



# INSTRUCTIONS

## ÉLÉMENTAIRES

### DE MÉTÉOROLOGIE.

MÉTÉOROLOGIE vient de deux mots grecs, *meteoros*, haut, élevé; *logos*, Discours; parce que cette science a pour objet l'examen & les propriétés des matieres qui s'élevent dans l'Atmosphere.

Les savants ont commencé vers la fin du siecle dernier, à faire de bonnes observations Météorologiques; l'Académie des sciences de Paris est une des premieres sociétés qui s'en sont occupé avec succès. Depuis cette époque, les instrumens se sont multipliés & perfectionnés; les observateurs sont devenus plus nombreux, plus communicatifs, & il n'est presque pas de Corps académique aujourd'hui, dont quelque Membre ne s'occupe de Météorologie.

Cette branche de la Physique a pour objet l'histoire de l'air, sa gravité, sa température & ses mélanges; elle traite encore de la sécheresse, de l'humidité, des vents, de la rosée,

de la pluie, de la neige, de la grêle, du tonnerre & des autres météores.

L'examen de ces différentes parties, exige non-seulement de la patience, un peu de dextérité dans la main, mais encore la connoissance des instruments nécessaires; une franchise, une exactitude rigoureuse & à toute épreuve. La *Météorologie* n'exige pas des connoissances supérieures dans celui qui s'en occupe; & je supposerai dans ce petit ouvrage, que mes lecteurs n'ont que les premières notions de la *Physique expérimentale*. Cependant il est à propos que les observateurs se familiarisent avec les termes reçus, au moyen de la lecture des ouvrages que j'indiquerai plus bas, tant pour se faire entendre à leurs correspondants, que pour inspirer de la confiance aux personnes qui liront leurs observations, & pour se garantir eux-mêmes de l'erreur, en prenant un phénomène pour un autre.

La vérité dans un écrivain est d'autant plus estimable, qu'elle est plus rare aujourd'hui. On sacrifie souvent la vérité aux agréments de l'esprit, aux charmes de l'éloquence, au délire de l'imagination; mais si ces écarts du génie entraînent la multitude, les gens instruits n'en sont pas dupes, & l'expérience nous apprend chaque jour que ces ouvrages brillants ne sont qu'éphémères, tandis que des auteurs modestes, timides même en apparence, éclairent leur siècle, & passent à la postérité.

Les principaux instruments de la *Météorologie*, sont, 1.<sup>o</sup> le baromètre, pour mesurer le

poids & la légèreté de l'air; 2.<sup>o</sup> le thermomètre, pour mesurer le froid & la chaleur; 3.<sup>o</sup> l'hygromètre, pour l'humidité & la sécheresse; 4.<sup>o</sup> l'électromètre, pour l'électricité; 5.<sup>o</sup> l'anémomètre, pour les vents; 6.<sup>o</sup> l'eudiomètre, pour la salubrité; & 7.<sup>o</sup> l'aiguille aimantée, pour juger de la déclinaison de l'aimant.

Pour qu'un Physicien puisse juger du degré de confiance que méritent ces instruments, il doit savoir, sinon les construire, au moins en connoître le mécanisme. Sans cette connoissance théorique, il sera trompé par les ouvriers, par les artistes qu'il sera souvent obligé de diriger, & qu'il trouvera d'aurant moins dociles & plus opiniâtres, qu'ils seront moins instruits. Cette réflexion m'a engagé à donner dans ce petit ouvrage, un aperçu sur la structure & sur l'usage de ces instruments, mais je crois devoir le faire précéder de quelques réflexions sur l'utilité de la Météorologie.

Si le Dauphiné étoit une Province moins hérissée de montagnes; si des plaines, des bas côteaux, formoient les vallons & son enceinte, il seroit peut-être plus utile d'inviter les Physiciens à porter leurs regards sur l'histoire naturelle, sur l'agriculture, sur le commerce, ou sur d'autres objets. Mais les Alpes élèvent leurs têtes altières jusques dans les nues; elles sont couvertes de glaces éternelles, qui prouvent qu'elles servent de réfrigérant, de condensat ur aux vapeurs qui touchent ces régions. Les gorges qui les séparent par leur profondeur, leur peu d'espace, & par leur direction plus ou



moins accessible aux vents, aux frimats, varient étonnamment leurs productions & leur température. Les instruments Météorologiques sont les seules mesures applicables à ces phénomènes de la nature, ailleurs inconnus. Les productions de nos montagnes seront connues un jour; il seroit avantageux pour la Province, de pouvoir intéresser les voyageurs qui viennent les parcourir, par des bales de Météorologie établies sur différents sites, & à diverses élévations. Rien ne contribueroit autant à la géologie ou à l'histoire de la terre; la végétation & l'agriculture y trouveroient leur avantage; l'histoire physique de l'homme sur lequel le climat influe si essentiellement, y gagneroit à son tour, & la médecine y trouveroit de nouveaux moyens pour la conservation & pour le rétablissement de la santé des individus.

C'est en parcourant les Alpes, que l'expérience nous a appris que le Pin & le Sapin des environs de Grenoble, cessoient de croître à huit ou neuf cents toises au dessus du niveau de la mer, tandis qu'aux environs de Briançon, les seigles s'élevent à plus de mille toises. Les mêmes recherches nous ont prouvé que l'estomac de l'homme & celui des animaux, pouvoient supporter sur le Mont Genevre & dans le Dévoluy, des aliments qu'ils ne pourroient digérer ailleurs: les forces digestives, comme l'évaporation, y sont presque doubles; les hommes y mangent davantage, & digèrent plus promptement; toutes les fonctions de l'économie animale s'y font bien plus rapidement;

*Météorologiques.* 5

les secrétions y sont plus actives, & il n'est pas jusqu'au sommeil, qui ne s'exécute, & qui ne répare les forces dans un temps plus court. Nous sommes très-assuré que la nécessité, la disette, n'entrent pour rien dans cette comparaison ; un seul fait le prouve sans réplique. Si le laboureur du Dévoluy paroît halé, fatigué, courbé sous le poids du travail, par la rigueur du climat, le mouton épure sa race, & la perfectionne dans le même pays ; sa laine y devient plus belle, plus abondante & plus fine ; il y engraisse, & la chair y devient plus délicate que dans les pays voisins, où les pâturages sont plus abondants (1). L'étude que nous avons faite des plantes, nous met dans le cas d'affirmer que l'espece, ni la qualité de fourrages, n'entrent pour rien dans la préférence qu'obtient le mouton du Dévoluy. Plusieurs autres exemples pourroient établir la nécessité de faire connoître les différents cantons de la Province, relativement aux sciences utiles. C'est aux voyages aux Alpes, des Scheuchzer, de Haller, de MM. de Sauffure, de Luc, &c. que la Suisse doit une partie de sa célébrité. Si les glaciers du Dauphiné sont moins considérables, ils n'en

(1) Nous avons donné un mémoire sur les différents climats de la Province, dans le journal de physique, avril 1782. Nous en avons lu d'autres sur les glaciers et la herse, & sur les montagnes des environs de Grenoble, à la Société académique de cette ville, qui prouvent les mêmes faits. Dans un autre ouvrage, en parlant de la salubrité de l'air des montagnes, nous avons inféré sur l'avantage que les médecins en pourroient tirer pour le rétablissement des malades. Voyez *Nom. sur la Topograph. de Grenoble*, in-8.°, 1787. p. 45.

sont pas moins curieux; d'ailleurs nos montagnes sont bien plus mélangées, bien plus riches en Minéralogie, que celles de la Suisse.

Soyons laborieux & en état d'observer : la nature féconde dans l'immenfité de ses productions, laisse toujours soulever un coin du voile qui les recouvre, à chaque observateur qui l'interroge de bonne foi, & qui persévère. Ce qui prouve cette fécondité incépuisable, c'est que nous rencontrons souvent ce que nous ne cherchons pas. La nature a tant d'attraits, que des milliers d'observateurs pourroient parcourir la physique & l'histoire naturelle, sans se nuire, sans épuiser la matière, & souvent sans se rencontrer. C'est en promenant leurs regards, c'est en exerçant leurs facultés sur les productions dont ce pays abonde, qu'ils parviendront à se former le plus beau tableau, la plus belle image digne d'un philosophe, celle de l'infini.

Les corps des trois regnes, la physique céleste, la météorologie, l'astronomie, sont le triomphe de l'observation. La physique expérimentale & terrestre, les arts mécaniques, sont le champ le plus vaste & le plus fertile de l'expérience : il ne faut jamais perdre de vue ces deux moyens dans la météorologie ; elle présente souvent des données très-abstraites, très-difficiles à saisir. L'air qui est le domaine où elle récolte ses matériaux, est un fluide invisible, qui échappe à nos sens, peu exercés & peu familiarisés avec les phénomènes météorologiques ; mais ce fluide est pesant, élasti-



que, susceptible de condensation par le froid, & de raréfaction par la chaleur. En prêtant attention à ces qualités, le physicien ne peut méconnoître l'état où elles se trouvent : lorsque les sens ne suffisent plus, il a recours à des instrumens qui les lui rendent sensibles & palpables ; mais il doit être très-avide de multiplier ses observations, très-rigoureux à les soumettre au creuset de l'expérience, très-difficile & très-réservé sur les conséquences qu'il en doit déduire ; il doit se rappeler cette conséquence que nous a promis un grand mathématicien : Si les Physiciens, dit le savant Bernoulli, continuent à observer avec exactitude tous les événements, les probabilités se changeront avec le temps en certitude ; par la raison que le monde physique étant régi par des lois, tous les effets sont nécessairement liés avec leur cause. (1)

### DU BAROMETRE.

Barometre vient de deux mots grecs, *Baros* pesant, & *Metros* mesure, parce que cet instrument sert à mesurer le poids de l'air ou de l'atmosphère.

---

(1) Nous avons déjà plusieurs données telles que le retour périodique des saisons, les Eclipses, l'apparition des Comètes, les révolutions de la lune, celles des années lunaires qui, selon Toaldo, (Météorol. 65.) ont lieu & recommencent à peu près tous les neuf ans, ou plutôt toutes les fois que le soleil & la lune se trouvent en conjonction ; ce qui donne une année pluvieuse au bout de chaque durée ordinaire des eaux à ferme, comme Plinè l'a voit déjà remarqué, liv. 2, chap. 97, & liv. 18, chap. 25, & comme les lois & les usages l'ont pressenti.

Nous ne nous arrêterons pas ici sur l'invention ni sur les détails historiques de cet instrument ; son époque remonte vers 1640 ; & M. de Luc l'a perfectionné en 1762. Le Barometre est un tube de verre scellé hermétiquement (avec la même matière) à l'une de ses extrémités, tandis qu'il est ouvert à l'autre & recourbé ou plongé dans un réservoir plein de mercure ou vis argent.

Cette construction du Barometre fait voir que l'air peut agir sur l'extrémité inférieure du mercure, tandis que son accès lui est interdit à l'extrémité supérieure, d'où l'air a été chassé par le poids du mercure, lorsque l'instrument étoit renversé, & même par le moyen du feu dans lequel on l'a plongé.

Le diamètre intérieur du tube doit avoir depuis une ligne jusqu'à deux ; plus étroit, il est plus difficile de le remplir de mercure, plus difficile de le faire bouillir ou de le purger d'air par le moyen du feu ; plus large, l'instrument devient plus lourd, plus fragile & moins portatif : plus le tube est petit, plus le frottement du mercure est considérable relativement à sa masse ; car il est bien naturel de croire, & l'expérience prouve qu'il y a une attraction mutuelle entre le verre & le mercure, sur-tout privé d'air. Le terme moyen est donc d'une ligne & demie environ pour le diamètre intérieur du tube de cet instrument.

Il est inutile d'observer que le verre doit être bien sain, bien uni, bien calibré ; c'est-à-dire

*Météorologiques.* 9

d'un diamètre égal dans toute son étendue (1).  
On prétend que plus le verre est dur, moins il y a d'attraction entre lui & le mercure.

Si le tube avoit plus de deux lignes, outre que par son poids le Barometre deviendroit plus lourd & plus cher par la quantité de mercure qu'il renfermeroit, l'instrument seroit aussi plus exposé à casser par les secousses inevitables du transport.

Pour faire un excellent Barometre, il faut encore avoir soin de se procurer du mercure très-pur : on demande qu'il soit revivifié du cinabre ; mais le mercure ordinaire du commerce, passé dans du très-fort vinaigre, & & distillé sur de la limaille de fer bien propre, suffit pour le succès de cet instrument. On s'adresse pour cela à un apothicaire connu (*M. Plana, maître Pharmacien de Grenoble, m'en a procuré plusieurs fois de très-bon*). Lors qu'on s'est procuré du mercure pur, on exige que l'artiste remplisse le Barometre devant soi, moins pour suspecter la bonne foi de l'ouvrier, que pour se convaincre soi-même des précautions nécessaires pour la justesse des instruments de physique.

---

(1) Ce n'est pas que l'air, par sa très-grande fluidité, & par son élasticité, ne presse également le mercure, & ne le fasse monter à une même hauteur, soit que le tube se retrecisse en cône, soit qu'il s'élargisse en entonnoir, vers la partie supérieure. L'air agit même à travers la peau de chamois, dont on recouvre le réservoir inférieur, tandis que cette peau contient le mercure, & l'empêche de se perdre. Mais, en général, l'uniformité dans le tube diminue le frottement, & cette égalité devient indispensable dans les tubes à syphon, pour le Barometre de M. de Luc, qui est le plus exact, comme nous le dirons plus bas.

Lorsque le tube est rempli au tiers ou au quart, on commence à le présenter peu à peu près des charbons ardents, ayant la précaution de chauffer le tube peu à peu en le tournant, crainte de le voir casser en le chauffant brusquement sur une de ses parties. Pendant ce temps-là, on donne à tenir près du feu à une personne, le flacon ou la petite bouteille qui renferme la provision de mercure : celui renfermé dans le tube, semble suer ou se séparer en gouttelletes ; ce sont les particules d'air ou d'humidité qui étoient logées entre le tube & le mercure, ou dans ce dernier, que la chaleur grossit, raréfie, rapproche, & chasse enfin, par leur légèreté au-dessus du mercure : c'est ce que nous appellons faire bouillir le mercure dans le tube, ou *faire un Barometre purgé d'air par le feu*. La flamme d'une lampe, celle d'une chandelle ou d'une bougie, peuvent servir pour cette opération ; mais la fumée qui s'en détache noircit le tube, & il faut l'essuyer continuellement ; ce qui exposeroit le tube à casser si le linge étoit mouillé ou très-froid : d'ailleurs l'opération en devient plus longue ; c'est encore dans la vue d'abrèger, de simplifier cette opération, que nous avons proposé plus haut de chauffer le mercure qu'on verse sur le premier, & dans le tube lorsque celui-ci a déjà bouilli. On continue ainsi à remplir le tube à trois ou quatre reprises différentes. Si l'on vouloit le remplir tout-à-la-fois, outre qu'on perdroit tout le mercure, si le tube venoit à casser, il seroit plus exposé à casser aussi par le poids du mer-



cure, sur-tout s'il avoit plus de deux lignes, & par la résistance de l'adhésion du mercure, s'il étoit plus étroit. Cependant j'en ai fait bouillir plusieurs d'une ligne & demie de tube, en les présentant aux charbons ardents une seule fois.

Les Barometres ainsi construits, sont tous d'accord entr'eux ; c'est ce qui les rend comparables entre les différents observateurs placés à des distances considérables : il arrive alors que les physiciens operent tous de la même maniere, parce qu'ils se servent d'instruments conformes.

Si au contraire le mercure n'a pas bouilli dans le tube, outre que les Barometres se tiennent plus bas de deux, trois ou quatre lignes, il arrive aussi qu'ils baissent inégalement dans les changements de temps, ou en les portant sur les montagnes pour en mesurer la hauteur, comme je l'ai observé plusieurs fois d'après M. de Luc.

Quant à la qualité lumineuse phosphorique, ou plutôt électrique du Barometre, elle n'ajoute rien à la bonté de l'instrument ; elle se perd avec le temps, ou elle diminue ; souvent elle n'existe pas dans les meilleurs barometres, & je crois l'avoir vue plus fréquemment lorsque le mercure contenoit du plomb, du zinc, ou autres matieres étrangères.

