

que la première baïssoit, tandis que l'autre s'élevoit; mais on n'a rien d'assez positif sur ce point. Quelque différentes que soient ces deux Lumières par leur position, elles sont d'ailleurs si semblables, que la présomption est grande pour la correspondance.

Comme depuis 15 ans que nous parlons toujours de cette matière, il semble qu'elle ne fait que s'embarasser de plus en plus par la multitude & la variété des circonstances & des accidens du Phénomène, peut-être ferons-nous plaisir au public d'annoncer que M. de Mairan a entrepris de réduire le tout à un système réglé qui paroîtra dans peu.

SUR UNE NOUVELLE CONSTRUCTION

DE THERMOMETRE.

ON sçait assez par ses propres réflexions, pour peu qu'on en ait fait en observant le Thermometre, combien cet Instrument si commode, d'un si grand usage, & même si agréable, est cependant défectueux; nous ne parlons que de celui de Florence ou de Sanctorius, qui est presque le seul; car celui de M. Amontons, dont nous avons parlé en 1701, est peu connu & peu usité, quoique construit sur de meilleurs principes, & d'une manière fort ingénieuse: mais comme il est d'une construction difficile, & qui demandoit, du moins pour un temps, la main de l'Auteur lui-même, sa mort, qui survint, empêcha qu'il ne s'en répandît un assez grand nombre.

Nos Thermometres ordinaires marquent, à la vérité, les différents degrés de chaud ou de froid: mais chacun les marque pour soi & à sa manière, parce qu'ils ne sont partis d'aucun point de chaud ou de froid qui leur fût commun. C'est ainsi que deux Pendules qui n'auroient pas été mises d'abord sur la même heure au soleil, marqueroient bien chacune, que pendant un certain temps il se feroit écoulé une heure, deux heures, &c. mais non pas quelle heure il seroit

au ciel. De plus, en supposant les deux Pendules justes, on pourroit bien s'assurer que le même temps se feroit écoulé, quand elles le marqueroient toutes deux: mais on ne peut pas s'assurer pareillement que quand la liqueur s'est élevée d'un degré dans deux Thermometres différens, il y ait eu de part & d'autre un nouveau degré de chaleur égal; car, 1°. l'esprit de vin peut n'être pas le même dans les deux Thermometres, & selon qu'il sera plus ou moins bien rectifié, il se dilatera plus ou moins à une même chaleur, ou, ce qui revient au même, celui qui a été bien rectifié se dilatera & montera d'un degré à une certaine chaleur, tandis que l'autre ne sera monté du même degré qu'à une chaleur plus forte. 2°. En graduant les Thermometres, on prend pour degrés égaux de l'ascension de la liqueur des parties égales de la longueur des tuyaux; cependant en supposant les diametres des tuyaux d'une égalité parfaite, ce qui est tout au moins très-difficile, ils ont souvent dans leur intérieur des inégalités considérables, & quelquefois telles qu'il faudra pour remplir une certaine longueur d'un tuyau près du double de la liqueur qu'il faudroit pour remplir la même longueur dans un autre tuyau. Cela vient de l'inégalité d'épaisseur qu'ils ont en différens endroits, des bosses, des monticules qui se trouvent à leur surface intérieure, & surtout de ce qu'ils sont ordinairement plus gros à un bout qu'à l'autre.

Voilà donc trois inconvéniens principaux qui rendent la comparaison des Thermometres très-incertaine & très-fautive; & ce seroit pourtant cette comparaison qui en seroit l'usage le plus curieux & le plus intéressant, du moins pour les Physiciens. On sçauroit quel est le chaud ou le froid d'une saison, d'une année, d'un climat, par rapport à celui d'une autre saison, d'une autre année, d'un autre climat, &c. quel est le plus grand chaud ou le plus grand froid que des hommes, que d'autres animaux, soutiennent ou puissent soutenir, &c. Il est aisé de voir combien de ces comparaisons exactes il naîtroit de connoissances; & l'on peut même assurer

qu'il en naîtroit d'imprévûes. Pour nous mettre à portée d'y parvenir, M. de Reaumur a entrepris de remédier aux trois inconvéniens par une nouvelle construction de Thermometre à esprit de vin.

