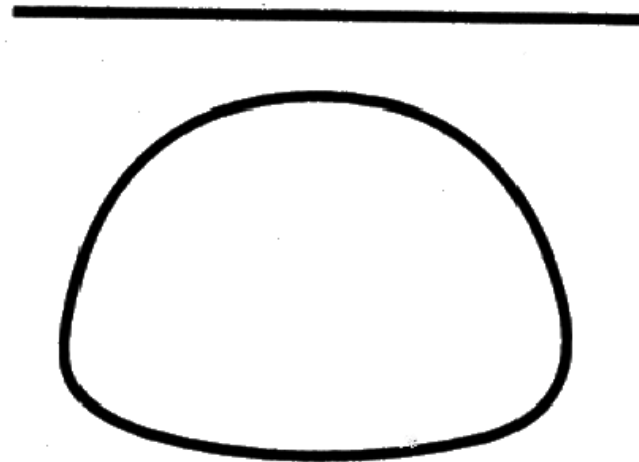
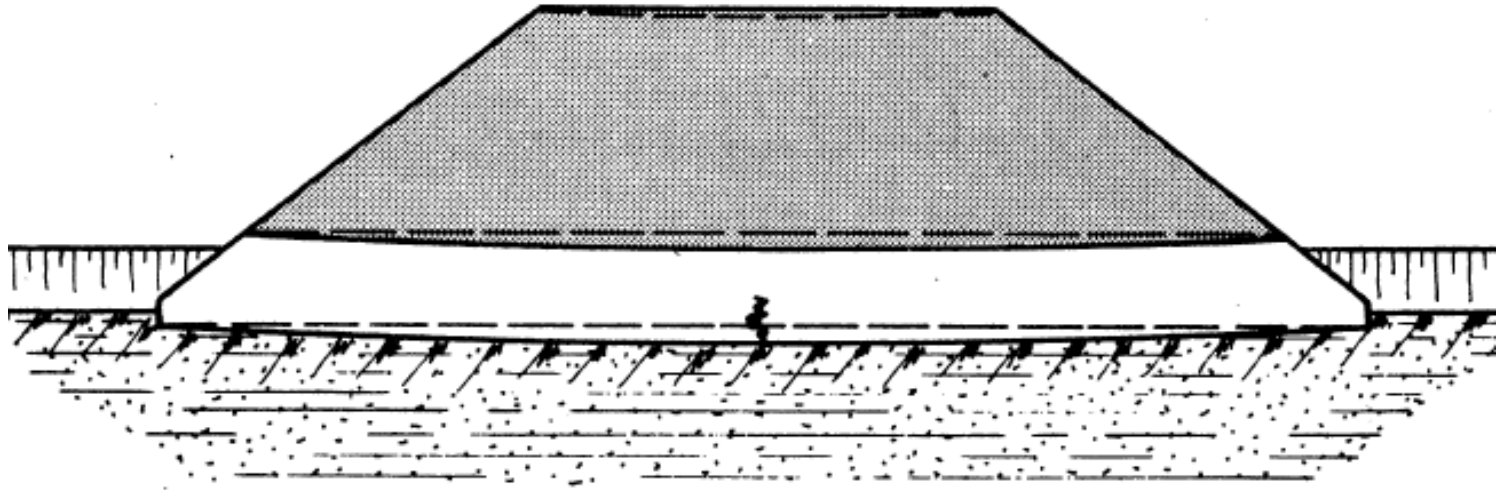


Buse métallique

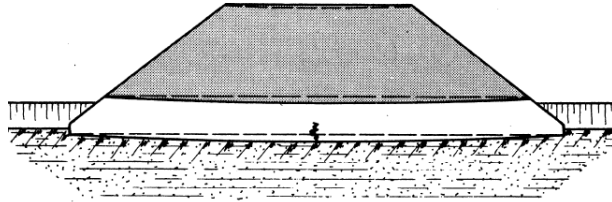


Déformations



Affaissement général du profil en long

Déformations



► Type de défaut

Affaissement général du profil en long, accompagné ou non de désordres sur les plaques et leurs éléments d'assemblage (déformation locale et déchirure des tôles dans les zones de joint, fissuration des tôles au droit des passages des boulons...)

