

Notice sur une nouvelle forme d'hygromètre à condensation

Autor(en): **Dufour, Henri**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **24 (1888)**

Heft 98

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-261783>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Mais, malgré tout cela, nous ignorons encore la cause réelle de la contraction musculaire, autant que nous ignorons celle du mouvement du protoplasma dans une cellule, d'une zoospore qui nage dans l'eau, ou d'un spermatozoïde qui, après avoir quitté l'antheridium, traverse l'eau pour pénétrer dans l'oosphère de l'archegonium.

Le pourquoi, la cause réelle d'un grand nombre de phénomènes de la physiologie végétale nous échappe encore complètement.

NOTE

sur une nouvelle forme d'hygromètre à condensation,

par Henri DUFOUR, prof. à l'Académie de Lausanne.

Pl. V.

L'hygromètre à condensation a subi bien des modifications entre les mains des physiciens; presque toutes ont eu pour objet d'augmenter la facilité d'appréciation du moment où commence le dépôt de rosée ou du moment où il disparaît. L'emploi de surfaces métalliques polies, proposé par Régnault, et l'observation facile du contraste entre l'éclat d'une surface polie sèche et l'aspect terne de cette surface lorsque la rosée commence à se déposer, permettent d'apprécier facilement les diverses phases de la condensation dans les appareils de Régnault et de M. Al-luard ¹.

La construction d'hygromètre à condensation intérieure tel que celui de M. Crova ² est un nouveau progrès accompli, et ce n'est pas l'un des moindres; avec l'hygromètre de M. Crova, l'observateur peut se placer à une certaine distance de la masse d'air dont il veut mesurer l'état hygrométrique, cet air peut circuler toujours avec la même vitesse près de la surface polie

¹ *Journal de physique*, 1878. Vol. VII, p. 328.

² *Journal de physique*, 1883. Vol. II, 2^{me} série, p. 166.

et froide, puisque cette surface recouvre l'intérieur du tube même dans lequel passe l'air; il en résulte que l'influence de l'état de repos ou de mouvement de la masse d'air extérieur n'intervient plus, aussi croyons-nous que les hygromètres à condensation intérieure se répandront de plus en plus dans les observatoires météorologiques.

Ce sont les qualités de ces instruments qui nous ont engagé, au cours de recherches sur les propriétés des substances hygrométriques, à donner à l'hygromètre à condensation intérieure une forme nouvelle qui nous paraît présenter certains avantages sur celles proposées jusqu'ici.

A côté de la facilité et de l'exactitude de l'observation de l'état de la surface polie sur laquelle s'opère la condensation, un bon hygromètre à condensation doit présenter une seconde qualité non moins nécessaire, c'est que la température indiquée par le thermomètre donnant le point de rosée soit bien celle de la surface sur laquelle cette rosée est observée. Or, il nous semble que, de ce côté-là, la plupart des hygromètres à condensation laissent à désirer. Ordinairement le thermomètre plonge dans le liquide volatil, dont l'évaporation rapide détermine l'abaissement de température des surfaces métalliques qui l'entourent. Ce liquide, malgré l'agitation dont il est le siège par le fait du passage du courant d'air destiné à le vaporiser, a des températures variables d'un point à l'autre et surtout très rapidement variables d'une seconde à l'autre, tandis que la surface polie a une température qui suit avec un certain retard celle du liquide. Il y a donc avantage, nous semble-t-il, à placer le thermomètre *dans l'intérieur même de la masse métallique sur laquelle se fait la condensation*. La température indiquée, dans ces conditions, par l'instrument, se rapproche beaucoup alors de celle de la surface polie, surtout si la masse métallique est très conductrice et assez volumineuse. C'est guidé par ces considérations que nous avons construit l'hygromètre à condensation que nous allons décrire.

L'instrument (pl. V, fig. 1) se compose d'une boîte cylindrique AA de 6 centimètres de diamètre sur 6 centimètres de hauteur; sur les côtés du cylindre sont fixés trois tubes B, B et C de 2.5 c. de diamètre; les axes des tubes B, B sont sur un même diamètre, tandis que C a son axe perpendiculaire à l'axe commun des deux autres. Les tubes B, B sont fermés extérieurement l'un par une glace dépolie, l'autre par une glace transpa-

rente; le tube C est, comme dans l'appareil de M. Crova, muni d'une loupe. Les deux tubes B, B, portent en outre les deux tubulures latérales T, T dont l'une est mise en communication avec un aspirateur quelconque, et l'autre avec l'air dont on veut déterminer le degré hygrométrique.

Le couvercle D de cette boîte cylindrique est percé d'une ouverture rectangulaire de 2.8 c. de côté, dans laquelle sont soudés l'appareil de condensation et le réservoir du liquide volatil. Cet appareil se compose d'une boîte prismatique de 9 c. de hauteur sur 2.8 c. de côté, cette boîte dépasse de 3 c. la face supérieure du couvercle et plonge de 6 c. dans l'intérieur du cylindre AA. La face antérieure de ce prisme est dans le plan de l'axe des tubes B, B; c'est-à-dire sur le diamètre du cylindre. La face postérieure et les deux faces latérales sont en laiton, tandis que la face antérieure est en cuivre argenté; elle est formée d'une plaque épaisse de cuivre rouge, très conducteur, de 1.2 c. d'épaisseur, argentée sur sa face externe; cette plaque est percée, suivant son grand axe, de haut en bas d'un trou de 8 c. de profondeur sur 8 mm. de diamètre, destiné à recevoir le thermomètre.