D'abord il adopte la belle & heureuse découverte de M. Amontons rapportée en 1702, que la chaleur de l'eau bouillante est un point fixe. Ce n'est pas que ce principe n'ait été attaqué; M. Taglini Professeur en Philosophie à Pise a trouvé qu'en faisant bouillir l'eau avec plus de force, on lui donnoit plus de chaleur, cela est vrai, & M. de Reaumur en convient; mais au lieu que M. Taglini s'est contenté de voir une première augmentation de chaleur, M. de Reaumur a poussé l'expérience jusqu'au bout, & a trouvé qu'enfin l'eau qui avoit bouilli un quart d'heure, ou un peu plus, ne pouvoit plus donner de nouveau degré de chaleur à l'esprit de vin contenu dans un vase mis au milieu de l'eau bouillante. Le principe de M. Amontons, qui paroissoit détruit, subsiste donc, seulement demande-t-il une légère modification. En effet puisque l'eau la plus bouillante ne peut pas parvenir à la chaleur d'un métal fondu, il faut bien qu'elle ait un certain point fixe, prescrit par sa nature, & qu'elle ne peut passer.

Ce n'est pourtant pas la chaleur de l'eau bouillante que M. de Reaumur emploie le plus souvent pour point fixe: il faudroit des tuyaux trop longs pour aller jusque là, & jamais l'air n'est à beaucoup près échauffé jusqu'à ce point dans les climats le plus ardens. Il prend le point opposé, celui de la congélation de l'eau, non de la congélation naturelle, mais de l'artificielle qui se fait par de la glace & des sels. On a appris par les Thermometres ordinaires que de la glace est plus froide que d'autre glace, & la raison en est que l'air a été plus froid dans un temps que dans un autre. Mais cette raison cessera à l'égard de la congélation artificielle, si on la fait, comme il est ordinaire, dans un temps où l'air n'ait aucune disposition à geler l'eau; & comme il pourroit rester le scrupule que la glace naturelle qu'on employera seroit plus ou moins froide, il faudra s'en tenir au point où la première

12 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE

surface de l'eau qui se gélera artificiellement sera prise : car selon la remarque de M. de Reaumur, cette première action du froid doit être toujours assez égale, & il ne peut guère survenir d'inégalités que dans la suite par une espèce d'accélération plus ou moins forte. Quand de la matière dont le mouvement causeroit & entretenoit la liquidité, une eau en a assez perdu pour n'être plus liquide dans sa surface, il paroît qu'une autre eau en doit perdre précisément autant pour se trouver au même état ; quoique les causes de froid qui agissent sur l'une & sur l'autre ne soient pas exactement égales, ce ne sera que leur action continuée qui rendra leur différence sensible. Après tout il ne s'agit en tout ceci que d'égalités physiques, qui ne peuvent jamais être aussi justes que les géométriques.

Le froid de la congélation artificielle de l'eau étant pris pour point fixe, & en même temps, si l'on veut, la chaleur de l'eau bouillante, il faut graduer un Thermometre par rapport à ces points, c'est-à-dire, le diviser en degrés égaux, tels que l'esprit de vin y montera depuis un froid plus grand que celui de la congélation jusqu'à cette congélation, & de-là jusqu'à la chaleur de l'eau bouillante. M. de Reaumur a pris une idée fort nouvelle sur cette graduation. Les degrés égaux le sont, non par rapport à la longueur du tuyau, nous en avons vu l'erreur manifeste, mais par rapport aux dilatations de la liqueur ; si le volume de la liqueur est de 100 parties, le Thermometre marquera 1 degré, quand ce volume sera augmenté de $\frac{1}{100}$ partie par la dilatation ; 2 degrés quand il sera augmenté de $\frac{2}{100}$, &c. Ainsi les inégalités intérieures du tuyau ne sont plus à craindre ; & quelles que soient celles qui s'y trouveront, il n'en arrivera autre chose, sinon que des degrés égaux de dilatation seront des degrés inégaux sur la longueur du tuyau. Les yeux n'en feront peut-être pas si contens : mais on aura l'avantage réel & solide de sçavoir au juste de combien une liqueur a augmenté son volume par la chaleur, jusqu'où elle le peut augmenter, combien elle est de temps à prendre cette augmentation, quel est son rapport

de dilatabilité à une autre liqueur ; instructions qu'on ne pouvoit pas tirer des anciens Thermometres , qui n'en disoient rien , ou ne le disoient que d'une maniere équivoque & confuse.