► Situation

Sur l'ensemble de l'ouvrage et accentué dans la zone centrale

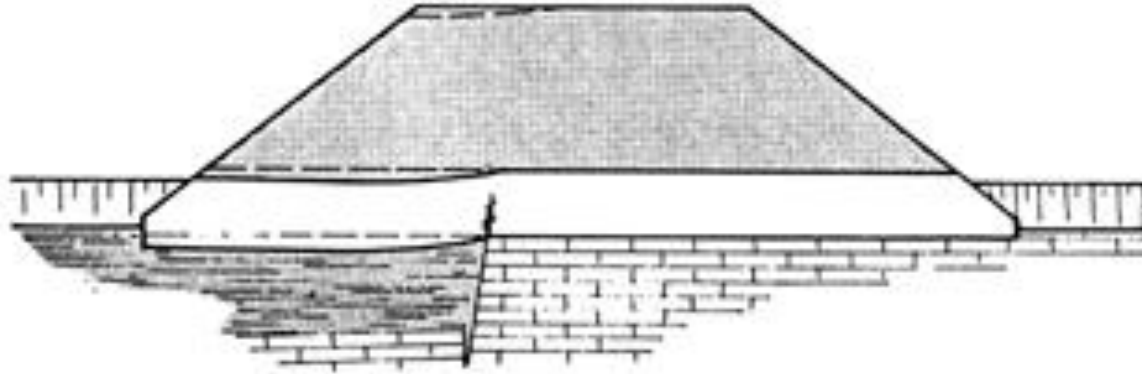
► Cause

Tassement dû à la compressibilité du sol de fondation non compensé par une contre flèche lors de la mise en œuvre

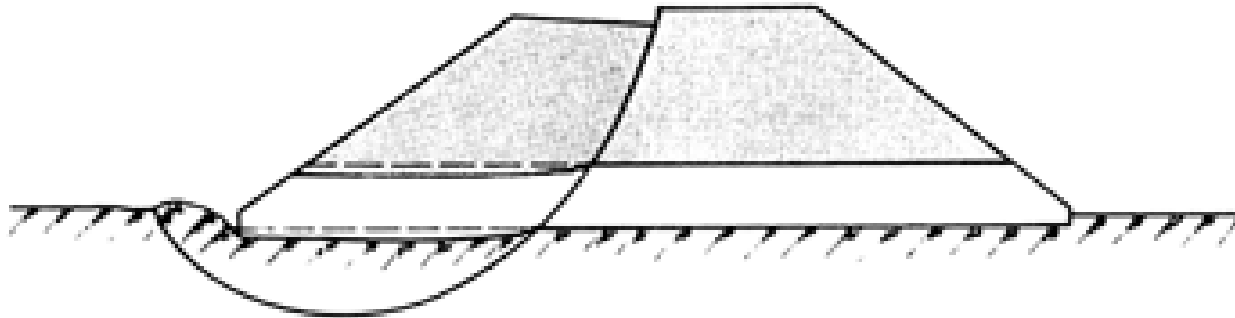
► Critères de classement

- sans désordre en site aquatique : classe 1
- sans désordre, et sans risque de stagnation d'eau de ruissellement en site terrestre : 1
- sans désordre, avec risque de stagnation d'eau de ruissellement en site terrestre : classe 2 (mention S si risque pour la sécurité des usagers)
- de un à cinq désordres sur une même plaque élémentaire : classe 2E
- avec plus de cinq désordres sur une même plaque : classe 3U

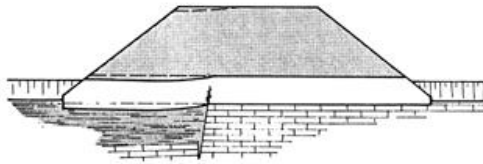
Déformations



Tassement localisé avec cisaillement au droit d'un joint circonférentiel

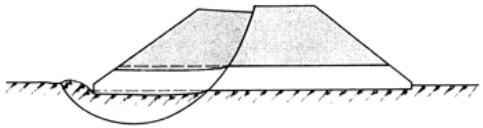


Déformations



► Type de défaut

Affaissement localisé du profil en long avec cisaillement net de l'ouvrage au droit d'un joint circconférentiel



