RAREBOOK
QC
916
.G4
1784

MÉMOIRE

SUR

UNE NOUVELLE METHODE

DE CONSTRUIRE

DES HYGROMETRES

CORRESPONDANS

A POINTS FIXES DE SECHERESSE ET D'HUMIDITE

OUVRAGE, QUI A REMPORTÉ LE PRIX PROPOSÉ PAR LA SOCIÉTÉ ROÏALE DES SCIENCES DE COPENHAGUE EN MDCCLXXXIII.

PAR

MR. LE BARON DE GEDDA

CONSEILLER DEPUTE ACTUEL DE LA CHAMBRE DES REVISIONS DE S. M. SUÉDOISE.

COPENHAGUE, MDCCLXXXIV.

IMPRIMÉ CHEZ AUGUSTE FREDERIC STEIN.

54121

(1-1-84)

LIBRARY
Lutheran
AUG 14 1933
12 s. 6 d.
WEATHER BUREAU

M/0270
G295

National Oceanic and Atmospheric Administration

Rare Books from 1600-1800

ERRATA NOTICE

One or more conditions of the original document may affect the quality of the image, such as:

Discolored pages
Faded or light ink
Binding intrudes into the text

This has been a co-operative project between the NOAA Central Library, the Climate Database Modernization Program, National Climate Data Center (NCDC) and the NOAA 200th Celebration. To view the original document, please contact the NOAA Central Library in Silver Spring, MD at (301) 713-2607 x124 or at Library.Reference@noaa.gov

HOV Services
Imaging Contractor
12200 Kiln Court
Beltsville, MD 20704-1387
April 14, 2008

M
0270
G295

LIBRARY
WEATHER BUREAU
m/0270
G295

54121

Peter Nichols

AVERTISSEMENT.

Ce qui engagea, il y a deux ans, la Societé des sciences à prendre pour sujet d' un prix les hygromètres correspondans, laissant au choix des concurrens de perfectionner à cet effet les instrumens déja connus ou d'en inventer des nouveaux, fut la reflexion, qu'elle fit, qu'il étoit très difficile, pour ne pas dire impossible, de trouver une matiere, qui fut assés sensible à l'humidité & à la sécheresse de l'atmosphere pour les indiquer par ses propres changemens, & qui conservat toujours cette sensibilité au même dégré.

Pour cette raison on insista surtout sur la comparabilité *de ces instrumens, puisque le défaut peut-être inséparable de tout hygromètre, celui de perdre avec le tems un peu de sa sensibilité, deviendra moins important, à mesure qu'on sera parvenu à trouver les points fixes nécessaires à la comparabilité, & que la construction d'autres instrumens, au lieu de ceux qui ont perdu de leur sensibilité, sera devenue plus simple & moins difficile.*

Dans un tems, où tant de Naturalistes éclairés s'occupent à donner plus de perfection aux instrumens météorologiques, l'hygrometre en particulier n'a pas été négligé & tout récemment encore Mr. de Saussure a traité ce sujet dans ses essays hygrometriques d'une maniere digne de la reputation qu'il s'est acquise à si juste titre. Aussi en supposant que la question proposée ne resteroit pas sans reponse, n'a-t-on pas été trompé dans son attente. La Société a reçu cinq mémoires, admis au concours, qui avoient les devises suivantes:

Le

Le 1er Quod si deficiant vires, audacia certe laus erit.

Le 2d Quid vesper serus vehat, unde serenas
Ventus agat nubes, quid cogitet humidus auster.

Le 3e Facile indicabit ipsa natura vim suam.

Le 4e Densat, erant quæ rara modo, & qvæ densa relaxat.

Le 5e Ignotas cogor inire vias.

Tous ces mémoires, excepté le premier, dont l'auteur avoit fait son hygromètre de fil de lin, prennent à tâche de rendre susceptible de comparabilité l'instrument inventé par Mr. de Luc & perfectionné par Mr. Retz, qui substitua la plume au tube d'ivoire. Chacun de ces écrits contient de fort bonnes vûes pour obtenir des points fixes, & des observations faites avec soin, en particulier le 3e & le 4e; mais le 5e qu'on donne ici au public, avoit au jugement de la Société, l'avantage d'avoir le mieux determiné les points fixes en question, & le prix lui fut décerné en consequence. Car bienque le point de la plus grande humidité que l'auteur a obtenu moyennant la glace fondante, ne soit pas celui de l'humidité absolue, *à cause que l'eau dans cet état n'est pas entierement fluide, comme l'a très bien observé l'auteur lui même, c'est toujours un point fixe, qu'on peut retrouver. Et quant au point fixe de la sécheresse, l'auteur après bien des difficultés qu'il a fallu surmonter, l'a trouvé d'une maniere sûre & précise par le moyen du mercure chauffé à un dégré certain. Aussi est-ce par cette invention surtout qu'il a réuni tous les suffrages en sa faveur.*

ME-

MEMOIRE,

SUR UNE

NOUVELLE METHODE

POUR

LA CONSTRUCTION DES HYGROMÈTRES CORRESPONDANS, À POINTS FIXES, TANT DE SECHERESSE, QUE D'HUMIDITÉ.

Ignotas cogor inire vias.

OVID. EP.

L'Origine des instrumens destinés à mesurer l'humidité de l'Atmosphère, est si ancienne, les essais faits sur les matieres employées à leur construction, ont été si multipliés, leur forme si variée, que leur peu de succès paroit devoir etre attribué à quelque erreur générale, soit dans le principe de leur construction, soit dans celui de leur graduation qui n'a peut-etre jamais été relative aux Phoenomènes qu'ils doivent indiquer. Je crois aussi que nous nous formons en géneral, de la marche que ces instrumens doivent avoir, une idée qui n'est pas entierement juste, & que, faute de bien connoitre les loix que suivent les variations de l'humidité atmosphèrique, nous croyons souvent l'Instrument en defaut, tandis qu'il indique réellement ces variations que nous nous représentons différentes de ce qu'elles sont réellement, & dont nous ne connoissons probablement pas encore parfaitement, ni les causes, ni les regles. L'humidité invisible est elle dissoute par l'air & intimement liée avec lui, ou y flotte-t-elle suspendue, repandue inégalement & pour ainsi dire par pelotons comme nous le voyons quelque fois à l'humidité visible des brouil-

lards? certains corps ſolides n'excercent ils pas ſur l'humidité une attraction ſenſible, tandis que d'autres ſont au contraire doués d'une eſpece de repulſion, même quand ces corps ne different pas en degré de chaleur? les matieres qu'on employe dans la conſtruction des hygrometres, n'attirent elles pas l'humidité jusques à ce que leur attraction eſt en équilibre avec celle de l'air ambient, après quoi elles ne s'en chargent plus? n'y a-t-il pas pour l'air un certain point de ſaturation au delà du quel il ne peut plus diſſoudre les parties aqueuſes & ce point ne depend-t-il pas du degré de chaleur de l'air? N'y a-t-il pas enfin une grande difference entre les effets de l'humidité, diſſoute & intimement liée avec l'air & celle qui n'y eſt qu'immiſcée ou qui y flotte en forme de vapeurs. Je pourrois ajouter encore bien d'autres queſtions de cette nature aux quelles je doute qu'on puiſſe, d'après nos connoiſſances actuelles, donner des reponſes entierement claires, deciſives & ſatisfaiſantes. Les idées qu'on ſe forme là deſſus, influent cependant ſur ce que nous attendons de l'inſtrument dont la marche doit indiquer la qvantité & les variations de cette même humidité, & nous ſommes peut-etre ſouvent par nos ſuppoſitions mécontens de ſon exactitude tandis qu'elle eſt auſſi grande qu'on peut l'éxiger.

