

INSTITUT PASCAL – Axe M3G (thème S2O)

Directeur de thèse : Pierre BREUL (Professeur des universités), pierre.breul@uca.fr

Co-encadrant : Nathanaël SAVALLE (Maître de conférences), nathanael.savalle@uca.fr

Titre du sujet de thèse : Comportement des fondations de panneaux solaires posés au sol

Résumé du sujet de thèse :

Depuis, plusieurs décennies, l'énergie photovoltaïque connaît un fort développement du fait de son adéquation avec les enjeux actuels de développement durable. On assiste à l'émergence de solutions technologiques associées à l'implantation de panneaux solaires dans beaucoup de situations différentes (façades de bâtiments, couvertures de toitures, ombrières de parking, pergolas), l'objectif étant toujours de « rentabiliser » un espace exposé au soleil remplissant une fonction annexe (souvent un abri). Entre autres, on peut assister au développement de champs photovoltaïques : soit ces champs conservent leur fonction de pâturage et les panneaux offrent des ombrages potentiels aux animaux ; soit ces champs n'ont pas ou plus de fonction agricole, en raison de la faible valeur agricole du terrain (ancien site pollué, site industriel, site pauvre en nutriments). Dans ce dernier cas, les panneaux solaires couvrent la totalité de l'espace disponible. Ces ouvrages reposent sur le sol naturel par le biais d'une fondation monopode ou bipode (portique). Les charges transmises sont relativement légères comparées aux charges usuelles de bâtiment ; cependant il faut noter que des charges horizontales ainsi que des charges de traction verticale non négligeables sont présentes sur ce type de structure, du fait de l'action du vent combinée à l'envergure des panneaux. De plus, la catégorie d'importance de ce type d'ouvrage implique qu'aucune obligation assurantielle n'existe pour le constructeur : c'est-à-dire que l'entreprise responsable des travaux n'est pas obligée de contracter d'assurance pour garantir la viabilité de la structure édifiée. Le contexte réglementaire est donc quasiment inexistant alors que la spécificité technique de ces ouvrages conduit à une multitude de solutions technologiques proposées pour répondre au besoin de fonder correctement ces structures.

En particulier, les fondations de ces ouvrages sont souvent des structures élancées enfoncées dans le sol sur une faible profondeur (environ 1.5m) : le sol environnant étant de mauvaise qualité. Les principes de dimensionnement et les connaissances associées des fondations profondes ne sont que peu applicables dans ce cas, du fait de la hauteur limitée de ces fondations. Ainsi, des études sont nécessaires pour mieux comprendre le fonctionnement de ces fondations élancées peu profondes, afin d'aboutir à des critères de dimensionnement. Il est à noter que de telles études peuvent aussi être bénéfiques pour d'autres structures de génie civil fondées de manière similaire (e.g. lampadaires autonomes via des micro-éoliennes).

Ce projet de thèse vise à étudier l'effet de la forme et de la dimension (hauteur ancrée, hauteur de porte-à-faux) de fondation de structures légères sur leur comportement (prioritairement en traction et en chargement latéral). Le type de sol (granulométrie, densité) sera aussi varié. Dans un premier temps, l'étude se limitera à des modélisations numériques au éléments discrets. Celles-ci reproduiront les étapes de mise en œuvre (battage, vibration, fonçage) des fondations ainsi que les chargements : des chargements combinés traction + charge latérale seront aussi envisagés car plus représentatifs de la réalité du terrain. Ensuite, des essais expérimentaux dans la fosse d'essai géotechnique (3m de profondeur) seront réalisés sur un modèle de fondation foncée et battue en utilisant du sable d'Hostun HN31. Les résultats expérimentaux seront comparés avec la modélisation numérique.