



# Fiche Technique n° 4 : Mesurage de la vitesse d'écoulement par cordes de vitesse

Domaine d'application : préconisé pour des collecteurs de grandes dimensions  
(de 1 à 10 m de large)

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

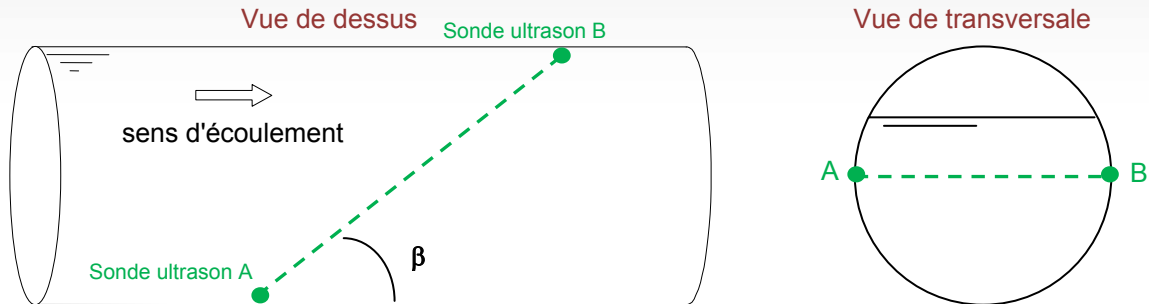


Fig. 1: Principe de mesure de la vitesse d'écoulement par temps de transit des ultrasons sur une corde

Une corde de vitesse est constituée de deux sondes ultrasonores émettrices et réceptrices installées sur les bords opposés du collecteur avec un angle  $\beta$  par rapport à la direction principale de l'écoulement. Elles émettent alternativement l'une vers l'autre. Le signal qui se propage dans l'eau est reçu par la sonde opposée. La différence de temps de transit des ultrasons d'une sonde à l'autre permet de connaître la vitesse moyenne  $v$  de l'écoulement sur la ligne fictive (appelée corde) qui relie les deux sondes. L'appareil mesure les vitesses  $v_i$  sur plusieurs cordes (typiquement de 2 à 6 cordes réparties verticalement) afin de déterminer, par interpolation, la vitesse moyenne  $U$  de l'écoulement à travers la totalité de la section mouillée.

Le recours à des mesures de vitesse sur plusieurs cordes permet de diminuer l'incertitude sur la vitesse moyenne mesurée malgré de fortes variations de la hauteur d'eau (temps sec et temps de pluie). Le choix du nombre de cordes dépend de la forme de l'ouvrage, des particularités amont et aval ainsi que de la précision souhaitée.

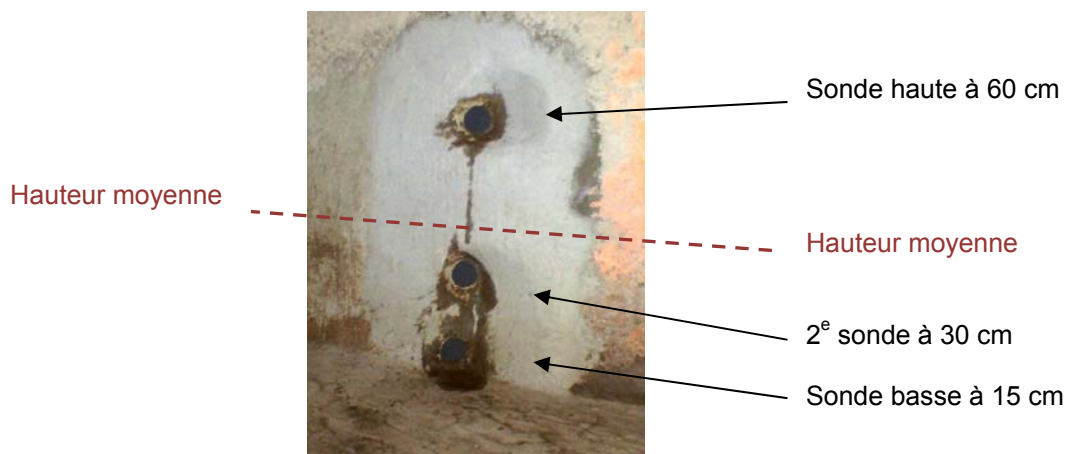
## CRITÈRES DE CHOIX

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Pas d'étalonnage</li><li>- Mesure précise sur les cordes</li><li>- Utilisé pour des collecteurs de grandes dimensions (jusqu'à 10 m de large)</li><li>- Moins sensible à l'encrassement que les capteurs Doppler</li><li>- Agrément en zone EX (explosion)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Travaux de génie civil importants *</li><li>- Ne convient pas aux collecteurs de petites dimensions (&lt; 1m)</li><li>- Installation délicate pour l'alignement des sondes*</li><li>- Sensible à la présence de bulles dans l'écoulement</li><li>- Les sondes sont fixes et indémontables*</li></ul>