Pendant 3 à 4 ans'que je me ſuis occupé à perfectionner les hygrometres, combien de fois n'ai je pas été tenté d'abandonner l'entrepriſe, rebuté par des irregularités & anomalies imprévues, toujours nouvelles, que je regardois comme autant de défauts de mes inſtrumens, tandis qu'elles étoient au contraire, comme j'en ai été convaincu par la ſuite, des preuves de leur grande ſenſibilité & de leur exactitude à indiquer des Phoenomènes que je ne ſoupçonnois pas. Mais ſi de pareilles cauſes ont ſouvent fait abandonner l'entrepriſe de perfectionner un inſtrument auſſi utile que l'hygromètre, je crois cependant qu'une autre circonſtance bien plus eſſentielle y a mis le plus grand empêchement, c'eſt à dire, le défaut de quelque vrai principe, dans la graduation de leur échelle. Je ne ſçais par quelle fatalité on a toujours ſuivi dans cette graduation, toute autre proportion ou meſure, que celle de l'humidité qu'ils doivent indiquer. Il ſeroit ſuperflu d'entrer dans quelque détail à l'egard des anciens hygromètres conſtruits de cordes, boyeaux, coupeaux de bois, planchettes à engrenage &c. &c. dont la graduation etoit entierement vague & arbitraire; Il ſuffit de parler de ceux de Mſrs de Luc, Retz & Buiſſart, qui quoiqve portés á un point de perfection qu'on avoit à peine eſperé, n'ont pourtant pas entierement rempli le but.

Quelque

Quelque ingenieuſe que ſoit l'idée des Hygromètres comparables de Mr. de Luc, ce ſçavant Phyſicien, après avoir le premier ſçû determiner un point fixe pour le commencement des diviſions de l'echelle, s'en eſt tenu là, & au lieu de chercher un ſecond point, ſoit de ſéchereſſe, ſoit d'humidité relative, a pris une route differente, formant le reſte de l'echelle ſur le principe du Thermometre. Delà il reſulte naturellement, que la proprieté *Hygrometrique* de l'inſtrument dependant de circonſtances toutes differentes de celles qui le ſoumettent à l'influence de la chaleur, & ces dernieres étant presque les ſeules aux quelles Mr. de Luc a eu égard, des inſtruments conſtruits d'après cette methode ne peuvent etre correſpondans, mais differeront toujours entre eux, plus ou moins, à meſure que le mercure monte plus ou moins au delà du point fixe d'en bas.

Pour remédier à ce défaut Mſrs de Retz & Buiſſart ont adopté, chaqu'un ſéparément, d'autres principes de graduation, meilleurs en ce qu'ils ſont plus relatifs à la qualité *hygrometrique* de l'inſtrument, mais ni aſſez exacts dans l'execution, ni de nature à determiner tout à fait cette proprieté hygrometrique qui fait pourtant la qualité eſſentielle. Ayant trouvé, par la methode de Mr. de Luc, le point de la glace fondante, ou le commencement de la diviſion, ils placent en ſuite l'hygromètre dans de l'eau chauffée jusques à un certain degré (25 *de Reaumur ſuivant Mr. Retz*, & 48 *du meme Thermometre ſuivant Mr. Buiſſart*) le point ou le mercure monte alors leur ſert de ſecond point fixe, Mr. de Retz divisant l'intervalle en 5 & Mr. Buiſſart en 4 degrés; cela determine aſſés exactement l'influence de la chaleur ſur ces hygrometres enſorte qu'on eſt ſur, qu'il faudra ajouter ou deduire 1 degré de l'echelle de Mr. Retz pour chaque 5 degrés que le Thermometre deſcend ou monte au delà du Zéro, & un degré de l'echelle de Mr. Buiſſart pour chaque 12 degrés que le Thermometre varie au deſſous ou au deſſus du dit Zéro ou point de congélation. N'ayant pû me procurer les écrits mêmes de Mr. Retz, ni ceux de Mr. Buiſſart, & ne connoiſſant leurs methodes que par les précis inſerés dans les journaux, je ne ſçais ſi ces Meſſieurs ont eu autre choſe en vüe que de determiner plus facilement, que par le procédé de Mr. de Luc, l'influence de la chaleur & du froid ſur leurs inſtrumens, moins diſpendieux & d'une conſtruction plus aiſée que ceux du dernier. Cependant comme Mr. Buiſſart obſerve au reſte les memes regles, que Mr. Sultzer ſuit dans la conſtruction des Thermometres, il paroit avoir uniquement eu en vüe le principe *Thermometrique*. Quoi qu'il en ſoit, une circonſtance heureuſe, commune à l'un & à l'autre procédé, determine en partie la qualité *Hygro-*

metrique ou plutot la souplesse de la plume, puis que l'eau chaude mouille plus que l'eau froide (s'il m'est permis de me servir de cette expression peu philosophique), à quoi il faut ajouter que la plume, s'amollissant dans l'eau chaude, cede à la pression de la colonne de mercure, d'autant plus qu'elle est plus mince; considérations qui ont peut-etre occasionné la difference qui se trouve entre la methode de Mr. de Retz & celle de Mr. Buissart dans le degré de chaleur qu'ils donnent à l'eau; mais malgré ces deux circonstances, la determination de la qualité hygrometrique qui en resulte est si imparfaite, si peu exacte, que des hygromètres construits ainsi, *par différentes personnes*, peuvent varier de 10, quelques fois meme de 20 degrés, & que construits par une même personne, elle n'est jamais sure d'en obtenir qui correspondent plus près qu'à 4 ou 5 degrés, malgré une egalité aussi exacte que possible dans la grandeur & la preparation des plumes, le calibre des tubes & la quantité ou le volume du mercure employé; la raison en est toute simple: leur graduation depuis le point fixe de la glace fondante depend presque entierement du volume du mercure & de sa dilation par la chaleur, tandis que la marche réelle de l'instrument suit la dilation de la plume ou son expansion par l'humidité & sa contraction par la secheresse, ainsi la division de l'echelle qui est très peu relative à ces dernieres variations, ne peut les indiquer egalement dans deux instrumens differens. Au reste en supposant meme qu'on obtint par cette methode, une determination plus parfaite de la qualité hygrometrique elle seroit toujours accompagnée d'un grand inconvenient par la petitesse de l'intervalle entre les deux points fixes, qui n'etant que de 4 à 5 degrés est très dificile à saisir exactement, & dans lequel la plus petite erreur est de grande consequence, puisqu'elle se multiplie 15 à 20 fois, dans la totalité de de l'echelle, qui contient autant de fois ce petit intervalle.

Ce sont là à mon avis, les defauts les plus essentiels des hygromètres connus jusques ici, car on ne peut ranger sous le titre d'hygrometres les differens moyens proposés pour mesurer l'humidité contenue dans l'air, soit au moyen de l'absorbtion par les sels alcalins ou autres, soit par celle des differentes sortes d'air factice nouvellement connue, soit enfin par le vuide plus ou moins considérable qu'une certaine quantité d'air humide doit laisser dans un vaisseau exposé à un certain degré de chaleur, & ensuite plongé dans du mercure ou une autre liqueur froide dont on mesure alors la quantité entrée dans le vaisseau; ce seroient là des *experiences hygrometriques*, mais non des *hygrometres:* elles pourroient servir à constater certains degrés de l'hygrometre. Mais j'espere pouvoir indiquer pour cela des moyens plus surs & plus simples.

Avant

Avant que d'entrer dans le détail de la nouvelle methode que j'ai ſuivie dans la conſtruction & graduation de mes Hygomètres, il ſera néceſſaire de dire quelques mots ſur la nature des matieres qu'on peut employer, & d'eclaircir quelques doutes qui peuvent reſter ſur l'egalité conſtante de la proprieté hygrometrique de ces matieres.

