



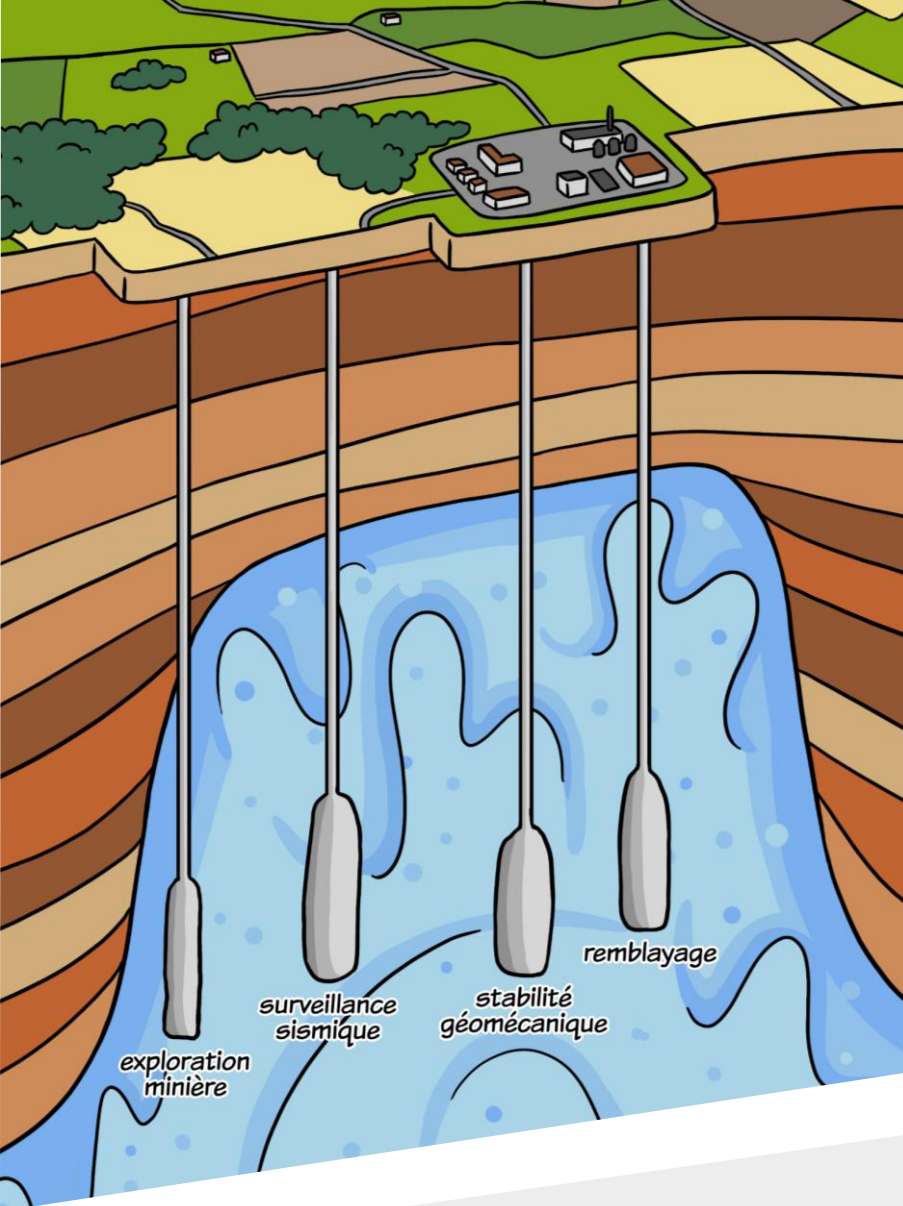
Laissez-nous vous apporter les solutions techniques pour vos exploitations en

## **CAVITÉS SALINES**

- ▶ Imagerie sismique des flancs de diapir abrupts
- ▶ Surveillance sismique pour une exploitation sûre
- ▶ Calculs de stabilité géomécanique
- ▶ Concepts de remblayage pour la fin de vie

[www.k-utec.com](http://www.k-utec.com)

**K-UTEC**  
SALT TECHNOLOGIES



Les cavités salines sont essentielles pour l'extraction de solutions et le stockage souterrain de gaz naturel, de pétrole et d'hydrogène. K-UTEC soutient les exploitants de cavités salines en leur proposant **quatre services spécialisés** qui sont essentiels pour une exploitation sûre et efficace. En tant qu'entreprise spécialisée dans la technologie du sel et forte de plus de sept décennies d'expérience, nous sommes le partenaire idéal pour prendre en charge certaines des tâches les plus délicates de l'exploitation des cavités salines.