Peu importe alors que le Barometre soit à simple syphon, recourbé avec un petit réservoir qui lui est contigu, comme sont la plupart des Barometres communs, ou qu'un tube recourbé

& du même diamètre, soit à la place de ce réservoir comme dans celui de M. de Luc : ils sont tous également bons ; le dernier a seulement plus de précision, en ce que l'on peut tenir compte plus exactement de ses deux surfaces pour mesurer les hauteurs, & en ce qu'un pareil instrument corrige en partie l'effet de la chaleur qui raréfie le mercure du Barometre, en allonge la colonne, ainsi que celle du Thermometre, comme nous le dirons plus bas.

D'autres Barometres sont à tube simple, plongé dans un réservoir rempli de mercure : tel est celui de Torricelli, qui fut l'inventeur de cet instrument.

Dans tous les cas il faut arrêter le mercure, pour ne pas le perdre dans le transport, & pour ne pas introduire de l'air dans le tube ; ce qui rend les opérations fausses pendant que cet air y est renfermé, ou nuit à la bonté de l'instrument qu'on est obligé de faire repasser au feu lorsque l'air s'y est introduit plusieurs fois.

Les marchands de Baromètres savent boucher la premiere espece de Baromètre avec un bouchon de liege traversé par une petite verge de fer, qui porte à son extrémité un autre bouchon de coton ou de fil, qui, après avoir traversé le réservoir, plonge dans le tube.

Le tube montant du Baromètre de M. de Luc, est interrompu par un petit robinet d'ivoire, adapté & scellé aux deux portions du tube avec de la cire d'Espagne, de la gomme lacque ou avec de la colle de poisson. Tandis que le piston ou piece tournante du robinet

présente alternativement, ou un trou qui livre passage au mercure pour faire communiquer les deux portions du tube, ou un cylindre bien calibré qui empêche toute communication, permet même de renverser l'instrument lorsqu'on veut le transporter.

Pour le Baromètre à tube simple, plongé dans un réservoir qui en est séparé, on peut assembler ces deux pièces, au moyen d'un morceau de peau de chamois percée d'un trou vers son milieu à travers lequel passe le tube. On lie cette peau avec un bon fil ciré, en dessous ou en dessus du réservoir: on y plonge l'extrémité du tube & on arrête la peau autour du réservoir, comme un parchemin qui recouvre un pot de pommade ou de confitures. Si l'on a eu la précaution de faire boucher hermétiquement le tube à son extrémité inférieure, de le faire ouvrir latéralement aux deux tiers de la hauteur du réservoir, si le réservoir est un peu étranglé en gouleau de bouteille à entonnoir dans cette partie, il arrive alors que la peau de chamois empêche le mercure de s'échapper, tandis qu'elle n'empêche nullement les effets de l'air sur le mercure, il arrive, dis-je, que l'ouverture latérale du tube nageant toujours dans le mercure, soit qu'on renverse l'instrument, soit qu'on le porte horizontalement, ou obliquement, que l'air ne peut jamais y pénétrer. Par ce moyen cette espèce de Baromètre devient très-portative & solide en même temps.

La première espèce est la plus commode,



la plus facile pour sa construction & la moins dispendieuse, la seconde est la plus exacte; mais elle exige des détails, des connoissances, la dextérité des ouvriers & elle est difficile à réparer ou à reconstruire. La troisieme enfin, est peut-être la plus solide; je lui ai substitué des réservoirs de buis, d'après la méthode de M. *Piston* de Marseille; l'instrument devient alors plus solide, mais d'une construction plus difficile.

Outre qu'on peut rapporter la plupart des Baromètres à ces trois espèces, il seroit inutile d'entrer ici dans d'autres détails; cet ouvrage n'étant qu'élémentaire. Il paroît plus convenable de parler des usages du Barometre, de la maniere d'en observer les variations, & de celle de s'en servir, pour déterminer l'élevation d'un sol au dessus d'un pays connu, ou relativement au niveau des mers voisines. Mais nous croyons devoir parler auparavant du Thermometre & de sa construction: ces deux instruments ont des usages propres, mais ils en ont aussi qui leur sont communs & qu'on ne peut bien saisir qu'en connoissant le mécanisme de l'un & de l'autre.

Une autre observation, moins intéressante à la vérité, mais à laquelle cependant il est essentiel de faire attention, c'est la maniere de diviser l'échelle ou monture du Barometre en pouces & en lignes. On peut même sous diviser les lignes en dixiemes, en  $\frac{1}{2}$  ou en  $\frac{1}{8}$  de lignes au moyen d'un *nonnius*, qui est une mesure quelconque de 9, 11 ou 15 lignes di-



### Météorologiques.

visées en 10, 12 ou 16 parties égales sur une règle de cuivre mobile & glissante le long des lignes de l'échelle du Baromètre. Il arrive alors que celle des lignes du *nonnius* qui correspond aux lignes de la monture, exprime une, deux, trois ou plusieurs dixièmes, douzièmes ou seizièmes, selon la base que l'on a adoptée.

Une autre attention qu'il faut avoir, c'est celle de se procurer un pied de roi bien exact. En général ceux des marchands sont foibles. Pour être sûr il faut en avoir un de Paris, ou l'étalonner sur ceux de MM. les Ingénieurs, qui en ont pour l'ordinaire de fort justes.

### DU THERMOMETRE

Thermometre vient de deux mots grecs, *thermos* chaleur, & *metron* mesure, parce que cet instrument sert à mesurer la chaleur. La chaleur n'est peut-être que le feu modifié de différentes manières. Il est probable aussi que le feu, la lumière & l'électricité n'ont qu'une même source, une même origine & sont les modifications d'un même fluide, qui est peut-être la lumière. Les philosophes modernes, aidés des instruments de physique, & de la chimie de notre siècle, ont prodigieusement reculé les bornes de nos connoissances à cet égard. Nous indiquerons à la suite de cet ouvrage, les meilleurs traités que l'on pourra consulter.

La chaleur a la propriété de dilater tous les corps, c'est-à-dire d'augmenter leur volume au point qu'un corps, soit solide, soit fluide,

est réellement plus gros & occupe plus d'espace lorsqu'il est échauffé, que lorsqu'il est refroidi. Mais ces substances ne se dilatent pas toutes de la même manière; les unes se dilatent plus vite, les autres plus lentement; d'autres se dilatent beaucoup, d'autres très-peu. Nous renverrons à la lecture des traités de physique, les personnes qui désireroient d'autres détails. Nous n'avons indiqué ici ces données, que pour appuyer la base fondamentale du Thermometre, dont nous allons parler.

On s'est d'abord servi d'esprit de vin, d'huiles colorées, d'esprits ardents, d'eau, de vin, &c. pour construire les thermometres. Mais la difficulté de pouvoir indiquer le moyen de préparer par-tout un fluide de même qualité, caractère indispensable, pour avoir des observations uniformes & comparables, a fait qu'on les a toutes abandonnées. Il entre d'ailleurs toujours de l'air dans ces liqueurs: elles sont toutes le produit des végétaux, renfermant par conséquent des huiles, du sel, du mucilage, des matieres colorantes & extractives des végétaux, qui sont toutes susceptibles de s'altérer, se troubler, se décolorer avec le temps. On a eu recours au mercure ou vis-argent, qui est un demi métal très-fluide, très-pur, lorsqu'il est revivifié du cinabre ou distillé, & ensuite privé du contact de l'air. Avec ce demi métal, on a eu un fluide, transparent à la vérité, mais uniforme dans tous les pays & qui est très-propre pour faire des observations comparables.

Reaumur a été pour le Thermometre, comme

M.



*Météorologiques.*

M. de Luc pour le Baromètre. Ces deux savants remplis de génie & de sagacité, doués d'un esprit pénétrant & observateur, ont fait faire plus de progrès à ces deux instruments que leurs inventeurs. Mais il faut voir dans leurs ouvrages à combien de détours & de tâtonnements ils ont été exposés: c'est ainsi que des têtes bien organisées acquierent, par le travail de la main, la dextérité des artistes les plus habiles, sans cesser de se rendre compte à chaque instant de leurs progrès, sans pouvoir se dispenser de joindre à la pratique une théorie raisonnée. Nous abrègerons tous les détails qui ont conduit Reaumur à la perfection de son Thermometre; nous nous contenterons d'observer qu'il a pris pour terme fixe du froid la glace fondante, & l'état de l'eau bouillante pour la chaleur. Mais l'ébullition de l'eau n'étant occasionnée que par l'échappement des bulles d'air que le feu en dégage, il est arrivé que ce degré de chaleur a été d'autant plus tardif que l'air étoit plus léger, ou d'autant plus prompt que l'air étoit plus pesant; cependant pies de la mer, où le poids de l'air tient en équilibre vingt-huit pouces de mercure dans le Baromètre, l'eau bouillante est plus chaude de huit degrés, que la même eau qui bouilliroit également sur une montagne élevée de 1500 toises, où le poids de l'air n'est en équilibre qu'avec une colonne de 20 pouces de mercure. Il faut donc; en composant les Thermomètres, faire mention du pays où on les a construits, de son élévation au dessus du ni-

il seroit presque impossible, ou du moins très-incommode de diviser en 100 degrés la distance de trois lignes  $\frac{1}{2}$  que parcourt le cheveu, M. de Saussure a trouvé un moyen très-ingénieux. Il fixe un fil d'argent bien souple & bien détrempé autour d'une poulie de trois lignes de diamètre : cette poulie est l'axe d'une aiguille de carton à cadran qui est très-légère, & qui marque sur un cercle, ou sur une portion de cercle, les degrés d'humidité en commençant par zero à la sécheresse extrême.

Nous n'entrerons pas dans les détails d'épreuves & de corrections que M. de Saussure a ingénieusement fait parcourir à son instrument ; il suffit d'en avoir un bon qui sert à régler les autres, ou bien il faut en construire plusieurs & les régler les uns par les autres, toujours en suivant les mêmes principes. M. de Saussure a fait monter ses Hygromètres en cuivre ou en argent. L'instrument ainsi monté est encore muni de vis de rappel, propres à fixer le petit poids de trois grains qui fait équilibre avec l'élasticité du cheveu, ainsi que l'aiguille du cadran pour les empêcher de balloter & se déranger durant le transport & les voyages.

Nous présumons que cet apperçu peut suffire pour donner une idée de cet instrument à ceux qui feront dans le cas de s'en occuper. Les personnes qui ne voudront pas les construire eux-mêmes, pourront s'adresser à Geneve à M. Paul qui construit & distribue des Hygromètres tous faits. Mais il me semble qu'une personne intelligente & qui a du loisir, doit  
 préférer

M. de Luc pour le Baromètre. Ces deux savants remplis de génie & de sagacité, doués d'un esprit pénétrant & observateur, ont fait faire plus de progrès à ces deux instruments que leurs inventeurs. Mais il faut voir dans leurs ouvrages à combien de détours & de tâtonnements ils ont été exposés : c'est ainsi que des têtes bien organisées acquièrent, par le travail de la main, la dextérité des artistes les plus habiles, sans cesser de le rendre compte à chaque instant de leurs progrès, sans pouvoir se dispenser de joindre à la pratique une théorie raisonnée. Nous abrègerons tous les détails qui ont conduit Reaumur à la perfection de son Thermomètre ; nous nous contenterons d'observer qu'il a pris pour terme fixe du froid la glace fondante, & l'état de l'eau bouillante pour la chaleur. Mais l'ébullition de l'eau n'étant occasionnée que par l'échappement des bulles d'air que le feu en dégage, il est arrivé que ce degré de chaleur a été d'autant plus tardif que l'air étoit plus léger, ou d'autant plus prompt que l'air étoit plus pesant ; cependant près de la mer, où le poids de l'air tient en équilibre vingt-huit pouces de mercure dans le Baromètre, l'eau bouillante est plus chaude de huit degrés, que la même eau qui bouilliroit également sur une montagne élevée de 1500 toises, où le poids de l'air n'est en équilibre qu'avec une colonne de 20 pouces de mercure. Il faut donc ; en composant les Thermomètres, faire mention du pays où on les a construits, de son élévation au dessus du ni-



répétées par M. de Rocheblave (1) aux Pyrénées & par nous à Grenoble, il résulte que toutes les fois qu'il se trouvera une différence de 13 degrés  $\frac{1}{3}$  du Thermomètre, entre la température de deux endroits où l'on aura fait des observations barométriques, il faudra retrancher une ligne au Baromètre, c'est-à-dire ne compter la colonne que comme si elle avoit une ligne de moins, si le temps est au dessus de zero, ou ajouter une ligne, si le Thermomètre est au dessous du terme de la glace. Il est clair que pour 6 degrés  $\frac{2}{3}$ , c'est demi ligne, & pour les autres quantités à proportion.

Pour éviter ces calculs & ces supputations, l'ingénieur M. de Luc, a imaginé un Thermomètre particulier ou une division qu'on peut placer à côté du Thermomètre sur la même monture du Baromètre. Le zero de ce Thermomètre commence à 10 degrés de Reaumur; 6 correspond à 15, 12 à 20, 18 à 25, 24 à 30, & enfin 84 qui est le dernier terme, correspond à 80 degrés de la même échelle. La même division est portée en bas au dessous de 0, ou de 10 degrés de Reaumur & ainsi de six en six, au lieu de cinq en cinq, jusqu'au degré de froid que l'on prévoit pouvoir arriver dans le pays que l'observateur habite. Ce Thermomètre de M. de Luc exprime des  $\frac{1}{6}$  de ligne à retrancher au Baromètre au dessus de 10, ou à ajouter au dessous, ce qui s'appelle réduire le Baromètre à l'échelle de M. de Luc.

(1) Journal de physique. Mai 1781. p. 359.



Cette maniere d'observer a deux avantages réels. Le premier , c'est de mettre de l'uniformité dans les observations prises dans les temps froids & dans les temps chauds. Le second, c'est d'accorder ensemble tous les observateurs qui suivront la même méthode , quoique placés les uns en Provence dans des pays chauds , les autres dans nos vallées de montagnes ou sur les cols même les plus froids. Eclaircissions ceci par un exemple : supposons que je sois parti de Grenoble par un temps froid, le Thermomètre étant à 0 , & le Baromètre à 27 pouces 6 lignes ; je m'élève sur un monticule que je fais par des mesures géométriques prises exactement être élevé de 26 toises 3 pieds sur le sol de Grenoble. Parvenu dans cet endroit , le Baromètre est également à 27 pouces 6 lignes , mais le Thermomètre par la chaleur est à 26 degrés  $\frac{2}{3}$ . Si je ne connoissois pas la méthode de M. de Luc , ou l'effet de la chaleur sur le Baromètre , je croirois que les deux endroits sont au même niveau, tandis qu'en retranchant les deux lignes qui ne sont que l'effet du prolongement de la colonne du mercure par les 26 degrés de chaleur , il ne me reste que 27 pouces 4 lignes, ou deux lignes de diminution, qui me donnent exactement 26 toises 3 pouces pour l'élévation du lieu sur le sol de Grenoble.

Il faut observer encore , que pour se servir du Baromètre pour mesurer l'élévation d'un sol quelconque sur un autre , avec quelque exactitude, il faut avoir laissé un Baromètre stationnaire dans l'endroit d'où l'on est parti

& avoir chargé quelque personne intelligente de noter son état ou ses changements, à telles heures convenues.

Nous n'insisterons pas ici sur les avantages qu'offrent aux sciences physiques & sur-tout à l'agriculture ces observations barométriques & ces nivellements. Elles tendent, au moins, à connoître la température d'un pays quelconque & à pouvoir le comparer à un autre, après en avoir écarté les modifications que le site, l'élévation peuvent y porter. C'est alors qu'en appliquant d'autres instrumens aux vents, à la proximité des eaux, des bois, des montagnes, on pourra apprécier le degré de fertilité & de salubrité de chaque pays. On observera avec d'autant plus d'exactitude, qu'on aura élagué plusieurs causes, qui par leur mélange & leur complication, venoient se mêler aux causes locales.

Je dois donner ici un aperçu de la méthode qui m'a paru la plus commode pour appliquer l'abaissement successif du Baromètre à la mesure des élévations des montagnes. Les tables des logarithmes pour les nombres naturels, sont très-commodes. Il s'agit seulement de les avoir avec soi, de prendre le nombre qui correspond à la quantité de lignes de la longueur de la colonne du mercure du Baromètre, de l'endroit que l'on prend pour base; de retrancher de ce nombre celui qui correspond à la quantité de lignes du Baromètre mesuré sur la montagne où l'on arrive, en négligeant les derniers chiffres à droite, & ne prenant que la



*Météorologiques.*

caractéristique avec les quatre qui les suivent ;  
on a , par une simple soustraction , le nombre de  
toises perpendiculaires qui se trouvent entre  
ces deux endroits. En voici un exemple : Greno-  
ble le 5 mai 1788. Baromètre 27 pouces 8  
lignes = . . . . . 332 lignes , log. 25211.  
même heure , sommité du  
Mont Racht 24 p. 2 l. = 290 lignes , log. 24623.  
En retranchant la plus petite somme  
de la plus grande , je trouve cinq cents  
quatre-vingt-huit toises . . . . . 588.  
pour l'élévation de cette montagne au dessus  
du sol de la ville.