D'après ce qui précède, on voit que, derrière la plaque de cuivre, il reste un espace rectangulaire de 1.6 c. d'épaisseur sur 2.8 c. de largeur et 9 c. de hauteur pour le liquide volatil qui baigne toute la largeur et la hauteur de la plaque de cuivre. Un couvercle rectangulaire, percé de trois tubulures, ferme extérieurement la boîte prismatique; l'une de ces tubulures est au-dessus du trou percé dans le bloc de cuivre et sert à laisser passer la tige du thermomètre, les deux autres servent à l'arrivée et à la sortie du courant d'air qui doit traverser le liquide pour l'évaporer.

Le fonctionnement de l'appareil est le suivant: le couvercle de la boîte cylindrique est tourné de telle façon que la lumière arrivant par l'une des tubulures B, B soit réfléchi par la face argentée suivant l'axe de la tubulure C, par laquelle l'observateur regarde la surface argentée; on fait circuler l'air, dont on veut déterminer l'état hygrométrique, dans le cylindre AA, cet air entoure donc de toutes parts la boîte prismatique, en même temps un courant d'air est insufflé dans le liquide volatil (éther ou alcool) et abaisse graduellement la température de la plaque de cuivre argentée. Le thermomètre placé entre le liquide réfrigérant et la surface de condensation est entouré, pour établir un bon contact, de limaille de cuivre très fine et bien tassée dans le trou de la plaque de cuivre. Le dépôt de rosée apparaît comme

dans l'appareil de M. Crova, sous forme de taches sombres qui envahissent peu à peu la surface polie.

Pour faciliter encore l'observation de ce dépôt, nous employons un système de contraste analogue à celui employé dans les appareils de M. Régnault et de M. Alluard; une plaque mince de cuivre argenté de 3 c. de hauteur (fig. 2) et dont les bords sont pliés à angle droit peut glisser sur la plaque de cuivre argentée sur laquelle se fait le dépôt de rosée; la face non argentée de cette lame est couverte d'une feuille de papier mince qui l'isole thermiquement en partie du bloc de cuivre sur lequel elle glisse; il en résulte que lorsque la température est celle du point de rosée pour le bloc de cuivre, elle n'a pas encore atteint cette valeur sur la petite lame qui reste brillante quelque temps encore après le moment où ce dépôt de rosée a commencé, et le contraste entre les deux surfaces voisines est très net. En abaissant encore un peu la température, la lame de contraste se ternit aussi par le dépôt de rosée; pendant la période de réchauffement, elle permet alors d'observer le moment exact de la disparition de la rosée sur le bloc de cuivre, puisqu'elle reste terne un peu après que la surface de condensation est devenue brillante.

En enlevant le couvercle de la boîte AA, on enlève en même temps tout l'appareil de condensation qui, placé sur un support spécial (fig. 2), sert alors d'hygromètre à condensation à l'air libre tel que celui de M. Alluard.

Les avantages que nous paraît présenter cette forme d'hygromètre sont, d'abord, de n'exiger que de petites quantités de liquide volatil, de fonctionner comme hygromètre à condensation intérieure ou hygromètre à condensation à air libre et surtout de donner plus exactement que tous les appareils que nous connaissons, la température du dépôt de rosée. En effet, en observant un thermomètre plongé dans le liquide volatil et un autre placé dans la plaque de cuivre rouge, nous avons constaté les différences suivantes; nous n'en donnons que quelques-unes :

Tempér. dans le liquide.	Tempér. dans le cuivre.
11°5	12°7
9°7	11°3
10°6	11°3
10°9	11°4
10°4	10°9
10°6	11°1
11°3	11°8

Ces différences proviennent surtout de la faible conductibilité du liquide, car entre deux points d'une masse de cuivre très conducteur, il ne peut exister que des différences de température très petites, surtout lorsque les températures extrêmes des deux faces sont elles-mêmes peu différentes. Ce fait nous paraît être hors de doute, il a fait du reste l'objet d'une étude très approfondie de la part de M. H.-F. Weber, dans ses recherches sur la conductibilité des liquides ¹.

En tout cas, le thermomètre placé dans le cuivre indique une température beaucoup plus rapprochée de celle de la face de condensation que celui qui est dans le liquide; en outre, cette température varie d'une façon bien plus régulière et graduelle que celle du liquide volatil, la masse de cuivre fonctionnant comme régulateur de la température; nous croyons donc qu'à tous égards il y a avantage à employer un bloc épais avec thermomètre intérieur au lieu des lames minces avec thermomètre dans le liquide ².

L'appareil employé pour la vaporisation du liquide présente aussi une particularité que nous devons signaler: il est formé d'un tube de plomb (fig. 3) courbé en U et fermé à l'une de ses extrémités, ce tube est criblé de petits trous par lesquels s'échappe l'air qui agit ainsi partout dans le liquide et l'entraîne moins facilement que ne le ferait l'insufflation de l'air par un tube droit.

On peut employer comme aspirateur et comme insufflateur une ou deux poires de caoutchouc à soupapes.

Lausanne, 2 mai 1888.

Laboratoire de physique.

¹ *H.-F. Weber.* Untersuchungen über die Wärmeleitung in Flüssigkeiten, Vierteljahrsschrift der Zürcher naturf. Gesellschaft. 1879, p. 9.

² L'emploi d'éléments thermoélectriques conviendrait fort bien dans ce cas mais compliquerait l'appareil, c'est pour cela que nous avons conservé le thermomètre à mercure à réservoir cylindrique. H. D.