Graduer le Thermometre selon des degrés égaux d'augmentation de volume , c'est le graduer selon des degrés égaux de capacité de la boule & du tuyau. Que la boule seule , ou la boule , & une certaine partie du tuyau , si l'on veut , contiennent juste 100 parties égales d'eau , chacune de ces parties étant d'une quantité bien exactement connue , il est clair que si ensuite on en verse une nouvelle dans le tuyau , une 2^{de} , une 3^{me} , &c. & que l'on marque les endroits où la liqueur totale du tuyau se fera élevée , on aura des degrés égaux de la capacité du tuyau , & par conséquent aussi de la dilatation d'une liqueur qui en se raréfiant monteroit à ces différens endroits marqués ; car la capacité du Thermometre ayant été mesurée de cette maniere , on en ôtera toute l'eau , qui n'a servi qu'à mesurer , & on y mettra l'esprit de vin dont on veut observer la dilatation.

Le nombre des degrés de division est arbitraire ; mais il ne laisse pas de demander un choix. 100 est trop petit , un plus grand nombre donnera des divisions plus fines , & le Thermometre en fera à cet égard ce qu'on appelle plus *sensible*. M. de Reaumur juge plus commode de prendre toujours des centaines , & il va jusqu'à 1000. Par-là il évite le plus souvent des fractions de degré , & quand il s'en trouve , elles sont assez petites pour pouvoir être négligées.

Quand on a gradué avec de l'eau la capacité du Thermometre , il a fallu déterminer l'endroit où l'on veut que soit l'esprit de vin après s'être condensé par la congélation artificielle. Cet endroit sera à peu-près au tiers de la longueur du tuyau à compter de la boule ; car l'esprit de vin peut ensuite se dilater de plus du double par la chaleur. Il faut que cet endroit soit le nombre de la division choisie , par ex. 1000 , si la division est 1000. Lorsqu'on aura versé l'esprit de vin , & qu'on viendra à le condenser par la congélation , s'il

est au dessus ou au dessous de l'endroit marqué, on lui ôtera, ou bien on lui ajoutera la quantité nécessaire pour l'amener au point requis, & alors on fera sûr qu'on a le volume de 1000 parties connues d'esprit de vin condensées par la congélation artificielle.

En voilà assez pour faire entendre en général les principes de la nouvelle construction. Le plus important c'est l'exactitude parfaite des mesures. Il en faut d'abord de petites dont chacune contienne ce qu'on appelle une partie, ou de l'eau, ou de l'esprit de vin; & M. de Reaumur en indique de si justes qu'elles ne perdront pas par le mouvement, ni par le transport nécessaire, une seule goutte de la liqueur qu'elles contiendront. Il faut ensuite pour hâter l'ouvrage, en avoir de plus grandes qui contiendront ces petites un certain nombre de fois précis. Il vaut mieux que ce nombre soit une aliquote de 100 comme 25. Mais nous supprimons tous ces détails, quoiqu'instructifs & souvent curieux; on les apprendra du Mémoire de M. de Reaumur, & encore mieux de la pratique.