► Situation

Près des têtes ou en partie courante

► Cause

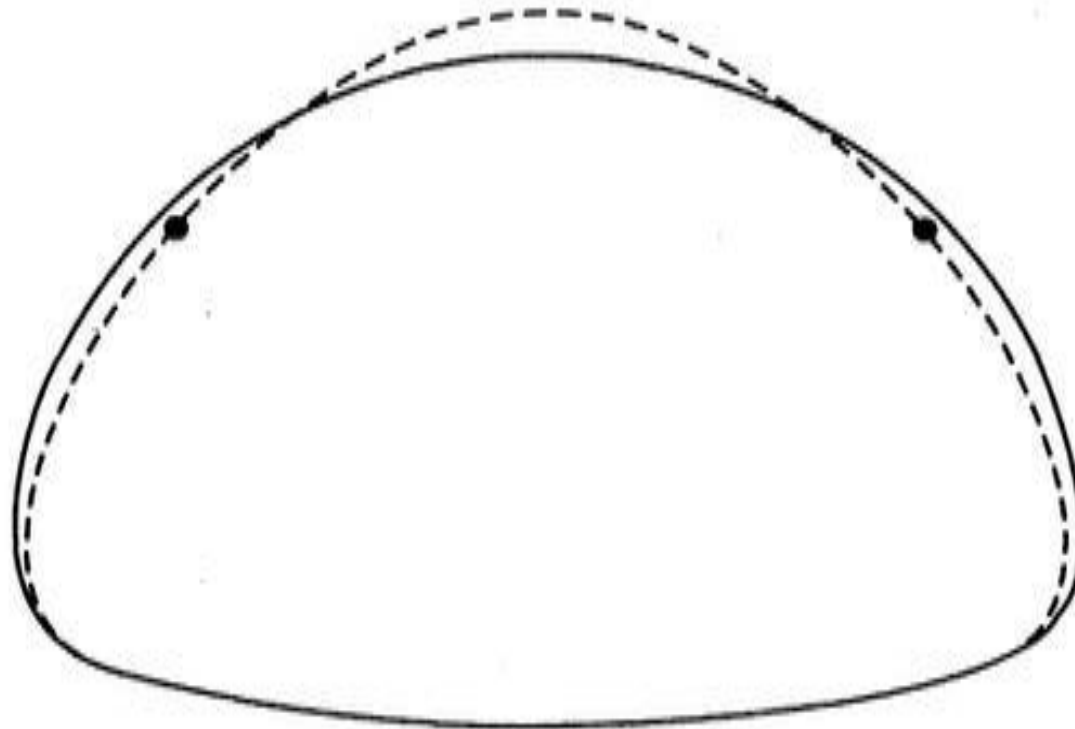
Hétérogénéité du sol de fondation ou instabilité du remblai

► Critères de classement

- tassement de faible amplitude, sans désordre visible sur les plaques ou leurs éléments d'assemblage : classe 1
- tassement avec désordres sur les plaques et leurs éléments d'assemblage : classe 2E
- tassement important accompagné de déformations importantes des plaques et de cisaillement des tôles au droit de joints circconférentiels : classe 3U

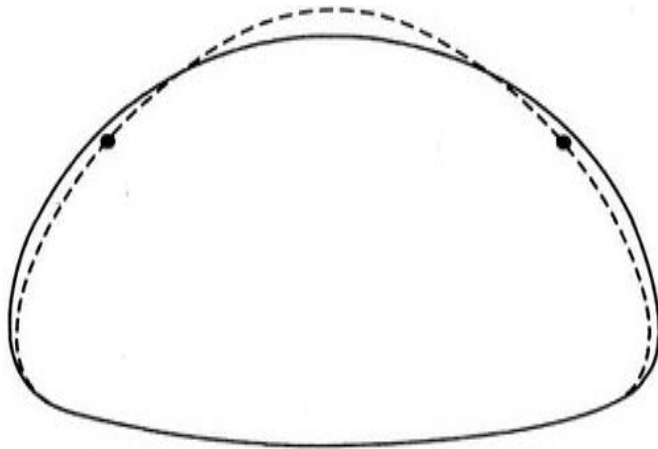
Déformations

EN FORME D'OGIVE



se caractérisant par une diminution du rayon de courbure
des plaques de sommet

Déformations



► Type de défaut

Déformation d'ensemble de la section transversale en forme d'ogive avec diminution de courbure des plaques au sommet

