



1 © DR

PARLONS GÉOTECHNIQUE !

AUTEURS : VALÉRIE BERNHARDT, DIRECTRICE GÉNÉRALE DE TERRASOL, PRÉSIDENTE DU CFMS (COMITÉ FRANÇAIS DE MÉCANIQUE DES SOLS ET DE GÉOTECHNIQUE) - LAURIANE CHALARD, RESPONSABLE COMMUNICATION & RELATIONS PRESSE DE SYNTEC-INGÉNIERIE - FRANÇOIS DEPARDON, DIRECTEUR ADJOINT D'EGIS GÉOTECHNIQUE, ANIMATEUR DU GROUPE DE TRAVAIL CFMS « PROMOTION DE LA GÉOTECHNIQUE » - JACQUES ROBERT, EXPERT D'ARCADIS, PRÉSIDENT DU BUREAU GÉOTECHNIQUE DE SYNTEC-INGÉNIERIE

L'INGÉNIERIE RESTE PEU VOIRE MAL CONNUE DU GRAND PUBLIC EN FRANCE. A FORTIORI L'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE, COMPOSANTE ESSENTIELLE DE LA CONCEPTION DE TOUTE CONSTRUCTION, EST UNE DISCIPLINE CONFIDENTIELLE, QUI MÉRITE POUTANT D'ÊTRE VALORISÉE À PLUSIEURS TITRES. EN EFFET, ELLE PERMET D'ASSURER LA STABILITÉ DES OUVRAGES, ELLE CONTRIBUE À LA PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS ET À LA PROTECTION DE NOTRE ENVIRONNEMENT, ET ELLE PROPOSE UNE LARGE PANOPLIE DE MÉTIERS ET DE DÉBOUCHÉS AUX ÉTUDIANTS QUI S'INTÉRESSENT À LA CONSTRUCTION EN LIEN AVEC LES SCIENCES DE LA TERRE. UNE DISCIPLINE QUI GAGNE DONC À ÊTRE CONNUE !

LA GÉOTECHNIQUE, DISCIPLINE (TROP) CONFIDENTIELLE

« *On ne commande à la nature qu'en lui obéissant* », disait Francis Bacon (1561 - 1626). Ce jugement souligne bien l'étroite relation qui existe entre tout être humain et la nature qui constitue son cadre de vie.

La géotechnique étudie les terrains sous nos pieds, soit pour réaliser un ouvrage ou un aménagement de surface, soit pour exploiter des matériaux ou les eaux souterraines, soit encore pour prévenir les risques naturels ou contribuer à la préservation de l'environnement : elle est donc omniprésente dans notre vie, et a tout pour être

reconnue du grand public. D'autant que l'ignorer conduit souvent à des conséquences désastreuses : le rappel à l'ordre n'est pas toujours aussi clément que celui illustré par la figure 3. Et pourtant, la géotechnique est par nature invisible, puisque les ouvrages auxquels elle s'intéresse sont souterrains pour la plupart.

Son caractère confidentiel est sans doute lié aussi à la complexité des aspects qu'elle recouvre et à la diversité des métiers qu'elle propose. En effet, la géotechnique est à la fois science de la terre et science de l'ingénieur : elle fait appel à l'observation, à l'expérimentation, aux calculs, au raisonnement inductif et déductif.

1- Table-ronde lors de la demi-journée CFMS / FNTF-UMTM / SYNTEC INGENIERIE du 28 novembre 2017 : " REX sur la norme des missions géotechniques NF P94-500 ".

2- Action de communication " Parlons géotechnique ".

3- L'importance des investigations géotechniques.

1- Roundtable discussion during the CFMS / FNTF-UMTM / SYNTEC INGENIERIE half-day of 28 November 2017: "Feedback on the geotechnical work standard NF P94-500".

2- "Let's talk geotechnics" communication campaign.

3- The importance of geotechnical investigations.

