



Fiche Technique n°7 :

Mesurage de la vitesse sans contact par radar

Domaine d'application : Préconisé pour des collecteurs en régime torrentiel

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le radar est un système qui utilise les ondes radio pour détecter la présence et déterminer la position ainsi que la vitesse d'objets.

En réseau d'assainissement, pour mesurer la vitesse, un émetteur envoie des ondes radio, qui sont réfléchies par la surface d'écoulement et détectées par un récepteur, souvent situé au même endroit que l'émetteur. La vitesse d'écoulement ou de surface (V) est calculée à partir du décalage de fréquence produit par l'effet Doppler entre l'onde émise et l'onde réfléchie.

Il faut lui coupler un 2ème capteur qui va mesurer la hauteur d'eau (h) et donc la section mouillée (S) pour calculer le débit (Q) selon $Q = V.S$.

Un coefficient correcteur théorique ou calée sur site est appliqué à la vitesse de surface afin de déterminer la vitesse moyenne d'écoulement.

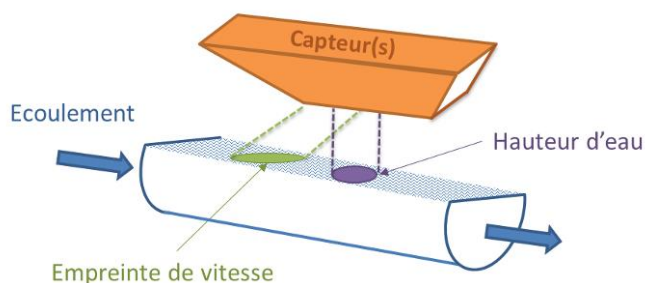


Fig. 1: Principe de mesurage de la vitesse et de la hauteur par radar

Remarques: selon l'appareillage, le mesurage de la hauteur peut être intégré (Système compact) ou non (système modulable avec capteur de hauteur distinct)

CRITERES DE CHOIX

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none">- Mesure sans contact avec l'effluent : Entretien réduit- Convient pour toute nature effluent chargé ou clair- Accepte de fortes amplitudes de mesures. - mesure de débit effective à partir d'une hauteur égale à 3 à 5 cm- Installation rapide (définir uniquement le profil de section). Un kit est fréquemment fournis pour sa fixation- Un même appareil peut coupler les mesures de vitesse et de hauteur ou selon le modèle disposer de mesure de hauteur d'eau distincte- Permet de mesurer des vitesses importantes entre 6 et 10 m.s-1	<ul style="list-style-type: none">- Cout d'achat important- Encombrant ne convient pas au réseau de petite taille (Φ variable de 40/90 cm selon fournisseur)- Nécessite un écoulement de type torrentiel et une vitesse d'écoulement minimale (0.3 à 0.5 m.s⁻¹)- Ne fonctionne qu'en présence d'irrégularités sur la surface sinon risque effet miroir.- Pas de mesure précise en cas de fonctionnement en charge sauf si couplage à un capteur immergé type doppler afin de mesurer la vitesse moyenne- La représentativité du coefficient de correction entre la vitesse à la surface et la vitesse moyenne de l'écoulement. Nécessite un calage avec une autre mesure

INSTALLATION

Les contraintes d'installation sont peu importantes si l'on se trouve en régime torrentiel, cependant le capteur doit être très précisément positionné et installé

Afin d'éviter les erreurs de mesures dues à un écoulement trop peu irrégulier (effet miroir), l'installation d'un dispositif perturbateur de l'écoulement en amont (chaîne par exemple) est envisageable.

Pour faciliter la maintenance du capteur, celui-ci peut être fixé sur un système de plateau.
A défaut de l'utilisation d'un regard existant approprié (accès au droit du fil d'eau dans une conduite sans modification significative de direction ou de pente), la pose d'un tel dispositif nécessite à minima la création d'un regard 2000x2000 mm et le décalottage partiel de la génératrice supérieure de la canalisation.

La dimension de cette ouverture est fonction de la distance des capteurs par rapport à la voûte du collecteur. Les dimensions de l'ouverture prennent en compte la zone morte des capteurs de hauteur et de vitesse ainsi que la largeur des faisceaux radars et ultrasons afin d'éviter les phénomènes d'échos qui perturbent la mesure.



*Illust. 1: Exemple d'installation en réseau système compact
(Photo OTHU- Site expérimental Ecully)*



*Illust. 2: Exemple d'installation en réseau ville de Mâcon –
système compact (Photo Veolia eau)*



*Illust. 3: Exemple d'installation en réseau Agglomération Villefranche Beaujolais– système modulable
(Photo Agglomération Villefranche)*

MAINTENANCE

La maintenance liée au risque de recouvrement du capteur par des dépôts ou autres déchets est réduite vu la localisation du capteur. La fréquence du nettoyage est donc peu importante.

Cependant le capteur étant proéminent par rapport à la voute s'il est installé dans le collecteur, il risque également d'être détérioré par exemple lors de l'entretien des collecteurs par les outils de curage.

VERIFICATION : Sur banc d'étalonnage

REGLAGE : Du fait de la difficile vérification de la sonde de vitesse, le réglage est éventuellement possible si la valeur exacte de la vitesse est connue (par technique de traçage au sel ou avec traceur fluorescent en réseau).

Il est également possible de réaliser une vérification locale à l'aide d'un courantomètre.

L'objectif de ces vérifications est de caler le coefficient correctif sur la mesure de vitesse de surface permettant d'obtenir la vitesse moyenne d'écoulement.

CONTACTS – RETOURS D'EXPERIENCES

OTHU – Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine – info@othu.org
Agglomération Villefranche Beaujolais - G.LORINI@agglomeration-villefranche.fr