Fiche E3 · Validation expérimentale · CALÉ

Réseau bouclé en PEHD, 4 capteurs (Université de Pérouse)

Source : Meniconi, Brunone, Maietta, Zenodo 10.5281/zenodo.5535442 (CC BY 4.0) ; schéma de la thèse de Maietta

1. La question posée

Dans un vrai réseau maillé, l'onde se divise et se réfléchit à chaque nœud. CBELIER reproduit-il les pressions mesurées en plusieurs points d'un réseau de laboratoire de 800 m de conduites ?

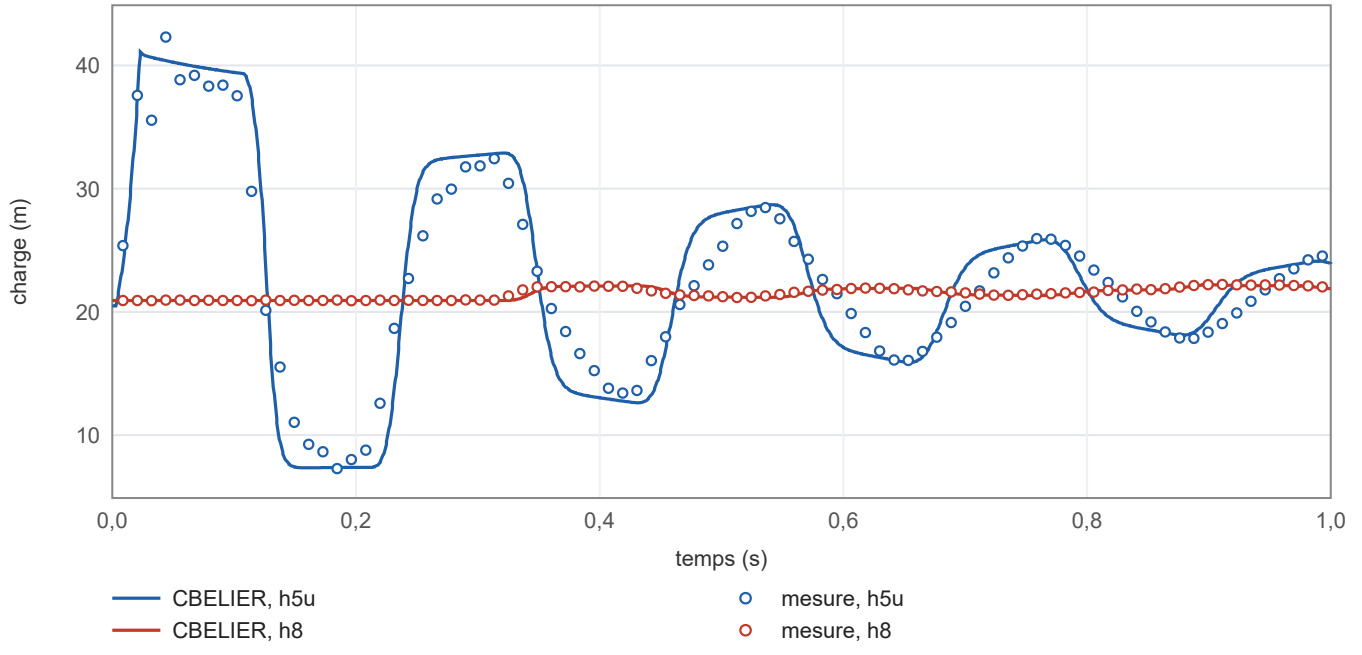
2. Le cas

Le réseau comprend une conduite d'alimentation en DN 110 (42 m), deux boucles en DN 75 et DN 50 (700 m au total) et une antenne de service en DN 25, fermée rapidement à son extrémité. La charge est mesurée à la vanne (h5u) et en trois nœuds du réseau (h5, h8, h4).

3. Données et statut

Donnée	Valeur	Statut
Mesures aux 4 capteurs	512 Hz	PUBLIÉ
Géométrie : longueurs, diamètres, nœuds	thèse, tableau 7.2	PUBLIÉ
Paramètres de Kelvin-Voigt du PEHD	thèse	PUBLIÉ
Débit initial (essai 5u_q015)	0,15 L/s	SUPPOSÉ
Durée et lissage de la fermeture	19,6 ms ; 3,1 ms	CALÉ
Niveau du réservoir ; section de la vanne	—	CALÉ

4. Résultats



Charge à la vanne (h5u) et au nœud h8 sur la première seconde : CBELIER (traits) et mesures (cercles, une sur six).

5. Écarts

Indicateur	CBELIER	Référence	Écart
Surpression maximale à la vanne (h5u)	20,61 m	22,28 m	−7,5 %
Dépression maximale à la vanne (h5u)	−13,14 m	−13,42 m	2,0 %
Écart quadratique, h5u (2 s)	1,98 m	—	—
Écart quadratique, h5 (2 s)	0,13 m	—	—
Écart quadratique, h8 (2 s)	0,17 m	—	—
Écart quadratique, h4 (2 s)	0,09 m	—	—

Les extrêmes à la vanne et les nœuds du réseau sont retrouvés après réglage de la seule loi de fermeture. Sans le modèle viscoélastique, l'écart serait environ cinq fois plus grand : ce cas valide surtout la prise en compte de la paroi en PEHD dans un réseau maillé.

6. Limites et hypothèses

- Cas CALÉ : la loi de fermeture, le niveau du réservoir et la section de la vanne sont ajustés sur cet essai.
- Le débit initial (0,15 L/s) reste à confirmer auprès des auteurs.
- Réseau de laboratoire à petits diamètres : les ordres de grandeur diffèrent d'un réseau AEP.

Calcul : moteur CBELIER 3c.26, 2026-11-06. Rejoué à chaque version par la suite de vérification (verification/qv1). Bureau d'Études Alfa Wamane — cbelier.alfawamane.ma