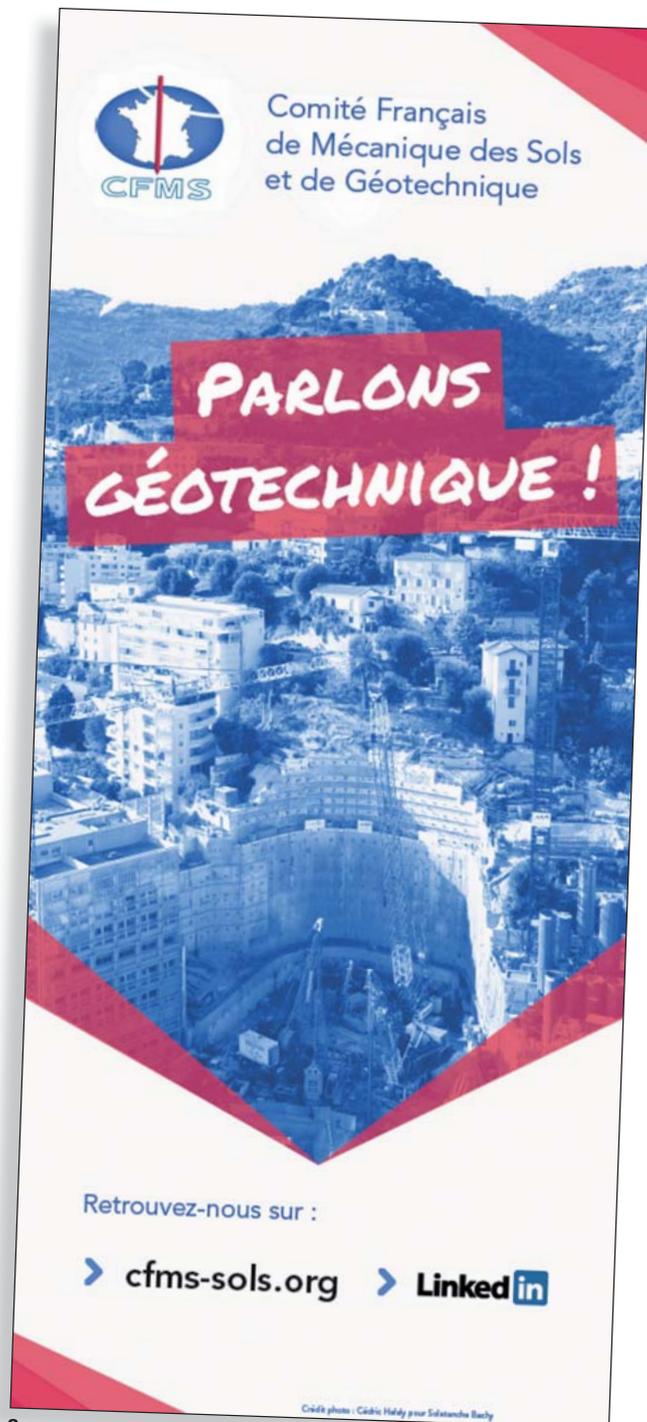
Il faut donc mobiliser toutes les énergies pour faire la promotion de l'ingénierie géotechnique. Il en est d'ailleurs de même plus largement pour l'ensemble de l'ingénierie, qui fournit des prestations intellectuelles pourtant indispensables à toute activité humaine.

LA PLACE DE LA GÉOTECHNIQUE DANS L'ACTE DE CONSTRUIRE

LE CONSTAT

Le constat est malheureusement partagé au sein de la profession géotechnique : le rôle du géotechnicien, ou de l'ingénierie géotechnique, n'est pas toujours (assez) reconnu par les différents intervenants de l'acte de construire : maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, architectes, ingénieries en génie civil, entreprises, etc.

La géotechnique est une composante fondamentale du génie civil et pourtant elle a souvent été cantonnée à la réalisation de sondages de reconnaissance et d'études de sols permettant d'établir un modèle géotechnique du site de construction. La conception des ouvrages géotechniques est parfois limitée à un avant-projet sommaire de fondations, les paramètres géotechniques établis par le géotechnicien étant utilisés dans la suite du projet par des non-géotechniciens, parfois dans des conditions inappropriées.



