

DISCUSSION SUR « Etude sur les corrélations entre le Standard Penetration Test et le pressiomètre »

de H. GONIN, P. VANDANGEON et M.P. LAFEUILLADE
(RFG N° 58)

Par Michel GAMBIN,
SOLETANCHE*, Membre de l'ASTM
Chargé de cours à l'ISTGG de l'Université Pierre et Marie-Curie

Rev. Franç. Géotech. n° 63, pp. 67-68 (avril 1993)

On ne peut que louer Madame Coville Lafeuillade et Messieurs Gonin et Vandangeon d'avoir voulu initier les lecteurs de la RFG à l'utilisation des résultats de l'essai de pénétration standard. On ne saurait toutefois passer sous silence les difficultés que peut présenter la réalisation de l'essai lui-même.

L'auteur de ses lignes s'est souvent vu confronté à ces difficultés, l'essai SPT étant très fréquemment utilisé pour assurer à l'étranger la réception des travaux d'amélioration des caractéristiques mécaniques des sols (GAMBIN, 1986).

Bien que dans sa version de 1984 la norme ASTM D 1586 ait codifié les techniques admissibles de forage dans les sections 5.1 et 6 et celles de mise en œuvre de l'énergie de battage dans ses sections 5.4 et 7, ces précisions sont souvent ignorées par les opérateurs. Dans une communication au 2^e Colloque européen sur les essais de pénétration, il a été montré (G. et T. SANGLERAT, 1982) que c'était les différences de techniques de forage et de préparation finale de la cavité qui avaient conduit l'ingénieur conseil à considérer comme susceptible de liquéfaction un site adjacent à un autre site où le potentiel de liquéfaction était nul, alors que la géologie des deux sites était identique.

Si le problème de l'énergie effectivement appliquée sur le carottier a été largement étudié :

- forme du mouton,
- type de tiges,
- méthode de déclenchement,

(SCHMERTMANN et al., 1978 ; NIXON, 1982 ; H. SEED et al., 1984 ; SKEMPTON, 1986), celui du fluide de perforation (R. SEED et al., 1988 ; SCHMERTMANN, 1989) et de l'usage de certains outils de forage et de tubage, telle que la tarière creuse continue (SCHMERTMANN, 1975) sont restés plus confidentiels.

L'exécution sans tous les soins requis des essais peut conduire à des variations de la valeur du nombre de

coups N de 10 à plus de 50 % par rapport à la valeur correcte, heureusement presque toujours par défaut (DÉCOURT, 1989). On comprend donc pourquoi les rédacteurs de la norme ASTM ont cru bon de préciser dans sa section 9 « précision et justesse » :

« Des variations dans les valeurs de N de 100 % ou plus (sic) sont observées dans des forages voisins dans la même couche de sol quand on utilise des matériels conformes à la norme mais de différente origine et manœuvrés par des foreurs différents. L'opinion usuelle basée sur l'expérience des chantiers est que lorsque le même foreur utilise le même appareillage les valeurs de N dans le même sol peuvent être reproduites avec un coefficient de variation d'environ 10 % ».

Si le SPT est sans conteste l'essai in situ le moins cher, sa réalisation nécessite une grande expérience qu'il n'est pas actuellement possible d'acquérir en France aisément.

BIBLIOGRAPHIE

- DÉCOURT L. (1989), *The SPT State-of-the-Art Report*, XII Congrès Int. de Mécanique des Sols, Rio de Janeiro, vol. 5 (à paraître), Balkema Editeur (aussi dans la publication n° 179 du NGI, Oslo, 1990).
- GAMBIN M. (1986), *Consolidation Dynamique en Thaïlande*, Travaux n° 626, novembre.
- NIXON I.K. (1982), *SPT State-of-The-Art Report*, Proc. 2nd European Symp. on Penetration Testing, Amsterdam, Balkema Editeur.
- SANGLERAT G. et T. (1982), *Pitfalls of the SPT* 2nd European Symp. on Penetration Testing, Amsterdam, Balkema Editeur.
- SCHMERTMANN J.H. (1975), *Measurement of in situ shear strength*. ASCE Specialty Conference, In situ Measurement of Soil Properties, Raleigh, N.C.
- SCHMERTMANN J.H., SMITH T.V., HO R. (1978), *Example of an energy calibration report on a SPT drill rig*. ASTM Geotechnical Testing Journal, n° 1, p. 5762.

* 6, rue de Watford, BP 511, 92000 Nanterre.

SCHMERTMANN J.H. (1989), *Discussion of Effects of borehole fluid on SPT results*. ASTM Geotechnical Testing Journal, n° 3, pp. 250-251.

SEED H.B., TOKIMATSU K., HARDER L.F. and CHUNG R.M. (1984), *The Influence of SPT procedures in soil liquefaction resistance evaluation*. Report n° CUB/EERC-84/15, Berkeley, octobre.

SEED R.B., HARDER L.F. Jr, YOUNG T.L. (1988), *Effects of borehole fluid on SPT results*. ASTM Geotechnical Testing Journal, n° 4, pp. 248-256.

SKEMPTON A.N. (1986), *SPT procedures and the effects in sands of overburden pressure, relative density, particle size, ageing and over-consolidation*. Geotechnique n° 3, pp. 425-447 (cf. 1^{re} section : influence of test procedure).

Réponse des auteurs

Nous remercions sincèrement Monsieur GAMBIN de l'intérêt qu'il a porté à notre travail et de ses pertinentes remarques, basées sur des études faites Outre-Atlantique, où l'emploi du SPT est systématique, mais où il existe bien des variations dans la technologie de cet essai suivant les différents Etats.

Il est vrai que la situation en Europe est quelque peu différente ; en France en particulier, la Société SIMECSOL est à peu près la seule à utiliser systématiquement depuis plus de trente ans, pour une part des études qui lui sont confiées, ce procédé d'investigation, parfois associé à d'autres essais de reconnaissance in situ. Sans conteste, cela lui a donné l'occasion d'acquérir une bonne expérience, et c'est ce qui nous a permis de faire le travail dont il est question ici ; entre autres résultats, nous avons pu établir que la dispersion des mesures SPT, dans les mêmes sols, est comparable à celle des pressions limites mesurées au pressiomètre, et bien moindre que celle des modules pressiométriques correspondants.

Doit-on pour autant en conclure que la réalisation des essais pressiométriques « nécessite une grande expérience qu'il n'est pas actuellement possible d'acquérir en France aisément » ? Nous croyons plutôt que ce sont les techniques de forage utilisées et le soin qui y est apporté, bien plus que la technologie de l'essai lui-même, qui sont à mettre en cause ; à cet égard, l'essai SPT n'est pas à classer parmi les plus affectés par la qualité du trou de forage.