



**HAL**  
open science

## Expériences sur le thermomètre

Gabriel-Philippe de La Hire

► **To cite this version:**

Gabriel-Philippe de La Hire. Expériences sur le thermomètre. Mémoires de mathématique et de physique de l'Académie royale des sciences, 1711. ads-00121342

**HAL Id: ads-00121342**

**<https://hal.science/ads-00121342>**

Submitted on 20 Dec 2006

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

E X P E R I E N C E S  
S U R  
L E T H E R M O M E T R E .

Par M. DE LA HIRE le Fils.

13 Juin  
1711.

UN Chanoine de Chartres de mes amis, excellent Physicien, m'écrivit au mois de Février 1709, qu'ayant vû l'écrit que M. Nuguet avoit publié, où il donnoit la construction d'un nouveau Thermometre qu'il prétendoit être exempt des défauts des autres, & qu'ayant vû aussi les Reflexions que j'avois données sur ce Thermometre, imprimées dans les *Memoires de l'Académie de 1706*. il avoit voulu examiner si cette nouvelle idée si opposée à celle de M. Amontons, étoit fondée sur quelques principes certains.

Il prit pour faire ses Expériences un Thermometre, qu'il avoit fait faire à Chartres sur un de ceux de M. Amontons, dont la boule avoit 13 lignes de diamètre extérieur, & le tuyau 3 pieds 2 pouces de long sur  $\frac{2}{3}$  de ligne de diamètre intérieur.

Le 7 Decembre 1708 il mit ce Thermometre dans de l'eau qu'il laissa geler, sans prendre garde à quelle hauteur étoit l'Esprit de vin dans le tuyau, & quand l'eau fut parfaitement gelée, l'Esprit de vin se trouva à 11 pouces 7 lignes au-dessus de la boule; il dégageda ensuite ce Thermometre de la glace en la faisant fondre auprès du feu, & crut que l'Esprit de vin ne pouvoit pas descendre plus bas dans ce Thermometre; n'imaginant pas qu'il put faire un froid plus grand que celui de l'eau très fortement gelée.

Il exposa ensuite ce Thermometre au froid qu'il fit les jours suivans, & il vit que l'Esprit de vin descendit dans le tuyau jusqu'à 1 pouce plus bas qu'il n'avoit descendu étant dans l'eau très fortement gelée, c'est-à-dire, de 1 pouce au-dessous  
des

des 11 pouces 7 lignes, il crut que la cause de cet effet venoit de ce que l'eau n'avoit pas été parfaitement gelée dans toute la masse, c'est pourquoi il réitéra l'expérience précédente.

Le 8 Janvier 1709, le froid étant très grand à 8 heures du matin il mit ce même Thermometre, dont l'Esprit de vin étoit dans le tuyau à 9 pouces 8 lignes au-dessus de la boule, dans de l'eau qui fut gelée en très peu de temps, & examinant fort attentivement ce qui arriveroit à l'Esprit de vin qui étoit dans le tuyau, il vit qu'en moins d'un demi-quart d'heure l'Esprit de vin monta de 2 pouces  $\frac{1}{2}$  ligne au-dessus des 9 pouces 8 lignes, une heure après il étoit encore monté d'une demi-ligne, à midi encore d'une demi-ligne, & à 9 heures & demie du soir il étoit monté à 2 pouces 4 lignes  $\frac{1}{3}$  au-dessus des 9 pouces 8 lignes. Il laissa ce Thermometre toute la nuit à l'air & dans la glace, le froid étant très grand, en sorte que la glace bomboit & s'élevoit au-dessus des bords du vaisseau, & le lendemain au matin vers le lever du Soleil, il trouva que l'Esprit de vin étoit monté dans le tuyau à plus de 2 pieds au-dessus de la boule, & qu'il étoit entre coupé de beaucoup de bulles d'air fort étenduës. Il finit là ses Expériences, & voulant dégager le Thermometre de la glace, il le cassa.

