

## terrassol s'installe à Bordeaux



Le Sud-Ouest de la France est un territoire dynamique, qui voit se lancer de nombreux projets d'aménagement et d'infrastructures.

Le groupe **setec** est présent à Bordeaux depuis de nombreuses années. Plus de 60 personnes y travaillent aujourd'hui dans les bureaux situés rue du Général de Larminat, et représentent différentes compétences du groupe : ingénierie des infrastructures de transport, des ouvrages d'art, de l'eau et de l'environnement, gestion de projets, etc. Le groupe est par ailleurs également implanté à Toulouse.

**terrassol** est venue récemment étoffer l'offre de services du groupe dans cette région, en créant début 2023 une agence à Bordeaux, au sein de l'implantation **setec**.

Notre objectif est double : fournir un appui géotechnique aux sociétés du groupe **setec** dans le cadre de leurs projets dans la région, et développer notre activité d'expertise et d'ingénierie géotechnique en direct auprès de nos clients présents dans le Sud-Ouest (Maîtres d'ouvrage, constructeurs, industriels, etc.).

Jean Drivet, précédemment responsable de notre agence de Lyon où il a été remplacé par Charles Bernuy, a pris la Direction de cette nouvelle agence **terrassol** à Bordeaux pour en assurer le développement.

Il est accompagné par Charline Dano, qui l'a rejoint en tant que chef de projets. L'équipe sera renforcée prochainement par un jeune ingénieur.

Plusieurs opérations en Nouvelle-Aquitaine mobilisent déjà **terrassol**.

Citons entre autres :

- les digues de la presqu'île d'Ambès entre la Dordogne et la Garonne : Maîtrise d'Œuvre pour les travaux sur les ouvrages de protection contre les inondations fluvio-maritimes de la presqu'île d'Ambès, aux côtés de **setec hydratec** pour le compte de Bordeaux Métropole.
- l'Aménagement Ferroviaire au Sud de Bordeaux (AFSB), lots BP4 et BP2 : il s'agit d'améliorer la desserte ferroviaire locale au Sud de Bordeaux et nous intervenons en Maîtrise d'Œuvre avec le groupe **setec**.
- l'Aménagement Ferroviaire au Nord de Toulouse (AFNT), lots BP4 et BP2 : il s'agit là aussi d'une Maîtrise d'Œuvre **setec** pour l'amélioration de la desserte ferroviaire locale au Nord de Toulouse, avec en particulier l'interaction avec le canal de la Garonne (lot BP4), et les ouvrages d'art (lot BP2).
- le contournement de Tarascon-sur-Ariège : Maîtrise d'Œuvre en co-traitance avec **setec als** pour le tunnel de Quié et le viaduc sur le Vicdessos (cf pages intérieures).
- la liaison autoroutière Castres-Toulouse, en conception réalisation avec **setec als** pour le compte de NGE.
- la jonction Est de Toulouse : création d'une liaison à l'est pour le périphérique toulousain (Maîtrise d'Œuvre avec **setec als**).

Cette nouvelle présence régionale permet donc de compléter la synergie du groupe sur les projets d'infrastructure, et d'assurer la proximité avec nos clients régionaux. Nous sommes à votre disposition pour vous accompagner en géotechnique dans le cadre de vos projets dans la région Sud-Ouest !

J. Drivet & C. Dano

## Édito

Nous sommes heureux de vous retrouver avec une nouvelle édition de notre "Lettre terrassol", qui met en lumière certaines de nos actualités récentes.

Comme indiqué ci-contre, **terrassol** a ouvert en début d'année 2023 une nouvelle agence à Bordeaux, avec un double objectif : fournir un appui en géotechnique aux équipes et projets du groupe **setec** dans le grand Sud-Ouest de la France, et développer nos prestations en géotechnique auprès de nos clients directs dans la région. Et les perspectives sont nombreuses !

Autre point marquant, nous poursuivons nos développements en lien avec nos différents axes stratégiques : sur l'international, avec notamment le recrutement d'un ingénieur géotechnicien expérimenté à Abidjan, projet porté conjointement par **terrassol** et **setec Afrique** pour renforcer nos activités en géotechnique en Afrique sub-saharienne ; sur la démarche « Ingénieurs & Citoyens », nous travaillons par exemple à la prévention des risques liés à la sécheresse pour le compte de la **Caisse Centrale de Réassurance**, et au développement d'un outil d'évaluation carbone des ouvrages géotechniques ; et enfin, dans le cadre de la transition numérique, nous vous proposons notre nouvelle plateforme web géotechnique **Orbow**, présentée à l'occasion du salon Solscope 2023, et disponible en essai gratuit jusqu'à mi-septembre. N'hésitez pas à demander l'ouverture de votre « domaine » !

