe dans la contrée où arrivent ces météores, tandis qu'au contraire, en plein hiver, il ne faut qu'un vent de *sud* ou de *sud-ouest*, pour adoucir la rigueur de la saison, & rendre à la terre les

molécules de feu qui s'en étoient exhalées. Ce ſont ces viciſſitudes de l'atmoſphère, & la tendance continuelle qu'a la matière ignée à ſe volatiliſer ſous forme d'air ou de vapeurs en ſe combinant avec l'eau, qui cauſent la légère différence que les obſervations thermométriques indiquent entre la température de l'hiver & celle de l'été.

Auſſi voyons-nous que les chaleurs les plus grandes, les plus inſupportables, ſont celles des lieux où la matière ignée s'accumule, & ne peut être volatiliſée par l'évaporation. Telle eſt la raiſon des chaleurs étouffantes qu'on éprouve dans les ſables brûlans de l'Afrique, & dans les vaſtes déſerts de l'Aſie. Voilà pourquoi l'Amérique, ſi couverte d'eaux & de forêts, eſt moins brûlée dans la zône torride, que les contrées arides & découvertes de l'Afrique & de l'Aſie, ſituées ſous les mêmes climats. C'eſt encore la raiſon pour laquelle, dans nos climats tempérés, les plus grandes chaleurs ne ſe font pas communément ſentir au ſolſtice d'été, terme de la plus haute élévation du ſoleil; mais dans les mois de juillet & d'août, où la terre, plus déſſéchée par l'évaporation preſque continuelle des mois précédens, eſt par-là moins

diſpoſée à fournir aux molécules ignées qui la pénètrent, leur véhicule, c'eſt-à-dire, l'humidité néceſſaire pour leur permettre de s'élever & ſe diſſiper en vapeurs.

Je me contenterai de ce petit nombre de faits, car ils ſe préſentent en foule, pour prouver que c'eſt l'EVAPORATION ſeule, & nullement le FEU CENTRAL, qu'il faut déſormais regarder comme la cauſe de l'énorme différence qui ſe trouve entre les calculs hypothétiques de la chaleur du ſoleil, ſuppoſée mal-à-propos permanente en été dans nos climats, & les obſervations thermométriques, qui dépoſent évidemment le contraire.

§. XI. « Quand les glaces nous environ-
» nent, continue M. Bailly, nous devrions
» avoir perdu plus des cinq ſixièmes de la
» chaleur de la terre; nous n'en avons perdu
» réellement qu'un trente-deuxième. » *Page 293.*

RÉPONSE. En admettant que la chaleur verſée par le ſoleil en été, ſoit au moins ſix fois plus grande dans les mêmes climats, que celle que cet aſtre leur diſpenſe en hiver; on peut répliquer qu'en été l'évapora-

tion (& conſéquemment la diſſipation de la chaleur) eſt au moins ſix fois plus grande qu'en hiver, où l'action du ſoleil moins forte & moins verticale, jointe à un temps plus couvert & plus nébuleux, qui ſouvent nous la dérobe, cauſe une évaporation moins abondante, & par conſéquent plus proportionnée à la foible chaleur que cet aſtre nous envoie alors. Il n'y a donc pas lieu d'être étonné que le thermomètre n'indique entre ces deux ſaiſons qu'une différence d'un trente-deuxième, quoique les maſſes de chaleur fournies dans l'une & l'autre ſaiſon, ſoient ſi diſproportionnées : d'ailleurs, le froid rigoureux & l'évaporation qu'occaſionnent les vents du nord, ſont preſque toujours de peu de durée dans notre climat de Paris ; & la chaleur qu'ils nous enlèvent pendant quinze jours à trois ſemaines, nous eſt promptement & plus ou moins reſtituée, ſoit par l'action directe, quoique oblique, du ſoleil ſur notre horizon, ſoit par les vents du ſud, qui nous apportent celle des contrées méridionales.

§. XII. « On trouve par un calcul fort ſim-
» ple, ajoute M. Bailly, que, pour concilier ces
» deux faits également inconteſtables, *il faut*

» *que la terre ait en hiver un fonds de chaleur* » *environ cent cinquante fois* (*M. de Mairan* » *trouve cinq cents fois*) *plus considérable que* » *celle qu'elle reçoit dans le même temps du* » *soleil*, *& vingt-cinq fois plus grande que* » *celle des rayons d'été.* Je demande alors » d'où peut venir cette chaleur, *que le soleil* » *ne donne point à la terre*, & qu'elle con- » serve dans son absence. » *Ibid. Buff. Epoq. de la Nat. page 8.*

Voici présentement comme s'exprime M. de Mairan sur le même sujet:

« C'est de-là & par une courte analyse, » que je conclus qu'il y a donc par toute la » terre un fonds de chaleur indépendant de » la vicissitude des saisons: car des observa- » tions semblables qu'on a faites dans des » pays connus, & de semblables inductions » que nous en pouvons tirer, ne permet- » tent pas de douter que le même principe » ne soit applicable à tous les pays, sauf les » modifications qu'y apportera peut-être » la complication des autres causes, telles » que la latitude & la situation du lieu, la » nature du sol, &c. C'est par-là, dis-je, & » d'après les élémens de calcul donnés, que » je trouve ce fonds permanent de chaleur

» pour

» pour le climat de Paris *trois cents quatre-*
» *vingt-treize fois plus grand que le degré de*
» *chaleur de l'hiver*, en tant que celui-ci ne
» résulteroit que de la cause générale de la
» vicissitude des saisons. Prenant donc cette
» chaleur de l'hiver pour l'unité, il y aura
» ordinairement dans le climat de Paris, *une*
» *base, pour ainsi dire, de chaleur permanente,*
» *d'environ trois cents quatre-vingt-treize de-*
» *grés, sur laquelle s'élève alternativement le*
» *degré unique de chaleur de l'hiver, & les soi-*
» *xante-six degrés de chaleur de l'été, produits*
» *par la cause générale de la vicissitude des*
» *saisons*, & dont les sommes seront à peu
» près dans le rapport absolu de 7 à 8, que
» donne l'observation immédiate. On en peut
» voir le détail & la démonstration dans le
» Mémoire même. » *Dissert. sur la Glace, ibid.*

Réponse. Telle est, comme nous venons de le démontrer (§. X.), la fausse conclusion qu'ont tirée de deux faits également incontestables, de grands & de célèbres physiciens faits pour entraîner tous les autres dans leur opinion. Trouvant, par les observations du thermomètre, une si légère différence entre la température de l'hiver & celle de l'été

dans nos climats (1); ne pouvant d'ailleurs se persuader que la chaleur du soleil fût bien réelle, puisque, malgré la masse qu'il paroissoit devoir nous en fournir, la plus forte chaleur de l'été n'excédoit que d'un trente-deuxième celle de l'hiver le plus rigoureux; loin de chercher si l'évaporation ne pouvoit pas être la cause de ce phénomène, en apparence contradictoire, ils aimèrent mieux supposer gratuitement à la terre un fonds de chaleur au moins cent cinquante fois plus considérable que celui qu'elle recevoit du soleil en hiver, & vingt-cinq fois plus grand que celui des rayons d'été: conclusion absurde, & qui, comme nous le verrons, n'est

(1) Il y a pourtant ici une différence effective de trente-deux degrés entre ces deux extrêmes de la chaleur d'été & de la chaleur d'hiver; & cette différence est considérable, relativement à nos sens, seuls juges de la sensation que l'on nomme *chaleur*. En effet, s'il n'existoit point d'êtres animés, il n'y auroit point, dans la nature, ce qu'on appelle de la *chaleur*, mais seulement des sommes plus ou moins grandes de mouvement, la *chaleur* n'étant que la sensation que nous éprouvons par ce mouvement. Or, puisque la chaleur qui résulte du foible mouvement indiqué sur le thermomètre par le terme de la glace, est déja nulle pour nous, à plus forte raison les mille degrés de chaleur qu'on suppose au dessous de ce terme, n'existent-ils point pour nos sens. Ils ne sont qu'une chaleur purement hypothétique, c'est-à-dire, une extrême diminution de mouvement.

étayée d'aucune preuve ſolide; car, ſi l'on en excepte la chaleur propre au globe, & que l'expérience nous apprend n'être que de dix degrés au deſſus du terme de la glace, il n'y a aucune chaleur locale & particulière, même celle qui réſulte des fermentations pyriteuſes, qui ne tire ſon origine du mouvement produit à la ſurface du globe par l'action directe des rayons ſolaires, ou dans ſon intérieur par le concours de l'air & de l'eau, en ſuppoſant même celle-ci réduite au degré de chaleur néceſſaire pour la rendre fluide.