Comme on peut ne pas avoir avec soi  
les tables des logarithmes , j'ai mis à la fin  
de ce petit traité une table particulière sur la-  
quelle j'ai porté l'élévation en toises de chaque  
pays au-dessus de la mer pour chaque ligne du  
Baromètre. Indépendamment de ces deux moyens,  
j'ai encore observé qu'une ligne d'abaissement  
du Baromètre près de la mer , répond à treize  
toises d'élévation , jusqu'à ce que le Baromê-  
tre n'est qu'à 27 pouces ; depuis 27 pouces  
jusqu'à 25 pouces 6 lignes , c'est 14 toises par  
ligne : depuis 25 pouces 5 lignes jusqu'à 23  
pouces 7 lignes , c'est 15 toises : depuis 23 pou-  
ces 6 lignes jusqu'à 22 , c'est 16 toises : depuis 22  
pouces jusqu'à 21 , c'est 17 toises : depuis 21  
jusqu'à 19 pouces 7 lignes , c'est 18 toises : de-  
puis 17 pouces jusqu'à 18 pouces 6 lignes , c'est  
19 toises : depuis 18 pouces 6 lignes jusqu'à  
17 , 10 , c'est 20 toises par ligne. Enfin si l'on  
parvenoit sur une montagne , où la colonne du

mercure ne fût plus qu'à 15 pouces, une ligne de mercure seroit en équilibre avec 24 toises de colonne d'air, & on seroit élevé à 2737 toises sur le niveau de la mer.

Cette progression de toises d'air, pour contrebalancer une ligne de mercure, indique la progression décroissante du poids de l'atmosphère ou de ses couches, à mesure qu'on s'éleve sur les montagnes, ou, ce qui est la même chose, la légèreté de l'air d'autant plus grande qu'on s'éleve davantage. On s'apperçoit bien que l'air y est plus raréfié, puisqu'on y est d'abord oppressé par la fatigue; mais aussi l'air y est si pur, si propre à exciter la vitalité, qu'on y est plus gai, on y a meilleur appétit, le sommeil y est plus prompt, mais plus court; la digestion s'y fait de même en très-peu de temps, & il n'est pas douteux que les Médecins pourroient tirer un très-grand parti de l'air des Alpes, s'ils y envoyotent leurs malades, sur-tout les personnes vaporeuses, les valétudinaires.

Nous ne nous arrêterons pas à la méthode d'observer le Baromètre relativement aux changements de temps. On fait que le beau temps le fait monter, parce qu'alors l'air est plus élastique, plus pesant, peut-être même que sa masse est en plus grande quantité; car rien n'empêche de croire que la masse d'air, au lieu de varier d'un endroit dans un autre au moyen des vents, ne puisse se détruire & se régénérer, ainsi que les autres productions de la nature comme nous le dirons ailleurs. Les approches de la pluie & du mauvais temps, font au contraire

descendre le Baromètre, parce que l'air devient plus léger, plus rare, moins élastique, peut-être moins abondant dans ce moment. Tous les observateurs s'accordent à croire, & l'expérience le prouve, que dès qu'il arrive des changements considérables au Baromètre, ils se font sentir presqu'au même instant dans les pays circonvoisins, souvent à plus de cent lieues à la même heure. La grande mobilité de l'atmosphère, sa fluctuation continuelle & libre, expliquent cette possibilité. Cependant il arrive quelquefois que des gros temps, des coups d'orage, le tonnerre en été, produisent des déplacements d'air, peut-être même la destruction d'une portion d'air, ou de son élasticité, pour un certain canton particulier, sans que ce changement ait lieu dans d'autres pays. Le Dauphiné, hérissé de grandes & vastes montagnes qui offrent tantôt de grandes pointes qui servent de conducteur aux nuages électriques, tantôt des bassins enfoncés dans leurs intervalles, où le soleil par la reverbération des rochers, rend ces bassins brûlants; tantôt enfin des cols ou passages intermédiaires qui servent de courants à l'air que certains phénomènes déplacent, offre aux observateurs des recherches locales très-intéressantes sur cette partie. Une réflexion qu'il ne faut pas perdre de vue, & qui nous met souvent en contradiction avec les instruments météorologiques, c'est que nous nous sentons lourds, pesants, fatigués, lorsque le temps change & que le Baromètre baisse: nous disons alors le temps ou l'air est lourd

& fatigant, tandis qu'il est réellement plus léger; le Baromètre le prouve. Ce n'est pas la seule fois où nous prenons le change sur nos sensations & sur les effets physiques de l'air. Nos sens, nos habitudes nous trompent souvent de la même manière, il faut donc nous tenir en garde contre nous-mêmes, rapporter les phénomènes de l'air & ces changements à des mesures plus fixes & plus exemptes des impressions d'habitude & de préjugé que nous-mêmes.

### DE L'HYGROMÈTRE.

L'Hygromètre est un instrument propre à mesurer l'humidité & la sécheresse de l'air. Son nom vient d'*ygros* humide, & de *metron* mesure.

Autant MM. de Reaumur & de Luc ont perfectionné le Thermomètre & le Baromètre, autant nous devons à M. de Saussure pour l'Hygromètre. Ce savant est grand naturaliste, physicien & chimiste en même temps: il est doué d'une sagacité rare: il réunit les qualités d'un observateur rigoureux pour les détails, & celles non moins heureuses d'un philosophe pour en saisir l'ensemble & les rapports. Il est quelquefois grand artiste: son génie se prête à tout: comme un Buffon, il embrasse d'un coup d'œil la nature entière, & comme un Haller, sa main habile se prête aux expériences les plus délicates. Il écrit avec la noble simplicité d'un grand homme, c'est ainsi que César écrivoit ses commentaires (1): il honore une république que

(1) Espr. des journaux, décembre, 1787. pag. 251.



*Meteorologiques.*

les Bonnet , les de Luc , les Lyonnet , les Rouffeau , les Necker ont déjà illustré , & la nature avare de semblables genies , nous dédommage en partie de leur perte par ses travaux.

Cet hommage , dicté par le sentiment , par mon amour pour les sciences utiles , lui déplaira peut-être : il sait bien qu'il ne l'a pas demandé & les savants connoissent l'étendue de son mérite : que ne puis-je leur persuader que je suis le zélé partisan de la justice , & l'ennemi de la flatterie ?

C'est par le moyen de l'Hygromètre de M. de Saussure que nous donnerons à nos lecteurs une idée de cet instrument. Mais nous devons les prévenir que l'Hygromètre ayant un rapport plus immédiat avec nous , il ne peut être construit qu'avec des matieres animales ou végétales. Ces substances n'ont pas une solidité permanente & durable , capable de résister aux épreuves du temps , comme les deux premiers instruments tirés du regne mineral. M. de Saussure , aussi bon métaphysicien que bon naturaliste , nous en a prévenu : en morale comme en physique , dit-il , une trop grande mobilité exclut la constance (1) ; nous ne pouvons donc pas exiger beaucoup de durée de la part des instruments très- sensibles. C'est beaucoup que ce savant physicien ait trouvé le moyen de construire un Hygromètre facile & comparable , qu'on pourra exécuter dans les différents pays. Avant M. de Saussure , c'étoient des bois , des écorces , des cordes de chanvre ou de boyau , des cuirs ,

(1) Hygromét. pag. 65.

des parchemins, du coton, des éponges, &c. exposés à l'air, & cependant à couvert de la pluie, qui, en absorbant plus ou moins l'humidité, se dilatoient & se prêtoient à des mouvements plus ou moins sensibles, par l'augmentation de leur volume. Mais c'étoit autant de machines arbitraires, imparfaites, sans base & sans théorie, qui indiquoient plus ou moins d'humidité, sans être susceptibles d'une graduation exacte & comparative entr'elles.

On imagine, & je crois que cette invention est due à M. Buisson, de travailler des tuyaux de plume, de les amincir avec un canif, avec des morceaux de verre cassé, de les remplir de mercure, & les adapter, les sceller à un tuyau capillaire de verre à côté duquel on écrit des graduations, comme pour un Thermomètre. Il est clair que l'humidité en dilatant la plume, augmente sa capacité & fait baisser la colonne de mercure qui se prolonge dans le tuyau de verre qui est insensible à l'humidité. Mais outre qu'il est peut-être impossible de bien distinguer les effets de la chaleur sur le mercure, de ceux de la sécheresse sur la plume qui le renferme, il nous a paru impossible aussi de rendre ces instruments uniformes & comparables : il n'en est pas des matieres animales, comme des matieres minérales. Elles sont plus passageres, & il est impossible d'exiger des parties mortes, une constance, une uniformité dans les effets de l'humidité qui les frappe & qui ne sauroit s'accorder ni avec leur tissu, leur nature, ni avec les nuances, le caractère pro-

pre des individus qui les ont fournies. Peut-être que la fibre morte conserve un reste d'irritabilité essentielle à son organisation primitive : peut-être aussi que cette irritabilité s'éteint peu à peu & ne disparoit entièrement que lorsque ces corps sont au terme de leur durée, que lorsqu'ils sont prêts à tomber en terre, en poussière ou en pourriture; lorsqu'ils cessent d'être comparables avec la courte durée de la vie de l'homme.

Nous avons construit plusieurs de ces Hygromètres à plume publiés par MM. Buiffart, Retz, Cotte, &c. ils sont faciles à faire, mais leur sensibilité diminue d'une année à l'autre.

M. de Luc, à qui la météorologie a déjà tant d'obligations, a construit des Hygromètres avec des lames très-minces de baleine coupées en travers, ou sur la largeur des barbes. Ne nous sentant pas assez d'adresse pour les exécuter, nous n'avons osé en entreprendre la construction.

M. de Saussure a pris sur des sujets vivants des cheveux d'un pied de long, qui étoient doux, non crépés, plutôt blonds que noirs. Il en a enfermé une mèche du diamètre d'une plume à écrire dans un linge & a fait bouillir ce paquet pendant demi-heure, dans douze onces d'eau, dans laquelle il avoit mis une dragme (72 grains) de sel de tartre, ou d'alkali fixe. Il a tiré son paquet & a passé ces cheveux à l'eau bouillante pendant une ou deux minutes pour les laver, & ensuite à l'eau froide après avoir ôté la toile qui leur servoit d'enveloppe. Lorsque ces cheveux sont secs, ils sont nets, doux, transparents : ils ne sont point opaques, ni adhérents entr'eux.



Les cheveux ainsi préparés, en passant de la plus grande sécheresse à la plus grande humidité, s'allongent de trois lignes  $\frac{1}{2}$  à  $3\frac{2}{3}$ , tandis que sans cette préparation, ils ne s'allongeroient que d'un quart même d'un cinquième de cette longueur. Leur effet est le même au bout de cinq ans: s'ils étoient trop lessivés, cet effet se perdrait, quoiqu'il fût d'abord beaucoup plus grand ou plus sensible.

Il s'agit alors de disposer un de ces cheveux de manière à pouvoir observer son effet. Mais il faut dire auparavant quels sont les moyens qu'emploie M. de Saussure pour se procurer la sécheresse & l'humidité extrêmes.

Il faut avoir une cloche de verre & un plat, ou un bassin plein de mercure, sur lequel on puisse poser cette cloche afin d'empêcher l'air de pénétrer dans sa capacité. Au défaut de mercure on peut sceller cette cloche sur une table avec de la cire molle, on prépare une plaque de tôle courbée en creuset, qu'on chauffe presque jusqu'à la faire rougir: on l'asperge de sel de tartre & de sel de nitre: la chaleur dissipe toute l'humidité de ces sels, & lorsque la plaque est un peu refroidie, M. de Saussure la place sous le récipient qu'il a préparé, avec l'Hygromètre & un Thermomètre. Il est clair que ce sel alkalinisé & desséché par le feu, est très-avide & pour ainsi dire altéré d'eau ou d'humidité. Ainsi fermé dans un petit espace, il en absorbe toute l'humidité; & la petite portion d'air qui est renfermée sous la cloche n'ayant pas de communication avec

l'air extérieur, devient très-sèche & à un point même de sécheresse plus fort du double, que celle qu'il est possible d'éprouver dans nos climats. Le cheveu de l'Hygromètre doit donc se raccourcir autant qu'il est possible, car le sel avide d'humidité, absorbe celle du cheveu, après avoir absorbé celle qui étoit répandue dans la petite portion d'air qui l'entoure.

Pour avoir l'humidité extrême, M. de Saussure se sert du même appareil. Mais au lieu de sel fixe & de chaleur, il emploie des morceaux de linge mouillés jusqu'à ce que l'humidité ayant parfaitement saturé l'air renfermé sous la cloche, son excès répande une espèce de nuage ou de vapeur, & dépose des gouttelletes d'eau sur les parois du verre. Le cheveu alors reprend autant d'humidité qu'il est possible, puisqu'il est dans un brouillard qui dépose son eau de tous côtés.

Il est évident que si le cheveu a été placé ou tendu, de manière que son allongement depuis la plus grande sécheresse jusqu'à la plus grande humidité, puisse être divisé, marqué en 100 degrés, on aura un Hygromètre comparable avec tous ceux qui seront construits d'après les mêmes principes.

M. de Saussure fait tendre son cheveu par un poids de trois grains, il le fixe des deux côtés, par une petite pince, pour ne pas être obligé de le nouer ni de le coller, ce qui entraîne également des inconvénients, au cas qu'il faille par la suite allonger ou raccourcir le cheveu qui est l'ame de cet instrument. Comme



il seroit presqu'impossible, ou du moins très-incommode de diviser en 100 degrés la distance de trois lignes  $\frac{1}{2}$  que parcourt le cheveu, M. de Saussure a trouvé un moyen très-ingénieux. Il fixe un fil d'argent bien souple & bien détrempe autour d'une poulie de trois lignes de diamètre : cette poulie est l'axe d'une aiguille de carton à cadran qui est très-légère, & qui marque sur un cercle, ou sur une portion de cercle, les degrés d'humidité en commençant par zero à la sécheresse extrême.

Nous n'entrerons pas dans les détails d'épreuves & de corrections que M. de Saussure a ingénieusement fait parcourir à son instrument ; il suffit d'en avoir un bon qui sert à régler les autres, ou bien il faut en construire plusieurs & les régler les uns par les autres, toujours en suivant les mêmes principes. M. de Saussure a fait monter ses Hygromètres en cuivre ou en argent. L'instrument ainsi monté est encore muni de vis de rappel, propres à fixer le petit poids de trois grains qui fait équilibre avec l'élasticité du cheveu, ainsi que l'éguille du cadran pour les empêcher de balloter & se déranger durant le transport & les voyages.

Nous présumons que cet aperçu peut suffire pour donner une idée de cet instrument à ceux qui seront dans le cas de s'en occuper. Les personnes qui ne voudront pas les construire eux-mêmes, pourront s'adresser à Geneve à M. Paul qui construit & distribue des Hygromètres tous faits. Mais il me semble qu'une personne intelligente & qui a du loisir, doit  
 préter

préférer de construire les instruments elle-même. Peut-être que l'observation de l'Hygromètre & le travail de la main, développeront en elle, ou de nouvelles propriétés aux cheveux feront découvrir de nouvelles matières propres à construire des Hygromètres comparables, ou tout au moins feront entrevoir les moyens nécessaires pour abrégé, pour simplifier la méthode de M. de Saussure.

M. de Luc qui dans ses recherches sur les modifications de l'atmosphère, s'étoit déjà sérieusement occupé de la marche du Thermomètre & du rapport qu'un degré de chaleur mesuré avec le compas sur le tube de cet instrument, pouvoit avoir avec une mesure de chaleur réelle, n'a pas manqué d'appliquer à l'Hygromètre les mêmes questions. Mais ces questions nous paroissent un peu métaphysiques. D'ailleurs, en supposant que la baleine fût une matière plus propre à représenter la chaleur réelle & des degrés plus égaux entr'eux, la difficulté de la travailler nous paroît un trop grand obstacle pour obtenir des instruments comparables, sur-tout en province. Le cheveu au contraire est tout travaillé, il ne faut que le lessiver : ils sont par-tout, ou à peu de chose près, de même diamètre, de la même épaisseur, aisés à trouver & aisés à remplacer en cas d'accident. La facilité en physique dû-elle ne pas présenter une aussi grande précision, est toujours avantageuse sur-tout dans les campagnes, où les artistes sont rares & peu exercés,



## DE L'ÉLECTRICITÉ.

Électricité vient d'*electron*, ambre jaune, parce que c'est sur ce bitume que les physiciens observerent d'abord la propriété d'attirer les corps légers, tels que les plumes, la paille, &c. Mais depuis les travaux de l'immortel Franklin, depuis les expériences des Nollet, Dalibard, Buffon, le Monnier, jusques aux Volta, aux de Saussure, &c. l'Électricité a fait des progrès étonnants.