Autant de projets qui sont illustrés dans ces pages, de même que quelques-unes de nos interventions récentes en ingénierie géotechnique, en France et à l'international.

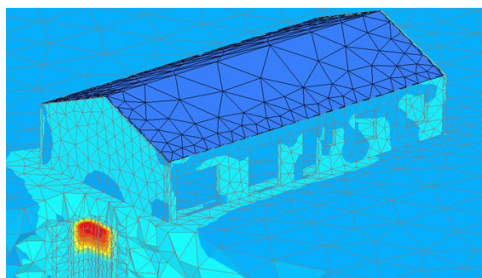
En espérant vous rencontrer à l'occasion des événements de la rentrée, tels que le symposium international organisé par le CFMS en hommage à Charles-Augustin Coulomb le 25 et 26 septembre 2023, ou encore le Congrès AFTES du 2 au 4 octobre 2023, nous vous souhaitons une bonne rentrée !



Valérie BERNHARDT  
Directrice Générale

## Prévenir les risques liés aux sécheresses

France



Crédit photo : @terrasol

Le Retrait-Gonflement des Argiles (RGA) est la cause, chaque année, de nombreux désordres, en particulier sur les maisons individuelles. En France, environ 48% du territoire est en zone d'exposition moyenne ou forte à ce risque selon la cartographie 2020, établie par le **BRGM**, soit environ 10 millions de maisons. Dans le cadre du régime d'indemnisation des catastrophes naturelles, la prise en charge de ces désordres, en augmentation du fait du développement des zones et périodes de sécheresse en lien avec le dérèglement climatique, représente un coût total proche du milliard d'euros par an. Bénéficiant de la garantie de l'Etat pour les risques de catastrophes naturelles en France, c'est la **Caisse Centrale de Réassurance (CCR)** qui intervient pour gérer les dédommagements, en complément des assureurs dommages.

Dans ce cadre, et en vue d'identifier des techniques de prévention et de traitement de ce risque, la **CCR** a sollicité **terrasol** pour mener une étude relative à l'efficacité des reprises en sous-œuvre par micropieux et des solutions d'imperméabilisation par géomembranes ou terrasses

périmétriques. En lien avec un bureau d'expertises spécialisé dans la prévention des désordres liés au RGA, **terrasol** a réalisé un état de l'art des pratiques françaises et internationales, ainsi qu'une vaste analyse numérique du comportement d'une maison individuelle soumise aux effets du retrait-gonflement.

Il en ressort que des solutions d'imperméabilisation périphériques de 1,5 m de large s'avèrent aussi, voire plus, performantes que des micropieux pour contrer le risque de retrait-gonflement.

Ces travaux, portés par la **CCR**, devraient permettre d'aboutir à de nouvelles orientations pour le traitement et la prévention de ce risque tout en participant à diminuer nettement les coûts engagés chaque année en mettant en œuvre des procédés plus efficaces.

S. Burlon & M. Cahn

## Ligne ferroviaire à grande vitesse : le projet High Speed 2

Royaume-Uni

Le projet High Speed 2 (HS2) de construction d'une ligne ferroviaire à grande vitesse, entre Londres et Birmingham, progresse sur site. Le groupe **setec** intervient sur le projet depuis le démarrage du Scheme Design courant 2017, au sein de la **Design Joint-Venture ASC (Arcadis, Setec, Cowi)**, et **terrasol** est ainsi largement mobilisée depuis plusieurs années sur les aspects géotechniques.

Les études de Detailed Design ayant démarré début 2020, le design de nombreux ouvrages est à présent terminé, et les travaux sont en cours tout le long du tracé du lot central C2-C3. Ils sont réalisés par le groupement constructeur **EKFB (Eiffage, Kier, Ferrovial Construction, BAM Nuttall)** et portent sur différents types d'ouvrages : une tranchée couverte (Green Tunnel) de plus de 2 km, de nombreux déblais et remblais, différents ouvrages hydrauliques pour le rétablissement des cours d'eau, ainsi que les fondations et superstructures de nombreux ouvrages de communication transverse. Au cours de l'année 2022, les terrassements ont déjà représenté plus de 10 millions de m<sup>3</sup>.