§. XIII. « M. de Mairan a dit que cette » chaleur étoit intérieure, c'eſt-à-dire, in- » hérente au globe. *C'étoit l'hypothèſe la plus » ſimple qu'on pût imaginer pour rendre raiſon » d'un fait ſi ſingulier*, & en même temps ſi » bien démontré. S'il l'a regardée comme » centrale, c'eſt qu'il a conſidéré que, *ré- » pandant ſes influences bienfaiſantes ſur tous » les points de la ſurface*, elle agiſſoit comme » partant d'un centre; mais il n'a point pré- » tendu par cette qualification déterminer ni » le lieu, ni l'origine de ce qui produit ces » influences. » *Ibid. pag.* 294. (1)

(1) « Du reſte, dit M. de Mairan, que ce ſoit un feu vé-

Réponse. En cela, M. de Mairan a très-ſagement fait; il vouloit éviter l'écueil où avoient échoué pluſieurs de ceux qui l'avoient devancé dans cette hypothèſe. Il n'ignoroit pas les objections inſolubles qu'on avoit faites à ceux qui, admettant une eſpèce de fournaiſe ardente au centre du globe, s'étoient peu embarraſſés d'aſſigner d'où ce feu tiroit l'air & les alimens qui l'entretenoient. Au reſte, quoique M. de Buffon ait imaginé depuis une hypothèſe fort ingénieuſe pour expliquer la cauſe & l'origine de ce feu central, il me ſemble que cet illuſtre écrivain auroit dû commencer par bien conſtater l'exiſtence de ce feu & ſon degré d'intenſité; car nous verrons bientôt que, loin de *répandre ſes influences bienfaiſantes ſur tous les points de la ſurface du globe*, ce feu n'a pas même la force de fondre la glace à 15 ou 20 pieds ſous terre. Après ce que

---

» ritablement central, ou très-profond, inné avec le globe » terreſtre, ou acquis au moyen des rayons du ſoleil, qui » échauffent toujours également ou à peu près un de ſes » hémiſphères, c'eſt ce que je ne diſcuterai pas ici : quoique » bien des raiſons me perſuadent qu'il tient à la ſtructure in- » terne de la terre & des planètes en général. Il me ſuffit » que l'exiſtence n'en ſoit pas douteuſe. » *Diſſert. ſur la Glace, Part. I, Chap. XI, pag. 59.*

nous avons dit plus haut (*Rép. au* §. X) du rafraîchiſſement de la ſurface du globe par l'évaporation, les vents & les autres météores, on ſent qu'il eſt parfaitement inutile de recourir à la cauſe obſcure du feu central, & que le point d'où partent toutes les influences vivifiantes de la ſurface, n'eſt autre que le ſoleil.

§. XIV. « On a objecté à M. de Mairan, » que cette chaleur intérieure pouvoit avoir » ſa ſource dans les vapeurs bitumineuſes » qui s'élèvent des entrailles de la terre; » dans la fermentation qui fait bouillonner » les eaux & produit les volcans. Mais qu'eſt-» ce que la fermentation, ſi ce n'eſt un » mouvement inteſtin, excité dans certains » corps, à l'aide d'un degré de chaleur & de » fluidité convenables ? La fermentation naît » d'une chaleur préexiſtante dans les matiè-» res qui en ſont ſuſceptibles, & en même » temps d'un état de fluidité ou d'humidité » qui en exclut la congélation. C'eſt donc » alléguer pour cauſe, ce qui n'eſt qu'un » effet ; c'eſt dire que les matières où il y » a de la chaleur, produiſent la chaleur du » globe. » *Ibid.*

Réponse. Cette objection eſt en effet très-futile, & ſent bien la phyſique du ſiècle dernier. Par ces vapeurs bitumineuſes qui s'élèvent des entrailles de la terre, par cette fermentation qui fait bouillonner les eaux & produit les volcans, il eſt clair que l'on entend la fermentation pyriteuſe, & les divers phénomènes qui en ſont la ſuite: mais cette fermentation & cette inflammation des pyrites & des ſubſtances bitumineuſes, loin de pouvoir être aſſignée pour cauſe du feu central, en eſt totalement indépendante, & n'auroit même pas lieu, ſans le concours des eaux qui, de la ſurface, ont pénétré dans l'intérieur de la terre.

§. XV. « Mais pourquoi, demande M. » Bailly, y a-t-il de la chaleur dans ces ma- » tières ? Elle n'y a point été portée à coup » ſûr par les rayons du ſoleil ; l'accès leur » eſt trop bien défendu par l'opacité de la » terre. » *Ibid. pag.* 293.

Réponse. Il eſt vrai que les rayons du ſoleil ne pénètrent pas dans les lieux ſouterrains, & quelquefois fort profonds, où ſont dépoſées ces couches pyriteuſes ; mais il ſuffit que les eaux de la ſurface, rendues

fluides par la chaleur du ſoleil, ou celles même qui n'auroient, comme l'intérieur du globe, que dix degrés de chaleur au deſſus du terme de la congélation; il ſuffit, dis-je, que de telles eaux pénètrent ou s'infiltrent juſqu'aux couches pyriteuſes, pour y exciter la fermentation & même l'inflammation, à l'aide des matières bitumineuſes qui ſouvent accompagnent ces couches.

On ſeroit donc dans l'erreur, ſi l'on croyoit que ces eaux euſſent beſoin, pour cela, d'un degré de chaleur plus intenſe que celui qui eſt néceſſaire pour les rendre fluides. Pour ſoutenir le contraire, il faudroit n'avoir aucune idée de l'efflorescence pyriteuſe, non plus que du violent degré de chaleur qui peut réſulter du mélange de l'eau la plus froide avec un acide concentré, également froid.

§. XVI. « Nos glacières, où la glace ne » fond point l'été; nos caves, nos ſouterrains, qui conſervent en tout temps la » même température, nous apprennent que » la marche du ſoleil eſt indifférente, que » les alternatives du froid & du chaud ſont » étrangères, comme le jour, à ces aſiles de » la nuit. » *Ibid.*

Réponse. Oui ; mais, malheureusement pour l'hypothèse du feu central, ces mêmes glacières, ces mêmes caves inaccessibles à la clarté du jour, nous apprennent aussi que la chaleur souterraine que M. Bailly (§. XII.) dit être *vingt-cinq fois plus grande que celle des rayons d'été*, ne peut cependant fondre la glace qu'elle rencontre dans ces mêmes lieux ; ce qui n'empêche pas qu'on ne lui attribue (§. XXIV.) la puissance de fondre une partie de celle qui couvriroit la surface du terrain sous lequel sont ces caves ou ces glacières ; ce qui est une inconséquence des plus marquées dans le nombre de celles dont cette hypothèse fourmille.

Cependant, laissez couler dans votre glacière un filet d'eau de la surface, & vous verrez si votre glace ne fondra pas *dans son asile de la nuit*. Mais, me direz-vous, si cette eau n'y eût pas pénétré, la glace n'auroit pas fondu. J'en conviens, & c'est ce qui démontre, sans réplique, le peu d'énergie de votre feu central. Je soutiens, par la même raison, que si l'eau pluviale ou l'eau de la mer, n'eût point pénétré dans les lieux où gissent les pyrites & autres matières susceptibles de fermentation, la chaleur locale & même l'in-

flammation ſouterraine qui en ont réſulté, n'auroient point eu lieu. Si vous inſiſtez, en diſant que toute l'eau ſupportée par le fond des mers, n'eſt fluide que par l'énergie du feu central, ce ſera une nouvelle inconſéquence que nous diſcuterons au §. XXI.

§. XVII. « Dira-t-on que la terre ne perd » point en hiver autant de chaleur qu'elle » en acquiert en été, & que le phénomène » obſervé par M. de Mairan, eſt le réſultat » de ce qu'elle a amaſſé depuis le temps de » ſon exiſtence ? Mais alors la chaleur de- » vroit augmenter annuellement ſur le globe; » la zône torride, qu'on regardoit autrefois » comme inhabitable, le deviendroit en » effet. » *Ibid.*

Réponse. Quoiqu'une telle concluſion ſoit directement contraire à celle du refroidiſſement progreſſif du globe, dont les divers périodes de chaleur ont été calculés par M. de Buffon, un phyſicien diſtingué (1) eſpère

(1) M. le baron de Marivetz, dans ſon *Proſpectus d'un Traité général de Géographie Phyſique. Paris, Quillau, 1779, in-4°.* « Deux adverſaires auſſi reſpectables, dit-il, en parlant de MM. le comte de Buffon & Bailly, » ne s'écartent pas » avec une ſimple ſuppoſition. Ce n'eſt qu'après s'être ap-

pouvoir la démontrer, & regarde même l'*addition de chaleur sur la terre*, comme une de ces vérités mathématiques qu'il n'est pas possible de contester; mais, en attendant l'ouvrage intéressant qu'il nous annonce sur cet objet, je me contenterai de répondre ici, que l'explication du phénomène observé par M. de Mairan, est indépendante de cette vérité, ou, si l'on veut, de cette assertion, puisqu'en conséquence de l'évaporation, comme nous l'avons vu (§. X), la plus grande partie de la chaleur acquise en été par la surface de la terre, est déja dissipée après les premières gelées de l'automne; ce qui n'empêche pas que, par un temps plus doux, cette même surface ne puisse se ressaisir d'une portion de la chaleur qu'elle avoit perdue, & la conserver jusqu'à ce que de nouvelles causes reviennent l'en dépouiller.

Ces vicissitudes, causées par les *vents* dans la température des saisons, sont si généralement connues, qu'on a presque honte d'ê-

---

» puyé sur les principes les plus évidens, après s'être armé » des preuves les plus fortes, que l'on peut oser combattre » les idées de deux aussi grands hommes.... L'évidence seule » peut remplacer l'opinion de MM. de Buffon & Bailly. » *Pag.* 13.

tre obligé de faire remarquer aux partisans du feu central, qu'il y a telle fin d'hiver où des vents de *sud* rendent la saison si prématurée, que ce feu central, jusqu'alors engourdi, reprend tout-à-coup son activité, fait monter la sève, développe les bourgeons, au point que l'on croit déja se trouver au printemps. Cependant il ne faut que l'arrivée d'un vent de *nord* ou de *nord-ouest*, pour arrêter toute cette énergie qu'ils prêtent au feu central, ramener la neige & les frimats, lesquels, huit à quinze jours après, disparoîtront à leur tour par l'arrivée d'un simple vent de *sud*. Or, si les vents ont une influence si marquée sur la température des saisons, il ne s'agit plus, pour décider la question qui nous occupe, que de savoir si les vents ont pour cause les influences du soleil sur le globe, ou s'ils sont encore un des produits du feu central (1).

