

Station météo amateur : mesures de la température de l'air et de l'humidité

Rédaction : Jean Cassanet, membre de la SMF-Météo et Climat

Mesure de la température de l'air

Longtemps effectuée à l'aide de thermomètres, dont le principe était basé sur la dilatation d'un liquide ou d'un solide, la mesure de la température s'effectue actuellement à l'aide de sondes thermométriques.

Les stations météo d'entrée de gamme sont en général livrées avec des capteurs de température qui sont des **thermistances CTN** (Coefficient de Température Négatif), composants électroniques constitués de mélanges agglomérés d'oxydes métalliques dont la résistance électrique décroît lorsque leur température augmente. La précision de la mesure est de l'ordre de 0,5 à 1°C.

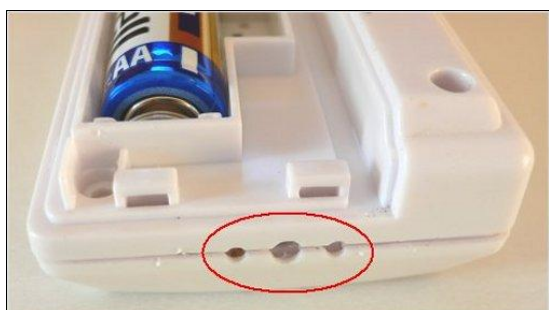
Il ne faut évidemment pas confondre la "résolution" de l'afficheur, qui est en général de 0,1°C avec la « précision » réellement offerte par le capteur. Sur certains modèles, il est possible de réaliser une calibration du capteur, en s'aidant par exemple d'un thermomètre à liquide, de précision.



Capteur de température d'une station météo "sans fil".

Sur la photo du haut, on distingue la thermistance (au milieu du cercle rouge). Une thermistance de ce type vaut environ 1€.

Sur la photo du bas, le boîtier étant refermé, on distingue les trois trous d'aération permettant à la thermistance d'être en contact thermique avec l'air ambiant.



On conçoit qu'un certain temps soit nécessaire pour obtenir un bon équilibre thermique entre l'extérieur et l'intérieur du boîtier.

De plus, ce dernier ne doit pas être exposé au rayonnement solaire, ni soumis aux précipitations, mais placé dans un abri.

Les stations météo plus élaborées sont équipées de **sondes thermométriques à résistance métallique** (cuivre, nickel, platine). La résistance électrique de ces métaux varie avec la température selon une loi de type $R(T) = R(0^{\circ}\text{C}) \cdot (1 + \alpha \cdot T)$, α étant un coefficient caractéristique du métal. Pour le nickel, $\alpha = 6,6 \cdot 10^{-3}$, et pour le platine, $\alpha = 3,9 \cdot 10^{-3}$.

Ces capteurs (20 à 50 fois plus chers qu'une thermistance) offrent une précision bien meilleure, par exemple 0,15°C pour une sonde platine de type Pt100 (100 ohms à 0°C).

Bien sûr, là aussi, l'abri demeure indispensable.

Mesure de l'humidité

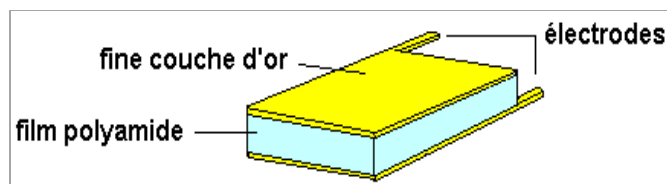
L'hygromètre à cheveu ayant été relégué au rang des curiosités et le psychromètre à crécelle demeurant un instrument réservé aux spécialistes, l'usage de l'hygromètre électronique s'est largement répandu.

Sur le marché accessible aux amateurs, on distingue deux familles de capteurs d'humidité :

- **les humidistances résistives**, capteurs dont la résistance décroît lorsque l'humidité ambiante augmente. Ces capteurs peuvent effectuer des mesures dans une gamme qui s'étend de 20 à 90% d'humidité, avec une incertitude de 10%. Leur prix se situe autour de 5 €.

- **les humidistances capacitives**, dont le principe repose sur la variation des propriétés électriques d'un condensateur en fonction de l'humidité ambiante. Ces capteurs peuvent effectuer des mesures dans une

gamme qui s'étend de 10 à 100% d'humidité, avec une incertitude de 5% pour les meilleurs d'entre-eux. Leur prix se situe dans une gamme qui va de 15 à 50 € ou au delà.



Humidistance capacitive

Un film polyamide hygroscopique est métallisé sur deux faces par de fines couches d'or qui constituent les armatures du condensateur. L'humidification du film polyamide entraîne une variation de capacité du condensateur.

Dans tous les cas, la conception même du capteur d'humidité implique un temps de réponse assez long, de l'ordre de 3 à 5 minutes, parfois plus, après une phase de saturation (qui peut être destructrice pour les humidistances résistives). Là aussi, le capteur d'humidité doit être placé sous abri, notamment pour ne pas être soumis directement aux précipitations.

Pour conclure

La modicité des prix des capteurs de température et d'humidité explique le véritable déferlement de petites stations météo domestiques sur le marché au cours de ces dernières années. Si elles offrent des services globalement satisfaisants, on doit cependant garder à l'esprit que la tolérance de fabrication des composants de la plupart d'entre-elles ne permet pas de garantir des mesures irréprochables. Mais en fait, c'est surtout l'implantation des capteurs qui joue un rôle majeur dans la qualité des mesures. Ce dernier aspect ne doit pas pour autant être négligé pour les stations automatiques "haut de gamme", plus performantes en termes de précision des capteurs. Dans tous les cas, mesures de température et d'humidité exigent un abri spécifique bien réalisé et bien placé, ainsi qu'on le verra un peu plus tard.

(*) Actuellement, il existe beaucoup de modèles de stations, dans une large gamme de prix et de nombreux passionnés échangent à ce sujet sur des forums d'associations.

Voir par exemple le forum d'Infoclimat : <http://forums.infoclimat.fr/forum/2-instrumentation/>