Nous avons trouvé un moyen d'**explorer géophysiquement** et de rendre visible les flancs salins des diapirs par le biais du VSP (profil sismique vertical) et de la sismique hybride. Après notre étude géophysique, vous saurez exactement à quelle distance votre caverne se trouve du bord du diapir de sel.

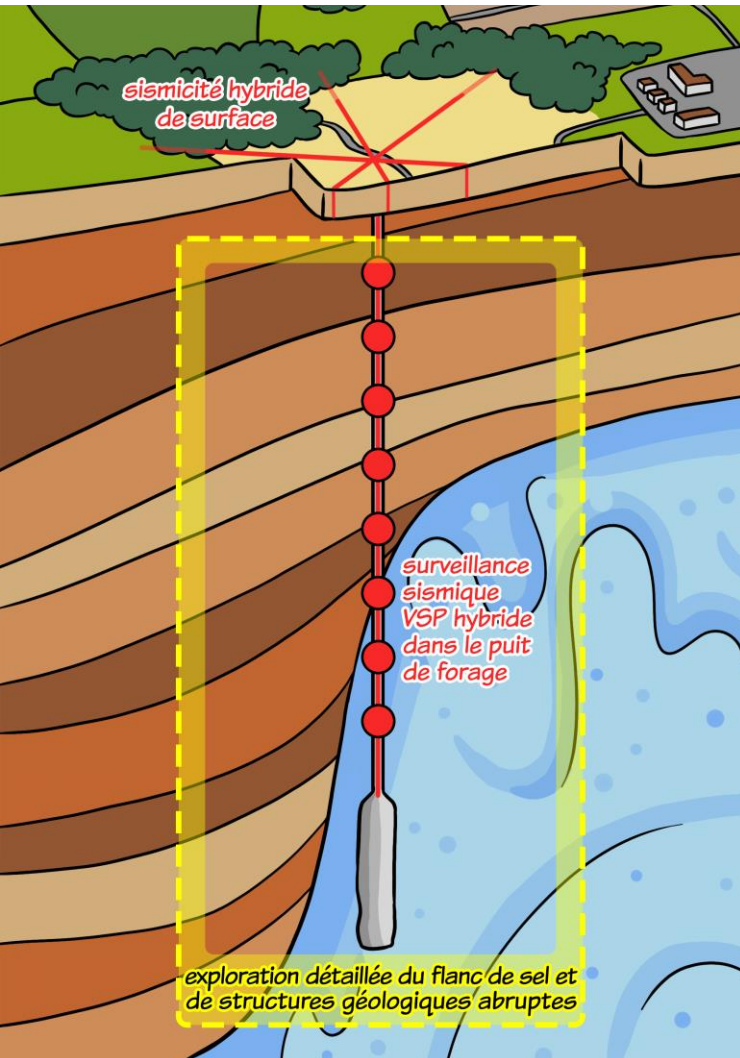
Nous aidons les exploitants de cavités salines à effectuer une **surveillance sismique**. K-UTEC informe immédiatement l'exploitant lorsqu'une instabilité de la caverne est constatée. Notre équipe surveille votre caverne 24 heures sur 24 dans le monde entier. Cela permet aux exploitants de prendre des mesures d'atténuation précoces, évitant ainsi les accidents et les interruptions d'exploitation.

Nous veillons à ce que vos exploitations restent stables. Nos experts effectuent des **calculs géomécaniques** pour s'assurer que l'exploitation reste sûre et que les toits des cavités résistent. K-UTEC surveille les tensions et les déformations pour éviter les problèmes.

Une fois que la cavité saline a rempli sa fonction, elle doit être stabilisée. Nous avons de l'expérience dans le **remblayage de cavernes** et de mines. K-UTEC trouvera pour vous le matériau, les liants et le concept adéquats pour combler le vide souterrain, le stabiliser à long terme et éviter les effets indésirables de l'affaissement futur.



## EXPLORATION DES FLANCS DE SEL



Les flancs de sel abrupts sont notoirement compliqués à imager avec les méthodes géophysiques standard. Cependant, une bonne compréhension de la géométrie externe et interne exacte du corps salin est nécessaire pour permettre une planification efficace du lessivage des cavités. Il est clair que celle-ci doit toujours garder une distance de sécurité suffisante par rapport au bord de la cavité.