Pluſieurs obſervations recueillies, & un grand nombre d'experiences faites exprès, m'ont convaincu que presque tous les corps ſolides elaſtiques, capables de s'imbiber d'humidité & de s'en depouiller enſuite dans une temperature plus ſéche, gardent cette proprieté au meme degré, tant que leur texture ne ſubit pas quelque changement conſiderable: mais, comme tous les corps du regne animal ou végetal & meme ceux du mineral qu'on pourroit employer ſont à la longue detruits ou au moins conſiderablement changés quand on les expoſe pendant longtems à de fortes variations d'humidité & de ſechereſſe, il ne ſe peut pas à parler exactement, qu'aucun de ces corps garde la proprieté hygrometrique inaltérablement; heureuſement il ſuffit pour l'uſage qu'ils la gardent jusques à un certain point, &, que pendant un laps de tems un peu conſiderable, ou ne puiſſe pas y appercevoir de diminution ſenſible; on pourroit alors ſubſtituer de nouveaux inſtrumens aux anciens qui commenceroient à s'alterer; encore n'eſt il pas dit que les memes matieres, qui expoſées à des grandes variations, comme les extremes de l'humidité & de la ſechereſſe, s'altereroient au bout de ce tems, ne puiſſent ſe conſerver inalterables pendant une longue ſuite d'années, expoſées simplement aux variations de l'atmosphère. Les experiences de Mr. de Luc ſur l'ivoire & celle que j'ai fait moi même ſur les plumes paroiſſent nous en aſſurer. Pluſieurs vieux Hygomètres, & entre autres, un que j'avois conſtruit depuis près de trois ans & qui pendant tout ce tems, mais particulierement la derniere année, étoit reſté pendu près du fourneau dans une chambre ou l'air etoit toujours très ſec, deſcendirent, à l'epreuve que j'en fis, exactement au meme point dans la glace fondante qui avoit été pris & marqué à pluſieurs repriſes avec le plus grand ſoin, lors de leur premiere conſtruction, ils remonterent auſſi enſuite, au meme point ou ils avoient été auparavant à l'air libre, & que j'avois en ſoin de conſtater par la comparaiſon avec d'autres hygrometres avant de les mettre dans la glace. Pluſieurs autres hygrometres conſtruits en differens tems, ſe ſont trouvés correſpondans après plus d'une année qu'ils avoient été expoſés à l'humidité de l'air libre, & non ſeulement correſpondans entre eux, mais auſſi avec des inſtrumens de plus vieille date conſervés dans une temperature plus ſéche: ceux qui differoient d'abord, ont toujours differé du meme nombre de degrés, annotés dans le

journal que je tiens ſur leur conſtruction, leur marche & les differens incidens qui peuvent y arriver, ou les obſervations qu'ils me fourniſſent. Un ſeul, dont le tube avoit plus de 2 pieds de longueur enſorte que la peſanteur & la preſſion de la colonne de mercure étoit très conſidérable, & dont la plume étoit extraordinairement mince, m'a paru rallentir ſa marche & avoir de la peine à ſuivre les autres en remontant, mais c'etoit de ſi peu que je n'aurai pu m'aſſurer ſi la plume avoit réellement ſubi quelque changement, qu'en l'eprouvant dans la glace fondante, & l'inſtrument fut caſſé par accident avant que j'euſſe l'occaſion de faire cette epreuve; à tous les autres dont la longueur n'a jamais excédé un pied je n'ai point apperçu de changement après les premiers huit jours, mais pendant cet intervalle il arrive quelques fois quoique rarement que le mercure s'afaiſſe d'un ou de deux degrés & que je ſuis obligé de les marquer de nouveau; changement que je crois devoir etre presque toujours rejetté ſur quelque bulle d'air, ou humidité cachée dans l'interieur de la plume qui s'échappe au bout de ce tems; une ou deux fois j'ai été convaincu, que c'etoit là le cas; & plus leurs obſervations l'ont confirmé depuis quelques fois auſſi la plume ſe prête-t-elle peut-etre, à la preſſion du mercure, jusques à un certain point, ne lui cedant plus par la ſuite, comme un nouveau reſſort peut s'afaiſſer d'une petite quantité la premiere fois qu'il eſt bandé ſans perdre enſuite quelque choſe de ſon elaſticité, ſi on ne le force pas au delà d'un certain point.

Ces epreuves réiterées m'ayant convaincu que les plumes avoient les qvalités requiſes pour former les hygrometres, leur forme naturelle leur donnant encore une grande ſurface proportionellement à leur contenu, ce qui en diminuant la proprieté thermometrique, augmente au contraire celle qu'il leur faut comme hygrometres & leur elaſticité permettant de les rendre plus minces que l'Ivoire, j'ai cru devoir m'en tenir à perfectionner l'inſtrument de Mſrs Retz & Buiſſart qui par ſa forme eſt de même que celui de Mr. de Luc, très commode, & plus analogue que les anciens hygrometres, aux autres inſtrumens metheorologique. Je crois meme qu'on ne pourra gueres ſubſtituer aux plumes quelque matiere plus convenable; très content ſi j'ai pû donner aux methodes de ces Mſſrs quelques dégrés de perfection de plus, je rendrai moi même le plus ſincere homage au genie de ceux qui ont les premiers enrichi la Phiſique d'un inſtrument auſſi utile.

PRIN-

PRINCIPES

DE LA

NOUVELLE GRADUATION.

Les Hygrometres de Mſſrs de Luc, Retz & Buiſſart étant ſujets à l'influence de la chaleur & du froid, il a été néceſſaire d'en determiner la quantité pour pouvoir la déduire & obtenir ainſi les vraies variations de l'humidité; je n'ai rien à ajouter à la methode que Mr. Retz a indiqué pour determiner cette influence: ſa methode me paroit la plus ſure, la plus facile & la plus convenable, puisqu'on n'eſt obligé d'employer qu'une petite chaleur, incapable de déranger la texture de la plume, quelque mince qu'elle ſoit; je ne m'arreterai donc qu'à la determination de l'influence de l'humidité, point le plus eſſentiel, qui à été negligé jusques ici & qui fait auſſi le ſujet propoſé par l'academie puisqu'il s'agit de determiner un point fixe de ſechereſſe auſſi bien que d'humidité.

On a déja par la glace fondante un point fixe d'humidité & on peut le regarder comme celui de l'humidité abſolue, quoique avec un inſtrument ſur lequel la chaleur & le froid n'auroient aucune influence le point de la glace fondante ne ſeroit pas le point le plus bas, l'eau étant réellement d'autant moins humide qu'elle eſt plus froide, mais la difference eſt je crois ſi petite qu'on peut, ſans erreur ſenſible, prendre ce point pour celui de la plus grande humidité.

Si l'on pouvoit determiner de même un point de ſéchereſſe abſolue, l'inſtrument ſeroit parfait quand à la graduation, puisqu'on pourroit alors rendre les degrés proportionels à la vraie quantité de l'humidité; mais, quoique pluſieurs experiences dont je rendrai compte dans les obſervations qui ſuivront ce memoire, ſemblent me promettre de parvenir à ſaiſir ce point avec aſſez de préciſion, je n'ai pas eu occaſion d'en faire aſſez pour oſer le determiner encore; l'academie ne le demande pas non plus pour le préſent, & ſi on peut-etre aſſuré d'un point peu eloigné de cette ſechereſſe abſolue ma tâche eſt remplie.

