

Station météo amateur : mesure des précipitations

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

Mesure de la hauteur des précipitations

Malgré l'apparente simplicité de l'appareillage à mettre en œuvre et des opérations à effectuer, la mesure de hauteur des précipitations est un exercice difficile pour différentes raisons :

- les précipitations se présentent sous forme liquide ou solide, de la bruine aux grêlons
- les précipitations sont soumises au vent et à l'évaporation
- les précipitations sont très variables dans le temps et dans l'espace (violentes et courtes averses très localisées, durables chutes de neige fine sur une région entière...).

Pluviomètres

Qu'ils soient manuels ou automatiques, les pluviomètres comportent en premier lieu un entonnoir destiné à canaliser les précipitations reçues soit vers un réceptacle de stockage, soit vers un dispositif enregistreur.



Photo 1 :
Pluviomètre manuel de type SPIEA.

Pour ce modèle, d'un diamètre de 225mm, le cône de réception offre une surface de 400 cm². Une hauteur de précipitations de 1mm permettra donc de collecter 40 mL d'eau.

Selon le modèle, on peut avoir une lecture directe sur un réceptacle gradué, soit une lecture indirecte mais plus précise en transvasant le contenu du réservoir dans une éprouvette graduée.

Ce type de pluviomètre (dont le prix est de l'ordre de 120 €), largement répandu dans le réseau des stations de Météo-France, offre fiabilité et précision. On peut trouver des modèles un peu moins professionnels à un prix inférieur (de l'ordre de 50 €). En entrée de gamme, les petits pluviomètres dits « de jardin », sont très accessibles, à moins de 10 €, mais leur surface de réception est limitée à quelques dizaines de cm² et leur résistance au gel est faible.

Un pluviomètre manuel permet de connaître la hauteur des précipitations, mais pas d'évaluer l'intensité de celles-ci. D'autre part, des interventions fréquentes sont nécessaires pour effectuer les mesures et vider le réceptacle.



Photo 2 : *gros plan sur le dispositif à augets basculants d'un capteur pluviométrique*

Pluviomètres automatiques

Leur conception permet à la fois d'accéder à la hauteur des précipitations sur une durée longue et de mesurer l'intensité de ces précipitations. Le dispositif le plus largement répandu, dans les stations d'amateurs comme dans les stations professionnelles fait appel à des augets basculants qui se remplissent et se vident alternativement. Il n'y a pas de réservoir de stockage et les interventions sur ce type de pluviomètre auto-videur peuvent être plus espacées dans le temps que pour un pluviomètre manuel. Le pluviomètre fait partie des capteurs extérieurs proposés dans un bon nombre de stations automatiques d'amateurs. Il faut compter 150 à 200 € pour un modèle de qualité acceptable, avec un cône de réception offrant une surface au moins égale à 200 cm² (16 cm de diamètre).

Le cône de réception joue un rôle important pour la qualité des mesures.

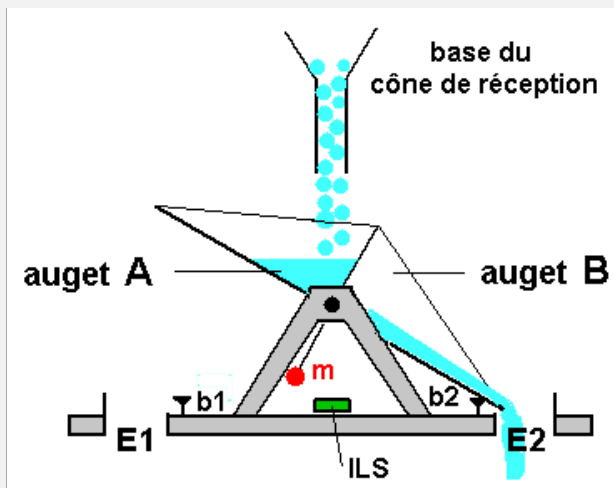
Il doit offrir une surface assez grande, présenter une paroi lisse, fine et biseautée à la partie supérieure, permettre aux gouttes d'eau de couler facilement vers sa partie basse et ne pas trop s'échauffer au soleil (pour limiter l'évaporation).

Il doit être muni d'une crépine à sa base pour retenir tous les éléments étrangers.

Les précipitations solides ne peuvent s'écouler vers le cône de réception qu'après fusion.

Un élément chauffant le cône de réception peut s'avérer indispensable dans les régions particulièrement exposées aux chutes de neige.

Au-dessous de ce cône, on trouve soit un récipient collecteur pour un pluviomètre manuel, soit un dispositif à augets basculants, le plus répandu, pour un pluviomètre automatique.



Principe de fonctionnement d'un pluviomètre à augets basculants :

L'auget A se remplit pendant que l'auget B se vide par le trou d'écoulement E2. Pour une certaine quantité d'eau (masse calibrée), remplissant l'auget A alors que l'auget B s'est vidé, il y a basculement. L'aimant m, solidaire de l'ensemble constitué par les deux augets passe devant l'ILS (interrupteur à lames souples), et l'impulsion électrique qui en résulte permet de prendre en compte le basculement.

Deux butées réglables (b1 et b2) permettent de calibrer le fonctionnement de l'appareil.

- Plus les précipitations sont intenses, plus la fréquence des impulsions est élevée.

- Le nombre d'impulsions permet d'accéder à la hauteur des précipitations.

En France, la résolution de mesure étant usuellement de 0,2 mm, pour un pluviomètre de 400 cm², cela correspond à 8 g d'eau et le basculement doit donc être obtenu pour cette valeur. A noter que les pluviomètres automatiques d'origine anglo-saxonne sont parfois pré-réglés en pouces et une intervention (matérielle ou logicielle) est nécessaire pour repasser en unités métriques.

Qualité des mesures

Plusieurs facteurs perturbent la mesure de la hauteur des précipitations.

Certains sont liés à la conception de l'appareil et peuvent induire une incertitude de l'ordre de 2 à 5%. D'autres facteurs sont liés aux conditions mêmes des précipitations.

- Des précipitations très fortes engendrent des mesures sous-estimées.

- Une température élevée favorise l'évaporation partielle des gouttes d'eau avant qu'elles atteignent le dispositif de stockage ou de comptage, surtout si les précipitations sont de faible intensité.

- Le vent est également une source importante de sous-estimation des précipitations.

En effet, le pluviomètre perturbe l'écoulement de l'air et les turbulences qui en résultent dévient les gouttelettes d'eau ou les flocons de neige du cône de réception. Par exemple, on estime que pour une neige très fine et un vent fort, la sous-estimation peut atteindre 80% !

Pour conclure

De nombreux amateurs souhaitent pouvoir mesurer la hauteur des précipitations, tout particulièrement ceux qui disposent d'un jardin. On trouve sur le marché une grande variété de modèles, avec des prix de départ très bas et il est dommage de s'en priver. Certains pluviomètres automatiques offrent un prix assez attractif, proche de celui d'un bon pluviomètre manuel, mais il faut être attentif à leur réalisation (surface de réception des précipitations, calibration, nature du matériau...). Quel que soit le choix effectué (manuel ou automatique) un entretien régulier, si possible hebdomadaire, du pluviomètre est nécessaire. Le cône de réception peut en effet facilement être obstrué par des feuilles (surtout à l'automne), par les déjections d'oiseaux et par divers petits objets véhiculés par le vent. Une ou deux fois par an, il est également utile de vérifier la calibration du capteur d'un pluviomètre automatique.

D'autre part, une bonne implantation du pluviomètre est un élément important pour la qualité des mesures.

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/>