---

(1) « Nos paysans, dit l'Auteur de l'*Essai sur la population* » *de l'Amérique*, disent au printemps pour raison, lorsque les » blés, les herbes, les jardinages, &c. ont de la peine à pous- » ser, *que la chaleur n'est pas encore dans la terre*, ou que la » terre n'est pas encore échauffée : ils ont raison. Quand » même le soleil donne sur la surface de la terre, il ne fait » que très-peu d'effet ; il faut que sa chaleur soit à un degré » qu'elle puisse échauffer le sol à une certaine profondeur,

§. XVIII. « Ajoutera-t-on que la terre, » comme une infinité d'autres corps, n'eſt » ſuſceptible que d'acquérir un certain de- » gré de chaleur ? qu'arrivée à ce terme de- » puis bien des ſiècles, ſa température reſte » conſtante ? Mais on étend ici à tous les » corps en général, & à la terre en parti- » culier, ce qui n'appartient qu'aux fluides. » L'eau ne s'échauffe point au-delà du degré » qui la fait bouillir. Cette propriété des li- » quides tient à leur nature volatile ; les » corps ſolides, par cela même qu'ils ſont » ſolides, ſont toujours bien loin du degré » de chaleur qu'ils peuvent recevoir ; il faut » qu'ils paſſent auparavant à l'état de flui- » des, &c. » *Page 296.*

Réponse. Sans doute que la terre eſt un corps ſolide, du moins en bonne partie ; mais M. Bailly a-t-il donc oublié la couche immenſe d'air, ce fluide ſi élaſtique qui environne le globe ? Ne le croit-il pas capable d'abſorber ou de reſtituer à la terre la

---

» vivifier les racines, & faire germer les graines ; ſans quoi, » toute la force prétendue du feu central n'y fera rien. J'a- » voue humblement que le bon ſens & l'expérience des pay- » ſans prévaudront toujours chez moi ſur les ſpéculations des » plus grands philoſophes. » *Tome I, page 451.*

portion de feu qui tantôt la ſurcharge & la brûle, & qui tantôt lui manque? Cette couche d'air, qui fait notre atmoſphère, n'eſt-elle pas tour-à-tour augmentée par l'évaporation de l'eau qui s'y promène en nuages, ou diminuée par l'abſorption qu'en font ces nuages mêmes (1)? Enfin, conçoit-on qu'on puiſſe ne tenir aucun compte dans le calcul des cauſes de la chaleur, de ces variations ſi fréquentes de la température de la ſurface, occaſionnées par ces météores, tandis qu'on rapporte tout à l'énergie d'un prétendu feu central, qu'on ne ſait pas même où placer?

§. XIX. « D'ailleurs, continue M. Bailly, » comme la première ſource de cette chaleur ſeroit toujours à la ſurface, *on devroit* » *éprouver plus de froid ſous terre. La liqueur* » *du thermomètre devroit deſcendre, lorſqu'on* » *le tranſporte à de grandes profondeurs.* Cependant M. de Genſane (2) obſerva dans

(1) *Voyez* l'intéreſſant Mémoire de M. Changeux, qui a pour titre: « *Recherches ſur la vraie cauſe de l'aſcenſion & de* » *la deſcente du Mercure dans le Baromètre;* » (dans le *Journal de Phyſique du mois d'août 1774*).

(2) « Il y a quelques années, dit M. de Mairan, que je » priai M. de Genſane, correſpondant de l'Académie royale

» les mines de Giromagny, que le thermo-
» mètre qui, hors de la mine, étoit à deux
» degrés au dessus de la glace, porté à cin-
» quante toises de profondeur, monta à dix
» degrés (1) : il s'y tint jusqu'à cent toises;
» mais, ayant été descendu à une profon-
» deur de deux cents vingt-deux toises, il
» s'éleva à 18 degrés. La chaleur augmentoit
» donc à mesure qu'on pénétroit plus avant
» dans le sein de la terre. » *Ibid. p. 297.* (2)

» des Sciences..... de faire là-dessus quelques expériences.
» (En voici le résultat.)

Toises de profondeur.	Degrés du thermomètre.
52	10
106	$10\frac{1}{2}$
158	$15\frac{3}{4}$
222	$18\frac{1}{6}$

» ce qui n'approche pas, ajoute M. de Mairan, des grandes
» chaleurs de notre climat, & qui, étant réduit à la réalité
» indépendante de nos sensations, ne formera qu'un accrois-
» sement très-peu considérable. » *Dissertation sur la Glace, ibid. pag. 63.*

(1) C'est le terme de la température actuelle du globe, lorsqu'elle n'est point modifiée par quelque cause locale.

(2) « Cette chaleur, dit M. de Buffon, nous est démontrée
» par la comparaison de nos hivers à nos étés : (*Voyez* ce
» qu'on doit penser de cette démonstration, au §. X.) on la
» reconnoît encore d'une manière plus palpable, dès qu'on
» pénètre au dedans de la terre; elle est constante en tous
» lieux pour chaque profondeur, & *elle paroît* augmenter à
» mesure que l'on descend. » *Epoq. de la Nat. pag. 8.*

Réponse. Cette expérience unique de M. de Genſane, & dont MM. de Mairan, de Buffon & Bailly font tant de bruit, a été contredite par mille autres faites en différens temps, dans des mines encore plus profondes que celles de Giromagny, entr'autres, à Sahlberg en Suède, à Williska en Pologne, &c. M. de Mairan convient lui-même (*ibid. pag. 64*) que, malgré la grande profondeur de ces dernières, *on ne fait aucune mention de la chaleur qu'on y éprouve, & qu'il y a grande apparence qu'elle eſt fort tempérée.* « Peut-être, ajoute-t-il, que les cor-
» puſcules ſalins répandus dans l'air qu'on
» y reſpire, contribuent à cette températu-
» re, &c. »

Quoi qu'il en ſoit, l'obſervation de M. de Genſane, tant qu'elle reſtera iſolée & contredite par toutes les autres, ne ſera qu'une preuve très-ſuſpecte en faveur du feu central. En la ſuppoſant exacte, elle prouve ſeulement qu'il y avoit dans la mine dont il s'agit, une chaleur produite par des cauſes particulières, puiſque, par une foule d'obſervations faites en différens lieux & à différentes profondeurs, il eſt aujourd'hui conſtaté que, hors de la portée des rayons ſo-

laires, la chaleur ſouterraine ou ſous-marine, à quelque profondeur qu'on parvienne, eſt conſtamment fixée à dix degrés au deſſus du point de la congélation (1), à moins que quelques cauſes locales ne modifient ce terme, ſoit en plus, ſoit en moins.

§. XX. « Voilà donc, s'écrie M. Bailly, relativement à l'expérience de M. de Genſane, » voilà un fait qui dépoſe encore de » cette chaleur intérieure; &, ſans cette chaleur, comment y auroit-il des volcans ſous » la vaſte étendue des mers ? » *Ibid.*

Réponse. Je conçois que dans la diſette où étoient les partiſans du feu central, de faits vraiment propres à étayer leur hypo-

(1) M. de Mairan, après avoir dit que la chaleur du feu central ſe fait ſentir dans les excavations profondes, & ſelon qu'elles ſont plus profondes, ajoute : « Il ne faut pas » creuſer bien avant pour trouver d'abord une chaleur » conſtante, & qui ne varie plus, quelle que ſoit la temperature de l'air à la ſurface de la terre. On ſait que la » liqueur du thermomètre ſe ſoutient toujours ſenſiblement » pendant toute l'année à la même hauteur dans les caves de » l'Obſervatoire, qui n'ont pourtant que quatre-vingt-quatre » pieds ou quatorze toiſes de profondeur depuis le rez-de-» chauſſée : c'eſt pourquoi l'on fixe à ce point la chaleur » moyenne ou tempérée de notre climat. » *Diſſertation ſur la Glace, ibid. pag. 60.*

thèſe,

thèſe, l'expérience de M. de Genſane dut leur être fort agréable : mais un fait unique n'en peut contredire des milliers ; & quant aux volcans ſous-marins, qu'on veut encore ici rapporter au feu central, j'ai déja dit (§. XV.) qu'il ſuffiſoit que de l'eau froide pût s'infiltrer ou pénétrer juſqu'à des couches pyriteuſes, pour y exciter une fermentation qui, à l'aide des matières bitumineuſes, telles que les houilles ou charbons de terre, &c. parviendroit bientôt à l'inflammation. Il peut donc y avoir ſous terre, ainſi que ſous mer, des volcans, ſans qu'il ſoit beſoin, pour leur premier développement, d'une chaleur plus forte que celle qui peut tenir l'eau dans ſon état de fluidité. Or, la chaleur ſouterraine ou ſous-marine de dix degrés au deſſus du point de la congélation, eſt plus que ſuffiſante pour cet objet. Il eſt vrai que M. de Mairan (*ibid. pag. 65.*) attribue l'origine des tremblemens de terre & des volcans à *la rencontre fortuite du feu avec un air très-denſe par ſa profondeur, & ſubitement enflammé dans les cavernes ſouterraines.* Mais ce qu'il y a de plus ſingulier, c'eſt qu'il diſoit cela d'après un Mémoire poſtérieur de trois ans à la célèbre & belle expérience du volcan artificiel de

Lémery, fait, comme l'on ſait, avec trois corps froids, le fer, le ſoufre & l'eau.