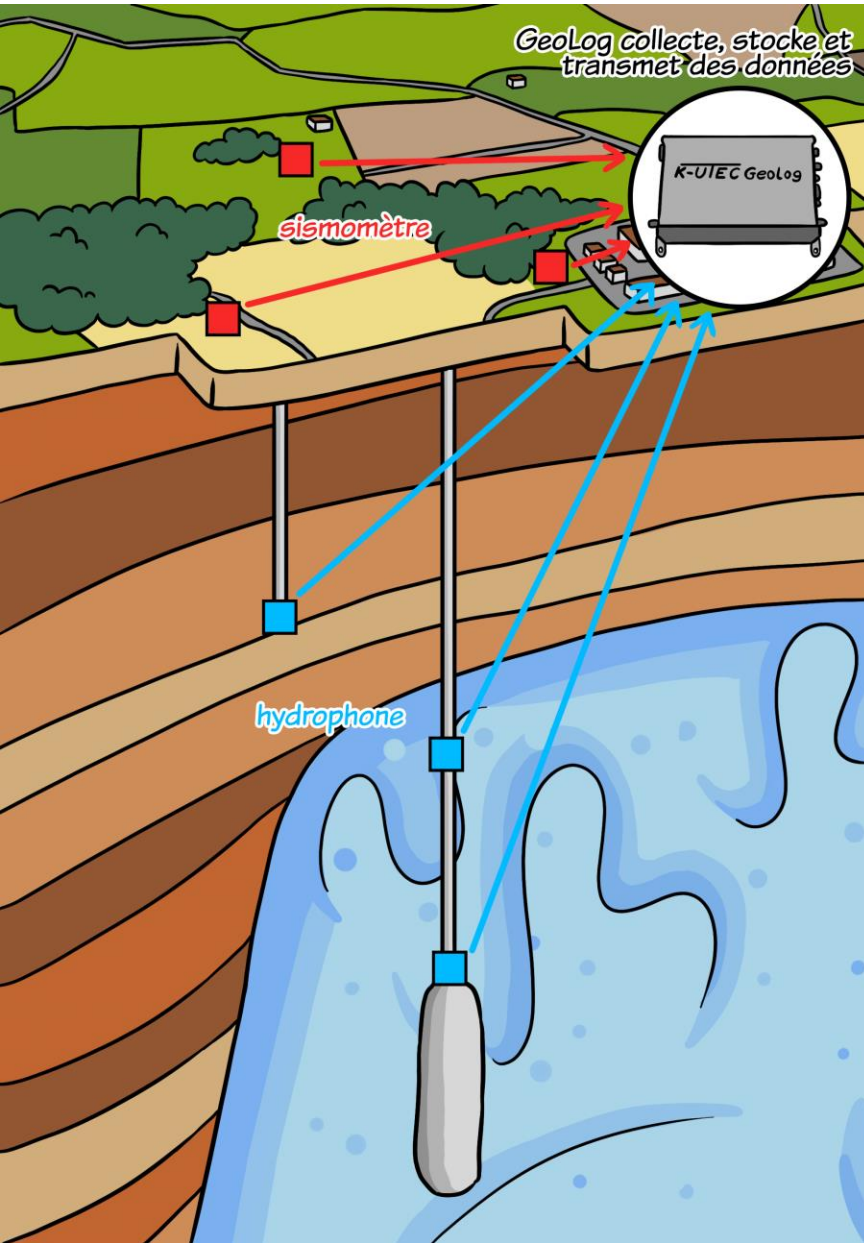
K-UTEC utilise une méthode innovante combinant la sismique hybride et la sismique de surface pour obtenir une image très détaillée des structures internes et des flancs des diapirs. Cette méthodologie combine l'expertise de plusieurs techniques, ce qui permet d'obtenir une cartographie tridimensionnelle de la cavité bien meilleure que les approches standard.