Cette Expérience ne laissa pas que d'embarasser mon ami, car il vit arriver le contraire de ce qu'il attendoit, & de ce qui lui étoit arrivé dans la première Expérience, puisqu'au lieu de voir descendre l'Esprit de vin dans le tuyau après que le Thermometre fut dans la glace, il le vit toujours monter jusqu'à une hauteur de plus de deux pieds & entre-coupé de plusieurs bulles d'air, ce qui lui avoit fait penser que la glace auroit peut-être pû faire fermenter l'Esprit de vin, d'où il concluoit que M. Nuguet, qui se sert du froid de l'eau dans laquelle il met de la glace pour construire ses Thermometres, auroit eû de la peine à trouver toujours un même degré de froid.

Je fis réponse quelques jours après à mon ami, & je lui mandé que l'Expérience m'avoit surpris, & que je ne croyois

point que le grand froid eût causé de la fermentation à l'Esprit de vin ; mais que j'étois persuadé que ce qui l'avoit fait monter de 2 pouces  $\frac{1}{2}$  ligne pendant le premier demi-quart d'heure que le Thermometre fût dans l'eau, c'étoit que lorsqu'il l'y avoit mis, l'Esprit de vin qui étoit extrêmement condensé par le grand froid, parce qu'il étoit exposé à l'air, & que l'eau n'y étoit pas, s'étoit comme degelé ; c'est-à-dire, que les parties de froid qui étoient dedans en étoient sorties, & s'étoient jointes à celles de l'eau qui n'étoit pas aussi froide que l'Esprit de vin, puisqu'elle n'étoit pas gelée, comme il arrive aux fruits gelés quand on les met dans l'eau prête à geler.

A l'égard de l'élevation des 4 autres lignes dont l'Esprit de vin monta dans le tuyau pendant le reste de la journée, elle auroit bien pû venir de ce que l'eau s'étant gelée ensuite très fortement, elle avoit à son ordinaire augmenté son volume, & avoit fait effort contre les parois du vaisseau & contre la boule du Thermometre dont elle auroit par ce moyen diminué le volume.

Après lui avoir rendu raison de l'élevation pendant le jour, il restoit à expliquer comment l'Esprit de vin pendant la nuit avoit pû monter à une si grande hauteur, & d'où venoient les bulles d'air qui s'y trouvoient mêlées.

Je ne pus trouver d'Explication plus vrai-semblable, ne pouvant admettre la fermentation, si ce n'est que l'eau ayant continué de se geler de plus en plus, avoit considérablement augmenté son volume, en sorte que les parois du vaisseau n'ayant pû céder, tout l'effort s'étoit réuni contre la boule du Thermometre, qui n'ayant pas été assez forte pour y résister, faute peut-être de n'avoir pas été bien sphérique ou de même épaisseur dans toute son étendue, s'étoit cassée ; & alors la compression de la glace, jointe avec plusieurs bulles d'air qui s'en étoient échappées les unes après les autres, & qui étoient entrées dans l'Esprit de vin, l'avoient obligé à monter dans le tuyau jusqu'à une si grande hauteur étant entre-coupé de bulles d'air.

Ce fut les raisons dont je me servis dans ce temps-là, pour expliquer à mon ami l'expérience dont il m'avoit fait part : cependant comme je craignois de m'être trompé dans mes conjectures, je résolus l'Hiver suivant de faire son Expérience; mais n'y ayant eû qu'un jour de froid en 1710, je ne pûs executer ce que j'avois projeté, & je fus obligé de la remettre jusqu'à cette année 1711, où il y a eû des jours assés froids pour la faire.

Le 2. Février à 11. heures du matin, le Thermometre qui reste toujourns dans la Tour Orientale de l'Observatoire, & avec lequel nous faisons nos Expériences, étant à 24. parties  $\frac{1}{2}$ , j'exposai sur la fenestre de cette Tour qui regarde le Nord, un mortier de fer plein d'eau, où j'avois suspendu dans le milieu la boule d'un Thermometre que j'avois posté dans les caves de l'Observatoire, pour avoir un point fixe d'où je pûsse mesurer les abbaissemens & les elevations de l'Esprit de vin dans le tuyau, parce que l'on sçait que la temperature de l'air ne change jamais dans ces caves, & qu'on la prend pour l'état moyen.

