

RESUME DE THESE DE DOCTORAT

UFR : *Sciences Physiques de l'Ingénieur*

Responsable de l'UFR : *Pr. M. BENNOUNA*

Directeur de thèse : *Pr. M. BENNOUNA*

Nom du candidat : *Elmostafa ZIANI*

Date de Soutenance : *05 Novembre 2004*

Titre de la thèse :

« *CONCEPTION ET REALISATION D'UN INSTRUMENT ULTRASONORE INTELLIGENT DEDIE A LA MESURE DE DEBITS D'ECOULEMENTS A SURFACE LIBRE* »

RÉSUMÉ :

Ce travail de thèse présente un débitmètre à ultrasons conçu en tant que capteur intelligent pour la mesure de débits des écoulements à surface libre ou en conduites fermées.

Ce débitmètre est utilisé pour assurer une gestion rationnelle des ressources en eau d'un réseau hydraulique mixte. Il répond à la forte demande des autorités de supervision des ressources en eau dans les régions semi-arides d'agriculture irriguée.

Les premiers essais sont menés en laboratoire, dans une boucle d'essais et de mesures hydrauliques à conduite fermée. La boucle est constituée de deux mailles hydrauliques : une maille secondaire pour entretenir des écoulements stationnaires (boucle d'essai fermée), est formée par un bac de stockage, une vanne de réglage, une pompe de recirculation, la veine d'essai et une vanne d'arrêt. On ajoute un circuit réalisé en By-pass de la pompe, pour permettre une mesure de la différence de pression entre le refoulement et l'aspiration de la pompe. La maille principale qui constitue le circuit principal de mesure de l'installation, est formée par le bac de stockage, la vanne de réglage, le débitmètre d'essai (transducteurs ultrasonores), la pompe centrifuge, une vanne d'arrêt et le débitmètre volumétrique étalon.

Les mesures fournies par le débitmètre à ultrason, sont comparées à celles fournies par un débitmètre volumétrique étalon qualifié d'une grande précision.

Les seconds essais sont réalisés dans un canal artificiel de forme trapézoïdale à ciel ouvert de largeur au miroir 1.12 m et de hauteur maximale 1.30 m, de dimensions géométriques bien maîtrisées. La vitesse d'écoulement ou le débit, étant réglable par un régulateur à vanne à l'entrée du tronçon d'écoulement. La vitesse varie de 0.075 m/s à 2.4 m/s. Les mesures sont maintenant comparées à celles fournies par un moulinet hydrométrique rendu intelligent par l'adjonction d'un microprocesseur et d'un système de comptage d'impulsions par voie optoélectronique. L'étalonnage de ce moulinet intelligent a été effectué en site, les mesures effectuées sont consignées sur une fiche de jaugeage, la loi de tarage a été parfaitement déterminée. Ce dispositif original sera qualifié de débitmètre de référence en canal peu profond et à surface libre.

Les résultats trouvés sont encourageants, l'erreur relative de la mesure n'excède pas 1% en conduite fermée, 2% pour la technique de mesure dite mono-canal à ciel ouvert et 1% seulement pour la mesure bi-canaux à ciel ouvert.

Mots-Clés : Modèles de Navier-Stokes ; Modèle de Barré de Saint-Venant ; Mesure de débit à Ultrason ; Irrigation ; Gestion des ressources en eau ; Capteur intelligent.