N'hésitez pas à nous contacter si vous voulez en savoir davantage sur la géométrie de votre cavité saline et de votre diapir. Nous nous ferons un plaisir de vous présenter des cas de référence qui démontrent le grand potentiel de notre technologie.

photo :  
Mesures VSP dans une  
cavité saline



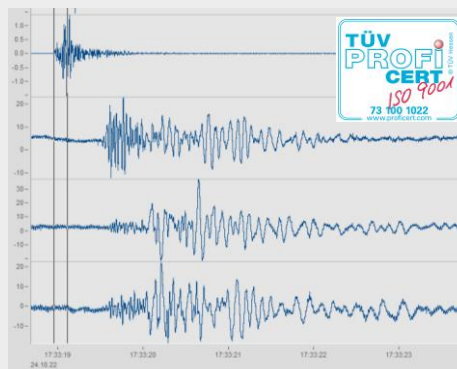
## SURVEILLANCE SISMIQUE



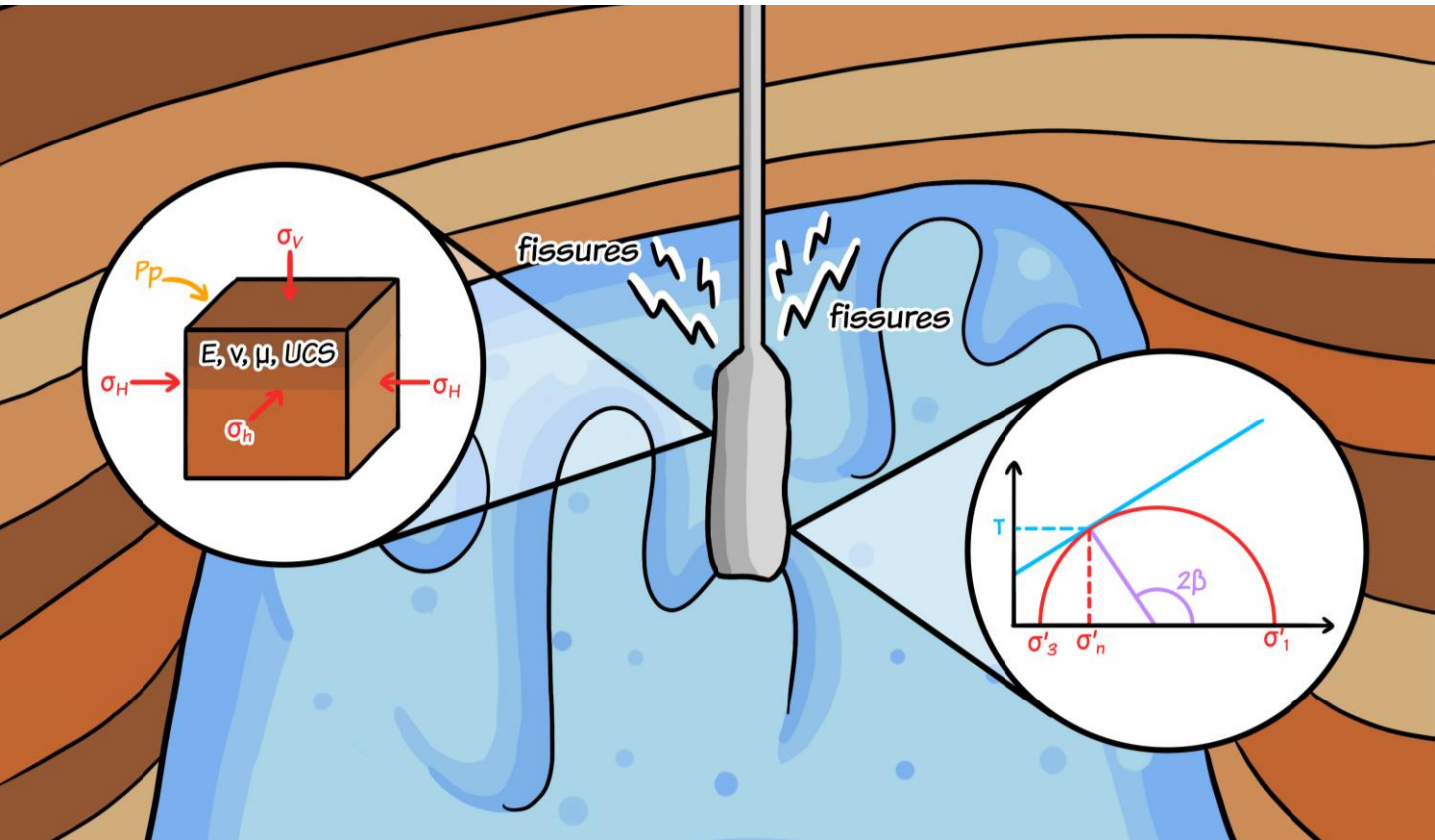
La **stabilité géomécanique** des cavités salines doit être **surveillée**. Dans les régions géologiquement simples, un nivellement occasionnel de la surface ou des changements d'altitude par satellite peuvent suffire. Dans les régions géologiquement plus complexes, la surveillance doit être effectuée à l'aide d'un ensemble de **sismomètres** et d'**hydrophones**.

