

LE THERMOMETRE ANTIQUE ET L'ECHELLE DE TEMPERATURE

Deux évolutions parallèles et indépendantes

Par Michel BAUREPAIRE
SETIM*

Le premier appareil sensible à la chaleur, réalisé par PHILON DE BYZANCE au III^{ème} siècle avant J.-C. (Bulletin AAM 102) a éveillé quelque intérêt chez LEONARD DE VINCI. Dans ses manuscrits figurent en effet quelques esquisses de cette machine.

Parallèlement, mais indépendamment, l'échelle de température définie par GALIEN fit son chemin. Ces idées développées au II^{ème} siècle de notre ère n'ont pas été perdues car au XVI^{ème}, non seulement elles étaient connues, mais une utilisation très sérieuse et pour le moins curieuse vue du XX^{ème} siècle en était faite.

Avec LEONARD DE VINCI le thermomètre prend forme

Bien avant que les «pneumatiques» de HERON D'ALEXANDRIE ne paraissent traduits en latin (1575),

LEONARD DE VINCI (Vinci près Florence, 1452, Château de Cloux près Amboise, 1519), peintre, architecte et homme de science, réalisait des esquisses reproduisant l'expérience de HERON sur l'instrument mesurant les effets engendrés par la chaleur (HERON a reproduit au I^{er} siècle après J.-C. l'expérience de PHILON DE BYZANCE).

LEONARD DE VINCI apprit le grec très jeune, le latin à la fin du XV^{ème} siècle. L'imitation de l'Antiquité, la connaissance de ce passé lointain sont importants pour lui. C'est dans cet esprit qu'il a lu de nombreux ouvrages: ARISTOTE, ARCHIMEDE, GALIEN, HERON D'ALEXANDRIE... grâce à sa connaissance du grec. Ainsi, il eut connaissance des «pneumatiques» de HERON D'ALEXANDRIE et connut la description de

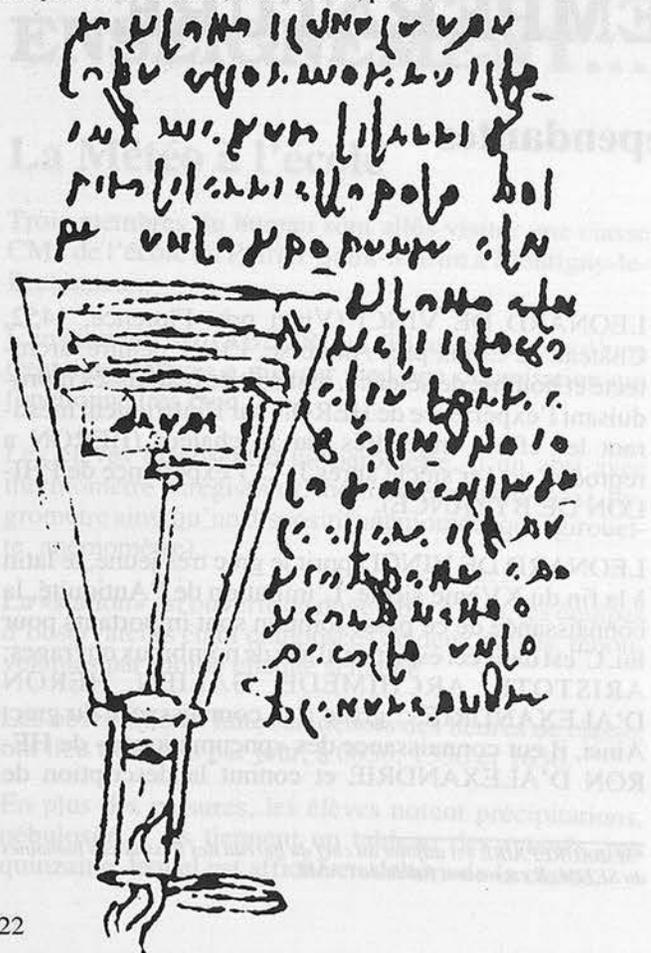
*M. BAUREPAIRE est adjoint au chef de bureau des Ressources humaines du SETIM. Il est un ami fidèle de l'AAM.

l'instrument sensible à la chaleur figurant dans ce document. Cet apport antique se retrouve dans ses manuscrits sous forme de notes sporadiques, écrits en italien de sa main gauche de droite à gauche (HART I., «The mechanical investigation of LEONARD DE VINCI», 1982; PICTER J.P., «The note books of LEONARD DE VINCI», 1970).