Dans les Thermometres communs on a adapté à une assez grosse boule un tuyau délié & presque capillaire, afin qu'une très-petite augmentation de volume dans la liqueur de la boule en produisît une grande & bien sensible dans la liqueur du tuyau. C'en étoit assez pour voir que la liqueur étoit rarifiée dès qu'elle l'étoit, & même qu'elle l'étoit plus ou moins, & l'on ne s'embarraisoit pas de sçavoir de combien elle l'étoit précisément. Mais dans les Thermometres nouveaux où l'on veut arriver à cette connoissance, qui ne peut résulter que de la mesure exacte des volumes, il est inévitable que les tuyaux soient beaucoup plus gros, parce que l'exactitude & la sensibilité du Thermometre, à mesure qu'on les veut plus grandes, demandent un plus grand nombre de parties de liqueur, & que quelque petites que soient ces parties, elles font un tout considérable. M. de Reaumur est donc obligé de choquer l'habitude des yeux, & de renoncer à l'agrément du tuyau capillaire. Ce n'est pas la peine de plaider ici la

cause de l'utilité & de la justesse contre un agrément si léger. Cependant par une espece de condescendance, les nouveaux Thermometres pourront avoir des tuyaux qui ne seront pas plus gros que ceux des gros Barometres, auxquels on est assez accoûtumé.

M. de Reaumur hafarde encore une autre difformité de ce genre. On dit qu'un Thermometre est plus ou moins sensible, selon qu'une même raréfaction ou condensation arrivée à la liqueur de la boule est marquée sur le tuyau dans une plus grande ou moindre étendue. M. de Reaumur imagine avec raison une autre sorte de sensibilité. Elle consistera dans la promptitude avec laquelle la liqueur sentira l'action du chaud ou du froid, & la marquera. Comme les boules de ses Thermometres seront plus grosses qu'à l'ordinaire, il a fait réflexion qu'il leur faudroit nécessairement plus de temps pour recevoir jusqu'à leur centre, & dans la totalité de la liqueur l'action du chaud ou du froid de l'air extérieur. Un remede très-simple à cet inconvénient est que les boules, sans rien perdre de leur capacité, soient applaties autant qu'on le jugera à propos : mais il est vrai que les yeux pourront encore le trouver mauvais, du moins dans les commencemens. Peut-être aussi que ces nouveautés de construction seront d'autant plus agréables qu'elles seront plus marquées, parce qu'elles promettrent plus sensiblement une plus grande justesse.

On ne peut guere comparer deux anciens Thermometres, ce qui les rend assez inutiles pour des recherches physiques un peu délicates. Le plus ou le moins d'élevation de la liqueur dépend du rapport de la capacité ou du diametre de la boule à la capacité ou au diametre du tuyau. Plus le diametre de la boule est grand par rapport à celui du tuyau, plus la liqueur monte haut par un même degré de chaleur. Pour comparer deux Thermometres différens, ou les degrés de chaleur qui ont agi sur chacun d'eux, il faudroit sçavoir quel est dans chacun le rapport de ces diametres : mais on ne le sçait point, & on ne le peut sçavoir, ne fût-ce qu'à cause

des inégalités intérieures des boules & des tuyaux, qui sont toujours inconnues, car il se trouveroit encore d'autres difficultés. Dans les Thermometres de M. de Reaumur, il ne s'agit plus du tout de ce rapport des diametres des boules & des tuyaux; dès que le point où s'arrête l'esprit de vin condensé par la congélation artificielle est marqué sur deux Thermometres, & je suppose ce point inégalement élevé dans les deux; & dès que l'on sçait que de part & d'autre l'esprit de vin a un certain nombre de parties égales entr'elles dans chaque esprit de vin, il n'en faut pas davantage; les deux Thermometres marqueront toujours les mêmes degrés de chaleur, quoique ces degrés puissent être inégaux dans l'étendue qu'ils tiendront sur le tuyau. Quand un esprit de vin qui aura, par exemple, 400 parties égales montera d'un degré au-dessus de la congélation; ou, ce qui est le même, aura augmenté son volume de $\frac{1}{400}$; & quand un autre esprit de vin qui aura 500 parties élémentaires, pour ainsi dire, égales entr'elles, & égales à celles du premier, sera monté d'un degré au-dessus de la congélation, ou aura augmenté son volume de $\frac{1}{500}$, ce sera toujours le même degré de chaleur qui aura causé la même raréfaction dans les deux volumes différens, quelle que soit d'ailleurs l'étendue dans laquelle ce degré sera marqué à cause de la différente capacité des boules & des tuyaux des deux Thermometres. Si les parties élémentaires d'un esprit de vin ont été prises plus grandes que celles de l'autre, mais en même nombre, les degrés d'un des Thermometres seront naturellement plus grands; mais un degré d'élevation plus grand ne fera que l'effet de la même chaleur. Ce sera la même chose si les parties élémentaires sont prises plus grandes & en plus grand nombre. Il seroit bon que l'on convînt d'une même mesure exacte pour les parties élémentaires, & d'un même nombre total, comme de 1000 pour le nombre de ces parties condensées par la congélation.