Dans le cadre du suivi de ces travaux de construction, **ASC** a mis en place une équipe dédiée « Construction Services » qui intervient en « Construction Assurance » (vérification de la conformité des travaux avec la conception et avec les spécifications) et en « Construction Support » (interface entre les équipes design et travaux).

Quatre ingénieurs de **terrasol** sont actuellement intégrés au sein de cette équipe « Construction Services » sur les différentes sections le long du tracé : trois d'entre eux, dans l'équipe « Instrumentation & Monitoring », ont en charge le suivi de l'installation de l'instrumentation des ouvrages, et celui des données associées de monitoring, et le 4<sup>ème</sup> est intégré dans l'équipe « Construction support » de l'une des sections.

B. Madinier & J. Habert



Crédit photo : @DR

## Tunnel de Quié à Tarascon-sur-Ariège

France

En mai 2022, la **DREAL** de la région Occitanie a confié la Maîtrise d'Œuvre du contournement routier de Tarascon-sur-Ariège à un groupement constitué de plusieurs sociétés d'ingénierie du groupe **setec (terrasol, setec als, setec tpi)** et du cabinet d'architecture **Strates**.

**terrasol**, en tant que co-traitant, est en charge de l'ensemble des études géotechniques relatives aux ouvrages de génie civil de l'opération, qui couvrent :

- La définition et la réalisation (par **ALIOS** et **ERG**) d'une campagne de reconnaissances géotechniques dédiée, nécessitant des moyens spécifiques (carottages soniques in situ, diagraphies différées en forage, suivi automatisé des niveaux de nappe, essais d'injection en laboratoire, etc.).
- L'étude géotechnique des ouvrages de tête et des sections souterraines d'un tunnel réalisé en méthode conventionnelle sur 1,5 km de long, implanté en pied de versant, et de ses trois issues de secours. La majeure partie des sections s'inscrit dans un contexte rocheux favorable, mais le tracé de l'ouvrage principal recoupe successivement un glissement au niveau de la tête Nord, et deux passages ponctuels de terrains meubles sous nappe, dont le franchissement en souterrain nécessite des solutions de soutènement lourdes (traitements de terrain, pré-soutènement, sections à la géométrie adaptée, etc.).
- L'étude géotechnique d'un ouvrage mono-travée de franchissement du ruisseau du Vicdessos.

Une fois les reconnaissances achevées, les études de niveau PRO ont été rendues au 1<sup>er</sup> trimestre 2023. L'objectif est une mise en chantier dès 2024, pour une mise en service du contournement à l'horizon 2030.

J. Marlinge & C. Dano



Crédit photo : @terrasol

## Réhabilitation des ponts de Mauves

France

Les ponts de Mauves sont deux ouvrages de 480 et 90 m, vieux de 140 ans, qui permettent à la RD31 de franchir la Loire entre les communes de Mauves-sur-Loire et de la Divatte-sur-Loire. Depuis 2018, ces ouvrages font l'objet d'un programme de réhabilitation globale sous l'égide du **Conseil Départemental de Loire-Atlantique**, afin de renforcer la sécurité des biens et des personnes.

La première phase de l'opération, réceptionnée en 2020, a permis la réfection de la charpente et du tablier, ainsi que l'ajout de passerelles en encorbellement destinées aux modes de circulation doux.

Le groupement **setec**, composé de **terrasol** (mandataire), **setec tpi** et **hydratec**, a réalisé les études de conception complètes de deuxième phase, avec pour objectif la régénération des massifs de fondation des onze piles des deux ponts. L'intégration du projet dans un site protégé Natura 2000, les importantes variations saisonnières et journalières du niveau de la Loire (marnage), ainsi que la proximité immédiate de la prise d'eau de Nantes métropole, constituent autant de contraintes fortes qu'il a fallu intégrer aux études techniques et au planning.

La solution privilégiée est un programme d'injections ciblées et séquencées pour sceller la porosité accessible des bétons de chaux, aujourd'hui fortement désagrégés, qui enchâssent les têtes des pieux bois des massifs de fondation. Les travaux sont essentiellement réalisés avec un soutien nautique, depuis des plateformes provisoires amovibles disposées autour des piles. Ils comprennent également la réfection des coques en enrochements et celle des maçonneries des fûts de piles et culées.