2 © CFMS

Or les domaines couverts par l'ingénierie géotechnique sont bien plus larges, tant par la nature des ouvrages concernés (fondations, soutènements, terrassements, interaction sols-structures, tunnels et ouvrages souterrains, ...), que par les types de missions auxquelles le géotechnicien doit être associé : prise en compte des risques naturels, impacts du projet sur l'environnement et les ouvrages avoisinants, gestion des risques, conception en interaction avec l'ingénierie des structures, optimisation des aspects coûts/qualité/délais... Plus le géotechnicien intervient en amont des projets et plus il est mobilisé tout au long du projet, en interface avec les autres acteurs, et mieux il sera en mesure d'apporter sa contribution essentielle aux projets. De plus, l'ingénieur géotechnicien est appelé à prendre sa part de réflexion quant aux enjeux sociétaux : réutilisation des ressources naturelles telles que les déblais de chantier, développement de matériaux/procédés nouveaux et innovants, impact du changement climatique en termes de risques naturels par exemple (instabilités de terrains, effets de la sécheresse, inondations...), énergies nouvelles telles que la géothermie, etc.

Il y va donc de l'intérêt général de valoriser le rôle de l'ingénierie géotechnique dans la conception globale des ouvrages et ce bien au-delà de la conception des seules fondations.

UNE ÉVOLUTION POSITIVE GRÂCE À LA NORME DÉFINISSANT LES MISSIONS D'INGÉNIEURIE GÉOTECHNIQUE

Heureusement, l'apport de la norme française sur les missions d'ingénierie géotechnique (NF P94-500, dans sa version de novembre 2013) a permis un progrès certain dans ce domaine et de réels changements d'attitude des acteurs de la construction.

Cette norme identifie clairement les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la gestion du risque depuis la conception jusqu'à la réalisation d'un projet (missions G1 en phase préliminaire, G2 en phases avant-projet et projet, G3 pour l'entreprise et G4 pour le maître d'ouvrage en phase travaux), et insiste notamment sur le nécessaire enchaînement de ces missions tout au long du projet.

Une réunion organisée le 28 novembre 2017 par le CFMS, la FNTF, l'UMTM et Syntec-Ingénierie (figure 1) a permis de rassembler environ 200 participants - maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvre, ►

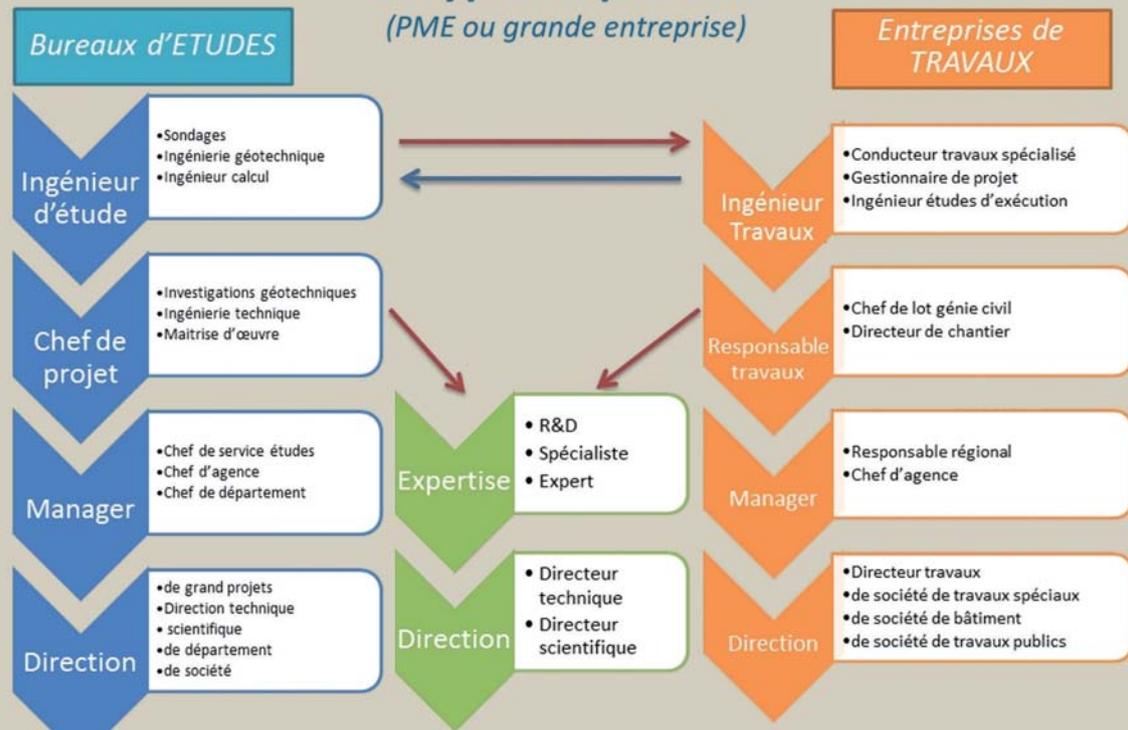
L'IMPORTANCE DES INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES



3 © ARCADIS

Les types de parcours

(PME ou grande entreprise)



Autres parcours : start-up, industrie, conseil

ingénieries géotechniques, entreprises, contrôleurs techniques et assureurs - pour partager différents retours d'expérience sur l'application de cette norme. Si le consensus est réel sur l'utilité de cette norme, on note encore des réserves sur la bonne application de celle-ci. On observe par exemple régulièrement des manquements dans l'enchaînement de la totalité des missions, qui est pourtant nécessaire pour une bonne maîtrise du risque. En particulier, la phase AVP de la mission G2, généralement présente sur tous les dossiers, n'est pas toujours suivie de la phase PRO au moment du projet. C'est pourtant à ce stade que l'ingénierie géotechnique, après avoir défini les principes généraux de conception des ouvrages géotechniques en phase AVP, doit apporter ses compétences pour la conception finale et le dimensionnement des ouvrages en interaction avec le sol et doit être pleinement intégrée dans les directions de projet au même titre que l'ingénierie de structure et en interaction avec elle.

Des difficultés de mise en œuvre de la norme demeurent dans des cadres contractuels spécifiques (PPP, conception-construction), mais une bonne application par tous les acteurs de la construction de sa version actuelle permet déjà de garantir une meilleure prise en compte du risque géotechnique dans la conception et la réalisation des ouvrages.

Des actions de communication, sensibilisation et formation sont donc toujours nécessaires pour que cette norme soit encore mieux appliquée par l'ensemble des acteurs de la construction.

LA PROMOTION DE L'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE...

Le Comité Français de Mécanique des Sols et de Géotechnique (CFMS) est une association professionnelle dynamique, dont l'un des objets est justement la promotion de l'ingénierie géotechnique.

Fort des constats ci-dessus, le CFMS s'intéresse notamment aux questions suivantes :

- La place de la géotechnique et de l'ingénierie géotechnique dans l'acte de construire, et le rôle du géotechnicien dans la chaîne d'ingénierie des projets ; avec, en corollaire, l'image de la géotechnique dans les professions du bâtiment et des travaux publics.
- L'image de la géotechnique dans le grand public, et en particulier chez les jeunes, avec en perspective la perception et l'attractivité de la géotechnique dans les cursus universitaires.

Le CFMS a créé en 2015 un groupe de travail dédié à la "Promotion de la géotechnique", chargé d'établir un diagnostic de la situation, d'analyser les différentes problématiques identifiées, et de proposer des actions adaptées.

4- Extrait de la cartographie des métiers en géotechnique établie par le CFMS.

4- Excerpt from the map of geotechnics occupations established by CFMS.

Ce groupe de travail réunit des représentants du CFMS issus de bureaux d'études, d'ingénieries, d'entreprises, de contrôleurs techniques, de l'enseignement et de la recherche, et de laboratoires, ainsi que des représentants de l'USG (Union Syndicale Géotechnique) et du Bureau Géotechnique de Syntec-Ingénierie.

Le groupe de travail a identifié deux axes de réflexion principaux, d'ailleurs fortement liés :

- Comment (re)valoriser la place de la géotechnique et le rôle du géotechnicien dans l'acte de construire ?
- Comment attirer les jeunes vers le métier de géotechnicien ?

Et il est très vite apparu que la communication sur les métiers de la géotechnique, tant vers le grand public, les étudiants, les enseignants que vers le monde professionnel, constituerait un enjeu majeur.

...AUPRÈS DES PROFESSIONNELS DE LA CONSTRUCTION

La première action mise en place consiste à compléter les constats précédents par un diagnostic plus exhaustif.