► Situation

Sur une grande partie voire tout l'ouvrage

► Cause

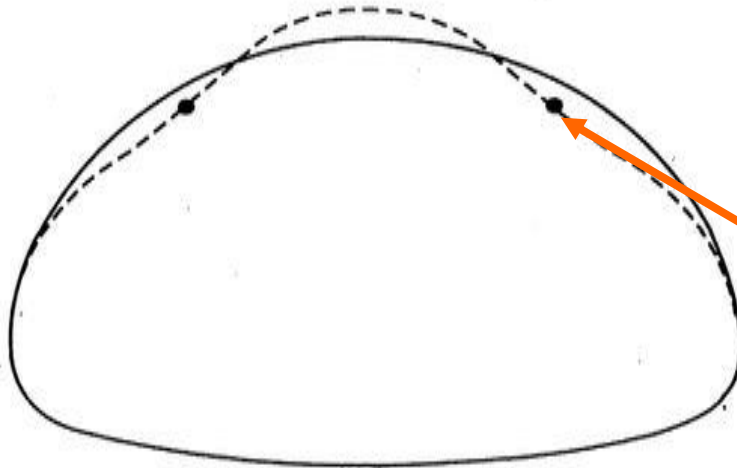
Sous-dimensionnement vis-à-vis des efforts de poussée lors de la mise en œuvre des remblais ou insuffisance de rigidité des plaques

► Critères de classement

Déformation en forme d'ogive : classe 1

Déformations

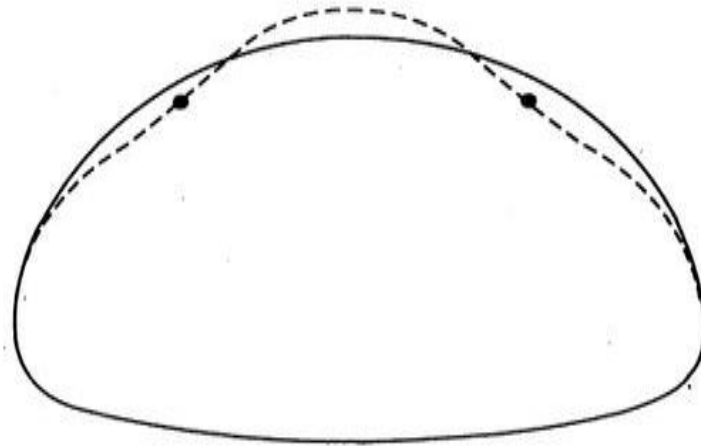
EN FORME DE POIRE



avec inversion des rayons de courbure de part et d'autre
des plaques de sommet



Déformations



► Type de défaut

Déformation d'ensemble de la section transversale de la buse en forme de poire avec inversion de courbure des plaques au sommet