Il y a ici une remarque importante à faire d'après M. de Reaumur. Chacun de ces degrés inégaux en étendue dans
deux

deux Thermometres, & peut-être dans le même, marquera bien un degré égal de la dilatation de l'esprit de vin, mais non pas un degré égal de chaleur. Il n'est pas sûr que la chaleur, toujours augmentée par degrés égaux, produise dans l'esprit de vin des augmentations égales de volume ; il est possible qu'à mesure qu'elle croît également, elle trouve toujours ou d'autant plus de facilité ou d'autant plus de difficulté à raréfier l'esprit de vin, que les premières dilatations coûtent à la même cause plus ou moins d'effort que les dernières ; cette inégalité est plus que vraisemblable ; & l'une & l'autre progression de l'inégalité l'est à peu-près également. Nous pouvons ajouter encore, quoiqu'il ne s'agisse ici que de la même liqueur, qu'une liqueur peut se raréfier selon la progression croissante, & une autre selon la progression décroissante. Deux Thermometres où l'esprit de vin sera inégalement élevé, marqueront donc seulement que l'un aura reçu un certain nombre de degrés de chaleur plus que l'autre, mais non pas quel sera le rapport de ces différens degrés entre eux. M. de Reaumur ne croit pas qu'on puisse arriver à cette connoissance exacte, tant il est arrêté qu'il restera toujours beaucoup d'obscurité dans nos lumieres.

Tout ce que nous avons dit jusqu'ici suppose que l'esprit de vin soit le même dans les différens Thermometres : mais ce seroit une supposition bien fausse dans la pratique. Deux esprits de vin different extrêmement en qualité, en dilatibilité ; cependant les Thermometres ordinaires n'ont aucun égard à cette différence, & c'est là le dernier que nous ayons à traiter de leurs principaux inconvéniens.

L'esprit de vin est un mélange d'une huile éthérée, subtile, inflammable, & d'une eau ou flegme ; l'eau de vie n'est aussi que ce mélange, & elle devient esprit de vin quand on y diminue la dose de l'eau par rapport à celle de l'huile, ce qu'on appelle *rectification*. L'esprit de vin est plus ou moins rectifié, & par conséquent différent : selon que la dose de l'huile est plus ou moins forte, il en est plus ou moins dilatatable par la chaleur.

Pour mesurer la dilatabilité d'un esprit de vin quelconque, M. de Reaumur en prend dans un matras à long col 400 parties telles qu'elles sont quand la congélation artificielle les a condensées; & ensuite il voit jusqu'où les élève la chaleur de l'eau bouillante, ce qui donnera les deux points fixes. L'opération ne promet pas d'abord un bon succès, car longtemps avant que l'eau bouille, l'esprit de vin bout & s'élève beaucoup & irrégulièrement; de sorte qu'il semble qu'on ne peut ni marquer alors le terme précis de son élévation, ni attendre le temps où l'eau bouillira. Mais il y a un expédient facile & heureux. On n'a qu'à retirer de l'eau chaude l'esprit de vin qui en est entouré: aussitôt ses bouillonnemens cessent, sa surface s'aplanit & se met tranquillement à un certain point plus élevé que celui où elle étoit; cela vient de la chaleur acquise qui se conserve quelque temps. On remet ensuite le matras dans l'eau qu'on rend plus chaude, l'esprit de vin s'élève encore, bouillonne: mais on le retire encore, & sa surface aplaniée se remet à un nouveau point plus élevé. On recommence ce manège jusqu'à ce que l'eau étant bouillante, la surface aplaniée de l'esprit de vin qu'on aura retiré de cette eau, & qu'on y aura remis, se tienne constamment au même point d'élévation dans ces changemens alternatifs; car cela arrivera quand l'esprit de vin aura pris toute la chaleur qu'il peut prendre par l'eau bouillante sans être échauffé jusqu'au point de bouillir.