Une enquête est ainsi en cours auprès de l'ensemble des acteurs de la construction en interface avec la géotechnique, pour mieux cerner la perception qu'ils ont de cette discipline. Nous invitons d'ailleurs tous les lecteurs de cet article à s'exprimer en répondant à cette enquête, ouverte jusqu'à fin juin 2018, et qui est disponible depuis le site Internet du CFMS (voir encadré). Par ailleurs, une réflexion s'est ouverte en parallèle sur les modalités d'exercice de la profession géotechnique au niveau européen : une étude comparative montre que les situations et évolutions sont variables selon les pays. Par exemple, l'organisation de l'activité géotechnique dans le monde anglo-saxon, où les activités de sondages sont nettement séparées des prestations d'ingénierie géotechnique, est différente de celle que nous connaissons en France. Une piste développée notamment dans les pays du nord de l'Europe consiste à renforcer les procédures de certification ou d'enregistrement des professionnels de la géotechnique, en lien avec l'enseignement, l'expérience professionnelle et la formation continue ; contrairement au système français, dans lequel ce sont



5 © DR



6 © SYNTEC-INGENIERIE

actuellement les sociétés qui disposent des qualifications (OPQIBI par exemple) et qui engagent leur responsabilité.

...AUPRÈS DU GRAND PUBLIC ET DES JEUNES

Une phase préliminaire de diagnostic a permis d'établir un inventaire complet des formations géotechniques en France (en distinguant les formations qui abordent la géotechnique pendant quelques heures, de celles qui dis-

pensent un enseignement spécialisé). Une enquête est là aussi en cours auprès du corps enseignant pour préciser la perception qu'ils ont de notre profession, de ses débouchés en termes d'emplois, et des évolutions qu'ils jugent nécessaires en termes de compétences enseignées et de méthodes d'enseignement pour répondre au mieux à la fois aux besoins de la profession et aux attentes des étudiants.

Il a été établi une "cartographie" présentant les nombreux métiers de la géotechnique, les disciplines scientifiques associées, ainsi que les parcours professionnels possibles (filières études/travaux).

L'accent est mis notamment sur la diversité de nos métiers (figure 4) : sondages et essais (sur site et en laboratoire), conception et modélisation des ouvrages géotechniques, réalisation des travaux, contrôle et suivi, recherche

et développement, expertises, etc. Il ne tient qu'aux géotechniciens de mettre en avant l'attractivité de leurs métiers pour attirer les jeunes talents, en s'appuyant sur les grands projets récents et en cours, sur les grands défis de société à relever (défis énergétiques, environnementaux...), mais aussi sur la reconnaissance internationale - peu connue - de l'excellence de la géotechnique française, tant au niveau académique (enseignement/recherche), qu'au niveau pratique (savoir-faire et innovations des entreprises spécialisées, expertise des ingénieries, etc.). Les salons professionnels, fréquentés notamment par les étudiants d'écoles d'ingénieurs, sont de bonnes occasions de présenter les multiples aspects de la profession auprès des jeunes. Le CFMS a également développé un axe de communication auprès du grand public, au travers de son site Internet, d'une page LinkedIn dédiée (voir encadré), ou encore de l'exposition "Les dessous des grands travaux", au Musée des Arts et Métiers à Paris (figure 5). Au-delà de ces opérations déjà engagées, les résultats des 2 enquêtes évoquées, dans le monde professionnel et dans celui de l'enseignement, permettront d'identifier de nouvelles pistes d'actions pour améliorer l'image de la profession géotechnique et pour mieux répondre aux attentes spécifiques des professionnels de la construction. ▶

5- Affiche de l'exposition "Les dessous des grands travaux" au Musée des Arts et Métiers.

6- Annonce du Prix 2018 de l'Ingénierie du Futur.

7- Campagne "Ambassadeurs de l'Ingénierie".

5- Poster for the museum exhibition "Les dessous des grands travaux" (What is below major works projects) at the Musée des Arts et Métiers.

6- Announcement of the 2018 Prize for Engineering of the Future.

7- "Engineering Ambassadors" campaign.



© SYNTEC-INGENIERIE 7



© SYNTEC-INGÉNIERIE

Des mesures correctives de communication seront proposées pour mieux illustrer ce que l'ingénierie géotechnique peut apporter aux projets et à la société en général.

SYNTEC-INGÉNIERIE SE MOBILISE POUR PROMOUVOIR LES MÉTIERS DE L'INGÉNIERIE

Au-delà des actions de promotion de l'ingénierie géotechnique menées par le CFMS en lien avec l'USG et le Bureau Géotechnique de Syntec-Ingénierie, Syntec-Ingénierie se mobilise pour la promotion des métiers de l'ingénierie en général.