► Situation

Sur une grande partie voire tout l'ouvrage

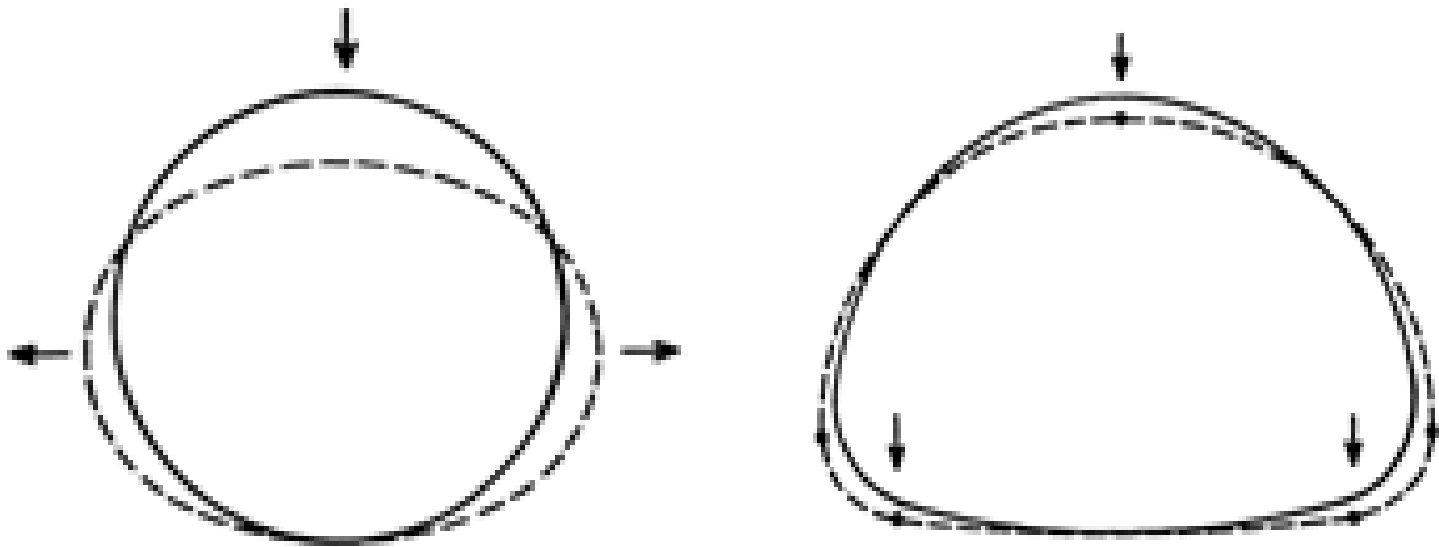
► Cause

Sous-dimensionnement vis-à-vis des efforts de poussée lors de la mise en œuvre des remblais ou insuffisance de rigidité des plaques

► Critères de classement

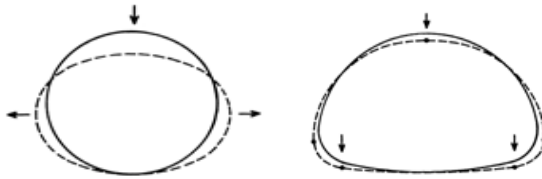
- Sans glissement, ni fissuration au niveau des trous de passage des boulons, ni amorce de rupture des joints ou de pliage des plaques à leur proximité immédiate : classe 2 à 2E
- Avec glissements, fissurations au niveau des trous de passage des boulons ou amorces de rupture des joints ou de pliage des plaques à leur proximité immédiate : classe 3 à 3U