L'esprit de vin le mieux rectifié que M. de Reaumur ait pu trouver à Paris chez les marchands ordinaires, est tel que s'il est 400 par la congélation artificielle de l'eau, il devient 435 par l'eau bouillante, ce qui est le rapport de 80 à 87. On voit par-là l'intervalle où seront renfermés les degrés moyens pour des esprits de vin moins rectifiés. Il seroit à propos & même nécessaire d'écrire sur chaque Thermometre la qualité de l'esprit de vin exprimée par la dilatation qu'il peut prendre depuis le point où il est de 400 par la congélation jusqu'à celui où il sera 435, par ex. ou 434, &c. par l'eau bouillante. Deux Thermometres seront aisés à comparer

malgré la différente dilatabilité de leurs esprits de vin, puisque des degrés inégaux d'élévation de la liqueur, mais correspondans, ne seront que les effets du même degré de chaleur.

Il n'est nullement nécessaire de pousser la longueur des Thermometres jusqu'où la chaleur de l'eau bouillante le demanderoit, puisque celle de l'air n'ira jamais si loin à beaucoup près : cela n'est indispensable que pour l'épreuve de la qualité de l'esprit de vin ; hors de-là de moindres tuyaux suffisent, & il est plus aisé de s'en fournir. Par la même raison de facilité & de commodité M. de Reaumur n'est pas d'avis qu'on se pique d'employer le meilleur esprit de vin, il ne s'en trouveroit pas par-tout ; le plus médiocre, & même l'eau de vie suffira, bien entendu toujours que la qualité en sera connue. Les tuyaux seront plus courts pour une liqueur moins dilatable, & les Thermometres pourront assez aisément, si l'on veut, être égaux.

On peut ramener deux différens esprits de vin à être de la même dilatabilité. Cette liqueur est un composé d'eau & d'huile éthérée, & toute sa dilatabilité n'appartient pas à l'huile seule, l'eau en a aussi sa part quoique moindre. M. de Reaumur ayant fait prendre à 400 parties d'eau de la Seine tout le froid que pouvoit lui donner d'autre eau qui l'entouroit, & commençoit à se glacer, trouva que par la chaleur de cette même eau bouillante le volume de l'eau de Seine devenoit 415. Ayant pris ensuite de l'esprit de vin dont le volume condensé par la congélation artificielle de l'eau étoit 400, & devenoit 435 par l'eau bouillante, il a mêlé 300 parties de cet esprit de vin avec 100 d'eau de Seine, & il a eu un esprit de vin, dont la dilatation extrême, au lieu d'être 435, n'étoit plus que 430, & c'est précisément ce qu'on trouvera par le calcul que devoient donner les 100 parties d'eau mêlées aux 300 d'esprit de vin selon la proportion de leurs dilatations extrêmes connues par expérience. 200 parties d'eau de Seine mêlées avec 200 parties du même esprit de vin, font un esprit de vin dont la dilatation extrême n'est plus que 425. La dilatation extrême de l'esprit de vin affoibli

se trouve toujours ou à peu-près celle qui devoit venir selon le calcul.

L'inverse de cette méthode seroit de fortifier, pour ainsi dire, un esprit de vin foible par un autre plus fort, après avoir connu par les épreuves rapportées la dilatabilité de l'un & de l'autre. M. de Reaumur donne la regle mathématique pour avoir par cet alliage des esprits de vin de tel titre qu'on voudra; car on peut transporter à ce sujet les expressions qui appartiennent aux métaux, puisqu'il est tout pareil. On pourroit donc avoir par-tout de l'esprit de vin de la même qualité, & des Thermometres parfaitement semblables, ce qui seroit bien le mieux, du moins pour les Sçavans: mais les Sçavans eux-mêmes auront peut-être de la peine à entrer dans une convention générale, tant il est difficile que des hommes conviennent.

