

DISCUSSION

de l'article « Comportement de l'écran de soutènement d'une tranchée expérimentale étroite » par F. Descœudres et F. Pellet

P. HABIB

Laboratoire de Mécanique des Solides*
(Ecole Polytechnique. ENSMP, ENPC. Associé au CNRS)

Rev. Franç. Géotech. n° 56, pp. 77-78 (juillet 1991)

Dans un article récent, F. DESCŒUDRES et F. PELLET (RFG n° 55, avril 1991) ont présenté un calcul élastoplastique très élaboré (anisotropie élastique, critère de Coulomb, radoucissement, décollement possible de l'écran) utilisant la méthode des éléments finis pour un écran de soutènement d'une tranchée expérimentale étroite (programme EFEMER de l'EPFL), ainsi qu'un calcul par la méthode du module de réaction selon le modèle de WINKLER (programme DENEbola du LCPC). La comparaison des résultats de ces calculs entre eux et l'observation des déplacements réels mesurés au cours de quatre phases successives de la construction de la tranchée a montré quelques légères discordances mais donne l'impression d'ensemble de ce que l'on peut appeler, globalement, une prévision satisfaisante de la réalité à partir de l'évaluation expérimentale des paramètres mécaniques de la déformabilité par des essais de laboratoire et des essais in situ, dans le cas présent pressiométriques. Cette analyse est tout à fait satisfaisante ; elle appelle néanmoins les commentaires suivants.

La méthode du module de réaction a été pendant longtemps la seule dont on disposait pour le calcul d'une paroi de soutènement. Cette méthode ne s'est pas avérée trop mauvaise en ce sens qu'on ne cite pas dans la littérature d'accidents liés à son emploi et aussi parce que les mesures des contraintes dans les parois ou les mesures des contraintes normales aux parois au contact du sol, sur des ouvrages réels, n'ont pas montré de désaccords trop importants, ce qui n'était pas toujours le cas avec les équilibres limites. Le modèle de WINKLER enfin, a donné d'excellents résultats dans un problème analogue pour calculer la déformée des rails de chemin de fer sous l'appui d'une roue. On peut donc le considérer conceptuellement pour les parois rigides comme, localement satisfaisant, même s'il est mécaniquement plus difficile à interpréter.

Il ne faut donc pas s'étonner si une méthode beaucoup plus complète comme le calcul par éléments finis, donne des résultats comparables pour les contraintes. En effet, la méthode par éléments finis examine le détail des contraintes dans un champ infini, ou tout au moins suffisamment vaste pour que des conditions aux limites de déplacements nuls ne perturbent pas trop le calcul au voisinage de la tranchée. De la même façon, la méthode des éléments finis donne des résultats satisfaisants pour les déformations et pour les déplacements.

Par contre, la méthode du module de réaction peut donner des résultats aberrants pour les déplacements. La figure 1 est suffisamment explicite pour montrer ce qui peut se produire en déformation lors du creusement de deux fouilles dans le même matériau lorsque, dans un cas, le milieu est semi-fini (a), dans l'autre, lorsqu'il repose sur un matériau beaucoup plus raide (b).

On voit que les rotations des bords verticaux des deux fouilles *peuvent être de sens contraire*. Si ces fouilles avaient été bordées de parois verticales rigides raisonnablement encastées avant le creusement, il en aurait été de même, les déplacements d'ensemble auraient été différents dans les deux cas, même si les contraintes dans les parois avaient été analogues et si les calculs par une méthode locale (le module de réaction) ou par une méthode globale (les éléments finis) avaient donné des valeurs voisines en *contraintes*.

D'où vient alors dans le cas présent l'excellent accord trouvé par les auteurs entre les déplacements calculés par éléments finis et par module de réaction ? Simplement du fait que la tranchée étudiée était étroite et, par conséquent, que l'effet du déchargement du poids du sol en fondation, créé par l'excavation, est faible sinon localement du moins à une certaine distance de la tranchée, où il devient rapidement imperceptible. Bien entendu, la suppression de la butée de la tranchée n'est pas négligeable à dis-

* 91128 Palaiseau Cedex.