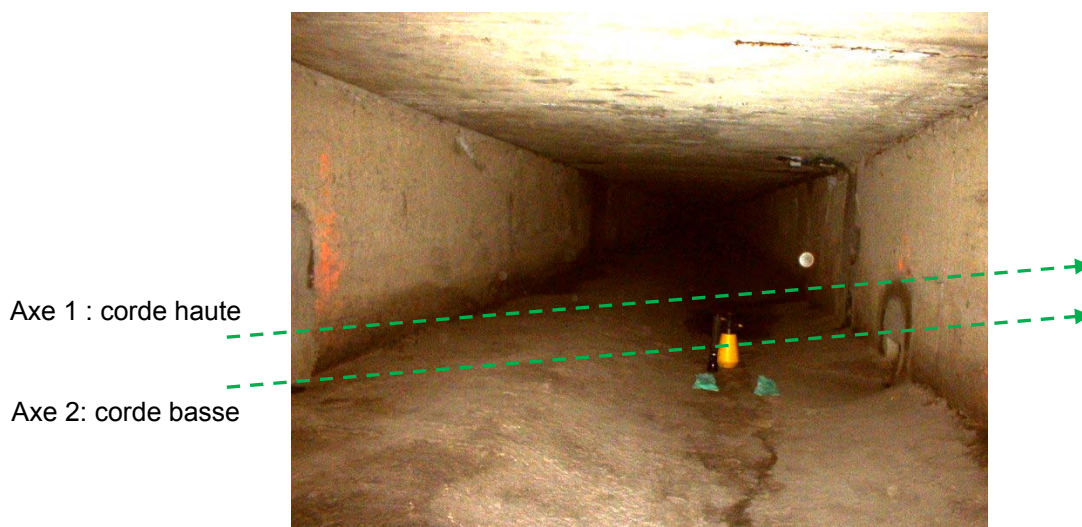
(\*) Ce type de matériel peut être monté sur des rails, plus faciles à installer, mais peu de retours d'expériences pour l'instant.

## INSTALLATION

- Au préalable, faire une campagne pour choisir le site d'installation le plus adapté et effectuer des mesures de hauteurs d'eau dans le collecteur pour déterminer le nombre de cordes et leurs hauteurs d'implantation appropriées en fonction des fonctions des objectifs visés.
- Éviter les zones de turbulence et les zones de dépôts.
- Sur des collecteurs à débits très variables, on préconise de 3 à 6 cordes, avec un minimum de deux sondes en dessous de la hauteur d'eau la plus fréquente (de l'ordre de 80 %).
- Pour une corde, les 2 sondes doivent être strictement de niveau, dans le même axe et installées selon un angle prescrit par le constructeur. Les cordes doivent être strictement parallèles.
- Mettre la corde basse le plus près possible du radier, mais au dessus d'éventuels dépôts sédimentaires.
- La mise en place doit se faire hors d'eau.



*Illustr. 1 – Chambéry Métropole : positionnement de 3 sondes dans un collecteur rectangulaire de 1.2m de haut et 2.5m de large. Hauteurs des sondes : 15, 30 et 60 cm*



*Illustr. 2– Chambéry Métropole : vue latérale de 2 cordes situées dans un collecteur rectangulaire*

### **MAINTENANCE**

Un nettoyage régulier à l'eau à l'aide d'un pinceau (mensuel ou bimestriel) est nécessaire. La fréquence sera adaptée en fonction de l'encrassement des sondes.

### **VÉRIFICATION**

Pour réaliser une vérification, on peut utiliser un courantomètre ou une méthode de traçage chimique lorsque cela est possible.

### **RÉGLAGE**

Les sondes ne nécessitent a priori pas de réglage. Les informations relatives aux collecteurs doivent être saisies sur le boîtier (calculateur et transmetteur).

### **BIBLIOGRAPHIE**

Bertrand-Krajewski J.-L., Laplace D., Joannis C., Chebbo G. (2000). *Mesures en hydrologie urbaine et assainissement*. Paris (France): Éditions Tec&Doc, 808 p. ISBN 2-7430-0380-4.

### **CONTACT**

Service assainissement – Chambéry Métropole - Tel : 04 79 96 87 21 – email : [sde.collecte@chambery-metropole.fr](mailto:sde.collecte@chambery-metropole.fr)