

## Adaptation au sol des parcs éoliens on-shore

- Fondations profondes
- Amélioration de sol
- Injection et jet grouting

# Keller Group plc - Qui sommes-nous ?

Chaque jour dans le monde entier, des personnes vivent et travaillent sur des sols préparés par Keller, le leader mondial des travaux géotechniques.

		
<b>Amérique du Nord</b>	<b>EMEA</b>	<b>Asie-Pacifique</b>
Bencor Case Foundation Hayward Baker HJ Foundation Keller Canada McKinney Drilling Moretrench Industrial Suncoast	Central Europe North-East Europe North-West Europe South-East Europe Brazil Franki Africa Middle East Iberia and Latin America French Speaking Countries	ASEAN India Keller Australia Waterway Constructions Austral Construction

## Spécialiste de solutions

Utilisées de manière individuelle ou associées à d'autres, nos technologies permettent d'apporter des solutions à tous les défis géotechniques - aussi bien pour les projets industriels, commerciaux, résidentiels que pour la construction d'infrastructures.

## Une force mondiale alliée à une présence locale

Notre force mondiale et notre présence locale nous rendent uniques. Notre connaissance locale des marchés et des conditions de sol nous permet d'être les mieux placés pour

comprendre et répondre à tout défi d'ingénierie régional. Grâce à notre réseau mondial, notre riche expérience et une équipe composée des meilleurs spécialistes, nous détenons tous les éléments pour proposer la solution optimale à tout type de défi. Avec 10 000 collaborateurs et des travaux menés dans plus de 40 pays, nous avons le personnel, l'expertise, l'expérience et la stabilité financière pour répondre aux besoins rapidement et pour réaliser nos chantiers en toute sécurité.

En associant les ressources mondiales aux connaissances locales, nous pouvons entreprendre les projets les plus ambitieux et les plus exigeants dans le monde. Notre travail quotidien est tout aussi important et, au total, nous comptons 7 000 projets qui sont menés à bien chaque année.



## Keller en un coup d'oeil

 <b>1860</b> créé depuis	 <b>10k</b> collaborateurs
 <b>40</b> pays	 <b>7k</b> projets par an

Nous sommes le leader mondial spécialisé dans les travaux géotechniques

Nous mettons à profit notre expérience et savoir-faire pour aider à créer les infrastructures dans le monde

-  Amélioration de sol
-  Injection
-  Fondations profondes
-  Soutènement
-  Instrumentation et monitoring



## Les défis que nous relevons

L'adaptation au sol pour la construction d'éoliennes peut s'avérer complexe et onéreuse. Les éoliennes sont souvent situées près des littoraux, là où les sols sont faibles et compressibles, ou sont construites dans des régions plus élevées et plus éloignées, souvent avec des types de sols très différents. La construction de fondations à flanc de colline et sur des couches de sol inclinées ou des fissures peut représenter un réel défi. Il est également important de tenir compte des exigences dynamiques, d'excentrage et des pics de charge ainsi que des exigences d'entretien et d'inclinaison maximale.

Keller possède le savoir-faire et la capacité de concevoir et de construire des fondations avec les technologies les plus modernes pour les plus grandes éoliennes en toute circonstance fort de son expérience pluri-disciplinaire consolidée de manière globale.

## Les fondations sous éoliennes

Keller propose des solutions de fondations pour des éoliennes depuis de nombreuses années dans toutes les régions du monde. Nous concevons et construisons des solutions sur mesure, en tenant toujours compte du coût, des mesures sécuritaires, et de l'impact sur l'environnement.

## Ce qui nous rend unique

Keller est plus qu'un expert en fondations : nous travaillons en partenariat avec nos clients dès la naissance de leur projet et nos ingénieurs travaillent en étroite collaboration avec les équipes techniques pour définir et concevoir la technologie d'ingénierie au sol la plus adaptée et la plus économique. Notre vaste expérience et notre large gamme de technologies garantissent à nos clients le meilleur rapport qualité-prix.

## Santé et sécurité

La santé et la sécurité sont une priorité pour Keller et nous avons l'un des taux de fréquence d'accidents les plus bas dans notre secteur. L'engagement des dirigeants et des employés envers notre programme Think Safe nous a valu des prix et la reconnaissance des autorités de l'industrie ainsi que de nos clients.

Nous croyons que personne ne devrait subir de préjudice sur son lieu de travail. Notre objectif final est de garantir la sécurité de tous.