Les parties instables des cavités sont sujettes à l'accumulation de contraintes et à des mouvements, ce qui entraîne des niveaux élevés de microsismicité. La triangulation des sismogrammes mesurés permet de **localiser** avec précision le **point de dysfonctionnement géomécanique**. Les informations issues de la surveillance sismique permettent aux exploitants de prendre des mesures avant que les accidents et les dommages ne se produisent.

K-UTEC planifie, construit, installe et exploite des systèmes de **surveillance sismique 24/7** dans le monde entier. Les systèmes sont adaptés aux besoins exacts des clients, en tenant compte de toutes les circonstances pertinentes.



## STABILITÉ GÉOMÉCANIQUE



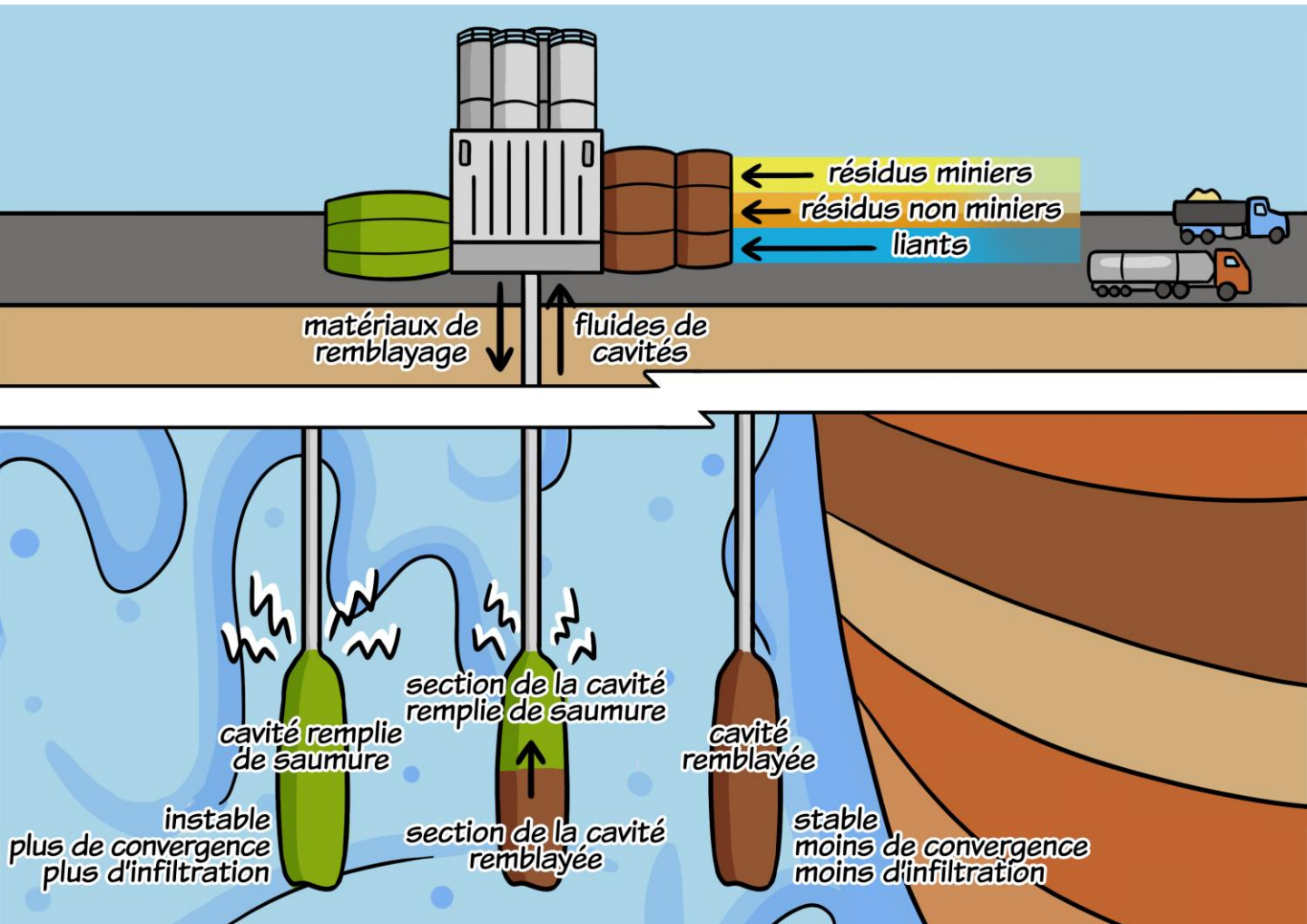
La stabilité des cavités salines doit être évaluée périodiquement tout au long de leur durée de vie. En particulier, la section du toit, pour **éviter les défaillances et les effondrements**. Si une cavité migrant vers le haut atteint l'interface roche-sol, de grands **cratères** d'affaissement et des **dolines** peuvent se former à la surface, causant des dommages importants et même des blessures corporelles. K-UTEC dispose de l'expertise nécessaire pour effectuer des calculs analytiques afin d'estimer l'affaissement, l'inclinaison, la déformation et la courbure de la surface au-dessus des cavernes.

