- **outils de mesure du climat intérieur (1)**

Hygromètres, thermohygrographes et collecteurs de données

Les hygromètres, thermohygrographes et collecteurs électroniques de données sont essentiellement des outils de mesure du climat ambiant. Les valeurs de température (thermo) et d'humidité (hygro) relative s'inscrivent (graphe) en temps réel ou sur un continuum d'un jour, d'une semaine, d'un mois ou sur l'année entière, selon la sophistication de l'instrument et les besoins de l'utilisateur.

Qu'ils soient électroniques ou mécaniques, les instruments les plus intéressants sont ceux qui permettent de connaître et d'accumuler des informations sur les variations climatiques d'une pièce, d'un espace clos ou d'un édifice sur toute l'année, de jour comme de nuit. En consultant ces informations, les responsables sont en mesure de cibler les problèmes potentiels ou réels liés par exemple, au fonctionnement inégal d'un appareil de climatisation, aux variations de température et d'humidité au fil des saisons, ainsi qu'aux variations provoquées soit par un nombre important de visiteurs^{T1} ou causées simplement par la fermeture des appareils HVAC pendant la fin de semaine ou les jours fériés. De plus, ils nous rassurent sur la qualité des conditions climatiques offertes aux objets exposés dans les présentoirs fermés.

Transportables, ils permettent aussi de localiser les microclimats créés par la présence de fenêtres ou de diviseurs bloquant l'échange d'air, d'en mesurer les effets et d'amener des correctifs peu coûteux, qui souvent même font économiser sensiblement sur les coûts annuels de climatisation. Dès lors que les appareils de mesure nous fournissent les informations, il est donc possible d'apporter rapidement des correctifs nécessaires au mieux être des objets et des utilisateurs.

Contrairement à ce que l'on peut croire, les institutions possédant des appareils de climatisation réputés en bon fonctionnement ont tout autant intérêt à utiliser les thermohygrographes. En plus de mesurer la rapidité avec laquelle le système régule l'effet des influences externes, les appareils surveillent constamment: ils serviront donc à l'enquête qui établira quand et comment un bris ou un dysfonctionnement sporadique s'est produit, et même sa durée, si l'arrêt est temporaire. Les données fournies pourront s'avérer utiles auprès des responsables de l'entretien, des enquêteurs et des assureurs, le cas échéant.

Les appareils sur le marché varient en précision et en durabilité, et la qualité est souvent directement proportionnelle au prix, qui varie entre quelques sous et quelques centaines de dollars. Aussi, en bons économistes obligés, devons-nous évaluer précisément les besoins de l'institution et choisir les instruments selon leurs capacités à y répondre, afin de maximiser l'investissement.

Mais avant de faire la description de divers types d'appareils, tentons d'abord de démystifier l'incontournable relation entre température et humidité.

Petit précis de température et d'hygrométrie

L'air est en fait un mélange de gaz et de vapeur d'eau dont la présence est traduite par l'hygrométrie. *L'humidité absolue*, c'est le poids précis de la vapeur d'eau contenue dans l'air. Cette valeur est exprimée en gramme de vapeur d'eau par mètre cube d'air sec. *L'humidité relative*, c'est la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air en relation à la quantité maximale pouvant être contenue. Cette valeur est exprimée en pourcentage de HR. Ainsi, une valeur de 100% HR correspond à un air saturé de vapeur d'eau, tandis qu'une hygrométrie de 0% HR correspondrait à de l'air totalement sec.

Lors de nos évaluations de la qualité d'air dans nos locaux, il serait merveilleux de n'avoir qu'à se fier au degré d'humidité relative pour établir notre jugement. Mais il faut bien comprendre pourquoi on nomme ainsi l'humidité relative: pour une même quantité de vapeur d'eau dans l'air (humidité absolue), la valeur en % HR de l'humidité relative sera différente selon la température.

¹ Une personne peut libérer 1.2 litre d'eau par jour dans l'air ambiant...

Par exemple, un pied cube d'air à 20°C portant la valeur de 50% HR d'humidité relative contient la même quantité de vapeur d'eau que le même pied cube d'air à 7°C mais dont le pourcentage d'HR se mesure maintenant à 100% :

T en °C	HR en %	=	T en °C	HR en %
20	50		7	100

Dans cet exemple, une différence de 13° de T en moins équivaut à 50% de HR en plus. En fait, chaque degré de température en moins équivaut à 3.8% de RH en plus. Le calcul s'opère mieux une fois le chiffre arrondi à 4%, tout en laissant un niveau de précision acceptable.

On comprend alors que la capacité de l'air à contenir de la vapeur d'eau dépend de la température: plus l'air est chaud, plus sa capacité à contenir de la vapeur d'eau est grande, et inversement, plus l'air est froid, moins grande est sa capacité de contenir de la vapeur d'eau. Il est donc important, lorsque l'on souhaite réguler le climat des magasins, des salles de consultation ou des caisses de transport, de tenir compte de ces deux paramètres.

Énigme

Il fait un été torride, 32°C dehors, et vous entendez, dans votre salle de consultation, un écho des efforts ahanants de votre système de climatisation. Vos 15 clients sont prostrés à leur table et voilà une heure que vous n'avez entendu aucune page tourner. Inquiet et près de vous évanouir, vous réussissez, dans un ultime élan, à vous hisser jusqu'au thermohygrographe et vous lisez les mesures suivantes : 26°C et 70% d'humidité relative. Tout près de là, vous remarquez que des gouttelettes se sont formées sur la tuyauterie conduisant l'eau froide. Comment expliquer l'état livide des chercheurs, puisque leurs inquiétantes réactions ne devraient apparaître que lorsque l'humidité dans l'air est beaucoup plus importante!

Solution

Votre air ambiant, plus chaud que d'habitude, possède une plus grande capacité à conserver l'eau sous forme vapeur. La lecture de la mesure en humidité relative est donc relativement moins haute que s'il y faisait plus frais.

Si le local était à 20°, l'équivalent en HR serait de 94% ! d'où le syndrome du chercheur effondré...

Vérifiez vous même sur la table suivante, qui donne la liste des équivalences à la valeur de 4% de HR pour chaque degré de température.

T	HR en %
26	70
25	74 (+4)
24	78
23	82
22	86
21	90
20	94
19	98
18	102

Mesures de départ

Danger !
condensation

Dans ce type d'atmosphère très humide, la vapeur d'eau près des conduits d'eau froide se condense en gouttelettes sur les parois, qui en tombant sur les objets non protégés peuvent causer des taches, le développement de moisissures, des déformations, etc. En hiver, ce phénomène de condensation (indiquant un problème d'humidité) est visible sur les carreaux de fenêtres.