La premiere idée qui m'eſt venue, etoit de placer l'hygromètre dans un vaſe plein d'air entretenu dans un certain degré de ſechereſſe au moyen d'une chaleur toujours egale: après pluſieurs epreuves je fus cependant obligé d'abandonner ce moyen qui ne me donna jamais un point vraiment fixe, mais quelquefois affecté de l'état de l'atmosphere ambiant extérieur, tantot de la ſituation de l'inſtrument dans le vaiſſeau, toujours incertain de pluſieurs degrés & accompagné de l'inconvenient qu'il falloit une très forte chaleur ſans quoi la variation étoit encore plus conſiderable. Après pluſieurs autres tentatives infructueuſes, je tombai ſur l'idée de placer l'inſtrument dans du mercure purgé de toute humidité par le feu, & entretenu à la chaleur de 25 degrés de Reaumur; mais quel fut mon etonnement quand je vis que le mercure de l'hygrometre deſcendoit au lieu de monter: reïterant cependant l'experience pluſieurs fois je remarquois qu'il remontoit après quelque tems & qu'à la fin il s'arretoit effectivement à un point au delà de celui où il avoit été à l'air libre; je parvins après pluſieurs eſſais à obtenir un point tolerablement conſtant, mais très dificile à ſaiſir, puisque la moindre variation dans le procédé en cauſoit auſſi dans le degré au quel le mercure s'arrétoit; c'etoit le 84 point de mon echelle, & on verra par la ſuite qu'il n'etoit pas loin du vrai point fixe qu'on obtient par le moyen du mercure au dit degré de chaleur. Je m'en contentois longtems faute de mieux, jusques à ce que réfléchiſſant ſur la nature des liquides plus ou moins aqueuſes qui me paroiſſoient devoir affecter l'hygromètre differement, je crus trouver en elles un meilleur moyen pour fixer mon ſecond point: j'en fis l'eſſai avec le lait écremé, la gomme adragante diſſoute dans de l'eau, & quelques autres mélanges de cette eſpèce, & j'eus la ſatisfaction de m'appercevoir que je pourrois mieux réuſſir par ce chemin, quoique la difficulté d'obtenir toujours des liqueurs d'une même peſanteur ſpécifique, ou qui contenoient une égale quantité d'eau, ne fût pas peu embaraſſante: cela tourna enfin mes idées du coté de l'eſprit de vin très rectifié ou l'*Alcohol* dont la peſanteur ſpécifique eſt determinée & qu'on peut toujours obtenir de la même force en le diſtillant ſur le ſel de tartre; mais ayant lieu de craindre que l'Alcohol pur n'endurcit les plumes, je le melai avec une quantité d'eau determinée, & je conſtatois la peſanteur ſpecifique du melange par un hydromètre ordinaire; cet expedient me réuſſit parfaitement: je parvins à fixer le degré 30 de mon échelle au moyen de 3 parties d'Alcohol & 1 partie d'eau de pluïe diſtilée, employées à la temperature de la glace fondante, point qui m'eſt toujours reſté fixe depuis; j'aurois encore pu obtenir un troiſieme point autour du 70eme degré par l'Alcohol tout pur ſi des obſerva-

tions

tions antécédentes non rélatives aux hygromètres, ne m'avoient apris, que l'esprit de vin endurcit ou raccornit très fort les plumes qui y restent trempées quelque tems considerable.

Je desirois cependant toujours d'avoir un point fixe plus haut que celui de 30 degrés, afin d'éviter l'erreur, qui peut résulter par la multiplication d'une petite distance, qui est contenue plusieurs fois dans la totalité de l'échelle; je me remis donc aux essais avec le mercure. Plusieurs circonstances m'avoient fait soupçonner, que son premier abaissement & les irregularités qui me chicanoient, étoient occasionnées par l'humidité de l'atmosphère, légérement attachée à la surface de la plume & forcée d'entrer dans sa substance, par la repulsion du mercure, qui joignoit cette surface trop exactement pour permettre l'evaporation; j'essayois donc de faire evaporer cette humidité en retirant la plume de tems en tems & la réplongeant derechef dans le mercure chaud; cela me réüssit au delà de mon esperance: le mercure monta de plus en plus & s'arrêta enfin à un certain point qu'il ne passoit plus, tant que je n'augmentois pas la chaleur. J'eus ainsi à 25 degrés de chaleur (thermom. de Reaumur) un 3eme point fixe qui fait le 90eme degré de la division de mon echelle. Nombre d'experiences m'ont confirmé que ce point est très certain, pour le moins autant qui celui de la glace fondante, & que ces deux points pris avec exactitude on est sûr, pour la plupart de tems d'obtenir des instrumens entiérement correspondans, ou qui ne diffèrent tout au plus que d'un demi degré: erreur qui n'est d'aucune conséquence dans ces hygromètres dont la marche journaliére à l'air libre est dans certaines saisons de 50 à 60 degrés, ordinairement de 30 à 40, & rarement de moins de 20 degrés par jour, dans quelle saison que ce soit.

Après avoir ainsi obtenu des points fixes tels que je pouvois les desirer, je tachai de rendre moins embarrassantes la déduction de l'influence du froid & de la chaleur, qui dans les hygromètres de Mssrs Retz & Buissart exige un calcul plus ou moins long, qu'on pourroit à la verité s'epargner en partie au moyen de tables toutes calculées pour chaque degré du thermomètre, mais qui ne laisse pas de rendre l'usage de l'instrument moins aisé, & de causer quelques fois de la confusion, d'autant plus que la qualité thermometrique & hygrometrique n'étant jamais ou très rarement en même proportion dans différens instrumens, puis qu'elle depend (comme je l'ai montré) de causes différentes, il faudroit une table & un calcul à part pour chaque instrument.

Le moyen que j'y ai substitué, me paroit promt & en même tems très exact.

L'echelle graduée (Fig. 1. & 3.) *B. B.* est mobile; la planchette *E.* (Fig. 2.) sur la quelle se trouve attachée la plume avec son tube, porte entre la petite gardette *A. A.* (Fig. 1.) qui couvre la plume & l'echelle mobile *B. B.* les degrés thermometriques, determinés suivant la methode de Mr. Retz, & marqués de 5 en 5, de façon qu'il y à 30 degrés au dessous & autant au dessus du Zéro ou de la ligne du milieu qui se trouve en *C C.*; en bas de l'echelle mobile on voit en *D. D.* une languette, portant un vernier qui par ses divisions marque chaque degré sur la petite échelle thermometrique; les divisions hygrometriques sont ensuite tellement ajustées sur la grande echelle, ou l'echelle mobile, que, quand les asterismes ou la ligne du milieu du venier coïncide avec la ligne du milieu de la petite echelle, le Zéro de la grande se trouve exactement coïncidant avec la marque sur le tube qui designe le point de la glace fondante, comme on le voit par la Fig. 1ere; par ce méchanisme on n'a qu'à mettre (en glissant l'echelle mobile,) le vernier sur le degré thermometrique marqué par un vrai thermometre, soit au dessus soit au dessous du point de congélation & le degré que l'instrument indique alors, sera le vrai degré hygrometrique, puisque par cette opération on a haussé ou baissé l'échelle mobile d'autant que le mercure de l'hygromètre aura été baissé ou haussé par la seule influence du froid ou de la chaleur. On n'a pas même besoin de repéter cette opération chaque fois qu'on observe, car 5 degrés de variation dans le thermometre n'occasionnant qu'à peuprès un degré de variation dans l'hygromètre, & le thermometre ne variant guéres dans la journée au delà de 10 degrés, on peut mettre le vernier sur la hauteur journaliere moyenne du thermomètre par exemple à 20 degrés, & en regardant simplement le vernier on estime aisément les parties de degrés qu'il faut ajouter ou déduire pour ce que le hermomètre aura descendu au dessous ou monté au delà des dits 20 degrés, puisque ces parties seront toujours égales à l'espace qu'il auroit falu faire parcourir au vernier, pour le mettre sur le vrai degré. La moindre habitude rendra cette methode très facile.

Après avoir ainsi donné une idée générale de la nouvelle methode pour la graduation des hygromètres il faudra entrer un peu dans le détail de leur construction; l'experience de 3 à 4 années & plus d'une trentaine de ces instrumens que j'ai construits, m'ont appris qu'il y a bien des choses à observer, b en des precautions à prendre pour pouvoir réüssir à les rendre aussi exacts que leur destination l'exige; je tâcherai donc de donner ici aussi clairement qu'il m'est possible une

DE-

DESCRIPTION
PRATIQUE, ET DÉTAILLÉE
DE LA
CONSTRUCTION DES HYGROMÈTRES,
A POINTS FIXES D'HUMIDITÉ ET DE SÉCHERESSE.