§. XXI. « Comment leur maſſe énorme » (des mers) ne ſeroit-elle pas gelée dans ſa » profondeur ? On ſait que les rayons du ſo- » leil n'y pénètrent pas fort loin ; la tempé- » rature égale & modérée des eaux, le » prouve aſſez : mais à des profondeurs plus » grandes, entièrement inacceſſibles aux » traits de la lumière, les *eaux de la mer* » *devroient être toujours glacées* (1), ſi des

(1) M. de Buffon dit préciſément la même choſe; écoutons ſon éloquence perſuaſive. « Cette chaleur intérieure de la » terre nous eſt *démontrée* par la température de l'eau de la » mer, laquelle, aux mêmes profondeurs, eſt à peu près » égale à celle de l'intérieur de la terre. D'ailleurs, il eſt aiſé » de prouver que la liquidité des eaux de la mer, en géné- » ral, ne doit point être attribuée à la puiſſance des rayons » ſolaires, puiſqu'il eſt démontré, par l'expérience, que la » lumière du ſoleil ne pénètre qu'à ſix cents pieds à travers » l'eau la plus limpide, & que par conſéquent ſa chaleur » n'arrive peut-être pas au quart de cette épaiſſeur, c'eſt-à- » dire, à cent cinquante pieds. Ainſi toutes les eaux qui ſont » au deſſous de cette profondeur *ſeroient glacées, ſans la cha-* » *leur intérieure de la terre, qui ſeule peut entretenir leur liqui-* » *dité*. Et de même il eſt encore prouvé, par l'expérience, » que la chaleur des rayons ſolaires ne pénètre pas à quinze » ou vingt pieds dans la terre, puiſque la glace ſe conſerve à » cette profondeur pendant les étés les plus chauds. *Donc il*

» feux encore plus profonds ne les entre-
» tenoient dans leur état de liquidité. » *Ibid. pag. 298.*

Réponse. Quand une fois l'on s'eſt embarqué dans une fauſſe hypothèſe, les aſſertions les plus gratuites ne coûtent rien pour la défendre. Quoi ! parce que les rayons du ſoleil n'atteignent pas le fond des mers, eſt-ce à dire pour cela que ce fond ſeroit glacé, ſans le ſecours du feu central ? Ne ſuffit-il pas que ces eaux, de même que l'intérieur de la terre, également inacceſſible au ſoleil, conſervent, ainſi que l'expérience le prouve, la température de dix degrés au deſſus du point de la congélation ? Eſt-il croyable, eſt-il poſſible que le feu central, qui, de l'aveu de ſes partiſans, n'a pas la force de fondre la glace à quinze ou vingt pieds ſous terre, ait cependant celle d'entretenir les eaux du fond des mers dans leur état de liquidité ? La ſphère d'activité que l'on ſuppoſe à la chaleur centrale, ne devroit-elle pas

---

» *eſt démontré qu'il y a au deſſous du baſſin de la mer, comme*
» *dans les premières couches de la terre, une émanation conti-*
» *nuelle de chaleur, qui entretient la liquidité des eaux, & pro-*
» *duit la température de la terre.* » Epoq. de la Nat. p. 9 & 10, édit. in-4°.

fondre cette glace intérieure de la terre, avant que de produire ſon effet à la ſurface? D'ailleurs, pourquoi ces eaux marines gèleroient-elles plutôt que l'eau douce que vous mettez ſous terre, & qui conſerve néanmoins ſa liquidité à la même profondeur où la glace ſe conſerve en état de glace? Pourquoi les eaux des régions polaires ſont-elles glacées? ſont-elles plus éloignées du centre de la terre ou de la ſphère d'activité du feu qu'on y ſuppoſe, que les eaux de la zône torride? Elles en ſont plus voiſines au contraire, ſi la terre eſt, comme on le croit, un ſphéroïde applati vers les pôles. Vous aurez beau dire que la force centrifuge porte vers la torride la plus grande partie de cette chaleur; on n'en croira rien, tant que l'on rencontrera à quinze ou vingt pieds ſous terre, dans les régions glacées du Nord, la même température de dix degrés au deſſus de zéro, qu'on obſerve à la même profondeur dans les régions brûlées de l'Ethiopie. Convenez donc enfin que l'énergie de votre feu central eſt une chimère, & reconnoiſſez dans la poſition des pôles relativement au ſoleil, la cauſe des glaces accumulées qui s'y rencontrent.

§. XXII. « Je tirerai, pourſuit M. Bailly, » une pareille concluſion de la terre même : » comment, dans les climats les plus froids, » ne ſeroit-elle pas gelée au-delà de cinq à » ſix pieds ? *Par-tout où l'eau pénètre, elle* » *devroit ſe convertir en glace*, par la rencon- » tre des molécules terreuſes qui n'ont ja- » mais vu le ſoleil. » *Page 299.*

Réponse. L'obſervation nous ayant appris que la température du globe eſt, partout où les cauſes extérieures n'ont aucun accès, de dix degrés au deſſus de la glace, il eſt évident que, dans les climats les plus froids, la terre ne peut être gelée qu'à quelques pieds de profondeur, par le refroidiſſement de l'atmoſphère qui néceſſite l'émiſſion des molécules ignées de la ſurface de la terre ; mais ce refroidiſſement de la ſurface ne s'étendant qu'à quelques pieds de profondeur, le reſte doit [illegible]ir & jouit en effet de la température douce qui lui eſt propre. On peut donc aſſurer que l'eau qui aura pénétré ſous cette croûte gelée, quoiqu'elle y coule ſur des molécules terreuſes qui n'ont jamais vu le ſoleil, n'y rencontrera jamais un degré de froid ſuffiſant pour la convertir en glace. C'eſt par la même raiſon que nous

avons vu (§. XVI.) que de la glace qui seroit portée à la même profondeur où l'eau ne peut geler, faute d'un degré de froid suffisant, y resteroit elle-même à l'état de glace, faute aussi d'un degré de chaleur suffisant pour la résoudre en eau.

§. XXIII. « D'où viennent, demande M. » Bailly, ces eaux chaudes qui coulent dans » le Spitzberg, à quatre-vingts degrés de la- » titude? *La fermentation ne peut expliquer* » *ce phénomène*; car nous avons dit qu'il n'y » a point de fermentation où il n'y a point » de chaleur. *Ibid.*

Réponse. Qui prouve trop, ne prouve rien. Si la chaleur des eaux thermales n'étoit pas le produit de causes locales & particulières, (ce qui est reconnu aujourd'hui des personnes mêmes les moins versées dans la physique souterraine), toutes les sources du globe devroient être chaudes. Car enfin, l'on ne conçoit pas pourquoi le feu central, qui auroit assez d'activité pour échauffer les eaux du Spitzberg, n'en auroit pas assez pour échauffer les sources de tout le monde entier. L'activité de ce feu, comme celle de tout autre, ne doit-elle pas s'étendre du

centre à la circonférence ? & ses défenseurs n'ont-ils pas prétendu que son intensité se rendoit plus sensible, à proportion qu'on avançoit davantage vers le centre du globe, quoique l'expérience démente encore cette assertion (1) ? Ils alloient même autrefois jusqu'à soutenir que, sans le feu central, nous n'aurions ni sources ni fontaines ; que c'étoit ce feu qui élevoit les eaux souterraines en vapeurs, lesquelles, condensées par le chapiteau des montagnes, en sortoient en ruisseaux, &c. Mais l'évaporation reconnue des eaux de la surface, a encore suffi pour ruiner cette hypothèse : tant il est vrai que l'évaporation a été & sera toujours l'ennemie décidée du feu central ! A l'égard de la fermentation produite par le seul intermède de l'eau froide, on peut voir ce qui en a déja été dit dans la réponse au §. XV.

---

(1) Quoique M. de Mairan soutienne cette augmentation de chaleur, à mesure qu'on descend vers le centre du globe, il dit qu'elle est très-peu sensible, & que « cette augmentation de chaleur, lorsqu'elle est bien sensible, est plutôt » l'effet des vapeurs sulfureuses, ou des feux réels qui s'allument en ces endroits par le conflit de l'air & de quelques » autres circonstances locales, que du plus de proximité du » foyer central. » *Ibid. pag. 61.*

§. XXIV. « Lorſqu'il tombe de la neige » après des gelées, cette neige s'amaſſe ſur » les champs refroidis : tout eſt glacé au- » tour d'elle ; cependant elle s'affaiſſe, elle » ſe fond par deſſous. Comment la croûte » extérieure & durcie réſiſte-t-elle à la cha- » leur du ſoleil, tandis que la ſurface inté- » rieure qui touche la terre, défendue par la » couche entière, éprouve aſſez de chaleur » pour ſe réſoudre en eau ? Souvent la vé- » gétation ſubſiſte ſous la neige glacée : il eſt » même, dit-on, des plantes qui y fleuriſſent. » La ſource de cette chaleur, la cauſe de » cette végétation, eſt donc inhérente à la » terre ; *elle eſt donc l'effet des émanations cen* » *trales.* » Ibid. pag. 300.

