Contrôle qualité de l'essai pressiométrique — Ménard

Feuille : Courbe pressiométrique-Feuilles N°=3-

- **Norme :** ASTM D4719-87

1. Données de l'essai

- **Profondeur de l'essai :** z = 1,00 m
- **Paliers de pression :** 10
- **K_0 :** 0,49 | **v (Poisson) :** 0,33 | **σv :** 18,0 kPa | **σh :** 8,8 kPa
- **Vs (volume de la cellule de mesure) :** 554,8 cm³ | **V_1 :** 79,1 cm³ | **V_2 :** 132,9 cm³

2. Résultats dérivés (production CiviLab)

- **Module Ménard Em :** 7,32 MPa
- **Pression limite Pl :** 0,577 MPa
- **Pl* (nette) :** 0,568 MPa
- **Pression de fluage Pf :** 0,314 MPa
- **Pf* (nette) :** 0,306 MPa
- **Rapport Em/Pl :** 12,7
- **Rapport Pf/Pl :** 0,55
- **Volume limite VL (doublement de cavité) :** 713,0 cm³ | **Volume max atteint :** 235,7 cm³

3. Identification des phases de la courbe d'expansion

- **Phase 1 — recompression du sol** (P < P1) : paliers 1, 2, 3 ; plage -0,024 – 0,069 MPa
- **Phase 2 — pseudo-élastique** (P1 ≤ P ≤ P2) : paliers 4, 5, 6 ; plage 0,126 – 0,246 MPa
- **Phase 3 — plastique** (P > P2, jusqu'à Pl) : paliers 7, 8, 9, 10 ; plage 0,307 – 0,455 MPa

Vérification de P1–P2 sur la zone linéaire de la courbe Pcorrigé–Vcorrigé :

- Zone linéaire suggérée (pente stable) : paliers 2 – 7 (P = 0,014 – 0,307 MPa). *Critère indicatif Nourin : plus longue plage contiguë dont la pente locale dP/dV reste à ±25 % de la pente moyenne de la plage — cette droite est celle utilisée pour Em = 2(1+v)(Vs+(V1+V2)/2)·(P2−P1)/(V2−V1).*
- ✅ La plage P1–P2 saisie est cohérente avec la zone linéaire détectée. *Repères : P1 = début de la plage pseudo-élastique (recompression → pseudo-élastique), P2 = fin de la plage (pseudo-élastique → plastique), Pl = pression limite (doublement de la cavité, VL = Vs + 2·V1). Conforme à la courbe d'expansion type (recompression / pseudo-élastique / plastique).*

4. Contrôles de validité de la courbe

- ❌ **Valeur illogique : la pression d'étalonnage est supérieure à la pression lue à l'essai au(x) palier(s) :** 1. **Explication :** la réalisation de l'essai et/ou l'étalonnage comporte des erreurs. Il est impossible d'obtenir, lors de l'essai, une pression appliquée inférieure à celle de l'étalonnage (pour un même volume) : lors de l'essai, la pression doit vaincre à la fois la résistance propre de la sonde **et** celle du sol, alors qu'à l'étalonnage elle ne s'oppose qu'à la résistance de la sonde. Vérifier la courbe d'étalonnage et les lectures.
  - Palier 1 : Ptest = 0,074 MPa ; Pcalib = 0,116 MPa ; Pcor = -0,024 MPa

5. Contrôles de cohérence physique

- ⚠️ **Pl extrapolée** : le volume limite VL (doublement de la cavité) n'a pas été atteint — l'essai s'est arrêté à V = 235,7 cm³ pour VL = 713,0 cm³, soit **33 % de VL**. Pl est obtenue par extrapolation ; sa fiabilité est d'autant plus faible que ce pourcentage est bas.

6. Verdict global

- ❌ **ESSAI DOUTEUX** — anomalies majeures détectées : vérifier l'étalonnage et/ou refaire l'essai.

> ⚠️ **Interprétation Nourin — à confirmer par l'ingénieur.** Les contrôles ci-dessus reposent sur des règles physiques incontestables (croissance du volume en fluage, pression d'essai > étalonnage, Pf < Pl) et sur des indicateurs de la littérature pressiométrique (Ménard, Baguelin et al.) pour les plages usuelles (Pf/Pl, Em/Pl). Un avertissement ne signifie pas nécessairement que l'essai est faux — le jugement final revient à l'ingénieur, en tenant compte du contexte géologique et du mode opératoire réel.

Méthode : NF P 94-110-1 / NF EN ISO 22476-4 / ASTM D4719 (essai pressiométrique Ménard). Contrôles de cohérence : littérature pressiométrique (Ménard, Baguelin, Jézéquel & Shields).