La premiere chose dont on doit s'occuper est le choix des plumes: celles d'oyes ordinaires m'ont paru les meilleures quoique je me sois aussi servi une ou deux fois avec succès de celles d'autres grands oiseaux aquatics sauvage; mais une chose essentielle est de choisir des plumes unies, bien transparentes, & sans rayes, ou taches blanchatres puisque ces endroits étant toujours plus dures & plus épaisses, on ne peut guére parvenir à rendre une telle plume également mince partout; plus les plumes sont transparantes, plus elles ont d'elasticité, mais il faut que cette transparance soit naturelle & non l'effet de l'art, car les plumes preparées, qui ont passé par le feu, comme la braise ou la cendre brulante, ne valent rien étant trop cassantes, mais de les desécher un peu, en les passant par de la cendre modérement chaude, peut etre bon, pour détacher plus aisément la moéle en dedans de la plume; il faut encore que la petite membrane qui ferme le bout soit entiere bombée & non desséchée. Ayant choisi des plumes qui ont les qualités requises, droites & les plus cilindriques qu'on peut trouver, on les coupe d'une longueur 12 fois plus grande que leur diamêtre moyen; plus, la proportion entre la longueur de la plume & son diamêtre est grande, plus elle a de surface vis à vis de son contenu, & plus sa qualité hygrometrique qui depend en grande partie de sa surface, sera considérable; je fixe cette proportion comme 1 à 12; on ne peut guére en général leur donner plus, cela faisant ordinairement toute la longueur du tuyau de la plume, & on trouvera dans la pratique plusieurs avantages à s'en tenir à une certaine proportion qu'on n'est pas obligé à changer. On se procurera ensuite de petits batons de bois dur, d'ivoire ou mieux encore de métal, qu'on travaillera au tour jusques à ce qu'ils remplissent exactement & un peu à force tout le dedans des plumes; on leur laisse un manche pour pouvoir les tenir plus commodement. Il s'agit alors du travail le plus essentiel & le plus dificile celui d'amincir les plumes; pour cet effet on commence par les amollir dans de l'eau presque bouillante, après avoir entouré de fil le gros bout sur une longueur

de 3 diametres, pour empêcher que le couteau n'entame cette partie, destinée à con tenir le tube de verre, & qui par conséquent doit etre conservée dans toute sa force. Quand les plumes ont été bien amollies, on en retire une, la met sur son baton & commence par la rader avec un couteau on autre instrument d'acier bien trempé & aiguisé, tournant toujours la plume, épargnant le petit bout qui est naturellement mince, prenant garde de ne pas endomager la petite membrane qui le bouche & tachant d'obtenir une épaisseur égale partout, ainsi il faut travailler un peu plus le dos & le ventre ou le dessous de la plume, que les cotés qui sont ordinairement plus minces; (j'appelle cotés de la plume, les endroits qui prolongés repondent aux barbes) si on s'apperçoit de quelque endroit plus epais que le reste on y revient jusques à ce que la plume cede également partout à la plus petite pression de l'ongle; vers la fin de l'operation il faut oter le baton, remplir la plume d'eau, & tenant le bout fermé avec le pouce, continuer à l'amincir ainsi, sans quoi on risqueroit de la casser, on ne peut pas non plus tant que le baton y reste s'appercevoir si bien de l'égalité de la souplesse. Quant on l'a rendue aussi mince que possible ou qu'on la sent sous le doigt comme une vessie également souple par tout on la laisse réfroidir & sécher; elle doit alors etre sentie sous le doigt à peu près comme une vessie de mouton séche, si elle est plus dure il faut encore la mouiller dans l'eau chaude & l'amincir de nouveau. Le travail est dificile, on gate, casse, ou déchire bien des plumes avant d'y etre accoutumé, mais il est indispensable de rendre la plume aussi mince qu'on peut, la bonté de l'instrument en depend, & on seroit sans cela, comme on va le voir par la suite, obligé de rétravailler les plumes, après qu'elles sont remplies de mercure, & que le tube y est attaché, ce qui a des grands inconveniens.

Cette préparation des plumes achevée, on choisit les tubes; les calibres les plus commodes sont entre $\frac{1}{5}$ & $\frac{1}{6}$ de ligne; un peu moins *d'un sixieme de ligne* est le meilleur; la longueur de l'instrument ne passe pas alors un pied & l'échelle sera cependant de 7 à 8 pouces ensorte que les degrés deviennent assez grands; on pourra aisément donner issuë aux bules d'air s'il en étoit resté par mégarde: ajouter ou oter du mercure & même nettoyer le tube en dedans avec un fil de fer entouré d'un peu de coton au bout, en cas qu'avec le tems le mercure saliroit le tube & s'y attacheroit. On s'assure de l'égalité du calibre par toute la longueur du tube, de la façon qu'on le pratique avec les tubes des thermometres, prenant bien garde qu'il n'y entre aucune salité ni humidité, pas même de l'air humide, ainsi il est bon que les bouts des tubes restent fermés jusques à ce qu'on s'en sert. Le bout destiné à etre mastiqué

dans

dans la plume doit y entrer très juste & on le lime tout autour aussi loin qu'il doit entrer, afin d'oter la politure & faire mieux tenir le mastic. Afin de faciliter la marche de mercure & empêcher qu'il ne s'arrête de l'air entre la surface platte du bout du tube & celle du mercure, on peut ramollir le verre à la lampe & élargir l'ouverture en forme d'entonnoir au moyen d'un poinçon de fer qu'on y enfonce, mais cette petite précaution n'est pas indispensable.

Ayant aprêté les tubes aux quels on laisse environ un pied de longueur, il faut procéder à remplir les plumes de mercure & y mastiquer les tubes; le mercure doit etre chauffé dans une cuillier de fer jusques à ce qu'il est pret à bouillir, afin d'en chasser toute humidité aussi bien que l'air qu'il contient, l'ayant ensuite laissé refroidir au point qu'on peut le toucher, on en remplit jusques à une ligne près les plumes qu'on a eu soin de chauffer, sécher, & bien nettoyer en dedans avec un pinceau; on fait sortir par le moyen d'un crin ou d'un fil de fer mince les bulles d'air qui auroient pu rester attachées au fond ou aux parois de la plume. Le bout limé d'un tube est ensuite fortement chauffé à la bougie, jusques à ce que la cire d'espagne fond dessus, & lors qu'il en est bien enduit, on le fait entrer tout doucement dans la plume, l'enfonçant peu à peu & pressant tout autour afin que la plume s'attache bien & qu'il ne vienne point de mercure entre deux; si cela arrivoit il faudroit un peu chauffer la plume même dans cet endroit, & toujours la pressant & la tournant entre les doigts tâcher d'obtenir un contact parfait, puis qu'il arrive sans cela que les petites particules de mercure restées entre la plume & le tube s'ouvrent avec le tems un passage, le quel s'elargissant peu à peu par la pression du réste de la colonne, une partie du mercure s'ecoule à la fin & gate tout l'instrument qui ne peut plus servir avant d'etre refait. A mesure qu'on fait entrer le tube dans la plume, le mercure monte & il doit se trouver presque jusques en haut du tube quand celui ci sera entré de toute la quantité des 3 diametres, car si on trouveroit ensuite en marquant l'instrument qu'il y a trop de mercure, il est aisé d'en faire sortir telle quantité qu'on veut mais il n'est pas aussi aisé d'en faire entrer s'il y en a trop peu. Le tube bien attaché on couvre pour plus de sureté la partie mastiqué avec un collier de laiton qui doit commencer là ou le tube finit en dedans de la plume, & surpasser un peu l'endroit où la plume finit en dehors sur le tube: ce n'est pas uniquement pour empêcher la plume de se fendre dans cet endroit qu'on l'assure avec le dit collier, c'est encore pour empêcher que cette partie ne puisse etre mouillée, ce qui outre l'irregularité que cela pourroit occasionner dans la marche de l'hygromètre, pourroit encore en faisant en-

ſier cette partie avec le reſte détacher la plume du tube; auſſi faut il avoir ſoin que le maſtic avec le quel on attache le collier, rempliſſe ſi bien tout l'intervalle entre la plume & le collier qu'aucune humidité ne puiſſe s'inſinuer entre deux; & pour empêcher encore que l'eſprit de vin dans le quel ou marque l'un des points fixes ne puiſſe diſſoudre le maſtic on couvre les jointures en haut & en bas d'un ciment fait de vernis à l'huile, de blanc de plomb & d'un peu de cinabre: enfin, pour que la pouſſiere & l'humidité n'entre pas dans le tube par en haut, on bouche ſon ouverture avec un petit cilindre de bois doux, ajuſté au calibre & qui y entrant tout juſte mais ſans effort, exclut la pouſſiére & l'humidité tandis que l'air a un accès ſuffiſant même à travers les pores du bois.