Réponse. Il faut être bien préoccupé en faveur d'une hypothèſe, pour haſarder de pareils raiſonnemens. Quoi ! l'on veut que les prétendues émanations centrales, qui ne peuvent fondre la glace à quinze ou vingt pieds ſous terre (§. XXI.), aient néanmoins aſſez de force pour aller fondre celle qui eſt à la ſurface ! Mais, qu'on ne s'y méprenne pas, les ſources abondantes que fournit la fonte d'une partie des neiges & des glacières des hautes Alpes de la Suiſſe, &c. ne

ſont point un effet de l'activité du feu central. Si ces ſources ſortent le plus ſouvent de deſſous ces amas énormes de glace qui ſe prolongent dans les vallées ſous le nom de *glaciers*, il n'eſt aucun obſervateur qui n'ait remarqué que ces eaux ſont dues, pour la plupart, à la fonte ſuperficielle des neiges & des glaces, par la chaleur du ſoleil d'été; &, quoique cette ſuperficie ſe regèle de nouveau pendant la nuit, les parties fondues pendant le jour ſe précipitant de toutes parts, & ſurtout par les fentes du glacier, ſur le ſol incliné qui lui ſert de baſe, contribuent par leur volume & par leur écoulement à la fonte de la maſſe inférieure & intérieure du glacier. C'eſt donc ici, comme par-tout ailleurs, la chaleur ſeule produite par le ſoleil, & non celle de la terre, qui occaſionne la fonte des glaces; mais, paſſé un certain point d'élévation, l'atmoſphère n'étant plus aſſez denſe pour produire de la chaleur par le choc des rayons ſolaires (§. III), les neiges & la glace demeurent perpétuelles, & toute l'énergie du feu central eſt incapable d'y exciter la plus légère liquéfaction.

Pour ce qui eſt de la neige qui s'amaſſe en hiver ſur nos champs, ſa croûte extérieure

& durcie, loin de réſiſter, comme l'avance M. Bailly, à la chaleur du ſoleil, diminue d'une manière peu ſenſible, il eſt vrai, mais très-réelle, par l'évaporation journalière qui s'en fait, lorſque la chaleur ſolaire ne ſuffit pas pour la fondre. Quant à la fonte de la ſurface intérieure de cette même neige, elle n'a rien qui nous oblige à recourir aux émanations du feu central pour en rendre raiſon; car, indépendamment du fumier porté, quelques mois auparavant, ſur ces terres, & qui conſerve fort long-temps ſa chaleur, ignore-t-on que la végétation ne peut ſe faire ſans mouvement, & qu'aucun mouvement ne peut avoir lieu, ſans un certain degré de chaleur (§. I.)? La chaleur foible qui réſulte de la fermentation du ſol où des plantes végètent, ou jouiſſent de la quantité de mouvement qui leur eſt propre, eſt donc ici ſuffiſante pour produire la légère fonte des couches inférieures de la neige. Auſſi peut-on remarquer qu'une pareille fonte de la neige n'a point lieu ſur le pavé d'une cour ou ſur une pierre nue, dépourvue de végétaux, ni même ſur du bois ſec & mort, à moins cependant que cette neige n'y fût tombée avant l'entière diſſipation, dans l'atmoſphère, des molécules

de feu dont cette pierre ou ce bois s'étoient imprégnés par une chaleur antécédente; car alors ces parties de feu, qui tendent ſans ceſſe à ſe mettre en équilibre, paſſeroient bientôt de la pierre ou du bois dans la neige, & celle-ci fondroit par ce moyen, comme il arrive aux grains de grêle qui tombent l'été ſur le ſol échauffé de nos villes. A cette conſidération de M. Bailly, M. de Buffon en ajoute une autre.

§. XXV. « Tout le monde, dit-il, a re-
» marqué dans le temps des frimats, que
» la neige ſe fond dans tous les endroits *où*
» *les vapeurs de l'intérieur de la tetre ont une*
» *libre iſſue*, comme ſur les puits, les aque-
» ducs recouverts, les voûtes, les citernes, &c.
» tandis que ſur tout le reſte de l'eſpace où
» la terre, reſſerrée par la gelée, *intercepte ces*
» *vapeurs*, la neige ſubſiſte & ſe gèle au lieu
» de fondre. *Cela ſeul ſuffiroit*, ajoute cet il-
» luſtre Auteur, *pour démontrer que ces éma-*
» *nations de l'intérieur de la terre ont un degré*
» *de chaleur très-réel & ſenſible.* » Epoq. de la Nat. pag. 10.

Réponse. Il ſuffit de répondre ici à M. de Buffon, que ces émanations de chaleur n'ont

lieu dans les endroits qu'il cite, que par la ſomme de mouvement qui réſulte de ces *ſources*, de ces *courans d'eau*, *&c.* Si cet effet provenoit, comme le penſe M. de Buffon, des émanations du feu central, ce même feu, ces mêmes vapeurs, auroient ſans doute auſſi le pouvoir d'échauffer l'eau de nos puits, de fondre la glace de nos glacières, &c. &c. Il s'en faut donc de beaucoup, que de pareils faits démontrent l'énergie du feu central.

§. XXVI. « L'égalité des étés dans toutes » les régions de la terre, dit encore M. Bail- » ly, eſt un phénomène non moins remar- » quable, *& une preuve non moins concluante.* » On éprouve à Pétersbourg, en Suède, à » Paris, une chaleur égale à celle de la zône » torride. La ſeule différence, & elle eſt très- » grande ſans doute pour le corps humain, » c'eſt qu'ici elle eſt paſſagère, & que là elle » eſt habituelle; c'eſt ſa durée qui la rend in- » ſupportable. Comment, Monſieur, la cha- » leur n'eſt pas plus grande, les thermomè- » tres ne s'élèvent pas plus dans cette zône » brûlée où le ſoleil eſt continuellement à » plomb ſur les têtes, que dans nos climats » qu'il ne regarde qu'obliquement! Il faut

» donc *en conclure que la terre a en réſerve un* » *fonds de chaleur, qui eſt le même pour tous les* » *climats & pour tous les hommes.* » Ibid. pag. 301.

Réponse. Cette preuve qui paroît triomphante à M. Bailly pour ſon hypothèſe, ne lui eſt pas ſi favorable qu'il le penſe ; c'eſt au contraire un fait qui a déja trouvé ſon explication naturelle dans ce que j'ai dit précédemment (aux §. X, XI & XII), ſur les effets naturels de l'évaporation. Qui ne voit en effet que la maſſe de chaleur produite par la direction perpendiculaire du ſoleil dans la zône torride, eſt continuellement amortie, compenſée non-ſeulement par une évaporation plus conſidérable, & proportionnée à la force & à la perpendicularité des rayons ſolaires dans ces climats, mais encore par le moindre ſéjour journalier de cet aſtre ſur l'horizon, puiſque les nuits y ſont conſtamment égales aux jours, tandis que dans la ſaiſon dont il s'agit, nos zônes tempérées ont deux tiers de jour & plus ſur un tiers de nuit ; or on conviendra ſans doute, que cette longueur plus conſidérable des nuits dans la zône torride, doit contribuer à en tempérer la chaleur.

De plus, on n'ignore pas que dans cette même zône torride les pays boisés ou arrosés par beaucoup d'eaux, ont une chaleur inférieure à celle des pays découverts, secs & sablonneux. Ces vérités sont si connues du célébre astronome que j'ose ici combattre, que je ne puis concevoir comment elles lui ont échappé (1). N'est-il pas infiniment plus simple de reconnoître que la seule *évaporation* peut causer cette égalité de chaleur des étés dans des climats aussi opposés, que de vouloir expliquer ce phénomène, en supposant à la terre un fonds de chaleur en réserve, qui ne s'accorde point avec les loix connues de la nature, & qui, malgré toute l'énergie qu'on lui suppose, ne se manifeste pas même à quinze ou vingt pieds sous terre ?

§. XXVII. « Le distributeur des dons » nécessaires de l'Etre suprême, *ne doit pas*

(1) L'auteur de l'ouvrage sur la Population de l'Amérique, que j'ai déja cité, parlant des serres chaudes, & des précautions employées par nos Botanistes pour conserver dans nos climats les plantes des pays chauds, se fait cette question : » Est-ce le feu central qui agit avec plus de force dans la zône » torride que chez nous ? où est-ce le soleil ? *Il n'y a*, ré» pond-il, *qu'un philosophe qui puisse douter du dernier.* » Tom. I, pag. 451.

» *être le soleil;* il dispense trop inégalement
» ses regards & ses rayons. Le mouvement
» essentiel à la vie *ne dépend pas de lui; la*
» *source en est placée dans la terre même*, pour
» qu'il se répande avec égalité dans toutes
» les parties du monde. » *Ibid. pag.* 302.

Réponse. En ce cas, que M. Bailly nous dise donc pourquoi la source de ce mouvement essentiel à la vie n'arrive point jusqu'aux pôles, puisque, suivant lui, la terre est chargée de le dispenser avec tant d'égalité. Pourquoi le pôle austral, placé dans un hémisphère où il y a si peu de terre continentale propre à absorber la chaleur produite à sa surface par les rayons solaires, se trouve-t-il avoir quatre fois plus de glaces que le pôle boréal, qui, comme l'on sait, a plus de continens que de mers dans son hémisphère? Pourquoi la chaleur supposée *centrale* ne s'étend-elle pas également à tous les points de la circonférence? En vérité, c'est s'aveugler soi-même, que de méconnoître dans tout ceci l'influence des rayons solaires, qui seuls nous vivifient. Par exemple, la propriété qu'a la chaleur de se combiner avec l'eau, & de se volatiliser avec ce fluide sous forme de vapeurs, tandis que cette même

chaleur eſt au contraire retenue par les corps ſolides qu'elle pénètre, ne donne-t-elle pas la vraie ſolution du problême propoſé ſur la différente température des deux hémiſphères? L'illuſtre comte de Buffon convient lui-même que cette quantité de glaces, plus conſidérable au pôle auſtral qu'au pôle boréal, provient de deux cauſes étrangères, ſuivant moi, à toute l'énergie ſuppoſée du feu central (1).