L'Électricité devient sensible par le frottement ou par communication : par frottement sur des matieres animales, résineuses ou vitrifiables, telles que la peau des animaux couverte de leur poil, la poix-résine, la cire d'Espagne, le verre, &c. qui étant frottés par un temps sec, laissent échapper des bluettes ou étincelles de feu, qui piccotent la peau, impriment des secouffes plus ou moins fortes, allument même l'esprit de vin & la poudre à canon. Elle est sensible par communication, lorsque se trouvant beaucoup d'Électricité dans l'atmosphère, comme dans les moments de grands orages en été, on voit des éclairs, des tonnerres, des aigrettes électriques, se communiquer des pointes métalliques à d'autres corps.

Ces apperçus, rendus plus sensibles par le frottement des machines électriques, qui sont ou des plateaux de verre, des globes, ou des cylindres de même matiere, qu'on fait tourner ayant soin d'appuyer dessus une pelotte, un couffin de crin couvert de peau de maroquin



ou autre, & de les isoler; c'est-à-dire de monter cette machine sur quatre pieds de verre ou sur des gâteaux de résine, prouvent que le fluide électrique existe dans l'air de notre atmosphère, & qu'on peut le réunir, le concentrer au moyen du mouvement de rotation & de frottement de ces machines. Ces expériences prouvent encore, que ce même fluide passe de l'air à la terre, puisqu'il ne devient sensible qu'autant qu'on empêche la communication de l'air à la terre, au moyen de l'isolement dont nous venons de parler.

Ce fluide joue un très-grand rôle dans les phénomènes météorologiques. Il concourt à la formation des nuages, des orages, de la grêle, & produit la foudre qui dans un clin d'œil anéantit l'homme & l'animal le plus robuste; réduit les métaux en cendre, renverse les édifices. Mais si la quantité accumulée produit tant de ravages, il paroît que sa qualité concourt efficacement à la vitalité des animaux, à la végétation des plantes, & même à la guérison de leurs maladies.

Les médecins ont soupçonné & je crois que Sauvages est un des premiers, l'analogie du fluide électrique répandu dans l'univers, avec le fluide subtil qui circule, ou plutôt qui existe dans les nerfs, & qui fait vivre l'homme & les animaux. Que ce supçon soit plus ou moins fondé, il est certain que les secousses électriques parcourent le trajet des nerfs & leurs plexus ou leurs réunions, & que le fluide électrique qu'on fait passer à travers les membres

d'un corps malade ou paralysé, excite des sensations vives, rappelle les sécrétions, le mouvement & quelquefois la santé. D'un autre côté, si le vase dans lequel on avoit coërcé, ramassé ce fluide invisible & subtil, est très-grand, le choc de la décharge est si violent, que le sujet peut en souffrir, en mourir même, comme s'il étoit frappé de la foudre.

Le fluide électrique est-il un produit, une modification du feu & de la lumière ? N'est-il dû qu'au mouvement, qu'au frottement dont nous avons parlé ? Ou en existeroit-il un magasin immente au dessus de notre atmosphère, qui rempliroit l'espace des cieux compris entre les tourbillons, ou plutôt les atmosphères planétaires, formant entr'eux l'éther ou la matière subtile du grand Newton ? Nous avons des opinions respectables pour & contre ces deux sentiments : ce n'est pas ici le lieu de les discuter. J'indiquerai seulement les ouvrages des deux savants physiciens de Geneve, MM. de Saussure & de Luc (1), qui pourront satisfaire la curiosité des lecteurs & les instruire des phénomènes étonnans du fluide électrique.

Tous les savants s'accordent à regarder le fluide électrique, comme capable des plus grands effets dans l'atmosphère. Lorsqu'il surabonde, il passe de l'air dans les entrailles de la terre au moyen de l'eau ou des pointes isolées des montagnes, des clochers, des tours, &c. qui lui servent de conducteurs. Il

---

(1) Voyages aux Alpes. Geneve 1782, &c. = Recherches sur les modifications de l'atmosphère. = Idées sur la météorologie

passé aussi de la terre dans l'air, & produit ainsi une foudre ascendante, selon les observations de M. l'abbé Bertholon.

Franklin, persuadé de la vérité de cette circulation nécessaire de l'Électricité céleste & terrestre, instruit de la propriété des pointes à attirer, comme à laisser échapper le fluide électrique, autant que des accidents journaliers auxquels le tonnerre nous expose, trouva dans son génie les ressources nécessaires pour enchaîner ce météore terrible. Il fit élever des pointes de fer, au moyen de grandes barres, qui dominant les bâtiments, se continuoient jusqu'à deux ou trois pieds dans le sein de la terre: les nuages alors, au lieu d'éclater, comme cela arrive, lorsque fortement chargés d'Électricité, ils rencontrent un milieu ou d'autres nuages qui ne le sont pas, transmettent plutôt l'excédent de ce fluide à la verge de fer qui le décharge dans la terre, à mesure qu'il se présente, & garantit ainsi les hommes & les édifices voisins.

L'expérience de Marly-laville, qui fut faite en 1752, avec une verge de fer de 40 pieds, mais isolée au moyen d'un pied de verre, étant répétée à Pétersbourg, causa la mort à un professeur nommé Richman, qui en tira les étincelles avec peu de précaution.

Dans ce cas, une petite verge de fer ainsi isolée & mise à l'abri de l'humidité devient un excellent instrument propre à constater le degré de l'Électricité qui existe dans l'atmosphère. On lui donne, à raison de cet usage, le



nom d'Electromètre, c'est-à-dire mesure d'Electricité. M. de Saussure, dont le génie & l'étendue des connoissances suffisoient pour tirer parti de tous les phénomènes que lui présentent ses voyages, est encore celui de tous les physiciens qui m'a paru avoir le plus simplifié cet instrument. J'en donnerai un précis, moins pour m'approprier ses idées & son travail, que pour indiquer à mes compatriotes la véritable source où ils pourront puiser des connoissances certaines sur cette matière.

*ELECTROMÈTRE DE M. DE SAUSSURE.*

On prend une petite cloche de verre de deux à trois pouces de diamètre, percée dans son fond. Ce fond ou cette ouverture est traversée par un fond de métal, terminé en dehors par un crochet, & en dedans par deux petites ouvertures pour y passer deux anneaux très-petits. Au lieu de battant, on suspend, au moyen de deux fils d'argent très-minces, au milieu de cette cloche & aux deux petits anneaux dont nous venons de parler, deux petites boules de moëlle de sureau bien seche, de demi-ligne de diamètre. Le bord inférieur de cette cloche porte sur un fond de métal, auquel elle est scellée par de la résine. On colle également quatre petites lames d'étain en dedans & autant en dehors d'un pouce environ de longueur sur quatre lignes de large. On peut ajouter au dessus de ce petit instrument une espece d'entonnoir renversé, ou de parapluie de laiton



mince, pour le mettre à couvert de la pluie. On y ajoute aussi à la place du crochet une petite verge de fer de deux pieds, qui peut être faite de trois pièces vissées, ou ajoutées les unes aux autres pour les ôter au besoin & rendre l'instrument plus portatif. Enfin vers le bord extérieur de la cloche & sur le cercle du fond de métal dans lequel elle est posée, on pratique des divisions de six lignes, sous-divisées en quarts de ligne, qui sont les degrés sur lesquels les n. s. des deux petites boules marquent l'Électricité par leur écartement. Il faut avoir soin que les fils soient courts, pour que les petites boules n'arrivent pas jusques aux petites lames d'étain collées à la cloche intérieurement.

Ce petit instrument est très-commode & très-sensible : il peut servir aussi de condensateur en le posant sur une pièce de taffetas ciré qui déborde tout autour de l'instrument. Mais alors, c'est le fond de métal & non le crochet qu'il faut toucher avec les corps dont on veut mesurer l'Électricité.

Enfin, si l'Électricité ne donnoit pas, M. de Saussure a imaginé une boucle en forme de pince à branches fermées & à ressort, à l'anneau de laquelle il attache un fil de soie de 40 ou 50 pieds, au bout duquel est une petite balle de métal ; en jettant en l'air cette petite balle, elle va chercher l'Électricité à la hauteur où peut s'étendre le cordon, qui, une fois tendu, attache la boucle du crochet de l'instrument & le laisse chargé d'Électricité.

M. de Sauffure observe encore qu'il faut porter cet instrument à terre & le coucher horizontalement, pour le mettre en équilibre avec l'Electricité terrestre; ensuite le relever, pour l'observer, à la portée de l'œil. Mais si le temps étoit couvert & orageux, chargé d'éclairs, il ne faudroit pas le tenir à la main, pouvant alors attirer la foudre & nuire à l'observateur, sur-tout lorsqu'il est garni de la pointe de fer.

Au moyen de cet instrument, que les physiciens peuvent faire construire, varier, augmenter ou simplifier, chacun selon sa maniere de voir & d'observer, il sera très-aisé de tenir note des jours & des heures, où l'atmosphère donnera les plus grandes marques d'Electricité; ils verront alors les rapports de ce fluide avec les changements de temps, avec les saisons, les récoltes, les altérations qu'éprouvent les êtres vivans du regne animal & du regne végétal.

#### *DES VENTS ET DE L'ANEMOMETRE.*

On donne le nom d'Anemometre à tout instrument propre à mesurer la vitesse des vents, ou à marquer leur direction. Le vent n'est que l'agitation de l'air, son changement d'un endroit dans un autre. Mais nous ne savons pas si la masse d'air se déplace en entier ou en partie, ou si la masse d'air, comme une mer agitée par des vagues plus ou moins fortes, ne fait que se balancer d'un endroit dans un autre, & chasser les corps plus solides qui y



sont suspendus. Il me paroît que les grands vents déplacent l'air à des distances très-considérables & en très-grande quantité. Mais comme il reste toujours une portion d'air dans des abris où les vents ne sauroient pénétrer, comme d'ailleurs ces grands vents ne s'élevent qu'à une certaine hauteur de l'atmosphère, il paroît aussi qu'ils sont plutôt un vrai mélange de l'air de différents pays circonvoisins, qu'un déplacement par succession d'air, des pays lointains.

Dans un pays rempli de montagnes, tel que le Dauphiné, les courants sont détournés, souvent même entièrement opposés à la direction du vent qui les produit. D'après ces observations, qui sont fondées sur ce qui se passe sous nos yeux, il est évident que les grands vents ne se font sentir qu'à une certaine élévation au dessus des plaines, jusqu'à une certaine hauteur dans les montagnes. Dans les plaines & bas côteaux, une portion de l'atmosphère reste comme adhérente à la terre, tandis que depuis 800 toises jusqu'à 1200 toises au dessus du niveau de la mer, l'air est tout à la fois assez libre & encore assez dense, pour donner lieu à des vents terribles, qui quelquefois renversent les habitations & arrachent les arbres : plus haut, les vents perdent de leur intensité, parce que l'air y devient plus libre & plus léger : aussi les grands vents sont inconnus au dessus de 1500 toises dans notre province. Il arrive même souvent qu'un nuage est perché, calme & tranquille sur les pics des hautes Alpes, tandis que les vallées intermédiaires sont

ravagées par les vents inférieurs ; quelquefois même deux courants différens portent des nuages supérieurs du midi au nord, & plus souvent de l'ouest à l'est ; tandis qu'un vent du nord ou de bise souffle d'une manière opposée & terrible dans les vallées & les gorges des montagnes.

En transportant l'air d'un pays dans un autre, les vents concourent évidemment au mélange de la masse d'air & d'exhalaisons qui composent notre atmosphère. Par ce moyen, une portion d'air viciée, rendue mal saine par les exhalaisons d'une grande ville autant que par la consommation journalière qu'en font les hommes & les animaux (1) qui y habitent, se trouve remplacée par une couche d'air voisine que des végétaux frais ont rendue très-pure (2). De là ce mécanisme admirable qui fait circuler l'air, le renouvelle, le purifie, comme les forces vitales font circuler le sang dans nos vaisseaux. Mais quelle est la cause des vents ? il en existe plusieurs qui nous sont

(1) L'homme respire environ 20 fois par minute : il absorbe environ 40 pouces cubiques d'air, tandis qu'il n'en rend qu'environ 34 pouces, qui est vicié & mal sain : chaque homme consomme donc 6 pouces d'air par minute, ou 333 pouces par heure ; ce qui fait 59 pieds par jour. Hales Stat. La Mether. traité des airs, pag. 285. suppl. de Scheele 188. \*

Dans une ville composée de 25000 âmes, telle que Grenoble, ses habitans consomment donc 1,475,000 pieds cubes d'air par jour, ce qui fait une surface carrée de 400 toises & six septièmes d'air corrompu. Ces habitans seroient donc pour l'air comme pour les aliments, bientôt réduits à une disette extrême sans les secours des campagnes.

(2) La végétation des plantes & l'eau purifient l'air. Voyez les ouvr. de M. Priestley Kirwan, suppl. de Scheele, pag. 158. pag. 94, & pag. 170.



connues, dont les unes sont générales & les autres particulières. Parmi les causes générales, on compte la rotation de la terre, son mouvement diurne; l'action du soleil qui frappant tantôt une de ses parties tantôt une autre, élève, dilate l'atmosphère qui, peu de temps après, est obligée de se verser sur les parties voisines. Une troisième cause bien puissante, c'est l'attraction de la lune sur notre atmosphère. Cette planète fait sa révolution autour de la terre en 28 jours: elle retarde chaque jour d'environ 48 minutes: les marées coïncident avec ses phases son renouvellement, ainsi que la plupart des changements de temps: les loix de l'attraction & l'expérience apprenent que la lune agit d'autant plus fortement sur la mer & par conséquent sur l'atmosphère qui les sépare, que cette attraction est renforcée par la conjonction du soleil: delà les déplacements d'air pour venir par son élasticité occuper l'endroit de l'atmosphère où se fait l'attraction réunie de ces deux astres.

La situation relative des différents pays, modifiant les causes générales, donne lieu à des vents particuliers. Lorsqu'un bassin très-humide & très-chaud pendant certains mois de l'année donne lieu à une plus grande évaporation, l'eau qui en est le produit, après s'être élevée jusqu'à la région froide de l'air, se rapproche, se change en nuages & se porte sur les cimes des montagnes voisines qui sont réellement plus froides & plus électriques; plus froides par le séjour des neiges prolongé, par leur en-

talement ; plus électriques, à cause de leurs pics en pointes isolées. Les montagnes sont donc par le fait autant de refrigerens qui attirent & condensent les vapeurs des plaines. Mais ces vapeurs une fois trop accumulées pour être supportées par le poids de l'air, troublent la transparence, descendent plus bas, donnent lieu à des vents, à des pluies qui les rapportent dans les plaines, d'où elles sont sorties en grande partie.

La chaleur, l'évaporation plus considérable dans un pays, deviennent donc des causes particulières des vents : mais comme ces causes ont leurs limites dans d'autres réactions contraires, comme tous les phénomènes de la nature parcourent un cercle de destruction & de régénération qui les représente successivement, il s'ensuit que les vents, après avoir agi dans un sens, sont repoussés, reviennent sur leurs pas, & agissent dans un autre.

J'ai cru devoir m'arrêter quelques instants sur la théorie des vents avant d'en venir aux instrumens que les physiciens ont imaginé pour mesurer leur vitesse & leur direction. Un vent ordinaire parcourt trois lieues & demie dans une heure : mais un vent violent parcourt près de vingt lieues dans le même espace. Ils peuvent donc arriver dans douze jours des environs du pôle en Italie (1). On a imaginé différens moyens pour mesurer leur force ou leur vitesse au moyen de certains mécanismes

---

(1) Toaldo, météorol. pag. 172.

qui élevoient tantôt un poids & tantôt forçoient l'élasticité d'un ressort (1) ; mais outre que ces machines sont compliquées, susceptibles de dérangement, elles seroient très-difficiles, même inutiles dans nos montagnes où les vents changent si souvent de direction : les anciens en plaçant par tout, des girouettes sur le faite des châteaux, des mailons, nous ont donné l'idée de l'utilité de l'*anémomètre* & celle de son mécanisme : il s'agit seulement, pour la commodité de l'observateur, de placer la girouette sur un pivot très-long, très-mobile, sur une grenouille de cuivre ou autre métal ; d'adapter à sa partie inférieure une roue horizontale, qui s'engrenant avec une roue verticale qui aura un nombre égal de dents, pourra porter une aiguille sur un cadran placé à volonté, ou dans un appatement, ou près d'une fenêtre. J'en ai vu où le cadran étoit tout uniment au bas du pivot de la girouette qui traversoit le plancher, & marquoit les vents sur un cadran tracé sur le ciel du plafond d'un cabinet. Il ne s'agit plus alors que d'écrire le nom des vents, après avoir bien orienté l'aiguille du cadran avec la girouette.