En effet, avec 53 000 recrutements engagés en 2017, les entreprises d'ingénierie constituent un secteur dynamique et créateur d'emplois. Pourtant, là aussi, le constat est partagé : l'ingénierie reste peu voire mal connue du grand public. Pour valoriser plus largement la profession, ses métiers et ses débouchés, les entreprises d'ingénierie mènent de nombreuses actions en propre et à travers leur fédération professionnelle.

Chaque année, Syntec-Ingénierie organise des événements à Paris et en régions pour mieux faire connaître la profession. Parmi ceux-ci : des forums entreprises/étudiants et jeunes diplômés, des ateliers et conférences thématiques ou encore des rencontres directement dans les écoles et sur les salons professionnels.

Ingénieristes et étudiants sont également invités à participer à deux

concours annuels : le Grand Prix National de l'Ingénierie et le Prix de l'Ingénierie du Futur. Élaborés en partenariat avec le ministère de l'Économie et le ministère de la Transition écologique et solidaire, ces concours visent à promouvoir des projets d'ingénierie d'excellence qui abordent des thématiques d'actualité. Ainsi, le concours étudiants de cette année porte sur les mobilités et invite les ingénieurs en herbe à révolutionner l'offre de transports (figure 6). De plus, Syntec-Ingénierie a lancé cette année l'opération "Ambassadeurs de l'Ingénierie" (figure 7). Cette initiative vise à permettre une meilleure connaissance du secteur et des métiers

8- Initiative "#JeSuisIngénieurE" à l'occasion de la Journée internationale des droits des femmes, le 8 mars 2018.

8- "#JeSuisIngénieurE" initiative on the occasion of International Women's Rights Day, 8 March 2018.

ÉCHANGER SUR LA GÉOTECHNIQUE

- Sites Internet : www.cfms-sols.org (CFMS), www.geotech-fr.org (Géotechnique francophone), et www.issmge.org (SIMSG, Société Internationale de Mécanique des Sols et de Géotechnique).
- Sur LinkedIn : <https://www.linkedin.com/company/11030822/> (CFMS).
- Sur YouTube : https://www.youtube.com/channel/UC8eao6jhpXz4Eo_2aPVSEuA (CFMS).
- Pour le grand public : <http://www.cfms-sols.org/presentation/la-geotechnique-cest-quoi> et <https://www.linkedin.com/showcase/11214475/>.
- Exposition " Les dessous des grands travaux " au Musée des Arts et Métiers à Paris (de l'été 2013 à l'été 2018).

Les enquêtes du CFMS évoquées dans cet article (auprès des professionnels de l'acte de construire et des enseignants) sont accessibles via le site web du CFMS www.cfms-sols.org.

Enfin, retrouvez les Ambassadeurs de l'Ingénierie sur le site Internet de Syntec-Ingénierie : www.syntec-ingenierie.fr.

de l'ingénierie, en s'appuyant sur un réseau de volontaires. Leur mission : promouvoir l'ingénierie auprès des étudiants dans les écoles, sur les salons, forums..., mais aussi réfléchir aux moyens à mettre en œuvre pour améliorer la connaissance des métiers (projets et supports de communication). À noter également que Syntec-Ingénierie s'engage à encourager la féminisation de la profession et à susciter de nouvelles vocations chez les jeunes et les étudiants. Aujourd'hui, seul 1 ingénieur sur 3 est une femme, alors qu'en filière scientifique, on compte 50 % de jeunes filles jusqu'au baccalauréat. À l'occasion de la Journée internationale des droits des femmes, Syntec-Ingénierie a initié, en 2018, une campagne collaborative sur les réseaux sociaux. Les ingénieures, qu'elles soient étudiantes, diplômées ou professionnelles seniors ont été invitées à valoriser leurs compétences le 8 mars sous un hashtag commun #JeSuisIngénieurE. La campagne a rencontré un beau succès et a notamment suscité plus de 344 publications sur Facebook et 700 posts sur Twitter (figure 8).

CONCLUSION

Le chantier de la promotion de la géotechnique est d'actualité. En effet, la valorisation de l'ingénierie géotechnique est aujourd'hui nécessaire dans l'intérêt de la construction au sens large, afin de concevoir des projets toujours plus ambitieux en maîtrisant les risques sur la sécurité, la qualité, le coût et les délais de

construction, tout en respectant au mieux notre environnement naturel, que nous espérons durable.