Ces interventions délicates rythment le quotidien des Angéliques des estuaires depuis le début du printemps 2023, pour une durée de deux ans.

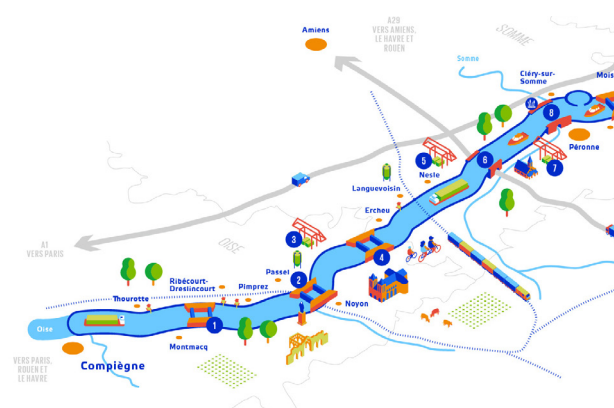
M. Hocé & A. Abboud



Crédit photo : @terrasol

## Les ouvrages géotechniques du Canal Seine Nord Europe

France



Crédit photo : @SCSNE

Le Canal Seine-Nord Europe (CSNE), grand projet d'aménagement du territoire porté par la **Société du Canal Seine Nord Europe**, va relier Compiègne à Aubencheul-au-Bac d'ici 2030. Ce canal à grand gabarit (107 km de long et 54 m de large) est un maillon essentiel de la liaison fluviale Seine-Escaut, qui connectera le réseau français aux 20 000 km de voies navigables européennes.

Le canal sera équipé de 6 importantes écluses (hauteur de chute jusqu'à 25 m), 3 grands ponts-canaux (longueur jusqu'à 1,3 km), 62 ponts routiers et ferroviaires (portée jusqu'à 100 m), de nombreux grands remblais et déblais (jusqu'à 40 m de hauteur).

**terrasol** est intégrée à l'équipe d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) multidisciplinaire, composée de plusieurs filiales du groupe **setec**, qui accompagne le Maître d'Ouvrage depuis 2012, dans le cadre des phases d'études et, prochainement, des phases travaux. Endossant le rôle d'expert géotechnique de l'équipe d'AMO, **terrasol** apporte son expertise pour les études géotechniques des ouvrages d'art (écluses, ponts, viaducs et soutènements) mais aussi des ouvrages en terre (barrage, remblais et déblais), aux côtés de **setec international** et **hydratec**.

**terrasol** assure plusieurs missions : définition du programme des campagnes géotechniques préliminaires, analyse des offres des Maîtres d'Œuvre, contrôle des études APD / PRO / DCE, participation aux études spécifiques (comportement des limons traités, optimisation des ouvrages).

K.V. Nguyen

## Co-développement géotechnique pour setec Afrique et terrasol

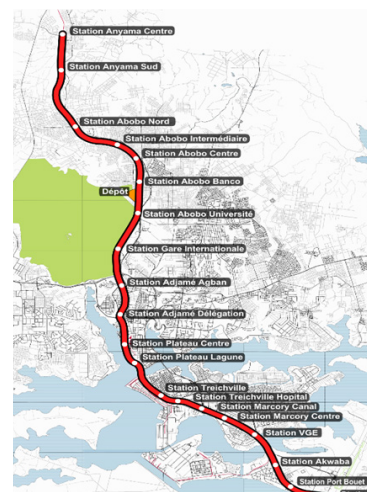
Afrique sub-saharienne

**terrasol** accompagne le groupe **setec** dans sa volonté de développement international et renforce ses activités en Afrique sub-saharienne avec le recrutement d'un ingénieur géotechnicien, basé à Abidjan. Ce dernier sera intégré à partir d'octobre 2023 au sein des équipes de **setec Afrique**, la société du groupe qui porte l'activité de l'ensemble des filiales **setec** dans la région. Ce poste d'ingénieur géotechnicien est le premier poste créé conjointement par **setec Afrique** et **terrasol**, pour renforcer la Direction Technique régionale, et servir un marché qui représente actuellement 15% du chiffre d'affaires de **terrasol** à l'international.

