

CONCLUSION GENERALE

Les excavations profondes pénètrent parfois profondément dans la nappe phréatique au sein d'aquifères de forte perméabilité nécessitant la mise en place de dispositifs de pompage provisoire ou définitif afin d'assurer la mise hors d'eau. L'exhaure de la fouille peut être de plus à l'origine d'incidents tels que le renard.

De nombreuses simulations effectuées avec le logiciel **EAUSOL** en éléments finis, nous ont permis de proposer un outil de calcul des écoulements au contournement des écrans étanches, il est constitué de méthodes de calcul approchées, à base d'abaques et de relations analytiques et couvre des cas rencontrés en pratique : batardeaux plans avec ou sans fouille protégée par un écran.

L'expérimentation numérique nous a permis de tirer les conclusions suivantes :

- Ø La perte de charge dépend de la profondeur relative de l'écran et de la largeur de la fouille ;
- Ø Le débit de fuite diminue avec la pénétration de la fiche dans le sol et le rétrécissement de la largeur de la fouille ;
- Ø Pour des écrans pénétrant profondément dans la nappe, le débit devient constant et indépendant de la largeur de la fouille;
- Ø On peut considérer que la fouille est large dans un milieu fini, si la largeur relative $\frac{b}{e} \sqrt{\frac{k_v}{k_h}}$ est supérieure à 2.5. Dans ce cas le débit devient constant et indépendant de la largeur de la fouille;
- Ø Pour les batardeaux larges, la majorité du débit est concentrée au voisinage de l'écran et dépend de la perméabilité du sol;

- ∅ Pour les faibles valeurs de la largeur relative, les pertes de charges dues à l'écoulement sont très fortes et le débit dans ce cas dépend de la perméabilité verticale ;
- ∅ Pour le cas d'un batardeau plan avec ou sans fouille dans un milieu semi infini, on remarque que lorsque les valeurs de $\frac{f}{b} \sqrt{\frac{k_h}{k_v}}$ augmentent le débit diminue, ce qui nous permet de dire que le débit ne dépend pas de l'épaisseur de la couche mais il dépend uniquement d'une part du rapport $\frac{f}{b} \sqrt{\frac{k_h}{k_v}}$, et d'autre part de la perméabilité ;
- ∅ Dans le cas d'un batardeau plan avec fouille, la perte de charge dans le coté aval est plus importante que dans le coté amont de l'écran ;
- ∅ On remarque que le gradient de sortie diminue avec l'augmentation de la largeur de la fouille et la fiche relative, cela est dû à l'augmentation de la trajectoire d'écoulement ;
- ∅ La valeur du gradient de sortie reste constante pour les fouilles larges en effet l'influence de la largeur relative sur les caractéristiques hydrauliques devient négligeable dès que $\frac{b}{e} \sqrt{\frac{k_v}{k_h}}$ atteint la valeur de 2.5.
- ∅ Pour un batardeau plan avec ou sans fouille dans un milieu semi infini, les valeurs du gradient de sortie comprises entre 0.5 et 0.6 présentent les batardeaux larges, à partir de la valeur de $\frac{f}{b} \sqrt{\frac{k_h}{k_v}} = 0.1$, les valeurs du gradient augmentent ce qui représente les batardeaux étroits.
- ∅ la stabilité du fond de fouille augmente avec la profondeur de la fiche et l'élargissement des fouilles ;

La comparaison de nos résultats avec ceux de la partie bibliographique nous a permis de préciser le domaine d'application des différents abaques et formules utilisés couramment dans la pratique. Les abaques obtenus permettent l'estimation des pertes de charges hydrauliques causant le renard et les conditions d'apparition du soulèvement.

Une nouvelle étape pourrait être l'approche plus probabiliste de ces calculs. Un sol de perméabilité verticale et horizontale donnée est en fait constitué d'un certain nombre de strates de perméabilités différentes. L'étude, pour des sols types, de l'effet du nombre, de l'épaisseur et de la position de ces strates devrait permettre de compléter l'évaluation du débit par une fourchette de variation probable.