Déformations



Aplatissement transversal

Déformations



► Type de défaut

Aplatissement transversal d'une buse circulaire ou d'une buse arche

► Situation

Sur une grande partie voire tout l'ouvrage

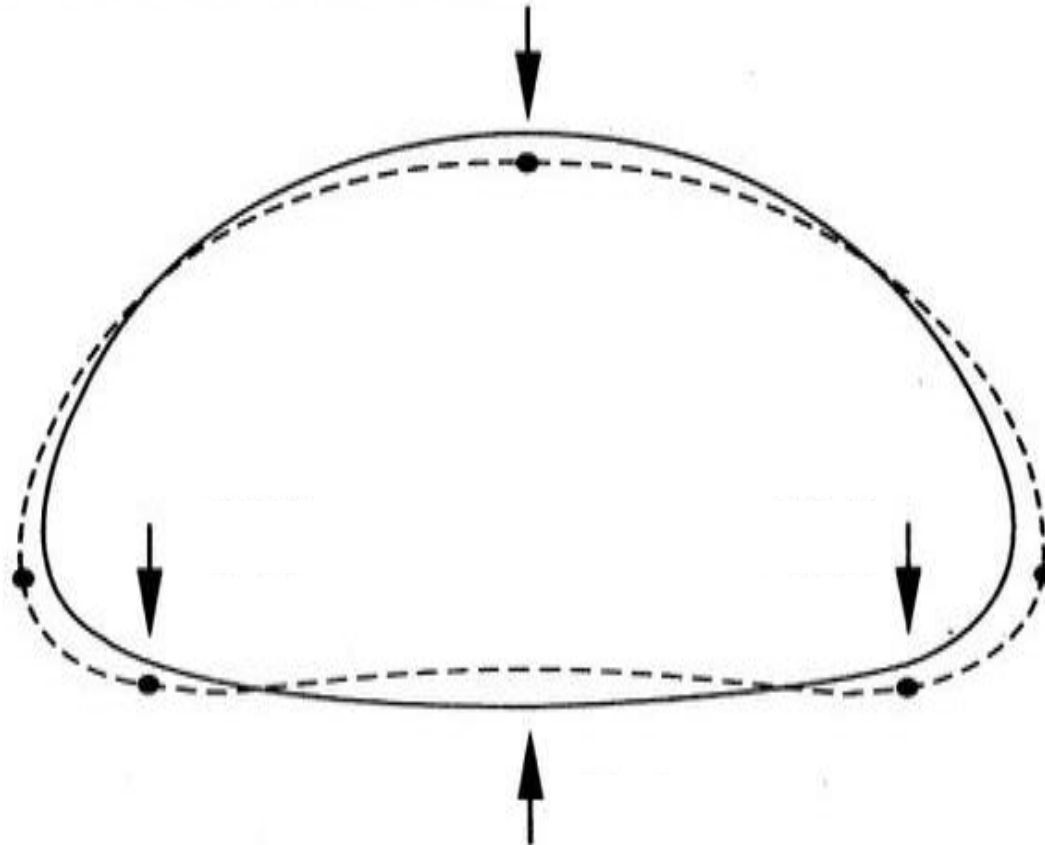
► Cause

Insuffisance de raideur des massifs de butée par défaut de compactage des remblais, entraînement de fines par des circulations d'eau et plus généralement à cause d'un matériau de remblai mal adapté car trop argileux ou évolutif...

► Critères de classement

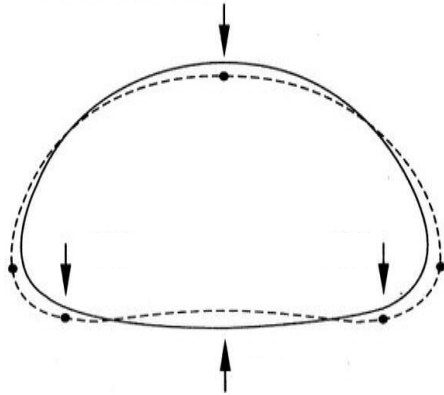
- sans désordre apparent sur les plaques et les joints : classe 1
- avec glissement des joints longitudinaux et/ou début de déformation des éléments d'assemblage : classe 2 à 2E

Déformations



Aplatissement transversal avec enfoncement des plaques de coin d'une buse de type « arche » ou « passage »

Déformations



► Type de défaut

Aplatissement transversal avec enfoncement des plaques de coin d'une buse de type « arche » ou « passage »

► Situation

Sur une grande partie voire tout l'ouvrage

► Cause

Insuffisance de raideur des massifs de butée par défaut de compactage des remblais, entraînement de fines par des circulations d'eau et plus généralement à cause d'un matériau de remblai mal adapté car trop argileux ou évolutif...

► Critères de classement

- déformations de la tôle et diminution de la courbure du radier : classe 3
- avec inversion de courbure du radier : classe 3U

Déformations



Déformations



► Type de défaut

Aplatissement d'une buse arche avec inversion de courbure du radier et enfoncement des plaques de coin

► Situation

Sur une grande partie voire tout l'ouvrage

► Cause

Insuffisance de raideur ou de portance du sol (ouvrage directement fondé sur un terrain de qualité médiocre, matériaux des remblais de calage de qualité très médiocre ou évolutifs...)