§. XXVIII. « Si vous voulez donner le » nom de ſyſtême à *cette belle découverte*, ce » ſera un ſyſtême *comme celui de la gravita-* » *tion univerſelle ;* ſans être téméraire, nous » pouvons peut-être les regarder *comme deux* » *vérités*. On peut dire au moins que les va-

(1) « La première, dit-il, eſt le ſéjour du ſoleil, plus court » de ſept jours trois quarts par an dans l'hémiſphère auſtral » que dans le boréal; la ſeconde & plus puiſſante cauſe, eſt » la quantité de terres infiniment plus grande dans cette por- » tion de l'hémiſphère boréal, que dans la portion égale & » correſpondante de l'hémiſphère auſtral.... enſorte, con- » tinue-t-il, que cette grande zône auſtrale étant entièrement » maritime & aqueuſe, & la boréale preſqu'entièrement ter- » reſtre, il n'eſt pas étonnant que le froid ſoit beaucoup plus » grand, & que les glaces occupent une bien plus vaſte éten- » due dans ces régions auſtrales que dans les boréales. » *Epoq. de la Nat. pag. 608, in-4°.*

» riations

» riations de la température ſont les mêmes, » que s'il y avoit dans le ſein de la terre un » fonds de chaleur conſtant, étranger au ſo- » leil, *& dont l'intenſité fût infiniment plus con- » ſidérable que celle du produit de ſes rayons....* » La fortune des *vérités* eſt plus durable, » mais plus lente que celle des erreurs. L'Au- » teur de ces vérités (M. de Mairan), eſt » tranquille; *il a gravé ſur le bronze, il ne » craint point la main du temps.* » Ibid. p. 202 & 203.

Réponse. Si les remarques que je viens de préſenter ſur ce ſyſtême ont quelque ſolidité, je laiſſe à juger au lecteur, ſi M. Bailly eſt fondé à l'élever au rang des premières vérités, & à le mettre en parallèle avec le ſyſtême immortel de la gravitation univerſelle.

§. XXIX. « La chaleur centrale, conti- » nue-t-il, eſt une cauſe ſecrette & juſqu'ici » inconnue, qui ne ſe manifeſte pas à nos » ſens (1), comme la chaleur du ſoleil. Com-

(1) « Il paroît, dit M. de Buffon, que l'on doit recon- » noître *deux ſortes de chaleur*, l'une *lumineuſe*, dont le ſoleil » eſt le foyer immenſe, & l'autre *obſcure*, dont le grand ré- » ſervoir eſt le globe terreſtre Notre corps, comme faiſant

„ ment persuader aux hommes, en hiver,
„ lorsque le froid les pénètre, *qu'ils éprou-*
„ *vent une chaleur vingt-cinq fois plus grande*

„ partie du globe, participe à cette chaleur obscure; c'est par
„ cette raison qu'étant obscure par elle-même, c'est-à-dire,
„ sans lumière, *elle est encore obscure pour nous, parce que nous*
„ *ne nous en appercevons par aucun de nos sens.* Il en est de cette
„ chaleur du globe comme de son mouvement; nous y som-
„ mes soumis, nous y participons *sans le sentir & sans nous en*
„ *douter.* De-là il est arrivé que les physiciens ont porté d'a-
„ bord toutes leurs vues, toutes leurs recherches sur la cha-
„ leur du soleil, sans soupçonner *qu'elle ne faisoit qu'une très-*
„ *petite partie de celle que nous éprouvons réellement :* mais ayant
„ fait des instrumens pour reconnoître la différence de chaleur
„ immédiate des rayons du soleil en été, à celle de ces mêmes
„ rayons en hiver, ils ont trouvé *avec étonnement*, que cette
„ chaleur solaire est en été soixante-six fois plus grande qu'en
„ hiver dans notre climat, & que néanmoins la plus grande
„ chaleur de notre été ne différoit que d'un septième du plus
„ grand froid de notre hiver: d'où ils ont conclu, *avec grande*
„ *raison*, qu'indépendamment de la chaleur que nous recevons
„ du soleil, *il en émane une autre du globe même de la terre, bien*
„ *plus considérable, & dont celle du soleil n'est que le complément;*
„ *ensorte qu'il est aujourd'hui démontré que cette chaleur qui s'é-*
„ *chappe de l'intérieur de la terre, est dans notre climat au moins*
„ *vingt-neuf fois en été, & quatre cents fois en hiver, plus grande*
„ *que la chaleur qui nous vient du soleil.....*

„ Cette grande chaleur qui réside dans l'intérieur du globe,
„ qui sans cesse en émane à l'extérieur, *doit entrer comme élé-*
„ *ment dans la combinaison de tous les autres élémens.* Si le soleil
„ est le PÈRE de la Nature, cette chaleur de la terre en est la
„ MÈRE.... Cette chaleur intérieure du globe, qui tend tou-
„ jours du centre à la circonférence, & qui s'éloigne perpen-

» *que celle du ſoleil en été:* & en été, lorſque » cet aſtre les brûle, *qu'ils périroient de froid*, » *s'ils n'étoient échauffés que par ſes rayons?* » L'expérience trompeuſe repouſſe cette vé- » rité. » *Ibid. pag.* 203.

Réponse. Encore une fois, laiſſons les hypothèſes, & venons au fait. Les hommes, abſtraction faite du raiſonnement, ne jugent de la chaleur que par l'impreſſion qu'elle peut faire ſur leurs ſens. Or, comme nous l'avons déja remarqué (Note ſur le §. XII), dans les élémens du calcul hypothétique, qui donne pour réſultat cette chaleur d'hiver vingt-cinq fois plus grande que celle du ſoleil en été, il ne faut pas perdre de vue qu'on a fait entrer en ligne de compte *mille degrés de chaleur*, qui ſont abſolument nuls pour nos ſens, ou plutôt qui, étant infiniment au deſſous du degré de mouvement néceſſaire à la vie animale, ſeroient, s'ils pouvoient

---

» diculairement de la ſurface de la terre, eſt, à mon avis, un » *grand agent dans la Nature.* » Introd. à l'Hiſt. des Minéraux, *Part. I, pag. 32-35 de l'in-4°.*

Je conſens à regarder avec M. de Buffon la chaleur de la ſurface du globe, comme un grand agent de la Nature, pourvu qu'il reconnoiſſe avec moi, que cette chaleur ne nous vient pas d'ailleurs que du ſoleil, comme je crois l'avoir démontré par tout ce qui précède.

être ſentis, un exceſſif degré de froid. Il y a plus, c'eſt que, abſtraction faite de nos ſenſations, ces mille degrés de chaleur ſuppoſés, ſont en quelque ſorte chimériques, puiſque le premier terme de cette chaleur ſuppoſée eſt le *froid abſolu*, qui n'exiſte pas dans la nature. (*Rép.* au §. IX). Il n'eſt donc pas vrai que les hommes, lorſque le froid les pénètre, *éprouvent*, c'eſt-à-dire, *aient le ſentiment* d'une chaleur vingt-cinq fois plus grande que celle du ſoleil d'été. C'eſt donc bien gratuitement que M. Bailly conclut ainſi.

§. XXX. « On croit ſentir que le ſoleil eſt » la ſource unique de la chaleur & de la vie : » auſſi les hommes reconnoiſſans ſe ſont-ils » proſternés devant lui. L'Auteur de la lu- » mière (*& de la chaleur, quoi qu'en diſe M.* » *Bailly*) fut le premier Dieu de l'univers. » Tous les Guèbres ne ſont pas en Aſie ; les » adverſaires de M. de Mairan ſont encore les » *Adorateurs du feu céleſte.* » Ibid. pag. 304.

Je ne ſais ſi mes raiſonnemens auront la force de ramener un aſtronome auſſi diſtingué & auſſi plein de mérite que M. Bailly, au culte d'une divinité dont il étoit fait pour

défendre les droits plutôt que pour les combattre. Mais, en attendant, je puis lui protester que les siens n'ont pu me faire ranger au nombre des *Adorateurs du feu central*, & que je persiste à regarder le soleil comme la source unique de la chaleur & de la vie sur la superficie du globe que nous habitons. Je ne suis, il est vrai, ni Astronome ni Guèbre, mais je n'en sens pas moins tout ce que nous devons à l'astre bienfaisant qui nous éclaire.

Concluons : Le fluide de la lumière n'est point un être simple, les différentes couleurs du prisme suffisent pour le démontrer ; or l'état actuel de nos connoissances nous porte à considérer ce fluide comme un véritable phosphore analogue à celui que nous préparons, lequel n'étant point chaud par lui-même, c'est-à-dire, n'excitant point en nous le sentiment de la *chaleur*, tant que ses parties constituantes sont dans les justes proportions d'une combinaison parfaite, le devient seulement par les circonstances, à l'instant où ses parties réagissent les unes sur les autres, par le choc ou l'affluence d'un principe homogène, répandu, tant dans l'atmosphère, que dans les différens corps dont notre globe est composé.

En effet, tous les corps contiennent au moins l'un des deux principes constituans de ce phosphore qui compose le *fluide de la lumière :* ce fluide paroît même exister tout entier dans les substances métalliques (1); mais en général, le phosphore, ou son acide, est très-diversement modifié ou combiné dans les différens corps, par l'adhérence plus ou moins intime qu'il y a contractée, soit avec le PRINCIPE AQUEUX, soit avec le PRINCIPE TERREUX.