Après que le Thermometre eût été un quart d'heure dans l'eau, sur laquelle il commençoit à se former une croute de glace, je trouvai que l'Esprit de vin étoit descendu dans le tuyau de 3 pouces 1 ligne au-dessous de l'état moyen, je continuai d'y regarder de quart d'heure en quart d'heure jusqu'à 5 heures après midi pour observer les changements qui y pourroient arriver, mais je n'y en remarquai aucun pendant tout ce temps, & l'Esprit de vin demeura toujourns au même endroit, quoique l'eau se fût gelée toujourns de plus en plus, & que pour lors elle me le parût entièrement dans toute la masse : le Thermometre avec lequel nous faisons nos Expériences n'avoit point changé depuis le matin, & étoit toujourns demeuré à 24 parties  $\frac{1}{2}$ .

Je laissai dans la même place mon Thermometre en Expérience pendant toute la nuit du 2 au 3, & le 3 à 8 heures du matin nôtre Thermometre ordinaire étant à 21 parties, c'est-à-dire, à 3 parties  $\frac{1}{2}$  plus bas que le jour précédent, je

trouvai que celui qui étoit en Expérience dans la glace dont la surface étoit fenduë en plusieurs endroits, apparemment par la force du froid, étoit descendu de 5 pouces 10 lignes  $\frac{2}{3}$  au-dessous de l'état moyen, & par conséquent plus bas que le jour précédent de 2 pouces 9 lignes  $\frac{2}{3}$ .

Le même jour à 11 heures du matin, je mis le Thermometre qui étoit en Expérience proche de nôtre Thermometre ordinaire, qui étoit à 24 parties  $\frac{1}{2}$ , comme le jour précédent; & après les y avoir laissés quelque temps, je trouvai que celui qui étoit en Expérience étoit remonté de 13 lignes au-dessus de ce qu'il étoit à 8 heures du matin: depuis ce temps-là je les ai toujours laissés l'un à côté de l'autre pour les comparer.

Le 4 à 7 heures  $\frac{3}{4}$  du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 23 parties  $\frac{1}{2}$ , celui qui étoit en Expérience étoit de 3 pouces 8 lignes au-dessous de l'état moyen.

Le 5 à 7 heures  $\frac{1}{2}$  du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 26 parties  $\frac{1}{2}$ , & celui qui étoit en Expérience étoit de 3 pouces 8 lignes au-dessous de l'état moyen.

Le 6 à 7 heures  $\frac{1}{2}$  du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 25 parties  $\frac{1}{2}$ , & celui qui étoit en Expérience étoit de 3 pouces 11 lignes au-dessous de l'état moyen.

Le 7 à 7 heures  $\frac{1}{2}$  du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 23 parties  $\frac{1}{2}$ , & celui qui étoit en Expérience étoit de 4 pouces 3 lignes au-dessous de l'état moyen.

Le 8 à 7 heures  $\frac{3}{4}$  du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 23 parties, & celui qui étoit en Expérience étoit de 4 pouces 3 lignes  $\frac{1}{2}$  au-dessous de l'état moyen.

Le 9 à 7 heures  $\frac{3}{4}$  du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 30 parties, & celui qui étoit en Expérience étoit à 3 pouces 1 ligne  $\frac{1}{2}$  au-dessous de l'état moyen.

Le 10 à midi, le Thermometre ordinaire étoit à 40 parties  $\frac{1}{2}$ , & celui qui étoit en Expérience étoit à 1 pouce 9 lignes  $\frac{1}{4}$  au-dessous de l'état moyen, & étoit plongé dans l'eau qui étoit provenuë de la glace qui étoit dans le mortier, & qui s'étoit fonduë pendant la nuit précédente.

En faisant la comparaison de ces Expériences les unes avec

les autres; on voit que le Thermometre qui étoit dans la glace a assés bien suivi celui qui n'y étoit pas, quand le froid devenoit plus grand; mais quand il diminoit, celui qui étoit dans la glace ne le suivoit plus si bien, & il ne pouvoit monter aussi aisément que l'autre, à cause du froid de la glace qui l'envirnonnoit.