L'inſtrument a preſent pret pour etre marqué doit cependant, etre premierement eprouvé de la façon ſuivante: on le ſuſpend dans un verre plein d'eau qui ait la temperature ordinaire de l'air libre: la plume doit plonger aſſez pour que l'eau monte un peu ſur le collier ou que toute la partie de la plume qui eſt à decouvert, ſe trouve ſous l'eau: ou laiſſe l'inſtrument ainſi plongé pendant un quart d'heure, obſervant de tems en tems ſi le mercure tombe d'une maniere uniforme ſans ſoubreſauts: au bout de ce tems on marque avec un pinceau & un peu d'encre de la chine, jusques où le mercure eſt tombé; on le laiſſe encore un quart d'heure & obſerve ſi le mercure tombe conſiderablement au deſſous de cette premiere marque, s'il tomberoit d'un couple de lignes, par exemple, il faudroit faire une nouvelle marque & laiſſer l'inſtrument dans l'eau jusques à ce que le mercure ne tombe plus. En cas qu'on ait bien ſuivi toutes les directions ci devant données le mercure ne tombera guere après le premier quart d'heure, & alors l'inſtrument a bien réuſſi; s'il tombe cependant encore un peu pendant le ſecond quart d'heure, mais que cela ne paſſe pas une demie ligne ou un peu au delà, ſans aller à une ligne entiere; & qu'il s'arréte alors ſans deſcendre plus bas pendant le troiſieme quart d'heure, l'inſtrument peut encore etre reputé tolérablement bon, mais ſi le mercure eſt deſcendu de deux lignes ou plus, & ſurtout s'il continue à déſcendre après la premiere demie heure, c'eſt un ſigne que la plume eſt trop épaiſſe & il faut l'amincir de nouveau, ce qu'on doit faire avec beaucoup de précaution & en apuïant très légérement, la maſſe du mercure enfermé dans la plume, la rendant très ſujette à ſe caſſer. Quelque embraſſante que ſoit cette opération, elle eſt indiſpenſable; il arriveroit ſans cela que de deux hygromètres dont l'un auroit une plume aſſez mince pour que le mercure deſcendit tout à fait, dans un quart d'heure, mais l'autre une plume plus épaiſſe qui exigeroit près d'une heure

de

de tems, il arriveroit, dis-je que que'que correſpondans qu'ils fuſſent aux point Zéro & 90, ils ne le ſeroient pas dans les degrés intermédiaires, à moins que la temperature de l'atmosphere ne reſtât la même pluſieurs heures de ſuite ce qui n'arrive presque jamais; ils pourroient même quelques fois differer de 5 à 6 degrés. Au reſte j'ai fixé un quart d'heure pour le tems que le mercure doit deſcendre, ayant trouvé par expérience qu'on ne peut guére en générale le reduire à moins, & que ſi par hazard un ou autre hygromètre employeroit un peu moins de tems cela n'influe pas ſenſiblement ſur leur correſpondence. Quand on eſt parvenu à rendre la plume aſſez mince & égale pour que le mercure parcoure uniformement toute la longueur de ſa deſcente dans le dit quart d'heure, on obſerve la longueur de cette partie du tube qui reſte remplie de mercure, depuis ſon point le plus bas, jusques au bout d'en haut du collier de laiton; cette diſtance doit etre d'environ un pouce & demi, afin qu'on ait de la place pour la petite échelle thermometrique & la languette à vernier qui doivent l'occuper; je conſeillerois de ne pas laiſſer cette diſtance beaucoup plus grande, l'inſtrument deviendroit trop long inutilement, & la plume auroit à ſoutenir la preſſion d'une plus haute colonne de mercure; ainſi dans le cas qu'il y eut trop de mercure dans le tube, on en fera aiſément ſortir la quantité qu'on veut, en faiſant entrer dans le tube un crin de cheval très net qu'on pouſſe auſſi avant dans la colonne de mercure qu'on veut la raccourcir, cette portion ſe ſeparera alors du reſte par l'air qui s'introduit le long du crin quand on incline le tube un peu plus qu'horizontalement & elle s'ecoulera en ſuivant le crin qu'on retire lentement; mais ſi au contraire il y avoit trop peu de merure dans le tube enſorte qu'il deſcendit jusques à un demi pouce près du collier, il faudroit en ajouter de la façon ſuivante: un morceau de papier formé en entonnoir & percé pour laiſſer paſſer le bout du tube y eſt fortement attaché avec un fil, au quel on fait faire pluſieurs tours, de maniére que rien ne puiſſe s'échaper entre le tube & l'entonnoir; celui ci eſt enſuite rempli de mercure chaud: on fait deſcendre le mercure du tube en plongeant la plume dans de l'eau, la preſſion de l'air force alors le mercure dans l'entonnoir á ſuivre, & quand on juge qu'il y en a aſſez d'ajouté dans le tube, on verſe ce qui reſte dans l'entonnoir, achevant par le moyen du crin de faire deſcendre le mercure ajouté.

L'inſtrument étant achevé dans les points déja indiqués, on le ſuſpend pour un ou deux jours dans un lieu ſec où l'air ait un libre accès; on renouvelle un couple de fois encore l'epreuve dans l'eau obſervant ſi le mercure revient toujours à la même marque à fort peu près, car quelques degrés de chaleur de plus ou de moins

dans

dans l'eau peut occasioner une petite difference & on s'assure par le moyen de thermometre si c'est là le cas; quand le mercure ne descend plus mais revient toujours à la même marque dans la même température de l'eau, il faut laisser l'instrument encore pendant quelques jours à l'air; on se procure en attendant un vaisseau de forme cilindrique, un peu haut, comme de 8 à 9 pouces & assez large pour qu'un petit thermomètre puisse y trouver place avec un ou plusieurs hygromètres. Ce vaisseau doit etre rempli de mercure bien sec, à telle hauteur que toute la plume peut y plonger *sans toucher au fond.*

Les thermomètres dont je me sers, sont ceux connus sous le nom de themomètres de Suede, thermomètres de Lyon, & thermomètres de Mr. Bird à Londres; la distance entre le point de congélation & celui d'ebulition est divisé en 100 degrés, division qui me paroit la plus commode à beaucoup d'egards, dans la pratique, tant pour leur construction que pour les observations & calculs météorologiques; ces thermomètres étant au reste assez usités & leur rapport avec les autres se trouvant très exactement calculé degré par degré dans le grand tableau de comparaison de Mr. van Swinden, j'ai d'autant moins hésité d'en faire usage dans ce cas particulier, que j'ai appris qu'il commencent à etre assez communs en Dannemarc; ainsi les degrés de chaleur indiqués ci après seront toujours compté d'après ces thermomètres; au reste il ne sera guéres question que du troisieme degré au dessus du point de congélation, & celui-là repond à fort peu près au 25eme de Reaumur. Il faudra encore apprêter un petit bain de sable chauffé par une lampe qu'on adapte de façon qu'elle peut etre haussée ou baissée à volonté, afin d'obtenir le degré de chaleur nécessaire & l'entretenir toujours égal; le vaisseau de verre rempli de mercure est mis dans le sable, & quand le petit thermomètre trempant dans le mercure s'arrête à 30 degrés on y plonge un on plusieurs hygromètres observant que le mercure ne passe pas le bout inferieur du collier mais qu'il le joint; on les laisse une on deux minutes pour qu'ils prennent à peu près la chaleur du bain, alors les retirant entierement hors de mercure sans cependant les retirer hors du vaisseau, on verra monter très rapidement le mercure dans le tube; il faut les laisser ainsi suspendus dans le vaisseau une minute ou jusques à ce que le mercure ne monte plus; alors on abaisse la suspension afin qu'ils plongent de nouveau dans le mercure, où il faut les laisser cette fois ci 3 à 4 minutes; ils sont encore retirés comme la premiere fois & ensuite replongés de nouveau; ce procédé doit etre continué jusques à ce que le mercure ne monte plus, observant de prolonger chaque fois la durée du tems qu'ils restent plongés ensorte qu'à la fin on

les

es laiſſer un quart d'heure entiere avant de les retirer, bien entendu que la chaleur du mercure dans le vaiſſeau, ou du bain mercuriel doit toujours être entretenu exactement à 30 degrés. Quand le mercure ne monte plus, on marque l'endroit, où il ſe trouve en liant un fil ou de la ſoïe autour du tube comme cela ſe pratique avec les thermomètres. Les hygromètres ſont enſuite ſuſpendus à l'air libre pour un couple de jours. Cette opération determine en même tems la longueur de l'échelle qui n'a pas beſoin d'etre de plus de 100 degrés, ainſi on voit d'abord ſi le tube, qui doit avoir un pouce ou un pouce & demi de plus que l'échelle mobile, eſt trop long ou trop court; le dernier n'arrivera pas ſi l'on a ſuivi les proportions données ci devant, & s'il eſt trop long on peut le couper, mais je conſeillerois de le laiſſer au moins de deux pouces ou deux pouces & demi, au delà de la marque.