► Critère de classement

Enfoncement des plaques de coin et inversion de courbure du radier : classe 3U

Déchirure de la tôle

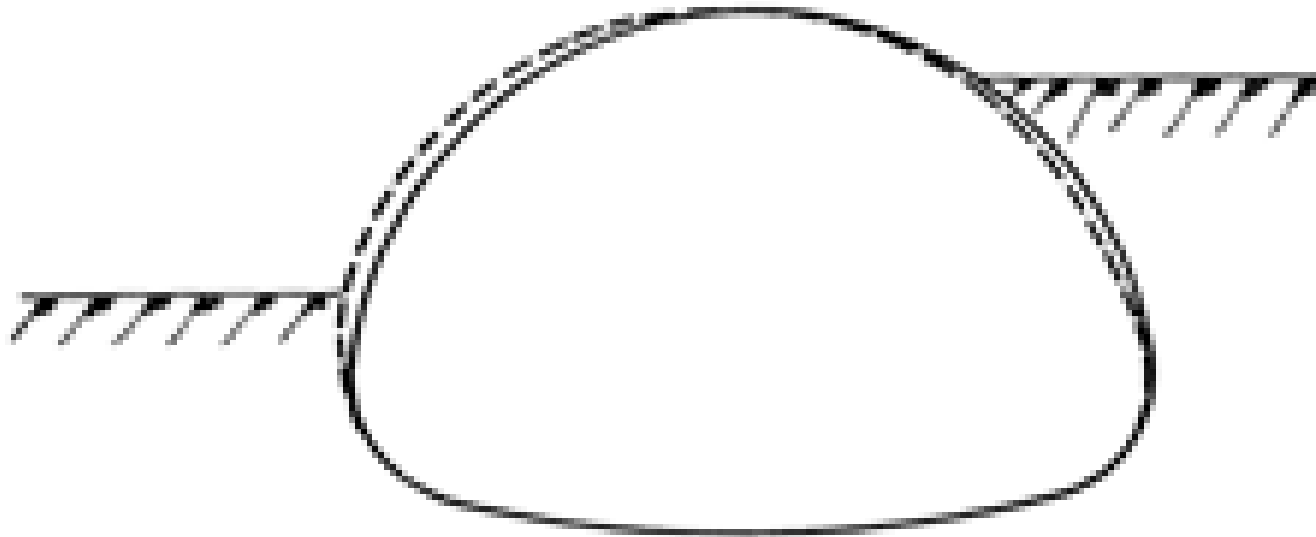


Déchirure de la tôle



- ▶ **Type de défaut**
Déchirures de tôle au niveau d'une ligne d'assemblage
- ▶ **Situation**
Au niveau d'une ligne d'assemblage
- ▶ **Cause**
Aplatissement transversal de la buse
- ▶ **Critères de classement**
Avec brisure locale de la courbure des plaques de coin : classe 3U

Déformations



Déversement latéral

Déformations



Déformations



▶ **Type de défaut**
Déversement latéral

▶ **Situation**
Sur une grande partie de l'ouvrage ou
en extrémité

▶ **Cause**

Mise en œuvre dissymétrique des remblais latéraux ou remblai de couverture en forte pente. Plus rarement, emploi local d'un matériau de remblai différent et de moindre raideur ou ouverture d'une fouille d'un côté de la buse

▶ **Critères de classement**

- sans défaut apparent des plaques : classe 1
- avec glissement d'un ou plusieurs joints longitudinaux : classe 2 ou 2E
- avec apparition de plis ou de fissures aux points de pivotement : classe 3 ou 3U

Déformations



Déformations



► Type de défaut

Déformation en ogive ou en poire symétrique ou dissymétrique

► Situation

Sur une grande partie de l'ouvrage ou en extrémité

► Cause

Insuffisance de rigidité liée à l'absence ou au sous-dimensionnement des dispositifs de raidissement

Les dispositifs de raidissement pallient l'insuffisance de charge à la clef sur les ouvrages droits et l'effet de la poussée dissymétrique du remblai en extrémité sur les ouvrages biais

► Critères de classement

- en forme d'ogive : classe 1
- en forme de poire sans désordres des joints longitudinaux : classe 2 ou 2E
- en forme de poire avec désordres des joints longitudinaux (fissuration, déchirures des tôles) : classe 3