Le groupe de travail "Promotion de la géotechnique" du CFMS développe plusieurs pistes d'actions dans ce sens, et cherche d'une part à améliorer la place de la géotechnique dans les projets en favorisant une meilleure communication entre les géotechniciens et l'ensemble des acteurs de la

construction, et d'autre part à renforcer l'attractivité de cette discipline passionnante et exigeante pour permettre le recrutement de jeunes talents.

Les grands chantiers emblématiques en France, tels que les lignes LGV ou le Grand Paris Express, constituent d'excellentes opportunités pour sensibiliser les différents acteurs aux apports de l'ingénierie géotechnique en termes d'optimisation des projets et de contri-

bution à la réflexion sur les grands défis de société (enjeux énergétiques, environnementaux...).

La gestion et le suivi de plus de 6000 sondages de 60 à 90 m de profondeur, la conception de gares enterrées jusqu'à plus de 50 m de profondeur en milieu urbain dense, la réutilisation d'une partie des 45 millions de tonnes de déblais, l'exploitation d'énergie géothermique, la digitalisation des

chantiers : tels sont quelques-uns des défis que la communauté géotechnique s'attache à relever pour le Grand Paris de demain.

Rendez-vous à l'automne 2018 pour une analyse des résultats de nos enquêtes en cours, auprès des professionnels d'une part et des enseignants d'autre part, et les conclusions à en tirer en termes d'action de valorisation de la profession. □

ABSTRACT

LET'S TALK GEOTECHNICS!

VALÉRIE BERNHARDT, TERRASOL / CFMS - LAURIANE CHALARD, SYNTEC-INGÉNIERIE - FRANÇOIS DEPARDON, EGIS / CFMS - JACQUES ROBERT, ARCADIS / SYNTEC-INGÉNIERIE

The role of geotechnical engineering in projects is not now sufficiently recognised in France by the various entities involved in construction activity. Improved integration of geotechnical engineering throughout the process of works design and execution usefully contributes to risk management and project optimisation, and provides an appropriate response to major social issues. The French soil mechanics committee CFMS (Comité Français de Mécanique des Sols) has acted energetically to promote geotechnical engineering with the various construction players. In parallel, the CFMS is developing its promotion activities with the general public and young people, in order to enhance the appeal of this occupation. These activities are supported by the efforts deployed by Syntec-Ingénierie for the promotion of engineering activities in general. □

¡HABLEMOS DE GEOTÉCNICA!

VALÉRIE BERNHARDT, TERRASOL / CFMS - LAURIANE CHALARD, SYNTEC-INGÉNIERIE - FRANÇOIS DEPARDON, EGIS / CFMS - JACQUES ROBERT, ARCADIS / SYNTEC-INGÉNIERIE

Actualmente, el papel de la ingeniería geotécnica en los proyectos no está suficientemente reconocido en Francia por los distintos actores de la construcción. La ingeniería geotécnica, mejor integrada a lo largo del desarrollo del diseño y la ejecución de las obras, contribuye útilmente al control de los riesgos y la optimización de los proyectos, al tiempo que aporta una respuesta pertinente a los grandes desafíos sociales. El Comité Francés de Mecánica de los Suelos (CFMS) se ha movilizado para promocionar la ingeniería geotécnica ante los diferentes actores de la construcción. Paralelamente, el CFMS desarrolla otras acciones de promoción dirigidas al público general y los jóvenes para reforzar el atractivo de la profesión. Dichas acciones se apoyan en la actuación de Syntec-Ingénierie para la promoción de los oficios de la ingeniería en general. □

KIF
KRINGS INTERNATIONAL FRANCE

BLINDAGE DE TRANCHÉES - LOCATION/VENTE

SIÈGE SOCIAL 📍
55 ROUTE D'ALLAUCH
13011 MARSEILLE, FRANCE.

PHONE / +33-491-27.10.20
FAX / +33-491-43.10.92
EMAIL : INFO@KRINGS.COM

DEPOT REGION IdF 77230 JUILLY - DEPOT REGION RHONE-ALPES 69520 GRIGNY

WWW.KRINGS.COM