Avec ses partenaires du réseau, K-UTEC effectue **des calculs géomécaniques** du régime de **contraintes et de déformations** des cavités afin de garantir une exploitation sûre et des conditions souterraines stables. Ces calculs comprennent une analyse approfondie des conditions géologiques, des processus de fluage et des mesures in situ pour évaluer la stabilité géomécanique.

Les experts et partenaires de K-UTEC aident à définir les paramètres d'ingénierie de la cavité appropriés. Un **contrôle géomécanique régulier** de la cavité permet de réduire les risques opérationnels et d'éviter les accidents. Nous aidons également les exploitants lors des phases initiales de planification des champs de cavités salines en calculant les dimensions, les géométries et la répartition optimales des nouvelles cavernes de sel pour chaque site à la lumière des critères de stabilité géomécanique.



## REMBLAI



Une fois les cavités et exploitations mises hors service, certaines d'entre elles doivent être stabilisées afin d'éviter tout effondrement futur. K-UTEC a de nombreuses années d'expérience dans le remblayage et la stabilisation des mines de sel. Nous développons des **concepts de remblayage innovants** et aidons les exploitants à réaliser des études de faisabilité et de conception du remblayage des exploitations. K-UTEC conçoit des recettes de remblayage en utilisant des **résidus d'activités minières et non minières**, y compris des déchets industriels provenant d'usines d'incinération, ainsi que des **liants primaires ou secondaires**. K-UTEC dispose d'un **laboratoire** spécialisé dans les essais chimiques et physiques des matériaux de remblayage.



## CONTACTEZ-NOUS

### Exploration des flancs salés

Sandro John

Téléphone : +49 3632-610-172

[Sandro.John@k-utec.com](mailto:Sandro.John@k-utec.com)



### Surveillance sismique

Géologue européen Thomas Schicht

Téléphone : +49 3632-610-187

[Thomas.Schicht@k-utec.com](mailto:Thomas.Schicht@k-utec.com)



### Stabilité géomécanique

Dr. Christian Jakob

Téléphone : +49 3632-610-174

[Christian.Jakob@k-utec.com](mailto:Christian.Jakob@k-utec.com)



### Remblai

Robert Quensel

Téléphone : +49 3632-610-144

[Robert.Quensel@k-utec.com](mailto:Robert.Quensel@k-utec.com)





## **K-UTEC: LA RENCONTRE DE L'INNOVATION ET DE LA TRADITION**

Nous travaillons dans le monde entier, soutenus par un réseau de partenaires internationaux. Notre siège se trouve à Sondershausen, dans le centre de l'Allemagne, une ville qui compte plus de 135 ans d'histoire dans l'extraction du sel et de la potasse. Notre campus (bâtiments blancs) est situé à proximité immédiate du puits historique Petersenschacht, construit en 1910 pour agrandir la mine de potasse locale. Fondée en 1951, K-UTEC est un prestataire de services renommé et innovant pour l'industrie minière et les ressources naturelles à l'échelle mondiale.



[www.k-utec.com](http://www.k-utec.com)

**K-UTEC**  
SALT TECHNOLOGIES