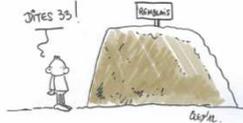


Durabilité des techniques de renforcement des digues

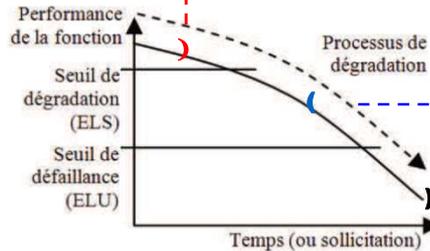
Yasmina BOUSSAFIR – Ifsttar - GERS – Laboratoire Sols Roches et Ouvrages géotechniques

Objectif & Principe

Les **digues** ont un rôle de protection contre les inondations. La **conception** permet de dimensionner l'ouvrage en vue des crues à venir. Les **diagnostics géotechniques** permettent d'évaluer l'état de l'ouvrage à un instant donné et d'envisager des **renforcements**.



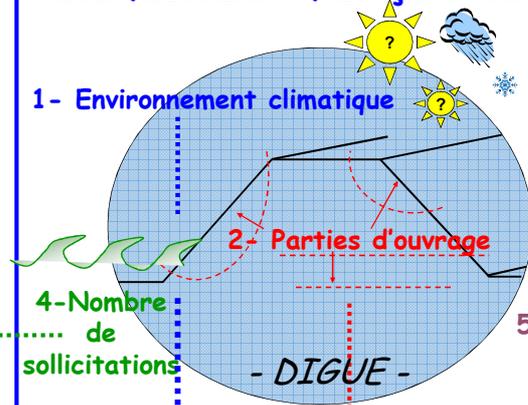
L'étude de la **durabilité** permet d'évaluer au bout de combien d'années l'ouvrage ne sera plus apte à résister à la crue de dimensionnement (situation **)** voire **(!)** par suite de la dégradation de ses performances dans le temps. Au-delà, il y a défaillance **()**.



(Tourment et al., 2013)

Les facteurs influençant les dégradations

1- Environnement climatique



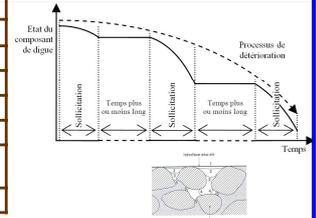
3- Lois d'évolution des matériaux

5- Autres

3- Lois d'évolution des matériaux

Dans une digue les fonctions assurées par les matériaux sont au nombre de 8 :

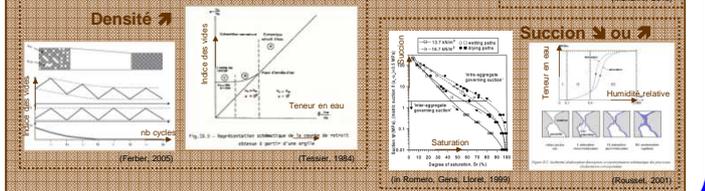
N°	Familles de fonction géotechnique
1	Stabilité mécanique d'ensemble
2	Étanchéité
3	Drainage
4	Non entrainement des particules aux interfaces
5	Auto-filtration
6	Résistance à l'érosion externe
7	Résistance aux agressions externes (fouisseurs, racines,...)
8	Ecoulement (laisser passer l'eau)



Le choix des matériaux est défini en fonction de leur aptitude à assurer ces fonctions. Cependant, dans un environnement donné, les matériaux se dégradent comme indiqué sur le graphique ci-dessus (Tourment et al., 2013 ; Simm et al., 2013), ce qui conduit à une altération de la fonction.

Lois d'évolution des matériaux : les caractéristiques des matériaux évoluent sous l'effet des cycles (humidification - séchage, gel - dégel...). Ces mécanismes conduisent à une évolution des teneurs en eau, masses volumiques, granulométrie...

Les principales propriétés des sols (voir schémas) évoluent en conséquence ce qui se répercute sur l'aptitude à assurer la fonction attendue.



La durabilité des renforcements de digue est basée sur :

- L'identification de **classes de matériaux**;
- L'identification des **environnements** et des mécanismes ayant des impacts sur les propriétés des matériaux ;
- La formalisation de **lois d'évolution des propriétés** en f° des environnements et de la position des matériaux dans l'ouvrage ;
- L'évaluation des ensembles [environnement ; partie d'ouvrage ; matériau] sur la **performance de l'ouvrage**.

Applications

Disposer de **lois prédictives** pour le gestionnaire en matière de dimensionnement et d'entretien des digues, anticipant les effets du changement climatique

L'environnement climatique : dans le val de Loire, les modifications du climat vont induire une **sécheresse** plus prononcée se manifestant par des débits plus faibles qu'actuellement. Les variations du changement climatique sont très fortes selon la localisation sur le territoire (EXPLORE 2070, 2012)

Figure 1. Évolutions relatives possibles (en %) du débit moyen mensuel entre 1961-90 et 2046-65. Résultats moyens établis sur les 14 simulations (2 modèles hydrologiques x 7 MCO). Le contour des points est fonction de l'intensité du changement et la taille des points est liée à la consécration des 14 simulations.

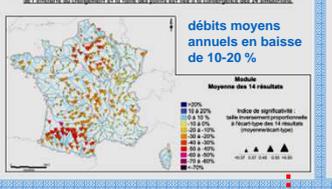
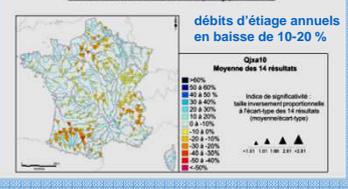
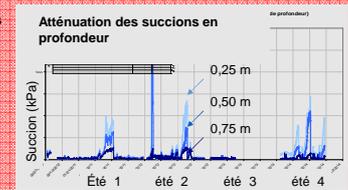


Figure 5. Évolutions relatives possibles (en %) de Q70400 entre 1961-90 et 2046-65. Résultats moyens établis sur les 14 simulations (2 modèles hydrologiques x 7 MCO).



Les parties d'ouvrage : Le **talus**, ainsi que les **crêtes** de talus sont les parties les plus **fortement sollicitées** par le changement climatique (Boussafir et al., 2016). L'épaisseur impactée varie selon l'intensité de la météorologie (An et al., 2016). Le cœur de l'ouvrage est relativement protégé



Sollicitations : les crues sont des phénomènes cycliques mais d'intensité très variable. L'intensité des crues dépendra des évolutions de...