On objectera peut être contre cette methode que la preſſion du mercure dans le vaiſſeau doit faire monter celui de tube, plus ou moins à proportion que l'inſtrument eſt plus ou moins plongé, ou qu'une colonne de mercure plus ou moins haute dans le tube apporte plus ou moins de réſiſtance, ce qui peut cauſer une erreur; mais outre la facilité qu'il y auroit à s'aſtreindre à une certaine hauteur ou longueur de la colonne du mercure dans le tube à proportion de ſon calibre, & le moyen encore plus aiſé de plonger la plume toujours à une même profondeur, l'experience convaincra d'abord que ces objections tombent d'elles mêmes, car le mercure ne montera pas la moindre quantité de plus, qu'on trempe la plume à moitié ou en entier; la raiſon en eſt, que la preſſion du mercure dans le vaſe eſt plus que contrebalancée par celle de la colonne du mercure, enſorte qu'il n'y a que la petite difference entre ces deux preſſions qui puiſſe influer ſur la dilation ou compreſſion de la plume, & l'experience montre comme je viens de le dire que cette petite difference eſt ſi peu de choſe & que la réſiſtance de la plume eſt en ſi grande proportion quelque mince qu'elle ſoit que l'effet devient tout à fait nul.

L'inſtrument ayant reſté quelque jours à l'air, on procéde a la marquer dans la glace fondante; pour cet effet on prend un vaiſſeau de verre large, mais qui n'a pas beſoin d'avoir plus que 3 à 4 pouces de profondeur; un vaiſſeau de metal ne vaut rien à moins d'etre etainé, mais le verre eſt toujours préférable puisqu'on voit mieux tout ce qui ſe paſſe pendant l'opération; on remplit le vaſe jusqu'au bord de glaçons rompus en morceaux, dont les plus gros ne doivent pas excéder deux pouces ou trois tout au plus, & on verſe deſſus de l'eau de pluie ou de la glace même fondue pour que tous les interſtices ſoient remplis d'eau: les inſtrumens ſont ſuſpendus dans ces

 inter-

interſtices : on laiſſe le tout pendant une demie heure, car dans la glace fondante le mercure ne deſcend pas auſſi vite que dans l'eau d'une température ordinaire; la glace doit etre remuée de tems en tems, remplacée par de la nouvelle glace, quand elle ſe fond, & l'eau retirée ſucceſſivement par un ſiphon ſi le vaiſſeau ne peut pas avoir un robinet.

On prend garde ſi on voit ſur la ſurface interieure de la plume une eſpèce de roſée qu'on diſtingue aiſément de bulles d'air, puisque les bulles que forme cette roſée, paroiſſent plus plattes & pour la plus part irregulaires dans leur contour; ce n'eſt pas de l'humidité qui s'inſinue à travers la plume, comme l'a cru Mr. de Luc car ſi le mercure & la plume ont éte parfaitement ſecs quand on a fait l'inſtrument & rempli la plume, on appercevra peu ou point de cette roſée. Les plumes dans les quelles on appercevra tant ſoit peu de cette roſée doivent etre marquées de façon qu'on puiſſe les reconnoitre puisqu'elles doivent paſſer par quelques operations de plus, jusqu'a ce que cette roſée qui empêcheroit de les obtenir correſpondans, diſparoit entierement.

Quand le mercure ne deſcend plus dans la glace fondante. on marque avec de la ſoie l'endroit on il s'eſt aréte, on retire l'inſtrument, le tient quelque tems à l'air pour que le mercure remonte, & le replonge encore de nouveau dans la glace, où il faut le laiſſer encore jusqu'à ce que le mercure ne deſcend plus; ordinairement il tombe un peu au deſſous de la marque & on repéte le procédé jusqu'à ce qu'il ne tombe pas ulterieurement, changeant la marque en conſéquence, & ayant ſoin de remuer toujours la glace pour entretenir l'eau dans toute ſa fraiduur qui eſt un degré au deſſus du point de congélation.

Le point de la glace fondante exactement pris, on transporte l'inſtrument d'abord dans de l'eau de pluïe chauffée à 30 degrés & entretenue conſtament à ce degré par le moyen du bain de ſable & de la lampe. Le mercure montera dans l'inſtant & s'arrétera au bout de quelques minutes, on marque ce point, laiſſant cependant l'inſtrument encore quelques minutes dans l'eau chaude pour voir s'il reſte à ce point, alors on le replonge dans la glace fondante, & l'y laiſſe jusqu'à ce qu'il revient à la premiere marque, on remue alors bien la glace, en en mettant de la fraiche, & on obſerve ſi le mercure ne tombe pas un peu au deſſous de la marque, comme cela arrive ordinairement, on change alors la marque, & on le remet dans l'eau chauffée à 30 degrés; s'il eſt tombé au deſſous de la premiere marque dans la glace fondante, il s'arrétera à peu près d'autant au deſſous de la ſeconde marque dans l'eau chaude

& on

& on change alors cette derniere marque en conséquence. Ce procédé de mettre l'instrument alternativement dans la glace fondante, & dans l'eau chaude doit etre repété jusqu'à ce que le mercure revient chaque fois aux mêmes points. Si l'on veut avoir le point de 30 degrés dans l'esprit de vin, on plonge l'instrument *quand il sort de l'eau chaude* dans la mélange de 3 parties d'Alcohol & d'une partie d'eau destilée, qu'on a mis dans un flacon à petite ouverture; le flacon doit etre tenu dans de la glace fondante, tant un peu avant que pendant l'opération, & quand le mercure cesse de monter on marque l'endroit, après quoi la plume est plongée immediatement, & à plusieurs reprises dans de l'eau ordinaire pour dissiper tout l'esprit de vin qui pourroit y rester attaché; on l'essuïe légérement avec un linge net & la suspend ensuite à l'air libre; mais si on veut s'épargner la peine de prendre ce point intermediaire, comme cela peut aussi etre inutile, puisque celui de 90 degré est plus sur & entierement suffisant pour l'exactitude, on observe de mettre l'instrument, sortant de l'eau chaude, dans la glace fondante & de l'y laisser jusqu'à ce que le mercure est descendu à la marque, après quoi on l'essuïe & le suspend à l'air libre. A cette occasion je dois faire remarquer qu'il est essentiel quand on ne marque pas dans l'esprit de vin, que l'instrument sorti de l'eau chaude soit remis dans la glace fondante, car sans cela, & si on le suspend à l'air libre, comme il sort de l'eau chaude, le mercure montera plus lentement, au lieu que la plume reprend pour ainsi dire un peu plus d'elasticité dans la glace; à la verité l'hygromètre montera toujours au même point avec le tems, mais ce ne sera quelques fois qu'au bout de plusieurs jours, & on paroit en attendant être induit en erreur & croire que l'instrument a quelque vrai défaut puisqu'il ne correspondra pas avec d'autres qui par hazard auront en dernier lieu été dans la glace. Après environ une semaine de tems on repéte encore l'opération dans le mercure chaud, & ensuite celle dans la glace fondante & l'eau chauffée à 30 degrés.