De ces quatre principes primitifs & constitutifs de tous les corps, les deux qui, comme nous l'avons dit, composent le fluide de la lumière, sont, 1°. l'ACIDE particulièrement désigné sous le nom de *phosphorique*, lorsqu'il n'est point modifié; 2°. le *principe inflammable*, autrement dit le PHLOGISTIQUE.

Ces deux principes, une fois combinés dans les corps, ou dans le fluide plus ou moins dense qui compose notre atmosphère, prennent les noms de *matière ignée*, de *fluide igné*, de *fluide électrique ;* ils ne sont pas le feu, mais ils le produisent, & le font

(1) *Voyez* les Lettres du docteur Démeste au docteur Bernard. *Paris, Didot.* 1779, *in*-12.

naître toutes les fois qu'ils ſont mis en activité, ſoit par l'impulſion directe d'une nouvelle ou d'une plus grande quantité de rayons ſolaires, ſoit par la réaction ou fermentation des principes conſtitutifs des corps, ou enfin par tout autre mouvement réſultant de l'affinité de ces principes avec ceux qui leur ſont homogènes; affinité fondée ſur les loix de l'attraction ou gravitation univerſelle.

Ce mouvement rapide & expanſif que nous appelons FEU lorſqu'il eſt conſidérable, & CHALEUR quand l'impreſſion qu'il cauſe ſur nos ſens eſt moins intenſe ou plus modérée, peut devenir ſi foible, qu'il échappe au ſens du toucher. Alors, ſi le principe aqueux ſe trouve joint aux deux autres principes qui le produiſent, ce mouvement eſt *lumineux ſans chaleur*, comme on le voit dans les bois pourris, les écailles de poiſſon, & quantité d'autres phoſphores naturels, qui ceſſent d'être lumineux lorſqu'ils ſe dessèchent.

Si le mouvement que nous appelons *feu*, devenu plus conſidérable, eſt encore accompagné du principe aqueux, il affecte alors & l'organe du toucher & celui de la vue,

ſous la forme de *vapeur*, de *fumée*, de *flamme*; & celle-ci ſera d'autant plus brillante, que le mouvement ſera plus intenſe, & le reſte de l'eſpace ambiant moins éclairé.

Enfin, ſi ce mouvement que nous appelons *feu*, vient à perdre la portion d'humidité convenable pour former la *flamme* & même *l'incandeſcence*, ce qui arrive toutes les fois qu'il eſt privé d'air ou noyé par l'eau, il ceſſe d'être *feu*, n'eſt plus qu'une *chaleur* plus ou moins intenſe, & qui diminue d'autant plus rapidement, que le milieu ou les corps environnans ſont plus refroidis, & conſéquemment plus propres à s'emparer de ce fluide igné.

La *chaleur*, le *feu*, & même la *lumière*, abſtraction faite de ce qui les produit, ne ſont donc point des êtres ou des ſubſtances particulières, mais le *mouvement* conſidéré en tant qu'il échauffe, qu'il brûle, qu'il éclaire, qu'il détruit, qu'il produit & qu'il modifie les différens corps ſoumis à ſon action. Ce mouvement, plus ou moins rapide, peut être alimenté, entretenu, accéléré, ralenti par différentes cauſes, mais non entièrement détruit, parce qu'il eſt un effet de l'action & de la réaction des parties eſſen-

tiellement diverſes de la matière les unes ſur les autres. Auſſi le *feu* ou la *chaleur* ſont-ils toujours proportionnés à la quantité de mouvement dont les corps exiſtans ſont ſuſceptibles; quantité bornée par leur nature, & qui, de même qu'elle ne peut s'accroître à l'infini, ne pourroit totalement ceſſer que par l'anéantiſſement des corps mêmes, mais qui ſubſiſtera, tant que ces corps & la matière qui les compoſe, obéiront aux loix de la gravitation que leur a impoſées le Créateur.

Ce mouvement, ce feu, cette chaleur, tend toujours à ſe mettre en équilibre, c'eſt-à-dire, à paſſer des corps qui en contiennent le plus, dans ceux qui en contiennent le moins ; admirable harmonie ! qui entretient la nature vivante : mais auſſi, par un effet de cette même loi qui la conſerve, les ſubſtances organiques périſſent & ſe diſſolvent à l'inſtant où elles viennent à perdre la portion de ce feu néceſſaire à leur exiſtence.

FAITS DÉCISIFS,

OU

ADDITION AUX PREUVES DE FAIT

déja données contre l'hypothèse du Feu central.

Le Degré de Froid absolu impossible a déterminer. (*M. de Mairan.*)

§. IX, *page 22, ligne 4.* Le degré du froid absolu est aussi impossible à déterminer que l'époque du repos absolu.

« Le froid absolu est un être purement négatif, » comme le repos ou l'obscurité ; & le froid, en » général, n'est qu'une moindre chaleur ou un » moindre mouvement de la part de la matière » subtile ou du fluide quelconque qui constitue le » feu ou la chaleur. . . . Or, comme il est démon- » tré qu'il n'y a pas de repos absolu dans la nature, » il l'est de même, qu'il n'y a pas de froid absolu. » *Mairan, Diss. sur la Glace, Part. I, pag. 31.*

Refroidissement produit par l'Évaporation. (*M. Cigna.*)

§. X, *page 27, ligne 20.* Cette chaleur, envoyée par le soleil d'été, est continuelle-

ment amortie & diminuée par l'évaporation, &c.

Le refroidiſſement cauſé par l'évaporation, eſt un fait établi par M. de Mairan lui-même (*Diſſ. ſur la Glace, Part. II, chap. 8, pag. 250 & ſuiv.*), & ce fait eſt aujourd'hui connu de tous les phyſiciens. *Voyez* la Diſſertation de M. Cigna, de l'Académie de Turin, ſur le froid produit par l'évaporation, & ſur quelques phénomènes analogues, *inſérée dans le Journal de Phyſique, du mois de juillet 1772.*

« M. Euler, y eſt-il dit, a remarqué, & M. de » Mairan avant lui, que ſi on arroſe la boule d'un » thermomètre, non-ſeulement avec de l'eau, mais » encore avec les autres liqueurs qui ſont au même » degré de chaleur que l'air ambiant, la liqueur » contenue dans le thermomètre baiſſe, & continue » de deſcendre juſqu'à ce que la boule ſoit sèche; » & ſi on mouille de nouveau cette boule, la li- » queur deſcend encore plus bas.

» Plus la liqueur avec laquelle on mouille la » boule, ſera volatile (toutes choſes d'ailleurs éga- » les), plus la liqueur contenue dans le thermomè- » tre deſcendra. Cet abaiſſement eſt beaucoup plus » ſenſible dans le vide que dans l'air.

» M. de Mairan, ajoute M. Cigna, conclut avec » raiſon, d'après ces phénomènes, que l'abaiſſe- » ment de la liqueur du thermomètre dépend de » l'évaporation; que cette évaporation eſt accélérée » par le vent; qu'elle eſt plus conſidérable dans un

» air rare, puiſque la liqueur y deſcend plus bas, » &c. » Enfin, M. Cigna conclut de pluſieurs autres expériences qu'il faut lire dans le Mémoire même, que ce n'eſt pas l'air qui eſt la cauſe de l'évaporation, mais plutôt la chaleur ou quelque autre action qui raréfie les liqueurs.

QUANTITÉ DE L'ÉVAPORATION.
(*Le P. Cotte.*)

§. XI, *page 30, ligne dernière.* On peut répliquer, qu'en été l'évaporation (& conſéquemment la diſſipation de la chaleur), eſt au moins ſix fois plus grande qu'en hiver.

Pour ne laiſſer aucun doute ſur cette aſſertion, il eſt à propos de mettre ici ſous les yeux du lecteur, un extrait des obſervations météorologiques faites à Montmorency par le P. Cotte de l'Oratoire, & inſérées dans le Journal de Médecine de l'année dernière.

Novembre	Plus grand degré de chaleur,	14 deg.
1777.	Moindre degré de chaleur,	$-1\frac{1}{8}$
	Différence,	$15\frac{1}{8}$
	Quantité de pluie,	11 lig.
	d'évaporation,	15
	Différence,	4

Température douce & humide.

Décembre.	Plus grand degré de chaleur,	$8\frac{3}{4}$ deg.
	Moindre degré de chaleur,	-6
	Différence,	$14\frac{3}{4}$
	Quantité de pluie,	22 lig.
	d'évaporation,	8
	Différence,	14

Température humide & très-froide.

Janvier 1778.	Plus grand degré de chaleur,	8 deg.
	Moindre degré de chaleur,	$-5\frac{5}{8}$
	Différence,	$13\frac{5}{8}$
	Quantité de pluie,	$30\frac{1}{4}$ lig.
	d'évaporation,	7
	Différence,	$23\frac{1}{4}$

Température froide & humide.

Février.	Plus grand degré de chaleur,	$7\frac{1}{8}$ deg.
	Moindre degré de chaleur,	-3
	Différence,	$10\frac{1}{8}$
	Quantité de pluie,	$20\frac{1}{4}$ lig.
	d'évaporation,	6
	Différence,	$14\frac{1}{4}$

Température froide & humide.