L'activité scientifique chez LEONARD DE VINCI s'est révélée plutôt vers la fin de sa vie, surtout lorsqu'il quitta Milan, au moment où le Duché fut conquis par Louis XII, et qu'il s'installa à Florence en 1499. Ceci laisse à croire que les manuscrits dans lesquels LEONARD DE VINCI a dessiné un appareil voisin de celui de HERON D'ALEXANDRIE et en a reproduit sa description, datent de la fin du XV^{ème} ou du début du XVI^{ème} siècle. WOLMANN dans un article publié dans la revue CIBA («le thermomètre», 1946) à qui je dois l'information sur LEONARD DE VINCI, fait référence aux manuscrits appartenant à l'Institut de France et au «Codex Atlanticus». Dans son article, il publie une esquisse de LEONARD DE VINCI dont l'auteur précise qu'elle provient du «Codice F, folio 16 verso. Edizione curata dalla Mostra di LEONARDO DA VINCI in Milano», novare 1940. Il précise que la description qui accompagne ce dessin est très proche de celle de HERON D'ALEXANDRIE.

L'esquisse de LEONARD DE VINCI est importante dans l'histoire des thermomètres pour la position des

Esquisse de LEONARD DE VINCI représentant l'appareil sensible à la chaleur d'après WOLMANN, CIBA, 1946, p 1758



éléments qui constituent cette machine; ils sont pour la première fois représentés en alignement vertical. Ce document est le plus ancien représentant l'instrument sensible à la chaleur sous une forme générale peu éloignée des premiers thermoscopes qui seront développés un siècle plus tard : l'esquisse présente une conception rectiligne dans laquelle les éléments sont alignés selon la verticale. Ceci constitue une nouvelle étape importante qui peut être considérée comme la transition entre les formes élaborées pendant l'Antiquité et les développements qui seront réalisés sous la Renaissance.

L'échelle des températures connue avant l'invention du thermomètre

Après LEONARD DE VINCI, le document le plus ancien relatif à la chaleur qui fut retrouvé, hormis la traduction des pneumatiques de HERON D'ALEXANDRIE en 1575, fut le tableau d'échelles de températures que Joannes HASLER a publié à la page 2 de «De logistica Medica», Berne août 1578 (SCHERWOD TAYLOR «The origin of the thermometer», Annals of science, 1942; MIDDLETON W.E.K., «A history of

Echelles de températures selon HASLER, 1578. D'après TAYLOR p 131

PROBLEMA I. 2

Ordines ab extremo ad extremum. Numerus numerans.	Ordines a temperie media. Numeri Numerati.	Tertiariū partium mediocritate. seu Numeri numerati.	Tertiariū partium ab extremo. seu Numerus numerans.	Cœlestes gradus, tertijis ordinum partibus congruentes.	Gratus cœlestes, medijs ordinibus respondentes.
9	4	12	27	90	90
		11	26	86½	85
		10	25	83½	80
8	3	9	24	80	80
		8	23	76½	75
		7	22	73½	70
7	2	6	21	70	65
		5	20	66½	60
		4	19	63½	55
6	1	3	18	60	50
		2	17	56½	45
		1	16	53½	40
5	0	0	15	50	35
		0	14	46½	30
		0	13	43½	25
4	1	1	12	40	20
		2	11	36½	15
		3	10	33½	10
3	2	4	9	30	10
		5	8	26½	5
		6	7	23½	0
2	3	7	6	20	0
		8	5	16½	0
		9	4	13½	0
1	3	10	3	10	0
		11	2	6½	0

C.H.S.
F.S.C.II

meteorology» 1966). Cette table fut publiée quelques années avant que les savants illustres effectuent leurs expériences avec cette nouvelle machine sensible à la chaleur.