*DE LA PLUIE, ET DE L'UDIOMETRE.*

Après avoir parlé des vents, il convient de parler de la pluie : ces deux météores ont entr'eux un tel rapport, que non seulement ils se suivent & se succèdent réciproquement, mais encore deviennent souvent cause ou effet

(1) *Météorolog.* du Pere Cotte, pag. 197 & suiv.

l'un de l'autre , selon les circonstances : lorsqu'une colonne de pluie, dit M. de Saussure(1), parcourt une certaine étendue de la plaine , le vent la précède & cesse à son arrivée ; cela est naturel ; la pluie, toujours plus fraîche, tombe dans une basse région de l'air , souvent sur une terre plus échauffée qui, éprouve une raréfaction & donne lieu à une vapeur élastique qui chasse l'air devant elle & produit le vent. Mais le vent à son tour augmentant l'évaporation, fait cesser la pluie, au point que souvent une pluie légère commence sur les montagnes & dans la moyenne région de l'air, tandis que le vent a assez de force pour l'arrêter , l'évaporer de nouveau en l'air, avant même qu'elle tombe jusqu'à la surface de la terre.

Mais un phénomène du vent très-remarquable, & qui me paroît avoir échappé à de très-grands physiciens , c'est l'explication du beau temps que procure presque toujours le vent du nord & l'apparition de la pluie que nous amène tôt ou tard le vent du midi. Nous dégagerons dans ce moment cette question de la cause de ces vents , pour ne faire attention qu'à leurs effets : tous les physiciens ont reconnu ces effets , mais il me paroît que le plus grand nombre ne les ont expliqués que relativement à leur proximité ou à leur éloignement des mers voisines. Persuadés avec raison , que la plus grande évaporation a toujours lieu sur mer plutôt que sur la terre , les physiciens ont

---

(1) Essai d'hygrometrie, pag. 200.



crû que tout vent qui avoit traversé les mers, étoit nécessairement chargé de vapeurs aqueuses, qu'il laissoit ensuite en chemin faisant sur les grands continents ; que le même vent après avoir parcouru un long trajet sur terre, finissoit toujours par devenir sec, parce qu'il avoit perdu ses vapeurs, quoiqu'il n'eût pas changé de direction. Mais, outre qu'il est possible peut-être, que certaines portions des continents étant respectivement plus chaudes que la mer, évaporent autant que la mer même, il est vrai aussi que ce même degré de chaleur peut laisser à l'air la faculté de supporter une plus grande quantité d'eau. D'autres physiciens ont ajouté que les vents laissoient toujours échapper leurs vapeurs sur les continents, en raison de la hauteur des montagnes, qui les forçant à s'élever dans une région plus froide, sans perdre leur direction, les forçoient d'abandonner ainsi les vapeurs en pluie, faute de chaleur ou de feu pour les soutenir. Ces deux causes de la pluie par les vents, devoient également toujours amener la pluie en Italie par les vents d'est & de sud, tandis que les nord & nord-ouest devoient toujours amener la pluie sur les côtes de la Bretagne, en Flandre, en Pologne, &c. mais point du tout ; l'expérience journalière prouve au contraire qu'il plut constamment à la suite des vents de sud & de l'est, tandis que si ceux du nord & nord-ouest amènent des pluies, elles ne sont que légères & de peu de durée. Il y a donc une autre cause plus puissante sur l'effet constant de ces vents,

dont les uns nous procurent la pluie & les autres le beau temps.

Si les physiciens, en s'occupant de l'effet des vents & des causes de la pluie, n'avoient pas oublié la différente température des continents, qui deviennent d'autant plus froids qu'ils approchent plus du Pole, & d'autant plus chauds qu'ils s'approchent de l'Equateur, il me paroît qu'ils auroient trouvé, sans beaucoup de connoissances chimiques, la solution naturelle de ce problême. Mais telle est la riche fécondité de la nature ! Un phénomène tient à plusieurs autres : plusieurs causes concourent directement ou indirectement au même effet. Le physicien, en les discutant, les analyse, les isole, les considère séparément ; mais cette méthode extrêmement propre aux progrès des sciences exactes, devient très-fautive lorsque l'expérience succede à la théorie : il n'est même pas possible en physique d'assigner à chaque cause connue la portion d'effet qui la compete, mais il suffit pour les hommes ordinaires d'en démontrer la possibilité, la supériorité ou l'infériorité. Le vent du nord vient toujours des climats froids, & se porte dans des pays plus chauds ou plus tempérés ; le vent du sud au contraire passe d'un pays chaud dans un pays froid, ils déplacent l'un & l'autre une masse d'air plus ou moins considérable : aussi le premier nous amène le frais, & le second une chaleur marquée, quelquefois accablante. L'air est toujours plus ou moins chargé d'eau. Vallérius a prétendu qu'il en étoit entièrement composé.



composé. MM. Priestley, de la Place, Meunier, Lavoisier, de Saussure, de Luc, ont démontré jusqu'à l'évidence que l'air le plus sec étant décomposé par le feu ou par d'autres moyens, laisse toujours de l'eau pour résidu : mais cette eau augmente en raison du degré de chaleur de l'air & de sa densité, de manière que chaque pied cube d'air pesant 751 grains lorsqu'il est sec, prend dix grains d'eau par l'humidité (1). Lorsque l'air, ainsi chargé d'eau, passe d'un endroit chaud dans un endroit plus froid, il est forcé de laisser échapper l'eau qu'il tenoit suspendue (2) ou en dissolution. Au contraire, si un air frais passe dans un endroit plus tempéré, non seulement il peut tenir suspendue l'eau qui entre dans sa composition, mais encore il pourra se charger en passant d'une nouvelle eau qu'il rencontrera sur son chemin. D'après ces principes, que la théorie démontre & que l'expérience confirme, il est évident que le vent du nord ne peut occasioner la pluie dans un pays plus tempéré que celui d'où il vient, qu'autant qu'il rencontre en chemin des vapeurs qu'il précipite : aussi amène-t-il toujours le beau temps au bout d'un espace très-court. Le vent du midi au contraire est plus chaud & se trouve par conséquent plus chargé d'eau ; cette eau ne paroît pas tandis qu'il est chaud, mais venant à se refroidir en avançant vers

---

(1) De Saussure, hygrom. 184.

(2) M. de Luc soutient que l'eau n'est que suspendue dans l'air par l'intermède du feu. M. de Saussure au contraire croit qu'il y est suspendu par une véritable dissolution chimique.

le nord, cette eau se condense, se précipite, tout comme celui de l'été le plus sec & en plein midi, laisse précipiter l'eau qu'il tenoit suspendue autour des vases très-secs qui renferment de la glace.

Voilà, ce me semble, la véritable explication des effets des vents du nord & du midi, relativement au beau temps & à la pluie. S'il n'y avoit pas des rosées, que nous pouvons appeller des pluies *en détail*, nous aurions peut-être autant de mauvais jours que de beaux dans l'année; mais il faudroit encore supposer que chaque pays donneroit une évaporation proportionnée à ses besoins & qu'elle ne seroit pas évaporée ni charriée ailleurs; ce qui n'est pas possible à raison de la nature du sol & des vents. A l'égard des vents d'est & d'ouest, leurs effets sont moins constants: d'ailleurs, il suffit peut-être pour ce moment d'avoir indiqué la manière de les observer & d'en étudier les effets, pour que des observateurs plus libres & plus exercés puissent en saisir les rapports & les détails ultérieurs.

#### DE L'UDOMETRE.

L'Udometre est un instrument, ou plutôt un vase gradué, propre à recevoir & à mesurer la quantité de pluie qui tombe dans un temps donné: il tombe à Paris, année commune, de 18 à 20 pouces d'eau chaque année. Dans les provinces méridionales, il en tombe un peu moins; & au contraire, il en tombe davantage



dans le nord. Comme cette eau tombe en différents temps, il faut nécessairement en mesurer la quantité chaque fois, & réunir ensuite ces quantités journalieres pour avoir à la fin de l'année un total de la quantité de pluie relative au nombre de fois où elle a eu lieu, dans chaque mois, dans chaque saison, &c.

On peut réunir à ces quantités de pluie celles de neige ou de grêle réduites en eau, en tenant note du temps, du nombre d'heures, de jours, & même, si l'on veut, de leur quantité bien au dessus de l'eau qu'elles produisent (1). Je ne crois pas devoir entrer ici dans les détails concernant la formation de la pluie, de la neige & de la grêle. Les vapeurs accumulées, leurs gouttelletes réunies, forment la pluie: si ces vapeurs gèlent avant de se réunir, elles tombent en neige; si au contraire elles gèlent en passant à travers un air glacial, après être réunies en grosses gouttes, elles tombent en grêle. Il est évident que cette grêle sera d'autant plus grosse que la chaleur sera plus forte; parce qu'alors l'atmosphère se trouvant plus élevée, ces gouttes tombent de

(1) Quand la neige vient de tomber, sur-tout par un très-grand froid, elle est par floccons lanugiformes, composés d'étoiles branchues qui la tiennent en l'air, au point qu'un pied de neige fait à peine deux pouces d'eau. A mesure qu'il en fond quelques parties, la neige s'affaïsse, se durcit & produit la moitié de son volume d'eau: mais lorsqu'elle est totalement changée en glace solide, quoique blanche, comme celle de nos glaciers des Alpes, vingt parties de cette glace donnent quinze parties d'eau; enfin vingt parties de glace transparente en donnent dix-neuf. Ceci peut aisément s'appliquer à la grêle qui est une glace plus ou moins dure.

plus haut , traversent des couches d'une grande épaisseur qui sont chargées de vapeurs , qui les grossissent en se joignant à leur premier noyau. Les deux régions glaciales , une supérieure que les neiges perpétuelles démontrent , & une inférieure qui est due à des vents de nord très-froids , même en été , suffisent pour justifier cette explication. Quant à la cause de ces vents froids qui suivent les orages d'été , la région d'où ils viennent , l'agitation de l'air , les grands coups d'électricité , en soutirant le phlogistique de l'air inflammable , suffisent pour en donner l'explication.

L'Udometre sera donc composé d'un vase carré d'un pied en tout sens : mais pour n'avoir pas la peine de l'observer pendant la pluie & pour en mesurer plus aisément les quantités relatives aux différentes heures de la journée , il faut avoir dans son cabinet d'observation , que j'appellerois volontiers , *météorologique* , un autre vase plus petit , qui n'ait que trois pouces en carré , & faire en sorte qu'il soit bien gradué , & qu'il communique par un petit conduit qui lui portera l'eau du réservoir extérieur. Pour plus d'exactitude , & afin de pouvoir tenir compte de l'eau qui restera dans le trajet du conduit , sur-tout s'il est considérable , on prendra pendant que le conduit est bien sec , un pouce plus ou moins d'eau du petit réservoir , qu'on versera dans le grand qui est en dehors : en mesurant exactement , l'instant d'après , ce qui en sera parvenu dans le petit réservoir , on verra ce qui



*Météorologiques.* 53

en est resté, soit dans le conduit, soit pour humecter le fond du grand réservoir. On retranchera cette quantité, que je suppose ici être de 4 lignes, ou d'un tiers de pouce. Le fond du petit réservoir ayant trois pouces en carré & y en ayant versé un pouce d'épaisseur, en contenoit donc neuf pouces cubiques. Si j'en retranche le tiers, il est clair que ce tiers vaut 3 pouces cubiques qui sont restés en chemin. Il faut avoir égard aussi à l'évaporation dont la quantité augmente à raison de la chaleur & du vent, & en raison de l'élévation du sol où l'observateur est placé (1); mais pourvu que l'on observe l'Udometre peu de temps après la pluie, l'évaporation sera peu de chose.

*DE L'AIR ET DE L'EUUDIOMETRE.*

L'air est un fluide pesant, élastique & transparent, qui entoure notre planète par une couche d'environ 4000 toises. Si l'on n'a égard qu'à la portion de l'air qui peut supporter des vapeurs aqueuses, cette épaisseur de l'atmosphère sera à peu près juste; il est même rare que les vapeurs parviennent à une si grande

(1) M. de Saussure, Hygrom. 187, observe que dans un air dont le poids est soutenu par 27 pouces de mercure dans le Baromètre, il seut une chaleur de 80 degrés du Thermomètre de Reaumur, pour former des vapeurs élastiques, pour faire bouillir l'eau. Mais si l'on est élevé sur une montagne d'environ 1500 toises où le Baromètre se tient à 20 pouces, il ne faut plus que 75 degrés de la même échelle pour faire bouillir l'eau; dans le vuide enfin, dans un vase de verre bien privé d'air, la seule chaleur de la main, qui équivaut ordinairement à 30 degrés, suffit pour faire bouillir l'eau.

élévation dans nos climats. Dans les pays chauds, dans la zone torride, l'atmosphère est plus haute. Mais dans les plaines & les pays du nord, elle est plus basse : dans nos climats, il faut retrancher un tiers, même près de la moitié de cette épaisseur en hiver. Mais si l'on envisage la partie la plus rare, la plus légère de l'air, où les vapeurs ne parviennent pas, encore moins les oiseaux & les autres animaux; les élévations de l'aurore boréale, celle des crépuscules, ou leur durée, prouvent que l'atmosphère s'étend jusqu'à 17 ou 18 lieues à 40000 toises, c'est-à-dire que la portion dans laquelle s'élèvent les vapeurs aqueuses, ne fait qu'environ le  $\frac{1}{7}$  de son épaisseur.

Les cimes les plus élevées de nos montagnes, où nous puissions porter nos observations, sont à peu près de 2000 toises : la cime du Mont Blanc, où M. de Saussure est parvenu, est élevée de 2426 toises. La différence énorme que nous éprouvons, dans la légèreté de l'air à ces élévations très-petites, eu égard à la hauteur totale dont nous avons parlé, feroit croire que nous ne pouvons avoir aucune idée de ce qui se passe dans la partie supérieure de l'atmosphère. Cependant elle influe sur la portion qui nous fait vivre, puisque les météores ignés parcourent ces régions supérieures (1), & que le fluide électrique paroît souvent s'y réunir, ou peut-être même y réside-t-il, comme nous l'avons dit plus haut, en parlant de l'électricité.

---

(1) Voyez là Météorolog. du P. Cotte, pag. 90 & suiv.

Mais autant cette portion de l'air est hors de notre portée, inaccessible à nos instrumens, autant celle que nous habitons mérite notre attention; celle-là est pure, homogène, éloignée de nous, à l'abri des émanations de la terre & de l'influence des éléments qui sont au pouvoir de l'homme: celle-ci au contraire, sans cesse altérée par les effets du feu & de la pourriture, quelquefois par les travaux des hommes; infectée tour-à-tour par la décomposition des plantes & des animaux qui sont volatilisés par le feu & par l'eau, tandis que la chute des pluies, les courants d'eau pure, la végétation des plantes la purifient, influe directement sur notre santé & sur notre existence. Elle reçoit tour-à-tour la lumière & le feu du ciel, qui vivifient toute la nature & sur-tout les plantes, tandis que le feu terrestre, en général, ne lui porte en retour que des débris corrompus, après en avoir dévoré une partie pour alimenter sa flamme. On sait que le feu ne peut pas plus exister que les animaux, sans consumer une portion d'air considérable: il y avoit donc au moins cette vraisemblance dans la comparaison que faisoient les anciens, de la flamme avec la vie. Mais ils ont souvent aussi confondu l'air & sur-tout la respiration avec la vie: par tout dans Hypocrate l'esprit exprime la respiration. Si les expressions & l'usage des termes ont changé, il n'est pas moins vrai que les anciens avoient au moins entrevu ces analogies entre le feu, l'air & la vie.