Si on obtinent toujours les mêmes points, l'instrument est prêt pour etre adapté à l'échelle, mais si à la premiere opération dans la glace fondante, on a observé de la rosée sur l'interieur des plumes, on n'aura pas les mêmes points mais des points plus bas, il faudra alors repéter toutes ces operations encore une fois, ou jusqu'à ce que la rosée se dissipe entierement, ce qu'elle fera d'elle même à force de repéter les opérations, à chaqu'une des quelles un grande partie de cette rosée se dissipe.

Pour diviser l'échelle, en commence, par attacher l'instrument sur la grande plaque de laiton *E*. Fig. 2. La Gardette *A A* Fig. 1. serre le collier au milieu de sa longueur, où on a pratiqué une canelure tout autour pour cet effet, le bout superieur du tube est passé dans un autre petit collier ou dez de laiton serré par une bride, de façon que par l'epaisseur de ces deux colliers il se trouve assez d'espace entre le tube & la plaque pour que l'échelle mobile puisse glisser entre deux sans toucher au tube, comme on le voit par la figure 3 où l'on aperçoit en (*f*) & (*g*) deux petites vis qui passant par la plaque & entrant dans de petites creusures dans les colliers contribuent à les fixer. L'échelle mobile est alors ajustée de façon que le bout inferieur du vernier se trouve éloigné du bout superieur du collier d'un peu plus que la distance entre les deux points de la glace fondante & de l'eau chaude; on fixe l'échelle mobile alors au moyen des écrous qui se trouvent derriere la grande plaque & on marque sur l'échelle mobile le point Zéro ou de la Glace fondante de même que celui du 90eme degré ou du mercure chaud, & le 30eme ou celui de l'esprit de vin si on l'a pris. L'hygromètre est alors oté de dessus la plaque & on ote de même la petite gardette, mais l'échelle mobile ne doit pas etre derangée le moins du monde. On divise alors la longueur du vernier en deux parties égales & on tire la ligne C C. Fig. 1. au travers du vernier aussi bien que de la grande plaque; ensuite il faut prendre la distance entre le point de la glace fondante & celui de l'eau chaude, porter cette distance sur la plaque tant en haut qu'en bas de la ligne C C. & tirer les lignes *h h*. & *i i*. L'échelle mobile est alors otée & on divise cette double distance sur la plaque en 12 parties égales ensorte qu'il y en a 6 au dessus & 6 au dessous de la ligne du milieu; chaque division repond donc a 5 degrés du thermomètre puisque le 6, ou la distance entre le point de la glace & de l'eau chaude repond à 30 degrés; on les marque en conséquence comme la figure 1. & 2. l'indique, après quoi le vernier est divisé en 10 degrés égaux, 5 au dessus & 5 au dessous de la ligne du milieu; par ce moyen il indique chaque degré thermometrique, il ne reste alors qu'a diviser la grande échelle mobile en 90 degrés depuis le Zéro ou point de la glace fondante jusque à celui du mercure chaud: on continue ces degrés jusqu'au 100eme ou si l'on veut 120eme quoique le mercure ne monte jamais au de là du 100eme degré dans le température la plus séche & la plus chaude de l'atmosphère; l'hygromètre étant ensuite attaché sur la plaque comme il a été dit ci devant ensorte que la marque sur le tube qui désigne le point de la glace fondante coïncide

avec

avec le Zéro de la grande échelle, & la ligne du milieu du vernier où se trouvent les asterismes, coïncide avec celle de la petite échelle marquée par deux Zéros, l'instrument se trouve prêt pour les observations.

Les observations hygrometriques qui accompagnent les deux hygromètres construits suivant cette methode, contiendront encore differentes experiences & additions qui n'ont pu trouver place dans le mémoire même; je sens très bien moi même que ces iustrumens peuvent encore être beaucoup perfectionnés, je m'en occupe aussi constamment; le tems & quelques nouvelles idées que l'experience m'a suggerées pourront y contribuer, & ce n'est qu'au défaut d'instrumens plus parfaits que les miens pourront esperer l'approbation de l'academie, elle me seroit trop flatteuse pour ne pas tâcher de la mieux meriter par des efforts ulterieurs à perfectionner & simplifier ma methode.

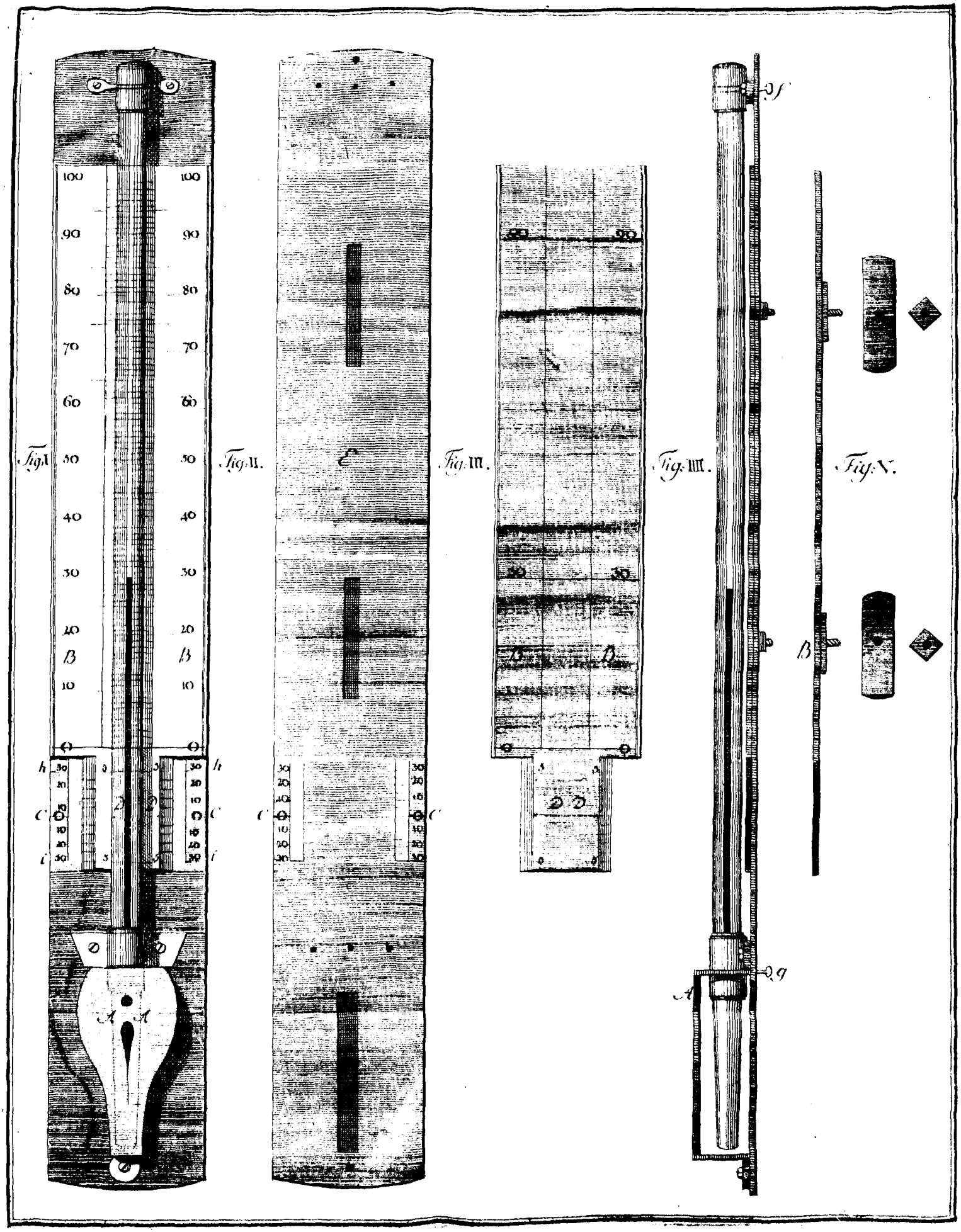
Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IIII.
Fig. V.

12/6