M. de Reaumur étend jusqu'à une curiosité de Physique assez intéressante, la methode qu'il a trouvée pour mesurer la dilatabilité de différens esprits de vin. Un esprit de vin quelconque est un composé de deux substances différentes, l'eau & l'huile éthérée, toutes deux dilatables, mais différemment; & il s'agit de découvrir autant qu'on le peut, quelle est cette différence. Nous avons vû que si d'un très-bon esprit de vin, qui de 400 deviendroit 435, on en ôtoit 200 parties qu'on remplaçât en eau de Seine, il n'iroit plus que de 400 à 425. Supposons que les 200 parties restantes d'esprit de vin ne soient que de l'huile éthérée pure; sur la dilatation 25, il en appartient $7\frac{1}{2}$ parties à l'eau; puisque cette eau a 200 parties, & que la dilatation de 400 de ces parties iroit à 415, donc 25 moins $7\frac{1}{2}$, ou $17\frac{1}{2}$ font ce qui appartient à la dilatation de l'huile, & les dilatations de l'huile & de l'eau sont comme $17\frac{1}{2}$ à $7\frac{1}{2}$, ou 7 à 3. Mais il s'en faut bien que dans le mélange d'esprit de vin & d'eau les 200 parties restantes d'esprit de vin ne fussent que l'huile: M. Geoffroy le cadet a fait voir que dans l'esprit de vin le mieux rectifié, il y a plus de la moitié de slegme ou d'eau, & cette eau peut légitimement passer

pour être toute pareille à notre eau commune, dans le mélange supposé de 200 parties d'eau, & de 200 d'esprit de vin, il y avoit donc au plus 100 parties d'huile éthérée, & au moins 300 d'eau; n'en prenons que 300. On verra aisément qu'il leur appartient $11\frac{1}{4}$ parties de la dilatation totale 25, dont le reste qui est $13\frac{3}{4}$ appartient aux 100 parties d'huile. Mais il faut bien remarquer qu'au lieu que dans la première supposition les parties d'eau & d'huile étoient en nombre égal; dans celle-ci leurs nombres sont comme 3 & 1. C'est le volume 3 d'eau qui a pris l'augmentation $11\frac{1}{4}$, & c'est le volume 1 d'huile qui a pris l'augmentation $13\frac{3}{4}$. Or les dilatations sont d'autant plus grandes, non-seulement en même raison que les augmentations de volume sont plus grandes; mais encore en même raison que les volumes primitifs étoient plus petits. Donc la dilatation de l'huile est à celle de l'eau comme le produit de $13\frac{3}{4}$ par 3 au produit de $11\frac{1}{4}$ par 1, ce qui donne le rapport de 33 à 9, beaucoup plus grand que le premier de 7 à 3.

C'est là ce qui se trouve, en supposant que dans les 200 parties d'esprit de vin, il y en avoit 100 d'huile éthérée: mais s'il n'y en avoit que 50, ce qui est très-vrai-semblable, auquel cas l'huile ne feroit que la 8^m partie du mélange total, on trouveroit en faisant le même calcul, que la dilatation de l'huile seroit à celle de l'eau dans un rapport beaucoup plus grand que celui de 33 à 9. M. de Reaumur ne croit nullement impossible que cela n'aille encore plus loin.

Quoi qu'il en soit, il a fait une observation qui ne doit pas être omise; c'est que les degrés moyens de dilatation de l'huile & l'eau ou flegme d'un même esprit de vin, ne sont pas proportionnels aux dilatations extrêmes. L'eau se dilate d'abord plus difficilement que l'huile, & ensuite plus facilement; de sorte que par la continuation du mouvement de dilatation elle répare une partie du désavantage qu'elle avoit eu dans le commencement. C'est ce qui a été reconnu en comparant les dilatations moyennes d'une eau pure à celles d'un esprit de vin d'une dilatabilité connue. Si les