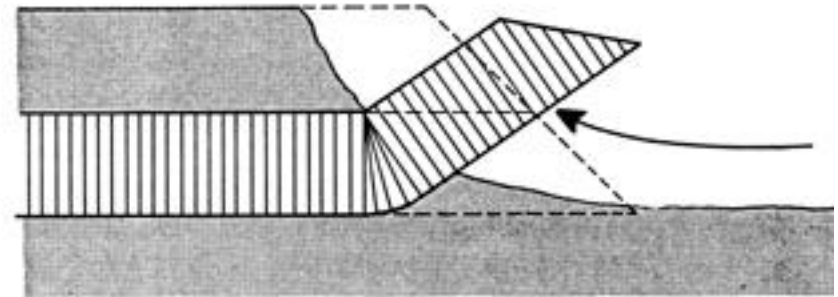
Affouillement



Affouillement



Soulèvement léger



Soulèvement important

**Soulèvements d'une extrémité en saillie
d'un ouvrage hydraulique en charge**

Affouillement



- ▶ **Type de défaut**
Affouillement ou soulèvement
- ▶ **Situation**
À l'extrémité amont d'une buse hydraulique

- ▶ **Cause**
Insuffisance de résistance vis-à-vis des sous-pressions qui la sollicitent sous l'effet hydrodynamique de la vitesse de l'eau et de la perte de charge à l'entrée de la buse
« Lestage » ou ancrage insuffisant dans le radier parafouille
Absence de parafouille
- ▶ **Critères de classement**
 - soulèvement ou affouillement léger : classe 2E
 - soulèvement ou affouillement important : classe 3U
(risque de ruine en cas de crue importante)
Si risque pour les usagers (notamment en cas de soulèvement de l'extrémité) : mention S

Désordres localisés de la tôle



Désordres localisés de la tôle



► Type de défaut

Enfoncements, poinçonnements localisés des plaques avec ou sans déchirures, cisaillement des boulons

► Situation

Généralement sur plaques latérales et sommets

► Cause

- Circulation d'engins lourds de chantier au-dessus de la buse avec hauteur insuffisante de remblai
- Apport massif de terre contre la paroi à la construction des remblais latéraux
- Chocs d'origines diverses (engins, véhicules, corps flottants...)
- Présence de blocs ou corps durs contre la paroi

► Critères de classement

- sans déchirure des tôles ni sectionnement des boulons : classe 1
- avec 2 à 3 déchirures et/ou 2 à 3 boulons sectionnés : classe 2
- avec plus de 3 déchirures et/ou plus de 3 boulons sectionnés : classe 3 à 3U
avec en cas de risque pour la sécurité des usagers : mention S

Corrosion



Corrosion



► Type de défaut

Corrosion des plaques

► Situation

En zone de marnage (parties inférieures)
En extrémité, la corrosion concerne généralement les deux faces

► Cause

Épaisseur de galvanisation insuffisante
Agressions extérieures d'origine chimique
Abrasion, courants vagabonds

► Critères de classement

- corrosion sous forme de quelques piqûres espacées : classe 1
- enrouillement des tôles (sans réduction d'épaisseur du métal) : classe 2
- corrosion avec feuilletage du métal : classe 2E à 3
- corrosion avec perforation ou déchirure des plaques : classe 3 à 3U

Nota : dans le cas de la photo, enrouillement et perforation : classe 3U

Corrosion



Corrosion



- ▶ **Type de défaut**
Corrosion des plaques
- ▶ **Situation**
Au niveau d'un joint longitudinal et de trous de boulons
- ▶ **Cause**
Chevauchement des tôles permettant l'infiltration des eaux provenant du remblai
- ▶ **Critères de classement**
Corrosion localisée avec feuilletage du métal : classe 2E

Corrosion



Corrosion



▶ Type de défaut

Corrosion des plaques avec perforation

▶ Situation

**Au niveau du radier en zone de marnage
(parties inférieures)**

▶ Cause

Stagnation d'eau dans les creux d'ondes

▶ Critères de classement

- **Corrosion avec perforation localisée des tôles : classe 3**
- **Corrosion avec perforation généralisée des tôles : classe 3U**