## Renforcement de sol Parc éolien de la Crémère et d'Arbre Chaud

Omexom a confié à Keller le renforcement de sol sous les massifs de 7 éoliennes du parc éolien à Queant (62).

422 inclusions rigides sont réalisées à l'aide d'un atelier de forage équipé d'une tarière à refoulement de type INSER® de diamètre 300 mm.

Les profondeurs de traitements sont variables jusqu'à 12 m.

# Exemples de projets

## Fondations profondes Parc éolien du Melier

Keller en groupement avec l'entreprise Fondasolutions, a été retenue par la société Senvion pour la réalisation de pieux à la tarière creuse et de pieux forés simples sous les massifs des éoliennes du parc du Melier à Beaucamps-le-Jeune (80).





## Renforcement de sol Parc éolien du Mont de Maisnil

Dans le cadre de la construction du parc éolien à Audincthun (62), le développeur Valeco a installé 6 aérogénérateurs pour une puissance totale de 14,1 MW. Keller réalise un renforcement de sol par inclusions rigides ainsi qu'un drainage vertical.

115 inclusions rigides de diamètre 420 mm sont réalisées à l'aide d'une foreuse équipée d'une tarière creuse. 3 puits d'infiltration en diamètre 420 mm descendus à 17,5 m de profondeur sont réalisés à la périphérie de chaque éolienne.

# Exemples de projets

## CMM<sup>®</sup>, pieux & injection Parc éolien de Villers le Bouillet

Le projet concerne la construction d'un parc éolien pour une puissance totale de 26 MW.

Dans une logique d'optimisation et en variante aux pieux forés simples et inclusions rigides prévus dans le descriptif de base, Keller a proposé de réaliser des pieux forés à la tarière creuse, un renforcement de sol par CMM<sup>®</sup>, et un comblement d'anomalies karstiques par injections.



## Renforcement de sol

# Parc éolien Le Grand Arbre

À la demande de Fondéole, Keller est intervenue sur les 8 éoliennes du parc éolien à Solesmes (59) pour la réalisation d'un renforcement de sol par inclusions rigides. Le projet a également nécessité la mise hors d'eau des futurs massifs, impliquant alors la réalisation des drains verticaux autour de ces derniers.

Keller a réalisé 396 inclusions rigides et 96 drains verticaux sur l'ensemble du projet.

Les profondeurs de forage varient jusqu'à 15 m pour les inclusions rigides et jusqu'à 19 m pour les drains.



# Exemples de projets

## Fondations profondes Parc éolien de la Côte Noire

Le projet concerne la construction d'un parc éolien à Chilly Fransart (80) constitué de 8 éoliennes.

Keller est intervenue en sous traitance d'Eiffage Construction pour la réalisation de pieux forés à la tarière creuse, diamètre 0,82 m à des profondeurs variables jusqu'à 15 m.



## Fondations profondes Parc éolien d'Hannut

Pour le compte d'Eiffage Energia (filiale espagnole du groupe Eiffage) Keller a réalisé les fondations profondes type pieux à la tarière creuse pour 9 socles d'éoliennes.

162 pieux de diamètre 820 mm armés toute hauteur ont été forés à des profondeurs allant jusqu'à 21,5 m.



# Exemples de projets

## Renforcement de sol Parc éolien de Bettembos

Keller est intervenue pour Enercon sur le parc éolien de Bettembos (80) afin de réaliser le renforcement de sol sous les massifs par inclusions rigides INSER® diamètre 300 mm jusqu'à 24 m de profondeur.

La présence d'anomalies géotechniques découvertes lors de l'exécution a engendré une adaptation de la méthodologie nécessitant un comblement des vides par injections.



## Fondations profondes

### Parc éolien du Pays d'Anglure

EDF EN construit un parc éolien constitué de 6 éoliennes sur la commune de la Chapelle Lasson (51).

Il est prévu de fonder les massifs de 5 éoliennes superficiellement, et le massif de l'éolienne E6 sur une solution de fondations profondes par l'intermédiaire de pieux forés tubés à virole récupérée. L'opération se situe en zone rurale sur un massif crayeux altéré ou fracturé sur une profondeur de 13 m avec un niveau d'eau affleurant, Keller réalise des pieux forés tubés de diamètre 650 mm sous le massif de l'éolienne E6.