Dans ce tableau, HASLER met, en regard des latitudes (colonne de droite) les degrés de chaleur de GALIEN (2ème colonne) ainsi que sa propre échelle de chaleur graduée de 1 à 9 (1ère colonne). Les degrés de chaleur sont identiques pour les deux échelles car ils ont chacun neuf niveaux. On notera que GALIEN a un zéro central, alors que HASLER n'a pas de zéro et que son échelle va de 1 à 9. HASLER divise chaque niveau de chaleur en trois, obtenant ainsi 27 degrés de chaleur. Il définit de la sorte plusieurs échelles de températures dont l'amplitude des degrés est différente. Pourquoi ces échelles? Quelles étaient les utilisations?

On supposait à l'époque que la température de la personne humaine diminuait de l'équateur vers les pôles, comme il en va avec la température de l'air, et que cette température interne dépendait aussi de l'âge et de l'époque de l'année. Les soins administrés aux patients étaient fort différents de ceux utilisés de nos jours. Il y avait des remèdes dits «plus chaud» et des remèdes dits «plus froid» que le malade. HASLER, poursuivant les travaux antérieurs à GALIEN, cherchait à déterminer la température de chaque individu afin de lui administrer le remède convenable. La température que doit avoir un individu à une latitude donnée (indiquée par sa table) permettait alors d'administrer à un patient de n'importe quel lieu des médicaments «plus chaud» ou «plus froid» que sa température supposée.

Ceci montre que la notion d'échelle inventée par GALIEN au début de notre ère a survécu et est présente dans le monde médical qui l'utilise quelques années avant l'invention des thermomètres.

L'avis des philosophes

Par ailleurs, l'école des philosophes préférait une échelle à 8 degrés de chaud et 8 degrés de froid avec des notions bien définies pour certains degrés, à savoir : le feu était considéré au 8ème degré et la sécheresse au 4ème degré; mais ces notions ne sont que qualitatives. Cette échelle se distingue de celle de la faculté de médecine et montre l'existence de deux écoles sur cette qualité.

Plusieurs échelles de conceptions différentes avec des degrés de chaleur de plus ou moins grande amplitude étaient connues et utilisées des savants et des philosophes à la fin du XVIème siècle, quelques années avant la découverte des premiers appareils mesurant le chaud et le froid. Ces échelles ne sont pour le moment (en 1578) associées à un aucun instrument sensible à la chaleur.

La grande aventure

La grande découverte dans l'histoire des thermomètres de cette fin du XVIème siècle : l'association d'une

échelle avec la machine sensible à la chaleur constituera l'invention du premier thermoscope. Les premières observations quantitatives de la chaleur de l'air commencent. La plupart des savants utiliseront et modifieront ce nouvel instrument, mais comment, dans quel but, et maintenant quelle utilisation faire de ces mesures? A cette époque nul ne pensait que cette aventure allait durer deux siècles!

Erratum et propos complémentaires

Une coquille qui s'est glissée dans mon précédent article sur le thermoscope me donne l'occasion de fournir quelques explications complémentaires et utiles aux lecteurs plus spécialement concernés, notamment à ceux qui s'occupent de climatologie.

Dans le n° 102, page 13, du bulletin 102, le mot «météologie» est devenu «météorologie». Or c'est bien de «météologie» qu'il s'agit, car j' ai entrepris l'historique du thermomètre dans le but de fournir un outil aux climatologistes. Dans cet esprit c'est la partie instrumentale, la conception de l'instrument, son expositions, son utilisation par les savants, le tout pris dans l'évolution historique des peuples et de la pensée humaine qui constitue la préoccupation majeure de mes recherches.

De cette analyse, de la réalisation des différents thermomètres, de l'étude de l'utilisation qui en a été faite, apparaîtront des anomalies et des erreurs qui ont été commises par les savants dans la conception et l'utilisation de ces instruments. A ce moment-là seulement il sera possible d'envisager de porter un jugement sur la qualité des observations thermométriques anciennes et de rechercher des éléments correctifs à ces anciennes séries thermiques très précieuses.

Par ailleurs, à la même page 13, dans la description de l'expérience réalisée par PHILON DE BYZANCE (avant-dernier paragraphe), il faut lire : «avec un ballon prolongé par un tuyau qui plongeait dans un vase plein d'eau» au lieu de «prolongé vers le bas par un tuyau». Mais ici le lecteur averti aura spontanément rectifié.

MB