Mais de cette masse d'air qui nous environne, il ne s'en trouve qu'une très-petite portion qui soit propre à alimenter le feu, ainsi qu'à servir à la respiration des animaux. Cette portion fait environ le quart, ou les  $\frac{1}{4}$  de sa masse (1) : il est le produit des plantes avec le secours de la lumière : les ouvrages immortels de Priestley, Ingenhousf, Fontana, Senebier, ont démontré cette vérité. On le trouve tel & tout formé dans les chaux métalliques, telles que celles de plomb, de mercure, le nitre incandescent, parce que ces substances l'attirent & le séparent de l'air dans le temps de la calcination : on le trouve encore tout pur dans l'eau des sources vives & pures. Les physiciens de nos jours prétendent qu'il est le seul élémentaire, tandis que les autres especes d'air sont toutes plus ou moins viciées par des matieres étrangères. L'étincelle électrique change cet air en air fixe & diminue son volume, ainsi que le feu ; mais ce dernier agent y ajoute de l'air fixe plus ou moins, selon les substances dont il opere la décomposition. Ce air pur a reçu le nom d'*air vital*, à cause de sa propriété de faire vivre plus long-temps les animaux que l'air commun : il donne aussi un diamètre deux fois plus grand à la flamme d'une bougie, parce que le feu en est très-avide & le consume très-promptement. Si on en dirige un petit courant au moyen d'un chalumeau sur un charbon allumé, l'activité que

---

(1) Laméther, traité des airs, pag. 289, supplem. de Sch. 188.



le feu en recevra , fera fondre les métaux les plus durs , sans autre appareil : on lui donne encore le nom d'air déphlogistiqué , parce que la flamme ayant la propriété de laisser à l'air la matiere du feu ou le phlogistique , & celui-ci pouvant entretenir le feu plus long-temps , on en a conclu qu'il devoit être privé de phlogistique.

Lorsque des matieres animales tombent en pourriture , il s'en dégage une espece d'air dix fois plus léger que l'air commun & qui brûle souvent avec explosion ; ce qui lui a fait donner le nom d'air inflammable : cet air par sa légèreté, s'éleve au haut de l'atmosphère, où il est souvent enflammé par le feu du ciel, par l'électricité du tonnerre & il donne sûrement lieu à plusieurs autres météores ignés. Mais plus souvent ce même air inflammable est changé & dénaturé dans l'atmosphère, par le moyen de l'eau & par l'intermede du feu.

Une autre espece d'air est appellée , l'air phlogistiqué ; il ne s'enflamme pas comme le précédent : il est le produit de la plupart des métaux décomposés par le feu ou par les acides minéraux. C'est dans ce moment de calcination où le fer abandonnant son phlogistique par la violence du feu, sa chaux ou sa terre métallique , prend plus de deux mille fois son volume d'air (1) : le même métal dans le travail de la cementation qui le change en acier, acquiert par des incandescences répétées , par

---

(1) Lavoisier, des airs, pag. 361.

des immersions dans l'eau & les corps gras , une dureté , une pesanteur qui ne sont dues qu'au phlogistique.

Une quatrième espèce d'air , est l'air fixe ; celui-ci est le produit de la fermentation vineuse. L'air fixe s'exale des cuves à vin & à bière en très-grande quantité ; mais le vin qui l'avoit perdu , en reprend lorsqu'il se change en vinaigre , & en absorbant l'air pur qu'il change en air fixe : ce qu'il y a d'étonnant , c'est que l'air fixe fait le lien principal & une moitié du poids des marbres & des pierres calcaires (2). Lorsque l'art ou la nature ont ainsi forcé les pierres ou les autres corps , tels que les bois , les os , &c. d'abandonner l'air fixe de leur aggrégation , leurs chaux deviennent alors très-avides de cet air , & l'attirent des autres corps où elles le rencontrent ; c'est ainsi que l'eau de chaux fait reconnoître l'air fixe partout où il se rencontre , en laissant précipiter cette terre calcaire que l'eau tenoit en dissolution auparavant.

Il en est de même de l'air vital , de l'air pur ou déphlogistique : lorsqu'on en a privé les plantes , en les réduisant en pourriture ainsi que le sel de nitre qui est dû à leur décomposition , l'acide nitreux , ou l'eau forte du commerce , privée d'air pur , l'absorbe par-tout où elle le rencontre. C'est ainsi qu'en mettant en contact dans un tube de verre cylindrique

---

(2) La pierre à chaux en se calcinant , rend à l'air les  $\frac{2}{3}$  du poids de la pierre.

& bien calibré, au moyen d'un tube & de deux robinets latéraux, une quantité déterminée d'air commun, avec une quantité également déterminée d'esprit de nitre, on peut juger de la salubrité de l'air par la quantité que l'acide nitreux en aura absorbé. La raison en est fondée sur le résidu de l'air composé d'air fixe ou phlogistique que l'acide nitreux rejette, parce qu'il en est supersaturé, tandis qu'il absorbe l'air pur dont on l'a privé.

La construction de l'eudiometre & son mécanisme sont fondés sur la nature de cette combinaison. M. Scheele (1) en a imaginé un plus commode & moins dangereux : il emploie seulement un mélange d'une partie de fleur de soufre & de deux parties de limaille de fer un peu humectés, mis en contact avec l'air commun, sous une cloche cylindrique, graduée, posée sur l'eau-de-vie. Ce mélange absorbe aussi une plus ou moins grande quantité d'air en raison de sa pureté, c'est-à-dire de la quantité d'air vital ou d'air pur qu'il contient. L'eau-de-vie s'élève dans la cloche & prend sa place ; cette cloche est graduée, les parties que l'eau-de-vie occupe en s'élevant dans son intérieur, sont relatives à la mesure de l'air pur absorbé par le mélange. Comme la capacité de la cloche est connue, il est aisé de voir si la portion occupée par l'eau-de-vie en est la quatrième partie plus ou moins ; ce qui évaluera aisément la proportion de l'air pur avec les autres parties ou l'air impur.

(1) Suppl. au trait. du feu, 181 & 182.

L'air inflammable, l'air phlogistique & l'air fixe, sont donc les trois autres quarts, ou à-peu-près, de l'air de l'atmosphère : ces trois parties sont également nuisibles à la respiration sur-tout la première. Mais celle qui domine est l'air phlogistique, l'air fixe est plus pesant que l'air atmosphérique, d'environ  $\frac{1}{3}$  (1) ; aussi il flotte dans les parties basses de l'atmosphère, tandis que l'air inflammable, par sa légèreté s'élève au dessus, comme nous l'avons déjà dit. L'air fixe contient beaucoup d'acide, il imprime sa saveur à l'eau, avec laquelle il se mêle très-aîsément : c'est cet air qui en se mêlant aux eaux minérales dans le sein de la terre, les rend gazeuses (2), acidules, piccotantes, diaphorétiques & purgatives, parce qu'il dissout par son acide, les sels, les terres & les métaux. Mais cet acide est dû à son tour à l'air pur (3), qui est le seul élémentaire; car les autres sont factices, c'est-à-dire qu'ils sont dûs à la destruction des substances minérales ou végétales.

Cette théorie de l'air & de ses mélanges, fruit du travail des chimistes modernes, présente une foule de phénomènes très-intéressants; mais souvent le mélange, le changement d'un air à la place d'un autre, semble parcourir une

(1) L'air fixe est à l'air commun, comme 70 est à 47. Deluc, idées de météorol. I. §. 196.

(2) On nomme gaz ou mouffette, l'air fixe qui s'exhale d'une cuve qui contient du raisin en fermentation, tout comme celui qui sort de certaines grottes souterraines, sulfonantes, &c.

(3) L'air pur par son mélange avec le phlogistique, produit l'air fixe : le phlogistique n'est que le mélange d'air pur avec la lumière ou la matière du feu. la Mether. des airs, 471.



*Météorologiques.*

espece de cercle vicieux & nous faire tomber dans un labyrinthe en voulant déterminer sa nature. Après les avoir examinés les uns après les autres ; après avoir vu l'air fixe produit par la fermentation , par la destruction des végétaux & des marbres , ainsi que par la respiration de tant de milliers d'animaux : après avoir vu sortir l'air inflammable du sein de la pourriture ; l'air phlogistique, de la décomposition des métaux, &c. une question importante se présente naturellement. Ces airs sont-ils de simples émanations des corps formant autour d'eux une atmosphère qui les détruit ou les régénère tour-à-tour ? Ou ces airs sont-ils élémentaires des corps ? Nous croyons avec M. la Metherie que nous venons de citer, qu'il n'y a que l'air pur de véritablement élémentaire (1). Mais cet air pur lui-même, en passant d'un corps dans un autre, ne seroit-il pas détruit & régénéré à son tour comme les autres substances , sans en excepter les élémens mêmes ? Il ne me paroît pas plus possible d'en douter , que de la formation successive des autres corps.

1°. Il existe des chaux métalliques naturelles qui produisent l'air pur , ainsi que les sources vives , les fontaines pures & les plantes, avec le secours de la lumière.

2°. Le Baromètre en hiver est presque toujours plus haut qu'en été ; cependant le froid qui regne dans cette saison , la hauteur des

---

(1) Traité des airs, pag. 474.

nuages beaucoup moins considérable (1), prouvent que l'atmosphère est moins élevée en hiver qu'en été.

3°. La même observation & d'autres prouvent que l'atmosphère, ainsi que les montagnes, sont plus élevées de beaucoup vers l'équateur, & qu'au contraire elles s'abaissent vers les cercles polaires au point de se réunir & de se confondre avec la terre.

4°. Les anciens, d'après je ne sais quelle inspiration, avoient cru assez généralement que les vents du nord nous apportent des pôles, des particules glaciales & nitreuses, qui venoient tout à la fois refroidir nos climats & les fertiliser (2).

5°. Il regne infiniment plus de vents du nord chez nous, que de vents du sud.

De ces cinq observations générales, il paroît que nous pouvons tirer les conséquences suivantes.

1°. Puisque la nature peut donner du phlogistique aux chaux métalliques, leur donner leur brillant, leur ductilité, les changer en métaux, il en résulte que l'air pur que ces chaux renferment doit passer alors dans l'atmosphère, comme il y passe nécessairement par l'addition du phlogistique qui, au moyen du feu, les change en métaux. La partie d'air pur que renferment les sources vives & les plantes, est également rendue à l'atmosphère.

(1) En été, les nuages se tiennent chez nous sur les cimes de nos Alpes élevées à 2000 toises & souvent au dessus : en hiver, ils ne se tiennent qu'à 1500 toises, & même plus bas.

(2) Voyez le traité de la glace de M. de Mailan in-12. Paris.

2°. Puisque l'air entre dans la formation des pierres, des végétaux & des autres corps, il s'enfuit nécessairement qu'il se forme ou se régénère journellement comme eux.

3°. Il est probable aussi que les pays chauds, qui ne sont tels, que parce qu'ils contiennent des particules de feu dispersées, détruisent l'air, en font une consommation journalière, quoique moins sensible, que celle qu'en font les vapeurs enflammées par l'électricité, & par les corps en combustion.

4°. Il paroît aussi que le froid régénère l'air pur, soit par le frottement électrique, soit parce que dans les temps froids l'atmosphère est moins viciée par les vapeurs, par les exhalaisons beaucoup moindres. Il s'enfuit donc que les pays du nord, ainsi que l'hiver, forment de l'air; que le feu, les pays chauds & l'été le consomment en pure perte.

5°. La fertilité des terres par le séjour des neiges, me paroît s'expliquer naturellement par la diminution de l'évaporation de la terre & de les sucs. Pour rendre cette explication plus sensible, j'observerai qu'il y a une très-grande différence entre la durée des débris des végétaux dans les pays froids & leur consommation prompte dans les climats chauds. Nos Alpes recèlent des tourbes (1), des troncs d'arbre qui se changent en bitume, en pierre, en agathe, & durent plusieurs siècles sans

(1) On appelle tourbe, les débris des plantes ou de bois, entre-mêlés de limon & de racines des plantes marécageuses. Il en existe sous tous les marais un peu anciens; c'est elle qui les exhausse & les comble, formant un sol léger & élastique.



se corrompre ; tandis que l'altération des corps organiques, ainsi enlevés dans des marais d'une plaine plus tempérée, est si prompte que l'air qui s'en dégage, infecte les pays voisins, & ne laisse pas de trace de ces corps au bout de quelques années.

Quant au nitre répandu dans l'air, l'air pur est un acide qui s'unit aux débris de la pourriture, au phlogistique qui se dégage des excréments des animaux, quoique certaines terres aient aussi cette propriété. Il est donc possible que l'acide universel approche extrêmement de l'air pur, si celui-ci n'est pas l'acide universel lui-même en vapeur.

6°. De la diminution sensible de l'air au moyen de la respiration des animaux, de la chaleur & du feu, il me paroît en découler un autre principe qui pourra servir un jour à l'explication des causes prochaines de la pluie. Il est constant que l'atmosphère diminue au moins dans chaque pays particulier, lorsqu'il doit pleuvoir, puisque le Baromètre y baisse considérablement (1) : lorsque les observations météorologiques seront assez uniformes & assez généralement répandues, en comparant l'état de l'atmosphère & la quantité de pluie tombée en même temps dans différens pays, les physiciens pourront apprécier la valeur de cet ap-

---

(1) L'abaissement d'une ligne de mercure du Baromètre équivaut à 13 ou à 20 toises d'air, & à un poids d'environ cent livres de l'atmosphère : lorsqu'il baisse de deux pouces, l'air diminue donc d'un poids de 2400 livres, d'une épaisseur de 300 à 500 toises d'air.



perçu ou de ce problème. Les mouvements du Baromètre & la durée considérable des pluies dans certaines saisons, m'ont toujours paru avoir pour cause la diminution de l'atmosphère, quel que soit le moyen que la nature emploie à cet effet. Aussi les pluies rendent-elles à l'air, sa pesanteur, sa pureté, son élasticité, c'est-à-dire son poids & sa masse, soit par elles-mêmes, en entraînant l'air fixe, soit en laissant un vuide que le vent du nord plus pur & plus dense vient bientôt remplacer.

Je ne fais d'après quel fondement, le célèbre Euler (1) a dit que l'atmosphère étoit tout aussi tempérée à trois mille toises d'élévation, que dans l'intérieur de la terre: mais ce qu'il y a de certain, c'est que la région des glaces perpétuelles qui, dans notre province, est élevée d'environ 13 à 1400 toises au-dessus de la mer, descend jusqu'à la surface de la terre, la pénètre même en hiver; tandis que sous les tropiques, elle se tient toujours élevée à près de mille toises, & que dans la zone glaciale, elle ne quitte jamais la terre qu'elle pénètre même à plusieurs pieds de son épaisseur. Du changement, de l'élévation & de l'abaissement de cette région glaciale de l'air pendant l'hiver & les temps froids d'été, il en résulte beaucoup d'autres conséquences qui ne cessent d'influer sur la température de différents pays & sur la cause des vents; mais nous ne croyons pas devoir entrer ici dans

---

(1) Lettres à une Princesse d'Allemagne.

d'autres détails ; cet ouvrage étant purement destiné à ne donner que des notions élémentaires.

*DE L'AIGUILLE AIMANTÉE ET DU FLUIDE  
MAGNÉTIQUE.*

On nomme boussole ou aiguille aimantée, une lame d'acier très-légère bien aimantée (1), & montée sur un pivot de manière à tourner & à se mouvoir librement en rond & même en haut & en bas, s'il est possible. Pour cet effet, on fait faire une petite boîte ronde ou carré-long, en verre, en bois dur & vernis, ou de pierre : il faut éviter les métaux, crainte qu'ils ne contiennent quelques particules de fer, qui dérangeront cet instrument. La même crainte doit écarter tous clous, cercles & autres ferrures : par la même raison, il faut n'avoir ni clefs, ni couteaux, ciseaux, ni autres instruments de fer sur soi, pendant qu'on observe la boussole, crainte de la déranger. La boîte doit être couverte d'une petite glace, posée sur une feuilleure de la boîte garnie en étoffe & collée, pour empêcher le vent & la poussière d'y pénétrer : dans le fond de la boîte on aura tracé un cercle divisé en 360 degrés,

---

(1) Pour aimanter un verre d'acier, une aiguille quelconque, il faut qu'elle soit bien trempée en papier avec des corps gras, polie & aimantée ensuite en la frottant sur une pierre d'aimant. On peut même faire contracter une vertu magnétique à l'acier en posant sur une enclume l'aiguille en question & dans une direction au nord, & en la frottant fortement avec une barre de fer tenue droite & verticale, mais toujours dans le même sens, en allant du midi au nord.



sur lesquels on marquera aussi les quatre points cardinaux, les seize rumb, pour indiquer les vents principaux ou même 32 si l'on veut.

