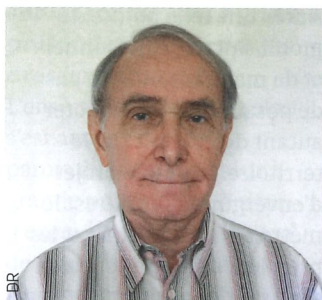


## Trois questions à

# ALAIN PUECH

CONSULTANT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE FUGRO FRANCE

“Le grand défi des éoliennes offshore réside dans l'évaluation de la raideur des sols”



Les générateurs électriques à vent soulèvent des nouvelles questions pour les spécialistes du plancher océanique. Alain Puech nous explique les particularités de ces dispositifs sans équivalent.

**Du point de vue de la géotechnique, quelles sont les spécificités des éoliennes offshore par rapport aux autres structures en mer ?**

Plus que les aspects liés à la stabilité d'ensemble, la dynamique globale de l'éolienne joue un rôle prépondérant dans le dimensionnement. La période propre de la structure doit être éloignée des périodes d'excitation de

la houle, des pales et des harmoniques des pales. C'est une condition essentielle d'une part pour limiter les risques de résonance, donc de fatigue et d'autre part pour optimiser le calcul des charges.

La période propre dépend notamment des fondations et de leur interaction avec le terrain. C'est là que se situe le plus grand défi pour le géotechnicien. Il doit évaluer avec une grande précision la raideur des sols dans le domaine des faibles déformations, celles qu'ils subiront quotidiennement. Il doit également estimer l'évolution de cette caractéristique mécanique au cours du temps.

**Est-ce que ce paramètre était correctement pris en compte ?**

Faute de disposer de codes spécifiques, les premiers projets éoliens offshore dans le nord de l'Europe se sont référés au savoir-faire de l'industrie pétrolière. Les interactions ont été simulées à partir des courbes de transfert de charge entre le pieu et le sol recommandées dans les documents API, ISO ou DNV en vigueur. Les retours d'expériences fondées sur l'instrumentation des structures ont mis en évidence une nette sous-estimation des raideurs. Ces constatations ont donné lieu à de nombreuses

recherches sur la détermination de la raideur des terrains soumis à de faibles déformations et au recours à la simulation du comportement latéral des monopieux par éléments finis. Par ailleurs, un travail important a été mené sur la détermination de lois de dégradation cyclique des sols afin de mieux appréhender les déformations à long terme.

**Reste-t-il encore des sujets à approfondir ?**

Les comportements de nouveaux types de terrains dans lesquels sont ou vont devoir être implantées les éoliennes en mer n'ont pas encore été élucidés. Le cas de la craie est particulièrement critique. L'installation d'éoliennes sur les côtes britanniques a montré la mauvaise connaissance du comportement de ces roches lors du battage des pieux. On sait que cette opération est accompagnée d'une dégradation importante de la résistance de ces matériaux, mais la vitesse et le taux de récupération de leurs propriétés mécaniques restent incertains. Un projet de recherche collaborative, baptisé Alpaca, est en cours d'achèvement au Royaume-Uni sur ce sujet. Les grandes lignes sont présentées dans le numéro 157 de la Revue française de géotechnique (RFG).

Par ailleurs, les côtes

françaises méritent également une attention particulière.

On y trouve en effet, outre des craies, d'autres matériaux carbonatés tels que marnes et calcarénites, dont les comportements restent encore mal maîtrisés. Par ailleurs, certains sites sont constitués de roches tendres à dures (grès, schistes, roches d'origine volcanique). Le recours aux pieux forés et cimentés sera alors nécessaire. Or, les standards offshore internationaux, pétroliers (API, ISO) ou éoliens (DNVGL-ST-126 notamment), traitent de manière approfondie des fondations sur pieux battus dans les sols usuels tels que l'argile ou les sables siliceux. En revanche, les pieux forés cimentés sont seulement évoqués. De même, aucune référence n'est faite au comportement des roches tendres. Ces lacunes ont amené le Comité français de mécanique des sols et de géotechnique (CFMS) à créer un groupe de travail qui avait pour mission de produire des « Recommandations pour la conception et le dimensionnement des fondations d'éoliennes offshore ». Le document est désormais disponible sur le site du CFMS et vient d'être publié dans la RFG.

**Propos recueillis par Mathieu Dejeu**