Cette présence locale permettra d'assurer diverses missions d'études de conception ou d'exécution, d'expertise et d'assistance technique pour nos clients actuels et futurs. Elle permettra également une mobilisation rapide sur site pour des suivis de campagnes de reconnaissances ou de travaux géotechniques. Elle permettra enfin de porter l'expérience de **terrasol** sur des ouvrages présentant de réels défis (géo) techniques. La proximité géographique favorisera un développement commercial actif, le renforcement de nos partenariats locaux, la valorisation de nos outils numériques, déjà bien connus et utilisés dans la région, et le renforcement de notre offre de formation sur place.

L'activité est d'ores et déjà très dynamique pour **terrasol** en Afrique sub-saharienne, avec des projets en cours et des perspectives concrètes au Sénégal, en Côte d'Ivoire, au Gabon, en Guinée, au Burundi, au Cameroun, au Mozambique et à Madagascar. Par ailleurs, une mobilisation importante est prévue dans le cadre d'une mission d'AMO technique sur le projet de la ligne 1 du métro d'Abidjan, l'un des plus grands chantiers d'infrastructure en Afrique pour les prochaines années.

A. Abboud & J. Drivet



## Rubrique logiciels

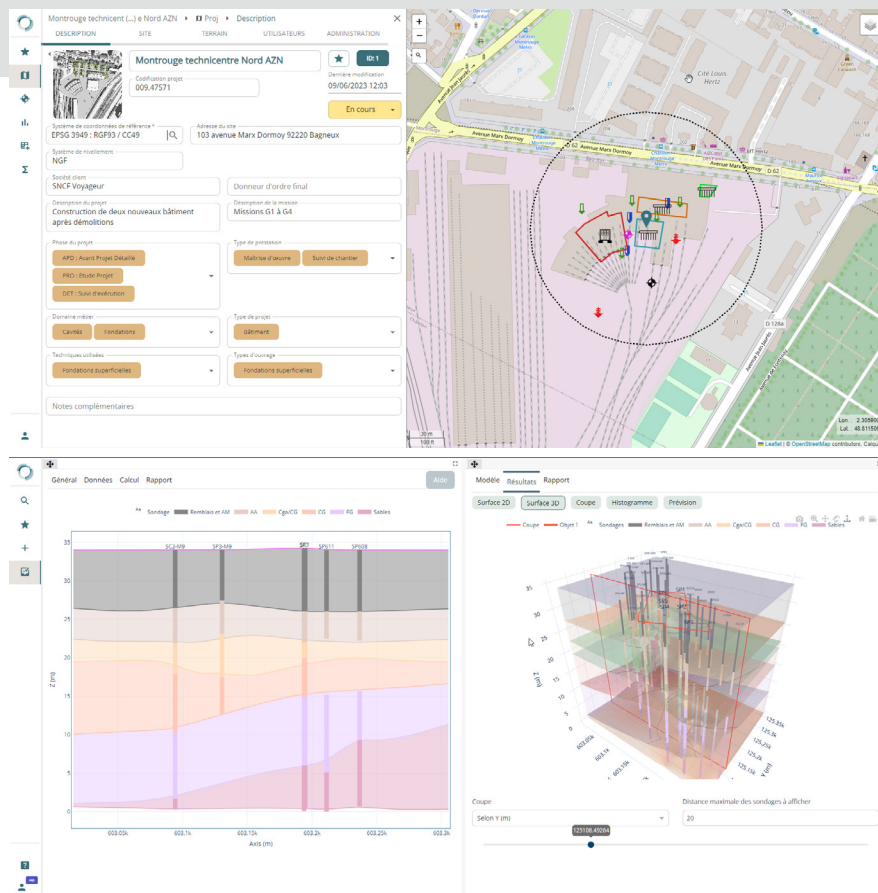
**orb**ow La beta est ouverte !  
by terrasol

Nous vous en parlions à la une de la précédente édition de notre lettre, **terrasol** a développé la plateforme **orb**ow et a lancé, lors du salon Solscope du 14 et 15 juin, une phase gratuite de beta test, qui précède la commercialisation de l'outil à partir de septembre 2023. Nous avons créé à cette occasion, pour de nombreux clients, leur « domaine » dans **orb**ow. Cet espace réservé permet à chaque société d'héberger ses projets dans l'application.