Il est bon d'avoir dans l'endroit une méridienne sûre & un peu longue, que l'on aura tracée au moyen de l'étoile polaire, qui est à la queue de la petite ourse, en employant deux, trois ou plusieurs perches ou jalons exactement dirigés vers cette étoile, au moment où elle est perpendiculaire en dessus, ou en dessous du pôle duquel elle est éloignée d'environ deux degrés. Un peu d'attention à observer la petite ourse qui est, au nord, élevée chez nous de 45 degrés, c'est-à-dire placée entre le zénit qui répond à notre tête, & la terre qui répond à notre horizon, fera bientôt découvrir cette étoile. Ce moyen est plus sûr que de se confier à d'autres boussoles, au lever & au coucher du soleil sur les plus hautes montagnes, ou même à des pendules, à moins que l'observateur ne fût placé dans un pays de plaine, ou en état de s'affurer d'une heure fixe, au moyen d'une éclipse ou de quelque autre indice sûr & astronomique, qui fixe une heure précise & déterminée. Le midi & le nord une fois bien connus, on verra en plaçant le méridien de la boussole sur cette ligne, de combien de degrés l'aiguille décline vers l'ouest: elle décline pour l'ordinaire de 18 à 19 degrés; mais il convient de s'en assurer de temps en temps, au commencement, vers le milieu & la fin de chaque mois; dans les temps d'orage, de grêle, vers les pleines & nou-

velles lunes, les changements de temps & de saison.

On ne fait pas encore si le fluide magnétique a beaucoup de rapport avec le fluide électrique, mais les physiciens ont observé plusieurs fois, que le tonnerre & l'électricité ont souvent tourmenté, fait varier la boussole, & que les croix de fer & autres pieces ont souvent été aimantées par des gros temps.

Outre la déclinaison, l'aiguille aimantée a encore une inclinaison; c'est-à-dire qu'au lieu de se tenir toujours horizontalement & de niveau, sa pointe tournée au nord, penche vers le centre de la terre de quelques degrés. Mais pour bien observer ce second mouvement, il faut faire construire cet instrument par un ouvrier habile, qui ait su suspendre exactement & bien de niveau son aiguille avant de l'aimanter: il faut encore que la même aiguille soit portée sur son pivot par un double mécanisme: d'abord au moyen d'une double chappe de cuivre ou de verre en forme de deux petits creusets, l'un mastiqué sur le pivot, l'autre sous le centre de l'aiguille comme deux godets qui se regardent l'un l'autre par leur côté creux. Une petite pointe de cuivre est placée entre ces deux petits godets, qu'elle sépare d'une ligne environ & supporte l'aiguille: en ayant soin alors de couvrir la boîte de la boussole avec un verre concave, renversé de manière que la convexité soit en dedans; ou bien en collant quelque chose au dessus de l'aiguille, de manière qu'il lui reste un petit

intervalle entre la glace ou le verre de chaque côté, excepté vers son milieu, l'aiguille peut se mouvoir horizontalement & verticalement, marquer la déclinaison & l'inclinaison de la boussole avec une mobilité étonnante.

Je ne pense pas qu'il soit nécessaire de pratiquer d'autres chappes à côté du pivot, ni de suspendre l'aiguille en manière du fleau d'une balance ou par un double genou en brisant le pivot. Ces moyens sont plus compliqués & plus difficiles à faire exécuter sur-tout en province : d'ailleurs le premier moyen nous a paru suffisant.

*Maniere de rediger les observations  
météorologiques.*

Un observateur ne travaille pas pour lui-même, ni seulement pour s'instruire ; il doit aspirer à se rendre utile, facile & communicatif : des observations isolées, faites dans un seul pays, ne peuvent être utiles qu'autant qu'on peut les comparer avec celles des pays circonvoisins & même des pays plus éloignés. Mais le même intérêt qui réclame les observations de nos confreres, pour les comparer aux nôtres, milite en leur faveur pour les leur offrir en échange. Il en est des observations météorologiques, comme de la monnoie de cours, comme du commerce & de tous les autres liens de la société. Nul n'a droit d'exiger quoi que ce soit de son semblable, sans lui offrir en échange réciproque l'équivalent



de ce qu'il desire. Si les rangs & la fortune font oublier quelquesfois ces maximes, ou les dénaturent, il n'est pas moins vrai que ces échanges deviennent indispensables & font partie de notre existence. Malheur à l'homme qui méconnoit ces lois simples de la nature & de réciprocité entre les êtres raisonnables ! La morale & des lois les lui rappellent & savent le punir de leur infraction : cet oubli de la part des hommes devient pour eux une maladie que la justice guerit en rétablissant l'équilibre, tandis qu'il eût été bien plus doux de la prévenir par les devoirs de chaque citoyen envers son semblable.

S'il est prouvé que chaque citoyen doit soutenir le coin de la grande machine dont il fait partie, il n'est pas moins évident qu'il ne doit rien négliger pour que son travail devienne aisé & utile. Les observations météorologiques ne seront telles, qu'autant qu'une exactitude rigoureuse présidera à un ordre méthodique, capable de généraliser les faits & d'épargner aux lecteurs, les ennuis, les dégoûts du détail, auxquels l'artiste créateur de la partie a seul pu résister.

Un excellent moyen pour soutenir l'émulation de chaque observateur météorologiste, c'est de faire précéder les tableaux dont nous allons parler, d'une espece de description topographique du canton qu'il habite : c'est alors que chacun trouvera dans l'immense fécondité de la nature des aliments propres à rassasier ses goûts pour les sciences, à donner



à son génie tout l'effor dont il pourra être susceptible : c'est non seulement le moyen de ne pas s'ennuyer, ni le dégoûter par les détails pénibles des commencements; mais encore celui de s'instruire, de se familiariser avec les merveilles de la nature, celui d'acquérir le tact & le goût nécessaires à un excellent observateur. Nous allons entrer dans quelques détails relatifs aux observations générales d'un sol quelconque, laissant ensuite à chaque observateur le soin de relever le mérite de son canton particulier, par l'histoire ou l'aperçu des particularités qui le distinguent.

1°. On doit examiner la forme du sol, son aspect, son élévation sur le niveau de la mer, sa latitude, sa longitude; les courants, les débouchés du vent; les rivières, l'ana ture du sol; les terres, les eaux minérales, chaudes ou froides; les mines, les carrières, les marais, les lacs, les bois, les montagnes, leur position, leur élévation, leur nature & leurs productions.

A cet aperçu général, chacun peut ajouter des détails, des analyses sur les productions des trois regnes, les étendre, les varier. On peut y joindre l'énumération des animaux, des insectes, des plantes, sur-tout si le pays en renferme qui lui soient particulières.

2°. Les productions de première nécessité; le bled, la vigne, le seigle, l'orge, les mars, les légumes, les plantes potageres, le chanvre, &c.

3°. L'époque des semailles de chaque grain,

le temps de la moisson, leurs accidents, leurs maladies,

4°. La maniere de cultiver les prairies naturelles ou artificielles, les plantes qui les composent, leurs arrosemens, leur durée.

5°. Les maladies endemiques au pays; la saison où elles font le plus de ravage; celles des animaux, leur cause si elle est connue ou soupçonnée (1).

Les bleds sont-ils sujets à verfer, à la rouille, à la carie, à la nielle? le seigle est-il sujet à l'ergot, l'orge & l'avoine à la carie, à l'atrophie? &c.

Quelles sont les plantes nuisibles à l'homme & aux animaux, telles que l'ivraie, l'if, les champignons?

6°. Quelle est la durée des neiges, quelle est la saison où les bleds s'élevent en tige?

A ces observations relatives à l'état du sol & de ses productions de premiere nécessité, le météorologiste joindra des notes sur l'époque de l'apparition des fleurs, des plantes les plus communes, telles que celles de la *violette*, de la *primevere*, du *rosier sauvage*, de l'épine blanche, &c. celles des arbres fruitiers, du

---

(1) Il faut être très-reservé sur toutes les explications des effets & des conséquences qui paroissent même les plus naturelles, les plus immédiatement liés avec leurs causes: il faut se rappeler que les effets sont sensibles, mais que leurs causes trop souvent nous échappent & cessent même d'être à notre portée. Les fausses conséquences présentent non seulement la perte du temps de l'observateur, mais encore son trop de confiance en lui-même, un esprit de système qui le guide & l'entraîne, un amour propre qui le rend suspect pour ce qu'il y a de plus vrai & de plus sacré dans ses travaux.

pommier, du poirier, du noyer, des cerisiers, des groseillers, des pêchers, des frênes, sureau, tilleuls, &c. dont on trouvera des exemples piquants dans l'horloge de flore, dans les dissertations de la foliation des plantes (1) du savant Linné: il y a des plantes qui suivent exactement la saison & ne se pressent pas plus pour le chaud, qu'elles ne retardent par le froid (2); d'autres qui obéissent à la température de la saison, qui accélèrent ou retardent leur floraison.

Indépendamment de ces observations générales & topographiques, le météorologiste doit avoir des tables sur un registre f.<sup>o</sup>, sur le verso duquel seront tracées onze lignes perpendiculaires plus ou moins, qui laisseront entr'elles des espaces d'un pouce environ, excepté entre les deux premières lignes, où un espace de six lignes pourra suffire. A la tête de ces espaces vuides, on écrira d'abord, 1<sup>o</sup>. jours du mois; 2<sup>o</sup>. Baromètre; 3<sup>o</sup>. Thermomètre; 4<sup>o</sup>. Hygromètre; 5<sup>o</sup>. Pluie; 6<sup>o</sup>. Vents; 7<sup>o</sup>. Aiguille aimantée; 8<sup>o</sup>. Electrometre; 9<sup>o</sup>. Etat du Ciel; 10<sup>o</sup>. Tonnerre ou Météores; 11<sup>o</sup>. Points lunaires.

Sur la page suivante ou le recto du même journal, l'observateur fera ses notes & observations particulières, relatives à la saison, telles

(1) *Vernatio plantar. Amœn. I. Ed. Lugd. I. 399. Calendarium flora, pag. 431.*

(2) Les graminées, les lilacées, les orchis, &c. fleurissent plutôt ou plus tard, selon que la saison est précoce ou tardive les fleurs composées au contraire, sur-tout les corymbifères, paroissent presque toujours à la même époque.



que les fruits de la terre : leurs accidents , leurs insectes , leurs maladies , les événements imprévus ou extraordinaires , tels que les maladies , les épizooties.

Il seroit bien à désirer aussi , que les physiciens donnassent la liste exacte des naissances tant mâles que femelles , à la fin de chaque mois ; au moins pour les villes & bourgs considérables : s'ils y joignoient l'âge des morts , leur genre de maladie , ils reveilleroient l'attention du gouvernement sur certains fleaux destructeurs qui fatiguent & dévastent certains cantons. C'est avec des relevés semblables que l'Angleterre , Geneve , & plusieurs autres républiques , ont remédié aux abus des inhumations trop précipitées , ainsi qu'à l'excès de certaines causes physiques sur la santé des citoyens.

Le royaume de France & la plupart de ses provinces , ont été , jusqu'ici , comme des vastes domaines heureusement situés ; mais que les propriétaires cultivent bonnement , sans trop s'occuper des détails d'amélioration. L'heureuse fécondité de la population , a fait que le génie françois a montré plus d'éclat au dehors que dans sa patrie : mais les hommes précieux qui vont porter ailleurs leurs talents & leur industrie , ne trouveroient-ils pas plus de satisfaction dans l'amélioration de leur province ? Plus instruits de ce qu'ils possèdent & des ressources dont ils sont capables , il leur seroit facile alors d'entrer en concurrence avec des voisins plus exercés : ils pourroient aussi

s'expatrier avec d'autant moins de regret, que leur expérience leur auroit acquis plus d'avantage sur les autres nations.

Des physiciens éclairés, au lieu de dresser leurs tables météorologiques par colonnes, ont préféré, pour le Baromètre en particulier, autant de lignes perpendiculaires qu'il y a de jours dans le mois, coupées transversalement par vingt ou vingt-quatre lignes très-légères, qui expriment la quantité de lignes que parcourt l'échelle du Baromètre dans chaque pays;

au lieu d'écrire en chiffres,  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Baromètre} \\ \text{matin, midi, soir,} \\ 27.31. \quad 27.51. \quad 27.81. \end{array} \right.$

l'observateur n'a besoin que de tracer une ligne à travers l'espace correspondant au premier jour; de la prolonger le lendemain, en montant ou en descendant sur la ligne horizontale qui correspond à la quantité de lignes d'élévation journalière du mercure. Cette ligne factice indique alors par ses élévations ou ses abaissements en zigzag, les ondulations du Baromètre, ou plutôt celles de l'atmosphère représentées par cet instrument: ces lignes en zigzag font ensuite une espèce de tableau pour les variations du Baromètre seulement: c'est de M. Marc-Pfctet de Geneve, que je tiens cette méthode d'observer les mouvements du Baromètre.

En observant le Baromètre, il faut faire attention que son tube soit exactement à plomb, qu'il ne se soit point glissé de bulle d'air dans le mercure, & le secouer un peu à chaque fois qu'on l'observe.

Le Thermomètre doit être observé en même



temps que le Baromètre ; c'est pourquoi il convient d'en placer un sur sa monture : on doit aussi en avoir un autre plus isolé, qu'on place à l'ombre, pour avoir exactement le degré de température de l'air.

L'Hygrometre doit être tenu propre, à l'abri de la pluie, & laissé en repos un demi-quart d'heure & même un quart d'heure avant de noter le degré d'humidité où il se trouve.

Pour l'Udometre, il faut avoir égard à l'évaporation, sur-tout en été & par un temps chaud.

Quant à l'Anemometre, on peut noter la direction ; mais dans nos montagnes, je préférerois volontiers le cours des nuages supérieurs, qui expriment souvent la véritable direction des vents, tandis que l'Anemometre ne peut exprimer que leurs courants inférieurs, toujours modifiés & souvent dérangés par les gorges, les vallées des montagnes.

Pour observer la bouffole, il faut n'avoir ni fer sur soi, ni dans les environs : il faut encore se défier des filons de mines de fer, quoiqu'il y en ait peu d'attirables à l'aimant dans cette province. Il se trouve par fois des pierres même qui dérangent l'aiguille aimantée.

Nous n'ajouterons rien à ce que nous avons dit plus haut pag. 38 concernant l'Electrometre : il est bon de répéter cependant qu'il faut être très-réservé & très-circonspect en approchant des paratonnerres, ne les jamais approcher dans les gros temps, & toujours avec une verge de métal, isolée par un manche de verre, pour ne pas courir les risques terribles d'être foudroyé.