J'avois été étonné le 2 Février, quand je mis mon Thermometre en Expérience, de voir qu'un quart d'heure après qu'il y fût mis, pendant lequel temps il avoit descendu, parce qu'auparavant ce temps-là il avoit été dans un lieu moins froid que l'air extérieur, il ne changea point pendant 6 heures quoique l'eau se fût gelée entièrement, mais les Expériences que je fis ensuite m'en montrèrent la raison, en me faisant voir que le degré du froid de l'air, qui ne changea point pendant ces 6 heures, étoit plus grand qu'il ne falloit pour geler l'eau, & ainsi que le Thermometre qui étoit dedans n'en devoit ressentir aucune impression; cependant il arriva le contraire à celui de mon ami, car pendant le premier demi-quart d'heure il monta au lieu de descendre, d'où il faut conclure que l'eau étoit moins froide que l'Esprit de vin du Thermometre qui étoit exposé à l'air, & ce qui étoit effectivement; puisqu'elle gela en très peu de temps; mais il auroit dû descendre après, puisque le froid passe au travers de la glace, ce qui n'arriva pas par les raisons qui sont rapportées au commencement de ce Memoire.

Quant à la grande hauteur où il trouva l'Esprit de vin entre-coupé de grandes bulles d'air dans le tuyau, le lendemain au matin il ne me semble pas que cet effet puisse venir d'autre cause que de la rupture de la boule, comme il est marqué ci-dessus, puisque la temperature de l'air n'avoit presque pas changé de ce jour-là au suivant.

Il ne me paroît pas que l'on puisse dire, que le froid de la glace soit un froid toujours le même, puisque l'on a vû par les Expériences que je viens de rapporter, que le froid de l'air plus ou moins grand se fait sentir assés subitement sur la boule du Thermometre qui est enfermée dans la glace; & si l'Esprit

150 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE  
de vin est susceptible de changement au travers de la glace  
solide, que ne fera-ce pas quand elle ne sera que pilée ou  
mise dans de l'eau?

## OBSERVATIONS

*Sur les Fibres du Cœur & sur ses Valvules, avec la  
manière de le préparer pour les démontrer.*

Par M. WINSLOW.

22 Avril  
1711.

L'ON regarde ordinairement le Cœur comme un muscle  
composé de fibres différemment pliées & contournées.  
J'ai suivi, aatant qu'il ma été possible, les contours de ces  
fibres; & je crois avoir remarqué que le Cœur est un double  
muscle, dont le plus considérable forme le ventricule gauche,  
& le moindre le ventricule droit.

La cloison qui s'observe entre les deux ventricules, & que  
beaucoup d'Anatomistes attribuent toute entiere au ventri-  
cule gauche, appartient à l'un & l'autre de ces ventricules;  
c'est-à-dire, elle est composée des fibres du ventricule gauche  
& de celles du ventricule droit; c'est ce que j'ai observé en  
séparant ces deux ventricules l'un de l'autre sans secours du  
scalpel. Car j'ai séparé par le seul écartement des fibres de la  
manière marquée ci-après, chaque ventricule en particulier  
avec son oreillette, son artère, & sa veine: de sorte que le  
ventricule droit avec l'oreillette & l'artère pulmonaire étant  
detaché du ventricule gauche, auquel tient son oreillette avec  
l'artère, l'on peut observer très distinctement dans chacune  
de ces parties le contour suivi des fibres.

J'ai observé de plus, que ces deux ventricules sont enve-  
loppés & unis ensemble par quelques couches ou plans de  
fibres qui forment la surface extérieure du Cœur. Ces fibres  
extérieures partent de la base du Cœur, se réunissent à la pointe  
en se contournant, & percent dans la cavité du ventricule

---

Expériences sur le thermomètre - M. DE LA HIRE le fils  
Académie royale des sciences - Année 1711

PHYSIQUE  
DE LA HIRE, NUGUET, AMONTONS

---