Mars.	Plus grand degré de chaleur,	$12\frac{3}{8}$ deg.
	Moindre degré de chaleur,	$-1\frac{1}{4}$
	Différence,	$13\frac{1}{8}$
	Quantité de pluie,	$13\frac{1}{4}$ lig.
	d'évaporation,	27
	Différence,	$13\frac{3}{4}$

Température froide & humide.

Avril.	Plus grand degré de chaleur,	19 deg.
	Moindre degré de chaleur,	-0
	Différence,	19
	Quantité de pluie,	17 lig.
	d'évaporation,	53
	Différence,	36

Température variable très-chaude & très-sèche.

Mai.	Plus grand degré de chaleur,	$17\frac{3}{4}$ deg.
	Moindre degré de chaleur,	$5\frac{1}{2}$
	Différence,	$12\frac{1}{4}$
	Quantité de pluie,	$19\frac{3}{4}$ lig.
	d'évaporation,	55
	Différence,	$35\frac{1}{4}$

Température variable, mais, en géneral, froide & humide.

Juin.	Plus grand degré de chaleur,	23 deg.
	Moindre degré de chaleur,	$5\frac{3}{4}$
	Chaleur moyenne,	13.9
	Quantité de pluie,	$17\frac{1}{2}$ lig.
	d'évaporation,	68
	Différence,	$50\frac{1}{2}$

Température variable, froide & humide d'abord, chaude & sèche ensuite.

Juillet.	Plus grand degré de chaleur,	25.5 deg.
	Moindre degré de chaleur,	10.0
	Chaleur moyenne,	16.1
	Quantité de pluie,	$23\frac{1}{2}$ lig.
	d'évaporation,	84
	Différence,	$60\frac{1}{2}$

Température sèche & très-chaude.

Août.	Plus grand degré de chaleur,	24.0 deg.
	Moindre degré de chaleur,	7.5
	Chaleur moyenne,	16.0
	Quantité de pluie,	$1\frac{1}{4}$ lig.
	d'évaporation,	110
	Différence,	$108\frac{3}{4}$

Température très-chaude & très-sèche.

Septembre.	Plus grand degré de chaleur,	17.4 deg.
	Moindre degré de chaleur,	3.0
	Chaleur moyenne,	1.11
	Quantité de pluie,	$19\frac{3}{10}$ lig.
	d'évaporation,	51
	Différence,	$31\frac{7}{10}$

Température douce & sèche, en général.

Octobre.	Plus grand degré de chaleur,	16.0 deg.
	Moindre degré de chaleur,	—0.1
	Chaleur moyenne,	7.7
	Quantité de pluie,	$40\frac{1}{2}$ lig.
	d'évaporation,	21
	Différence,	$19\frac{1}{2}$

Température très-variable, en général froide & très-humide.

SUR LA FOURNAISE CENTRALE DU GLOBE.

(*M. Formey.*)

§. XIII, *page 36, ligne 4.* Il n'ignoroit pas les objections insolubles qu'on avoit faites à ceux qui, admettant une espèce de fournaise ardente au centre du globe, s'étoient peu embarrassés d'assigner d'où ce feu tiroit l'air, & les alimens qui l'entretenoient.

« Quelques

« Quelques physiciens avoient placé au centre » de la terre un *feu* perpétuel, nommé *central*, à » cause de sa situation prétendue; ils le regardoient » comme la cause efficiente des végétaux, des mi- » néraux & des animaux. Etienne de Clave emploie » les premiers chapitres du XIe Livre de ses Traités » philosophiques, à établir l'existence de ce feu. » René Bary en parle au long dans sa Physique, & » s'en sert à expliquer, entre autres choses, la ma- » nière dont l'hiver dépouille les arbres de leur ver- » dure. Comme la chaleur du soleil ne pénètre ja- » mais plus de dix pieds en avant dans terre, ils at- » tribuoient à ce feu toutes les fermentations & » productions qui sont hors de la portée de l'action » de cet astre. Le feu central, qu'ils appeloient *le* » *soleil de la terre*, concouroit dans leur systême » avec le soleil du ciel à la formation des végétaux. » M. Gassendi a chassé ce feu du poste qu'on lui » avoit assigné, en faisant voir qu'on l'avoit placé » sans raison dans un lieu où l'air & l'aliment lui » manquoient. » Article de M. Formey dans l'Encyclopédie, au mot *Feu central.*

EXPÉRIENCE DE M. DE GENSANE, CONTREDITE. (*M. L'abbé Rozier.*)

§. XIX, *page 47, ligne première.* Cette expérience unique de M. de Gensane, a été contredite par mille autres, &c.

» M. de Gensane prétend que plus on descend » en avant dans notre globe, plus la chaleur aug-

» mente. Cette conclusion n'a-t-elle pas été dé-
» mentie par une foule d'observateurs? Je n'en choi-
» sirai que deux exemples pris chez les modernes.
» M. Guettard assure que le thermomètre de M. de
» Réaumur s'est montré constamment, à 1500 pieds
» de profondeur (250 toises), dans les mines de sel
» de Williska en Pologne, à dix degrés au dessus
» de zéro. M. Monnet a trouvé que le même ther-
» momètre marquoit constamment dix degrés à 280
» toises, c'est-à-dire, à 1680 pieds de profondeur per-
» pendiculaire, dans les mines de Joachimsthal en
» Bohême, *ce qui est la plus grande profondeur où*
» *les mineurs soient descendus jusqu'à ce jour.* Ce
» fait seroit encore aisé à examiner dans les mines
» de Giromagny en Alsace, qui ont 222 toises
» (1332 pieds) de profondeur. Tels ont été tous
» les lieux profonds dans lesquels nous sommes des-
» cendus. La chaleur y a toujours été la même,
» & au même degré que dans les caves de l'Obser-
» vatoire de Paris. » *Journal de Physique de M. l'abbé Rozier, mois de septembre 1777, pag. 234.*

TEMPÉRATURE ÉGALE DE L'INTÉRIEUR DU GLOBE. (*M. L'abbé Chappe.*)

§. XXI, *page 52, ligne 17.* On n'en croira rien, tant qu'on verra à quinze ou vingt pieds sous terre, dans les régions glacées du nord de l'Asie, la même température de dix degrés, qu'on observe à la même profondeur dans les régions brûlées de l'Ethiopie.

« J'avois lu dans quelque voyageur, dit l'abbé » Chappe, que le terrein ne dégeloit à Tobolsk, » pendant l'été, que de quelques pieds de profondeur. » Je fus confirmé dans cette idée par un habitant de » cette ville. Mes obſervations journalières m'ayant » rendu ſon autorité ſuſpecte, je fis d'abord creuſer » la terre juſqu'à dix pieds: elle étoit dégelée. Je » fis encore creuſer la terre de quatre pieds, ſans » qu'elle fût gelée. J'y enfonçai enſuite mon épée » juſqu'à la garde, avec la plus grande facilité. Il eſt » donc bien conſtant que le terrein dégèle totale- » ment à Tobolsk, puiſqu'il l'eſt à 16 pieds de pro- » fondeur. » *Voyage en Sibérie, tom. I, pag. 89.*

Fonte des Glaciers. (*M. Beſſon.*)

§. XXIV, *page 57, ligne 5.* Il n'eſt aucun obſervateur qui n'ait remarqué qu'elles ſont dues (ces ſources) à la fonte des neiges & de la ſurface des glaciers, par la chaleur du ſoleil d'été.

« La glace eſt plus difficile à parcourir, *avant que » le ſoleil n'en ait fondu la ſuperficie*, parce que la » partie dégelée pendant le jour, s'eſt regelée la » nuit, & y a formé un verglas très-uni. » *Diſcours ſur l'Hiſtoire naturelle de la Suiſſe, par M. Beſſon*, pag. xxj, édit. in-fol.

« Les fentes, dans le bas du glacier, ſont dans » ſa direction, c'eſt-à-dire, en long & ſuivant le » fil des eaux qui en découlent ſur le glacier.... La » fente s'élargit & ſe rétrécit *ſelon la direction*

» *dans laquelle le soleil a dardé ses rayons, & a fondu* » *davantage ses côtés.* » Ibid. pag. xxij.

» Dans le plus fort de l'hiver, il sort toujours de » l'eau par dessous le glacier. *L'été, la fonte est con-* » *sidérable ;* aussi les fleuves & les rivières qui tirent » leurs sources des montagnes où il y a des gla- » cières, *ne se débordent que dans les grandes cha-* » *leurs de l'été.* » Ibid.

» Les pierres mêmes qui sont au milieu du gla- » cier, sont entourées d'un creux occasionné par la » fonte de la glace; *elle l'est davantage* (fondue) » *du côté où les pierres ont reçu en plein les rayons* » *du soleil.* » Ibid.

» Les affaissemens se font plus souvent la nuit, *à* » *cause de la fonte du jour.* L'eau qui s'est gelée » dans les fentes, occasionne aussi des dilatations & » des craquemens, mais moins considérables que » par les affaissemens, &c. » *Ibid.*

» Les eaux du torrent (du Grindelwald) augmen- » tent vers le soir, par la fonte du glacier, *occasion-* » *née par la chaleur du jour.* C'est comme l'égoût de » toutes les eaux du glacier qui forment ce torrent.» *Ibid. pag. xlix.* Tous ces faits sont confirmés par les observations de M. Desmarest sur le mouvement progressif des glaces dans les glaciers, insérées dans le *Journal de Physique du mois de mai 1779, p. 383.*

FIN.

L'ACTION
DU FEU CENTRAL
BANNIE
DE LA SURFACE DU GLOBE,
ET
LE SOLEIL
RÉTABLI DANS SES DROITS.