N'hésitez pas à demander l'ouverture de votre domaine : comme les ingénieurs de **terrasol**, vous pourrez implanter vos projets et leurs sondages grâce au SIG intégré, et renseigner les paramètres géotechniques des projets. Vous pourrez également utiliser plus d'une quinzaine d'outils déjà intégrés. Les traditionnels modules de vérification de fondations sont, bien sûr, présents, avec une nouvelle fonction innovante de « multicalculs », qui permet d'optimiser facilement les dimensions de semelles ou de pieux sous un ouvrage. Ils sont complétés par des outils d'analyse des données de reconnaissance, avec en particulier l'outil de création de blocs 3D et de coupes. La bibliothèque d'outils va s'étoffer encore dans les semaines et mois à venir.

Pour tout renseignement, ou pour demander l'ouverture de votre domaine dès la phase de beta-test, écrivez-nous à l'adresse : [orb@terrasol.com](mailto:orb@terrasol.com).

F. Cuira, G. Chapron & M. Huerta



## Formations

Notre catalogue de formations est disponible sur notre site web et présente de façon détaillée le planning et le contenu de nos formations pour 2023. Voici le calendrier des sessions de formation inter-entreprises prévues au deuxième semestre 2023 :

|                    |                                                                                            |  |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 27 au 29 septembre | <a href="#">Initiation à Plaxis 2D - Modélisation numérique des ouvrages géotechniques</a> |  |
| 9 et 10 octobre    | <a href="#">Foxta v4 - Dimensionnement des fondations superficielles et profondes</a>      |  |
| 11 octobre         | <a href="#">K-Réa v4 - Dimensionnement des écrans de soutènement</a>                       |  |
| 12 et 13 octobre   | <a href="#">Talren v6 - Analyse de la stabilité des ouvrages géotechniques</a>             |  |
| 20 et 21 novembre  | <a href="#">Workshop Plaxis 2D et 3D - Conception des ouvrages souterrains</a>             |  |
| 22 au 24 novembre  | <a href="#">Workshop Plaxis 2D - Fondations, soutènements et ouvrages en terre</a>         |  |



N'hésitez pas à nous contacter pour organiser des formations intra-entreprises en fonction de vos besoins :  
[formations.terrasol@setec.com](mailto:formations.terrasol@setec.com)

## Publications récentes



- *Intégration des géostructures thermiques à l'échelle de la ville* (Y. Delerablée, S. Burlon & H. Mroueh) – Congrès Français de Génie Civil 2023, Saclay – Academic Journal of Civil Engineering, vol.41(1)
- *Seismic soil-structure interaction study of inclusion reinforced foundations with a macro-element* (Y. Shen, J. Pérez-Herreros, F. Cuira, J.F. Semblat & S. Burlon) – XII International Conference On Structural Dynamics, EUROLYN 2023, Delft, Pays-bas
- *Renforcement du quai Joannès-Couvert au port du havre pour l'accueil de l'éolien Offshore* (G. Dumontet, B. Haentjens, C. Bossard, V. Bragos, M. Brun) – Revue Travaux n°987, Juin 2023
- *A Comparative Study of Ensemble Methods for Prediction of Surface Settlement Induced by TBM Tunneling* (T. Richa, S. Lebdaoui, J.M. Pereira, G. Chapron & L.M. Guayacán-Carrillo) – Conférence Geo-risk à Arlington, Etats-Unis, Juillet 2023

### Siège social

Immeuble Central Seine  
42-52 quai de la Râpée  
75583 Paris Cedex 12  
France  
Tel : +33 (0)1 82 51 52 00  
Fax : +33 (0)1 82 51 52 99  
Email : [terrasol@setec.com](mailto:terrasol@setec.com)

### Agence Rhône-Alpes

Immeuble le Dièze Corner  
97-101 boulevard Vivier Merle  
69003 Lyon  
France  
Tel : +33 (0)4 27 85 49 35  
Fax : +33 (0)4 27 85 49 36  
Email : [terrasol@setec.com](mailto:terrasol@setec.com)

### Représentation au Maroc

Setec Maroc  
3 rue Abou Hanifa  
Agdal  
Rabat - Maroc  
Tel : +212 (661) 16 20 78  
Fax : +212 (537) 77 48 41  
Email : [ahmed.skalisenhaji@setec.com](mailto:ahmed.skalisenhaji@setec.com)

### terrasol Tunisie

2, rue Mustapha Abdesslem  
El Menzeh  
2037 Tunis  
Tunisie  
Tel : +276 71 23 63 14  
Fax : +256 71 75 32 88  
Email : [info@terrasol.com.tn](mailto:info@terrasol.com.tn)