



Fiche Technique n° 3 : Mesurage de la pluie par des pluviomètres

Le mesurage de la pluie consiste à déterminer la hauteur des précipitations atmosphériques qui ont atteint le sol sur une surface donnée et pendant un intervalle de temps donné. Généralement, les pluviomètres ou pluviographes permettent de mesurer localement la hauteur d'eau totale précipitée au pas de temps journalier et d'accéder à l'intensité des précipitations en fonction de la hauteur d'eau mesurée sur un pas de temps défini par l'utilisateur. La hauteur d'eau est exprimée en mm et peut être également rapportée en unité de surface L/m² ou m³/ha.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La pluie est interceptée par un récipient de surface connue. La quantité d'eau collectée est ensuite mesurée soit par lecture directe si le récipient est gradué en mm, soit par pesée ou jaugeage. Ces différentes méthodes de mesure conduisent à la distinction de deux grandes familles :

- le pluviomètre dit totalisateur ou journalier, exploité par un opérateur qui effectue une lecture de la pluie cumulée ;
- le pluviomètre dit " pluviographe ", exploité par un automate qui permet de mesurer et d'enregistrer l'évolution dans le temps de la pluie cumulée, soit la mesure de l'intensité des précipitations en mm/h. Deux types de pluviographes sont classiquement utilisés :
 - le pluviographe à augets basculants ;
 - le pluviographe à pesée.

La pluie est collectée par l'intermédiaire d'un cône de réception ou « impluvium ». A travers un orifice calibré, l'eau est recueillie dans un auget. Ce dernier bascule pour une masse d'eau donnée et permet ainsi le remplissage du second auget. Chaque basculement ferme un contact électrique. Les impulsions électriques émises sont horodatées et enregistrées (pas de temps variable). Dans le cas d'un pluviographe à pesée, la masse du récipient et de son contenu est mesurée en continu (pas de temps fixe). Pour une masse d'eau donnée, correspondant à une hauteur d'eau précipitée, une impulsion électrique est émise, horodatée et enregistrée.

Le choix de la surface du cône, de la masse d'eau qui génère un basculement d'auget ou une impulsion permet d'associer une hauteur d'eau à un basculement ou une impulsion, généralement 0,2 ou 0,1 mm.



*Illust. 1: Pluviographe à pesée
(système à jauge de contrainte, OTT)*



*Illust. 2: Pluviographe à augets basculants
(Hydreka PL2)*



*Illust. 3: Pluviographe à augets basculants
en situation Corbas (69) (Crédit Photo Univ.Lyon 3)*

CRITÈRES DE CHOIX

| | Avantages | Inconvénients |
|---------------------------------|--|--|
| Pluviomètre totalisateur | - Simplicité | - Trop simple pour des études en hydrologie - Le pas de temps trop longs - Pas d'information sur l'intensité des précipitations |
| Pluviographe à augets | - Cout relativement faible - Très utilisé - Forme en verre à pied moins sensible aux turbulences | - Obstruction de l'ajutage - Sous-estimation des fortes intensités - Étalonnage complexe - Acquisition des données à pas de temps variable / risques de problème pour l'utilisation des données |
| Pluviographe à pesée | - Mesure en continu de l'évènement pluvieux - Risque réduit d'obstruction de l'ajutage - Mesure des intensités très élevées - Etalonnage, vérification et réglages relativement simples | - Coût plus important à l'achat - Consommation électrique - Forme cylindrique plus sensible aux turbulences |

Conseil : Il est intéressant de disposer de deux pluviomètres par bassin versant. Par exemple un pluviomètre sur site et un sur la STEP

INSTALLATION

Les conditions d'installation d'un pluviomètre ou d'un réseau de pluviomètres sont essentielles afin de garantir la représentativité des pluies mesurées à des échelles spatiotemporelles variables. Les conditions idéales peuvent ne pas être réunies. De plus, dans un milieu densément urbanisé, la variabilité de l'altitude des surfaces soumises au ruissellement est source d'erreur. Les principales recommandations sont :

- horizontalité du sol et du cône ;
- positionné à 1 m du sol ;
- placé sous les vents dominants ;
- éloigné à plus de 4 fois la hauteur d'arbres ou de bâtiments à proximité ;
- facilité d'accès ;
- densité de 1 pluviomètre par km² ;
- discrétisation à un pas de temps de la minute.



*Illust. 4: Exemple d'installation d'un Pluviographe à augets basculants installé au niveau d'un poste de relèvement
(Photo SIARP, Portes les Valence)*

MAINTENANCE

Les actions de maintenance d'un pluviomètre ou d'un pluviographe consistent à réaliser à une fréquence bimensuelle :

- un contrôle du fonctionnement hydraulique du pluviomètre du cône aux tuyaux d'écoulement et d'évacuation (par exemple obstruction, pincement, coudes) ;
- un nettoyage avec précaution du cône et des augets afin d'éviter la rétention des gouttes d'eau sur une surface sale

ETALONNAGE ET VÉRIFICATION

A une échelle annuelle le dispositif de mesure devra faire l'objet d'une vérification d'étalonnage. L'étalonnage préconisé par Météo France comporte deux phases :

- statique : le tarage des augets
- dynamique : l'étalonnage en intensité

La première phase est essentielle pour garantir la fiabilité de la mesure, la seconde est plus lourde à mettre en œuvre en exploitation car elle est difficilement applicable in situ. Il est alors recommandé de recueillir le volume d'eau à la sortie du pluviographe et de le comparer au volume mesuré. Cette vérification est très simple et pratique à utiliser en exploitation. Ce mode opératoire peut servir de protocole d'étalonnage simplifié en vidant lentement un volume d'eau connu dans le cône de réception. Ce protocole simplifié peut également être appliqué avec un pluviomètre à pesée en considérant une masse d'eau et non un volume. Toutefois, pour ce type de pluviomètre, il est recommandé de procéder à une vérification en utilisant des étalons de masse certifiés.

Le protocole d'étalonnage est détaillé dans l'ouvrage « Mesure en hydrologie urbaine et assainissement » p 127-137.

BIBLIOGRAPHIE

"Mesures en hydrologie urbaine et assainissement", BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., LAPLACE D., JOANNIS C., CHEBBO G., coord. , Éditions Tec&Doc, 808 p., 16 x 24,5, ill., 2000, relié, ISBN : 2-7430-0380-4
"Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement", CHOCAT B., EURYDICE 92, Edition Tec & Doc, Lavoisier, Paris, 1997, 1124 p.