LISTE alphabétique de différents endroits du  
Dauphiné, dont l'élevation au - dessus du  
niveau de la mer, estimé à 28 pouces 2 lignes,  
a été déterminée par le Barometre.

|                                    | Pouc. | Lig.                          | Tois. |
|------------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| <b>A</b> llemont. . . . .          | 25    | 8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 397   |
| Articol. . . . .                   | 24    | 10                            | 547   |
| Arbustes de Taillefer . . . . .    | 22    |                               | 1073  |
| Argentiere. . . . .                | 25    | 2                             | 489   |
| Barraux . . . . .                  | 27    | 2                             | 157   |
| Bourg d'Oysans . . . . .           | 25    | 4                             | 461   |
| Berarde. . . . .                   | 22    | 10                            | 913   |
| Briançon. . . . .                  | 24    |                               | 696   |
| Bois de la Berarde. . . . .        | 21    | 4                             | 1207  |
| Bouleaux de Vizile. . . . .        | 25    | 4                             | 461   |
| Bois à Taillefer. . . . .          | 22    | 9                             | 928   |
| Chame Chaude Gren. . . . .         | 22    |                               | 1073  |
| Chatreufe Grenoble. . . . .        | 24    | 5                             | 621   |
| Col d'Urtis en Valbonnais. . . . . | 22    | 8                             | 944   |
| Corp. . . . .                      | 25    | 6                             | 432   |
| Col d'Ournon. . . . .              | 23    | 8                             | 756   |
| Chante Louve. . . . .              | 24    | 5                             | 621   |
| Col du Saix Valgaud. . . . .       | 19    | 1                             | 1691  |
| Champ Pebran. . . . .              | 23    | 3                             | 833   |
| Col du Vassivier. . . . .          | 20    | 10                            | 1310  |
| Chailliol le Vieux. . . . .        | 19    | 3                             | 1653  |
| Col de la Coche. . . . .           | 22    |                               | 1073  |
| Carrelet, a la Berarde. . . . .    | 22    | 5                             | 992   |
| Col du Noyer. . . . .              | 23    | 2                             | 849   |
| Chailliol. . . . .                 | 23    | 9                             | 741   |
| Champoleon. . . . .                | 24    |                               | 696   |
| Chorges. . . . .                   | 25    | 3                             | 475   |
| Corenc Grenoble. . . . .           | 26    | 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 272   |

|                                      | Pouc. | Lig. | Toll. |
|--------------------------------------|-------|------|-------|
| Desert Valjoffrey. . . . .           | 24    | 1    | 681   |
| ! rouveyre Champol. . . . .          | 22    |      | 1073  |
| Digulieres ( les). . . . .           | 25    | 3    | 475   |
| Entraigues Valbonn. . . . .          | 25    | 2    | 489   |
| Faures Valjoffr. . . . .             | 25    |      | 518   |
| Grenoble. . . . .                    | 27    | 4    | 130   |
| Glaciers à la Berarde. . . . .       | 21    | 11   | 1090  |
| Gap . . . . .                        | 25    | 6    | 432   |
| Gavet. . . . .                       | 26    | 9    | 224   |
| Lafayette Corp. . . . .              | 24    | 8    | 577   |
| La Mure. . . . .                     | 25    | 4    | 461   |
| Laffrey. . . . .                     | 25    | 3    | 475   |
| La Cou (Noyer). . . . .              | 25    | 7    | 418   |
| La Morre Lavaldens. . . . .          | 24    |      | 696   |
| La Morre ( Champs ). . . . .         | 24    | 7    | 591   |
| Lautaret Oijans. . . . .             | 22    |      | 1073  |
| Lauzet Briançon. . . . .             | 23    | 2    | 849   |
| Lyon. . . . .                        | 27    | 6    | 104   |
| Mont-Fleuri Grenoble. . . . .        | 27    | 2    | 157   |
| Mont-Dauphin. . . . .                | 25    | 1    | 504   |
| Mont-Genevre. . . . .                | 22    | 5    | 992   |
| Malbuisson. . . . .                  | 25    | 9    | 390   |
| Mont de Lans. . . . .                | 24    | 2    | 666   |
| Monetier de Briançon. . . . .        | 23    | 8    | 756   |
| Neron Grenoble. . . . .              | 23    | 10   | 726   |
| Neiges perpét. à Grenoble. . . . .   | 21    | 5    | 1190  |
| Neiges perpét. à la Berarde. . . . . | 20    | 7    | 1363  |
| Neiges perpét. à Taillefer. . . . .  | 21    | 9    | 1123  |
| Noyr ( le ). . . . .                 | 25    | 4    | 461   |
| Obion Tremçny. . . . .               | 20    | 2    | 1451  |



|                                   | Ponc. | Lig.                          | Tolf. |
|-----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| Pont des Grés , Corp.             | 25    | 1                             | 504   |
| Pont-haut , la Mure.              | 26    | 3                             | 306   |
| Perier <i>Valbonnais</i> .        | 25    |                               | 518   |
| Prabert , <i>Laval</i> .          | 24    | 9                             | 562   |
| Pont du-Fossé ( Champs. )         | 24    | 8                             | 577   |
| Puy ( de Champoleon ) mont.       | 21    | 1                             | 1258  |
| Quet <i>Beaumont</i>              | 25    | 4                             | 461   |
| Rivier d Ourmon.                  | 24    |                               | 696   |
| Rivier d'Allemont.                | 24    | 2                             | 666   |
| Rioupes ( Devoluy ).              | 23    | 11                            | 711   |
| Rouarenches <i>Champs</i> .       | 23    | 7                             | 772   |
| Sapey <i>Grenoble</i> .           | 25    |                               | 518   |
| Sarcena.                          | 24    | 1                             | 681   |
| Saint Christophe <i>Oisans</i> .  | 23    | 5                             | 802   |
| Saint Bonnet , <i>Champsaur</i> . | 25    |                               | 518   |
| Sept-Laux.                        | 21    | 1                             | 1258  |
| . . . Cols au dessus.             | 19    | 10                            | 1524  |
| Seigles de Taillefer.             | 25    | 7                             | 418   |
| Saint Didier <i>Devoluy</i> .     | 25    |                               | 518   |
| Seigles <i>Devoluy</i> .          | 23    | 6                             | 787   |
| Saint Etienne <i>Devoluy</i> .    | 23    | 11                            | 711   |
| Souchons.                         | 25    | 5                             | 447   |
| Saint Eynard <i>Grenoble</i> .    | 24    |                               | 696   |
| . . . Hermitage.                  | 24    | 4                             | 636   |
| Villar du Noyer.                  | 25    | 4                             | 461   |
| Vizile.                           | 27    | 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 151   |
| Venofque <i>Oisans</i> .          | 24    | 10                            | 547   |
| Verfou <i>Grenoble</i> .          | 27    | 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 151   |
| Venerier <i>Allemont</i> .        | 23    | 5                             | 802   |
| Villar d'Arene.                   | 23    | 1                             | 865   |

*Endroits hors de la Province.*

|                                 | Pouc. | Lig.                          | Toif. |
|---------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| <i>Aix Provence.</i>            | 27    | 5                             | 117   |
| <i>Aiguebelles Savoye.</i>      | 27    |                               | 184   |
| <i>Beucaire Provence.</i>       | 28    |                               | 26    |
| <i>Braman Savoye.</i>           | 24    | 4                             | 636   |
| <i>Berne Suisse.</i>            | 26    | 5                             | 279   |
| <i>Epierres Savoye.</i>         | 26    | 10                            | 211   |
| <i>Ethna Italie.</i>            | 18    | 11                            | 1729  |
| <i>Geneve Suisse.</i>           | 27    |                               | 184   |
| <i>Lansbourg Savoye.</i>        | 23    | 11                            | 711   |
| <i>La Ramasse Mont-Cenis.</i>   | 22    | 3                             | 1024  |
| <i>L'Arche Provence.</i>        | 19    | 8                             | 1560  |
| <i>Mont-Cenis Savoye.</i>       | 22    |                               | 1073  |
| <i>Mont-Cenis petit.</i>        | 21    | 9                             | 1123  |
| <i>Modane Savoye.</i>           | 24    | 10                            | 547   |
| <i>Montmeillan Savoye.</i>      | 27    |                               | 184   |
| <i>Mont-Ventoux Comt.</i>       | 22    |                               | 1073  |
| <i>Maltaverne Savoye.</i>       | 26    | 10                            | 211   |
| <i>Paris.</i>                   | 27    | 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 59    |
| <i>Saint Jean de Maurienne.</i> | 26    | 3                             | 306   |
| <i>Saint Michel Savoye.</i>     | 25    | 11                            | 362   |
| <i>Saint Bernard Suisse.</i>    | 20    | 10                            | 1310  |
| <i>Saint Gottard Suisse.</i>    | 21    | 2                             | 1241  |
| <i>Strasbourg Alsace.</i>       | 27    | 2                             | 157   |
| <i>Termignon Savoye.</i>        | 24    | 2                             | 666   |
| <i>Turin Piemont.</i>           | 27    | 6                             | 104   |
| <i>Villar Audoin Savoye.</i>    | 24    | 6                             | 606   |



Météorologiques. 77

TABLE des élévations des montagnes, prises avec le Baromètre & calculées pour chaque ligne de différence, depuis le niveau de la mer, estimé à 28 pouces 2 lignes, jusques aux plus grandes élévations des montagnes des Cordilleres, où la Baromètre se tient à 15 pouces.

| Pouc.                  | Lig. | Tois. |     |
|------------------------|------|-------|-----|
| 28                     | 2    | 0     |     |
| 28                     | 1    | 13    |     |
| 28                     | 0    | 26    |     |
| à 13 toises par ligne. | 27   | 11    | 39  |
|                        |      | 10    | 52  |
|                        |      | 9     | 65  |
|                        |      | 8     | 78  |
|                        |      | 7     | 91  |
|                        |      | 6     | 104 |
|                        |      | 5     | 117 |
|                        |      | 4     | 130 |
|                        |      | 3     | 144 |
|                        |      | 2     | 157 |
|                        | 1    | 171   |     |
| 27                     | 0    | 184   |     |
| 26                     | 11   | 197   |     |

| Pouc.                  | Lig. | Tois. |     |
|------------------------|------|-------|-----|
|                        | 1    | 334   |     |
| 26                     | 0    | 348   |     |
| à 14 toises par ligne. | 25   | 11    | 362 |
|                        |      | 10    | 376 |
|                        |      | 9     | 390 |
|                        |      | 8     | 404 |
|                        |      | 7     | 418 |
|                        |      | 6     | 432 |
|                        | 25   | 5     | 447 |
|                        |      | 4     | 461 |
|                        |      | 3     | 475 |
|                        |      | 2     | 489 |
|                        | 1    | 504   |     |
|                        | 0    | 518   |     |
| 24                     | 11   | 533   |     |

| Pouc.                 | Lig. | Tois. |     |
|-----------------------|------|-------|-----|
| à 14 toises par ligne | 26   | 10    | 211 |
|                       |      | 9     | 224 |
|                       |      | 8     | 238 |
|                       |      | 7     | 252 |
|                       |      | 6     | 265 |
|                       |      | 5     | 279 |
|                       |      | 4     | 292 |
|                       |      | 3     | 306 |
|                       |      | 2     | 320 |

| Pouc.                  | Lig. | Tois. |     |
|------------------------|------|-------|-----|
| à 15 toises par ligne. | 24   | 10    | 547 |
|                        |      | 9     | 562 |
|                        |      | 8     | 577 |
|                        |      | 7     | 591 |
|                        |      | 6     | 606 |
|                        |      | 5     | 621 |
|                        |      | 4     | 636 |
|                        |      | 3     | 651 |
|                        |      | 2     | 666 |
|                        |      | 1     | 681 |

|                        |              |             | <i>Pouc. Lig. Tois.</i> |                        |              |             |              |
|------------------------|--------------|-------------|-------------------------|------------------------|--------------|-------------|--------------|
| à 16 toises par ligne. | <i>Pouc.</i> | <i>Lig.</i> | <i>Tois.</i>            | par ligne.             | <i>Pouc.</i> | <i>Lig.</i> | <i>Tois.</i> |
|                        | 24           | 0           | 696                     |                        | 5            | 1190        |              |
|                        | 23           | 11          | 711                     |                        | 4            | 1207        |              |
|                        |              | 10          | 726                     |                        | 3            | 1224        |              |
|                        |              | 9           | 741                     |                        | 2            | 1241        |              |
|                        | 8            | 756         | 1                       | 1258                   |              |             |              |
|                        |              |             | <hr/>                   |                        |              |             |              |
| à 16 toises par ligne. | <i>Pouc.</i> | <i>Lig.</i> | <i>Tois.</i>            | à 18 toises par ligne. | <i>Pouc.</i> | <i>Lig.</i> | <i>Tois.</i> |
|                        | 23           | 7           | 772                     |                        | 20           | 11          | 1293         |
|                        |              | 6           | 787                     |                        |              | 10          | 1310         |
|                        |              | 5           | 802                     |                        | 9            | 1328        |              |
|                        |              | 4           | 818                     |                        | 8            | 1345        |              |
|                        |              | 3           | 833                     |                        | 7            | 1363        |              |
|                        |              | 2           | 849                     |                        | 6            | 1380        |              |
|                        |              | 1           | 865                     |                        | 5            | 1398        |              |
|                        | 23           | 0           | 880                     |                        | 4            | 1416        |              |
|                        | 22           | 11          | 896                     |                        | 3            | 1433        |              |
|                        |              | 10          | 912                     |                        | 2            | 1451        |              |
|                        |              | 9           | 928                     |                        | 1            | 1469        |              |
|                        |              | 8           | 944                     |                        | 20           | 0           | 1487         |
|                        |              | 7           | 960                     |                        | 19           | 11          | 1506         |
|                        | 6            | 976         | 10                      | 1524                   |              |             |              |
|                        | 5            | 992         | 9                       | 1542                   |              |             |              |
|                        | 4            | 1008        | 8                       | 1560                   |              |             |              |
|                        | 3            | 1024        | 7                       | 1579                   |              |             |              |
|                        | 2            | 1041        | <hr/>                   |                        |              |             |              |
|                        | 1            | 1057        | <i>Pouc.</i>            | <i>Lig.</i>            | <i>Tois.</i> |             |              |
| 22                     | 0            | 1073        | à 19 toises par         | 19                     | 6            | 1597        |              |
| <hr/>                  |              |             |                         | 5                      | 1616         |             |              |
| à 17 toises            | <i>Pouc.</i> | <i>Lig.</i> |                         | <i>Tois.</i>           | 4            | 1635        |              |
|                        | 21           | 11          |                         | 1090                   | 3            | 1653        |              |
|                        |              | 10          |                         | 1106                   | 2            | 1672        |              |
|                        |              | 9           |                         | 1123                   | 1            | 1691        |              |
|                        |              | 8           | 1140                    | 19                     | 0            | 1710        |              |
|                        |              | 7           | 1157                    | <hr/>                  |              |             |              |
|                        | 6            | 1173        |                         |                        |              |             |              |



Météorologiques.

|                       | Pouc.                  | Lig.                | Tois. |      |      |
|-----------------------|------------------------|---------------------|-------|------|------|
| ligne.                | 18                     | 11                  | 1729  |      |      |
|                       |                        | 10                  | 1748  |      |      |
|                       |                        | 9                   | 1768  |      |      |
|                       |                        | 8                   | 1787  |      |      |
|                       |                        | 7                   | 1806  |      |      |
| à 20 tois. par ligne. | 15                     | 6                   | 1826  |      |      |
|                       |                        | 5                   | 1846  |      |      |
|                       |                        | 4                   | 1865  |      |      |
|                       |                        | 3                   | 1885  |      |      |
|                       |                        | 2                   | 1905  |      |      |
|                       |                        | 1                   | 1925  |      |      |
|                       |                        | 0                   | 1945  |      |      |
|                       | 17                     | 11                  | 1965  |      |      |
|                       |                        | 10                  | 1985  |      |      |
|                       | à 21 toises par ligne. | 17                  | 9     | 2006 |      |
| 8                     |                        |                     | 2026  |      |      |
| 7                     |                        |                     | 2047  |      |      |
| 6                     |                        |                     | 2067  |      |      |
| 5                     |                        |                     | 2088  |      |      |
| 4                     |                        |                     | 2109  |      |      |
| 3                     |                        |                     | 2130  |      |      |
| 2                     |                        |                     | 2151  |      |      |
| 1                     |                        |                     | 2172  |      |      |
| 0                     |                        |                     | 2193  |      |      |
| 16                    | 11                     | 2215                |       |      |      |
|                       | 10                     | 2236                |       |      |      |
| par lig.              | 16                     | 9                   | 2258  |      |      |
|                       |                        | 8                   | 2279  |      |      |
|                       |                        | 7                   | 2301  |      |      |
|                       |                        | 6                   | 2323  |      |      |
| à 22 tois.            | 16                     | 5                   | 2345  |      |      |
|                       |                        | 4                   | 2367  |      |      |
|                       |                        | 3                   | 2389  |      |      |
|                       |                        | 2                   | 2411  |      |      |
| à 23 tois. par lig.   | 15                     | 11                  | 2479  |      |      |
|                       |                        | 10                  | 2502  |      |      |
|                       |                        | 9                   | 2525  |      |      |
|                       |                        | 8                   | 2548  |      |      |
|                       |                        | 7                   | 2571  |      |      |
|                       | 16                     | 1                   | 2434  |      |      |
|                       |                        | 0                   | 2456  |      |      |
|                       |                        | 6                   | 2594  |      |      |
|                       |                        | à 24 tois. par lig. | 15    | 5    | 2618 |
|                       |                        |                     |       | 4    | 2641 |
| 3                     | 2665                   |                     |       |      |      |
| 2                     | 2689                   |                     |       |      |      |
| 1                     | 2713                   |                     |       |      |      |
| 0                     | 2737                   |                     |       |      |      |
| 14                    | pouces                 | 3036                |       |      |      |
|                       |                        | 26 t.               |       |      |      |
| 13                    | 11                     | 3062                |       |      |      |
| 13                    | pouces                 | 3358                |       |      |      |
|                       |                        | 28 t.               |       |      |      |
| 12                    | 11                     | 3386                |       |      |      |
| 11                    | pouces                 | 4084                |       |      |      |
|                       |                        | 35 t.               |       |      |      |
| 10                    | pouces                 | 4498                |       |      |      |
|                       |                        | 42 t.               |       |      |      |

La progression de cette table fait voir qu'à 3036 toises d'élevation, l'air seroit la moitié