Fiche E4 · Validation expérimentale · CALÉ

Acier et PEHD en série : 7 configurations (Varsovie)

Source : Kubrak et al., Water 2022, 14, 3107 (accès libre, CC BY 4.0), tableau 1 et figure 5

1. La question posée

Quand une conduite en acier est prolongée par du PEHD, la surpression baisse avec la longueur de PEHD. Après un seul réglage sur la conduite tout acier, CBELIER prévoit-il la surpression des six autres configurations ?

2. Le cas

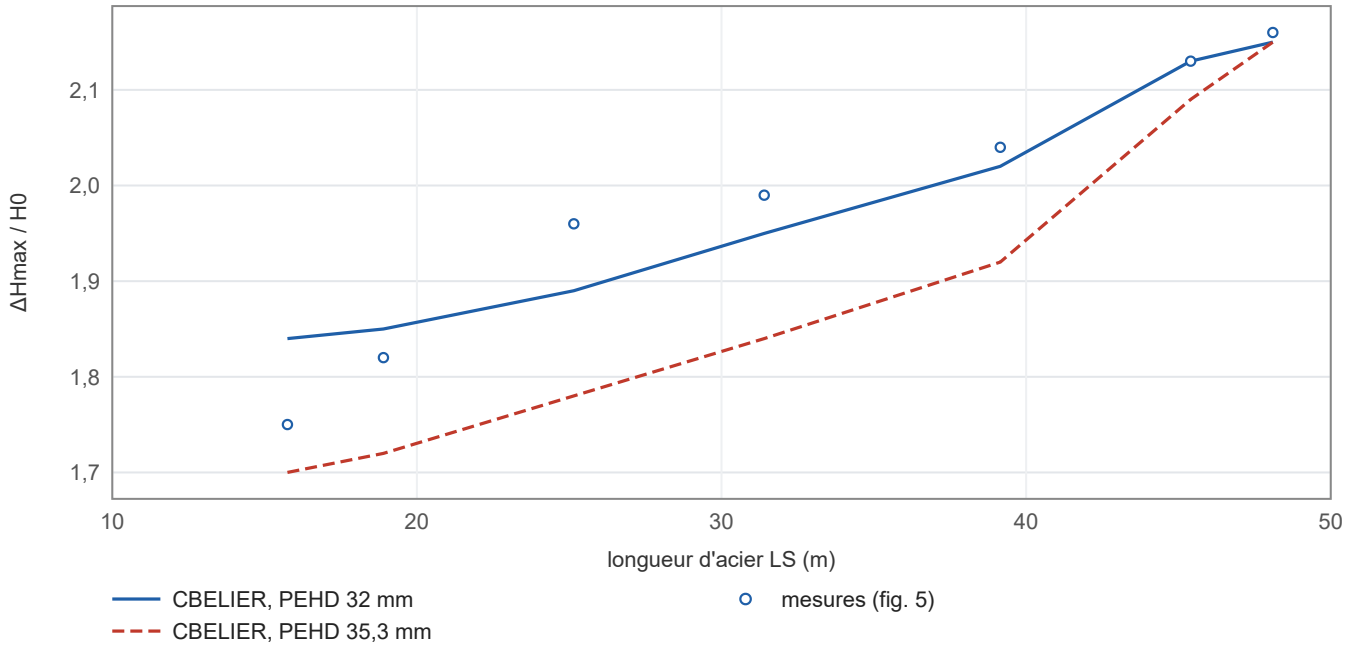


Banc de 48,1 m sous pression : acier DN 53 mm côté réservoir, PEHD côté vanne, en proportions variables (7 configurations). La vanne se ferme rapidement ; on compare la surpression maximale rapportée à la charge initiale, ΔHmax/H0.

3. Données et statut

Donnée	Valeur	Statut
Longueur totale ; longueurs d'acier LS	48,1 m ; tableau 1	PUBLIÉ
Acier : D, célérité	53 mm ; 1 195 m/s	PUBLIÉ
PEHD : célérité ; Kelvin-Voigt J, τ	300 m/s ; $2{,}2\cdot10^{-10}$ Pa^{-1}, 0,034 s	PUBLIÉ
Débit ; charge initiale	0,917 L/s ; 42 m	PUBLIÉ
Diamètre du PEHD : 32 mm écrit, 35,3 mm déduit des vitesses	les deux	DÉDUIT
ΔHmax/H0 mesurés (figure 5, ± 0,02)	7	LU SUR LA FIGURE
Durée de fermeture tc, sur la configuration n° 7 (acier seul)	0,1 s	CALÉ

4. Résultats



Surpression maximale relative selon la longueur d'acier : CBELIER avec les deux diamètres de PEHD (traits) et mesures (cercles). Seule la configuration n° 7 (LS = 48,1 m) sert au réglage.

5. Écarts

Indicateur	CBELIER	Référence	Écart
Écart maximal prévu, n° 1 à 6, PEHD 32 mm	5,1 %	—	cible 10 %
Écart maximal prévu, n° 1 à 6, PEHD 35,3 mm	9,2 %	—	cible 10 %
Configuration n° 1 (le plus de PEHD), 32 mm	1,84	1,75	5,1 %

Après un seul réglage sur la conduite tout acier, les six autres configurations sont prévues à 5 % près avec le diamètre écrit (32 mm) et à 9 % près avec le diamètre déduit (35,3 mm). La tendance (baisse de la surpression avec la longueur de PEHD) est retrouvée.

6. Limites et hypothèses

- La durée de fermeture, non publiée par essai, est réglée sur la configuration n° 7.
- L'ambiguïté sur le diamètre du PEHD change l'écart de 5 à 9 % : elle est affichée telle quelle.
- Le calcul sans modèle viscoélastique donne presque la même surpression maximale : ce cas valide les conduites mixtes, pas le modèle de Kelvin-Voigt.
- Les valeurs mesurées sont lues sur une figure (± 0,02).

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