dilatations de l'eau & de l'esprit de vin par la chaleur de l'eau bouillante devoient être comme 1 & 2 ; chaque premier degré de dilatation des deux liqueurs depuis la congélation artificielle , étoient comme 1 & 10. De-là il suit que de deux différens esprits de vin, le plus foible, qui par conséquent aura plus d'eau, s'éleva moins que l'autre dans le commencement de leur marche par un même degré de chaleur, & que par-là les deux différens Thermometres seront difficiles à comparer, ou même que la comparaison jettera dans l'erreur. Il est vrai que pour les premiers degrés, on pourra compter que la dilatation de l'eau ou flegme sera nulle : mais on ne sçait pas précisément à quel nombre de ces premiers cette supposition peut s'étendre sans une erreur trop sensible ; il est vrai aussi que les dilatabilités extrêmes des deux esprits de vin étant connues, on pourra faire des réductions, en concevant que le plus foible des deux n'est que le plus fort affoibli par une certaine quantité d'eau pure, mais ce seront des réductions, & du calcul ; & il vaut beaucoup mieux que tous les Thermometres soient faits, s'il est possible, avec le même esprit de vin, ce qui sera fort aisé, puisqu'on peut l'amener à telle qualité que l'on veut.

On a vû par les Thermometres, & l'on a dû en être d'abord fort étonné, que le froid faisoit monter la liqueur, & que le chaud la faisoit descendre : mais on a bientôt observé que ce n'étoit que dans les commencemens de l'action de l'un & de l'autre, & l'on a conçu que la boule qui se resserroit par le froid avant qu'il se fût fait assez sentir à la liqueur, la faisoit monter dans le tuyau ; & qu'au contraire cette même boule échauffée avant que la liqueur se fût, & par conséquent dilatée, la faisoit descendre en devenant d'une plus grande capacité. M. de Reaumur a poussé l'exacritude jusqu'à vouloir déterminer dans quelles bornes cet effet, qui ne pouvoit être considérable, étoit renfermé, & il a trouvé que la diminution de la capacité de la boule par le froid, ou son augmentation par le chaud, n'alloit qu'à faire monter ou descendre la liqueur dans le tuyau de $\frac{1}{12}$ partie de son

volume total, & par conséquent de $\frac{1}{3}$ de partie sur 400, ce qui peut bien être négligé par les plus scrupuleux.

Il ne reste plus qu'une circonstance à examiner. On laisse au haut du tuyau, dont le bout est scellé hermétiquement, un espace que la liqueur dans sa plus grande élévation n'achèvera point de remplir. Faut-il que cet espace soit ce qu'on appelle vuide, c'est-à-dire, plein d'un air très-raréfié, ou faut-il y laisser de l'air ordinaire? Il y a avantage & inconvénient de part & d'autre. Si l'air est très-raréfié, ce qu'on aura aisément exécuté en échauffant beaucoup le bout du tuyau, après quoi on le scellera brusquement, le jeu de la liqueur sera fort libre dans le tuyau, elle montera dans ce vuide sans y trouver de résistance; mais aussi l'air contenu dans l'esprit de vin s'en dégagera aisément, parce qu'il ne sera point pressé; il enlèvera avec lui les parties les plus subtiles de l'esprit, & cela en changera la qualité, qu'on suppose pourtant devoir être toujours la même. Si l'air du haut du tuyau est de l'air ordinaire, la qualité de l'esprit de vin ne changera pas: mais cet air se raréfiera par la chaleur aussi-bien que l'esprit de vin, & repoussera en embas cet esprit qui tendoit à se dilater. Dans l'embarras de ce pour & de ce contre qui ne peuvent être évalués précisément, M. de Reaumur prend le parti que la prudence conseille en pareil cas, un parti moyen: il faudra de l'air médiocrement échauffé.

SUR LA NATURE DE LA TERRE

EN GENERAL,

ET SUR SES CARACTERES.

NATURELLEMENT on ne s'avisera point de douter si l'on sçait bien ce que c'est que de la terre, si l'on distinguera bien cette matiere si commune d'avec toute autre, & particulièrement d'avec le sable. Mais dès que l'on vient à considérer la formation des pierres, par exemple, qui sont

V. les M.

P. 243.

Sur une nouvelle construction de thermomètre - Physique générale - Histoire de l'Académie royale des sciences - Année 1730

AMONTONS, DE RÉAUMUR, TAGLINI, GEOFFROY