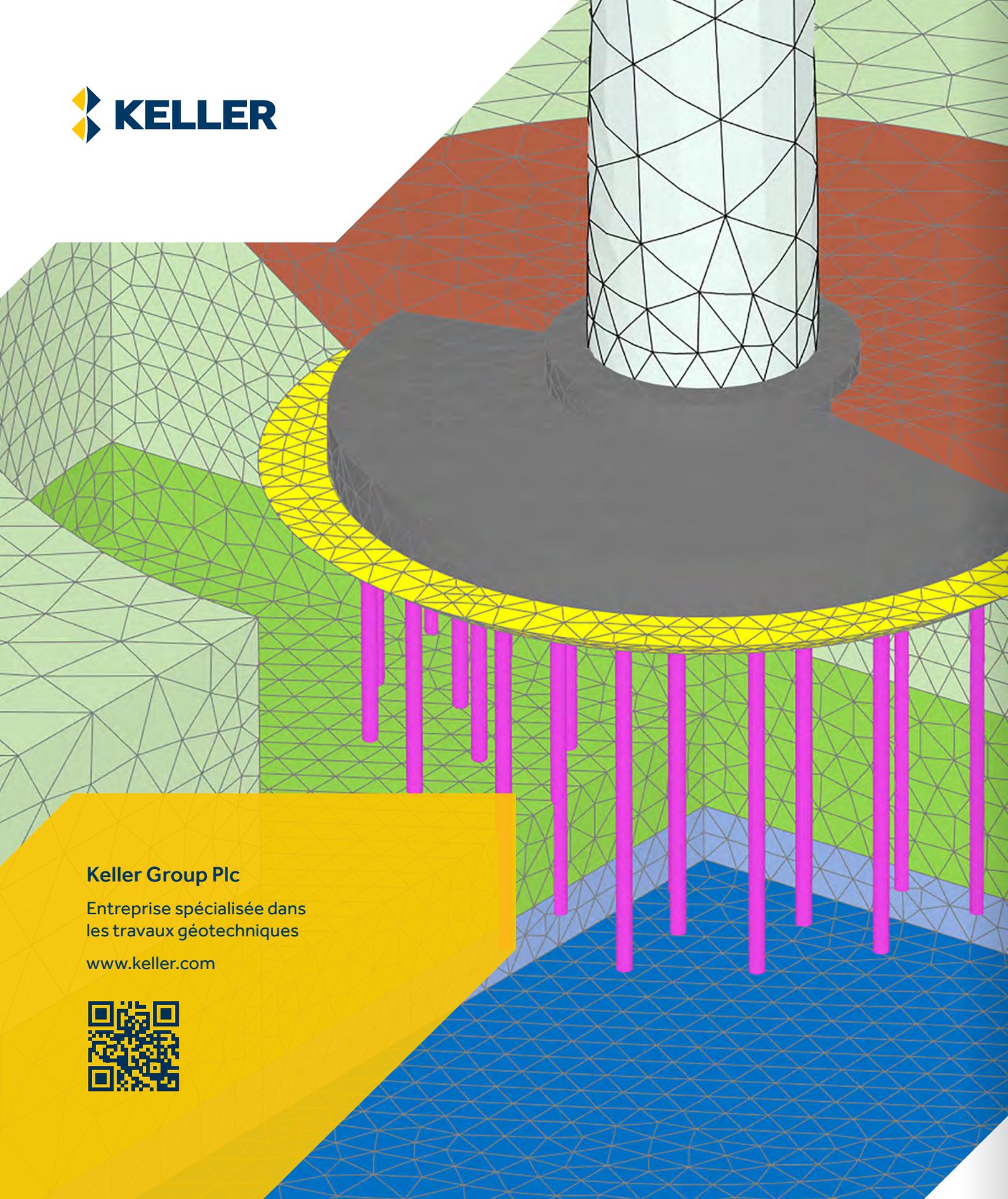
# Exemples de projets

## Fondations profondes Parc éolien de Côte du Moulin

Dans le cadre de la construction d'un parc éolien à Villers-devant-le-Thour (08) pour le compte de l'entreprise Quadran, Keller a été retenu pour la réalisation des fondations profondes type pieux forés à la tarière creuse.

98 pieux diamètre 820 mm armés toute hauteur, allant jusqu'à 15,5 m de profondeur ont été réalisés sous les 7 éoliennes.





## Keller Group Plc

Entreprise spécialisée dans  
les travaux géotechniques

[www.keller.com](http://www.keller.com)

