

## EQUIPEMENT UTILISE POUR LA DAIGRAPHIE

### Sonde du Diamètre CAL 3-arm :



La sonde de diagraphie de diamètre de forage Geovista peuvent être utilisées seules ou combinées à d'autres sondes Geovista.

En plus du calibre traditionnel à 3 bras, un calibre à deux bras indépendants est disponible. Celui-ci peut être couplé à une deuxième sonde à 2 bras pour constituer un calibre mince à 4 bras indépendants. Il existe aussi un calibre unique à quatre bras indépendants pour les forages plus larges, mesurant jusqu'à 1500 mm avec des extensions de bras.

Les bras indépendants du calibre permettent de mesurer les diamètres (ou les rayons), même lorsque la sonde n'est pas centrée, évitant ainsi un problème

### Sonde Gamma Spectral :



C'est une mesure plus avancée. Elle ne se contente pas de compter le nombre total de rayons gamma, mais les analyse en fonction de leur énergie. Cela permet de distinguer les contributions spécifiques des trois principaux isotopes radioactifs naturels : le Potassium (K), le Thorium (Th) et l'Uranium (U).

**\*Utilisation :** En identifiant la concentration de chaque isotope, elle fournit des informations beaucoup plus détaillées sur la composition minéralogique et l'origine des roches. Par exemple, elle peut différencier une radioactivité due à la présence d'argiles (riches en K et Th) de celle due à la présence de matières organiques ou de certains minerais (souvent associés à l'Uranium).

**\*Complexité :** Elle est plus coûteuse, plus lente à enregistrer (nécessite des mesures plus longues) et l'interprétation des données est plus complexe, mais elle offre un niveau de détail bien supérieur pour l'évaluation des formations.

### Sonde de Verticalité :



La sonde de verticalité utilise un système de navigation de haute précision, comprenant un accéléromètre à 3 axes et un magnétomètre à vanne de flux à 3 axes. Elle peut fournir une direction ponctuelle ou un relevé continu des trajectoires du trou de forage dans des environnements non magnétiques, ainsi que des données continues sur l'inclinaison de votre forage.

### Sonde Gamma Naturelle :



Les mesures de rayonnement gamma naturel sont très répandues dans de nombreux secteurs. Elles sont particulièrement utiles pour la corrélation stratigraphique et pour l'identification de la lithologie (le type de roche).

Les isotopes qui émettent le plus souvent des rayons gamma dans les formations géologiques sont le 40K, le 238U, le 232Th et les radionucléides de leurs chaînes de désintégration. Les concentrations relatives de ces éléments dans les strates peuvent donner des informations cruciales sur la composition de la roche. Par exemple, les argilites (roches argileuses) ont une teneur plus élevée en uranium (U) et en thorium (Th) que les grès ou les roches carbonatées. De même, les roches riches en potassium (K) présentent également des taux de comptage de rayons gamma plus élevés.

**Sondes Geovista**  
La sonde standard de Geovista pour la diagraphie gamma naturelle utilise un cristal sensible qui compte les événements d'ionisation sur une période donnée. Pour les environnements à fort taux de comptage, un instrument basé sur un compteur Geiger-Müller est disponible. Enfin, une version blindée (filtrée) est également proposée. Elle filtre les rayons gamma de basse énergie et est notamment utilisée pour l'exploration de l'uranium.

## Sonde de Résistivité Normale ELOG :



### Diagraphie de résistivité

La résistivité est une propriété fondamentale des matériaux.

La diagraphie de résistivité est l'une des techniques de diagraphie géophysique les plus anciennes.

Elle mesure la résistivité électrique des strates à deux distances : 16 et 64 pouces, ce qui fournit une mesure peu profonde et une mesure plus profonde.

Cela fonctionne en générant un courant de polarité alternative constant d'environ 2 mA à une électrode motrice, qui circule de la source vers l'armure du câble. Le potentiel entre les électrodes de 16 et 64 pouces est mesuré, et cette tension est proportionnelle à la résistivité de la formation, exprimée en ohm-mètres.

\*Résistance ponctuelle (SPR) et potentiel spontané (SP)

\*La résistance ponctuelle (SPR) est le potentiel mesuré entre l'électrode motrice et l'électrode de 16 pouces. La tension mesurée est proportionnelle à la résistance de la formation, exprimée en ohms.

Le potentiel spontané (SP) est une tension continue (DC) mesurée en présence d'un courant alternatif (AC) injecté par l'électrode motrice. Dans certaines conditions, le SP est mesuré par rapport à une électrode de surface. La sonde ELOG nécessite une bride de résistivité pour son utilisation, qui maintient la séparation entre l'électrode motrice et

## Conductivité de la Température TCIS :

La sonde TCIS mesure la température et la conductivité du fluide dans un trou de forage.

\*Mesure de la température

La température est mesurée à l'aide d'une résistance en platine. La résistance de cet élément varie de manière prévisible en fonction de la température, ce qui permet une mesure précise.

Les données de température fournissent des informations précieuses sur les anomalies thermiques, les mouvements de l'eau et les zones de production du forage. Dans des conditions stables, la température évolue selon le gradient géothermique local.

Cependant, des anomalies peuvent indiquer la présence de minéralisation (comme l'oxydation des sulfures), de minéraux radioactifs ou des mouvements d'eau souterraine.

\*Mesure de la conductivité

La conductivité du fluide est mesurée à l'aide d'une série d'électrodes. Le fluide entre par une ouverture au bas de la sonde, monte par son centre, puis ressort par une sortie plus haut.

Les diagraphies de conductivité sont utilisées pour :

Déterminer la concentration de solides dissous dans le fluide. On peut ainsi estimer une concentration équivalente de NaCl.

Identifier l'interface entre l'eau douce et la saumure (eau salée) dans des conditions statiques.

Identifier les contributions de différentes nappes d'eau en cas de circulation verticale.



## Sonde Localisateur de collier de boîtier CCL :



La sonde CCL de Geovista est utilisée pour localiser les joints de tubage dans un trou de forage. La sonde peut être utilisée seule ou en combinaison avec d'autres sondes Geovista à des fins de corrélation dans les puits tubés. Elle est sensible aux variations de l'épaisseur du métal. Elle est le plus souvent employée pour le contrôle de profondeur et la corrélation de profondeur.

## Sonde Susceptibilité Magnétique :

La sonde CCL de Geovista est utilisée pour localiser les joints de tubage dans un trou de forage. La sonde peut être utilisée seule ou en combinaison avec d'autres sondes Geovista à des fins de corrélation dans les puits tubés. Elle est sensible aux variations de l'épaisseur du métal. Elle est le plus souvent employée pour le contrôle de profondeur et la corrélation de profondeur.



## Sonde Téléviseur Optique :



Le téléviseur optique est une sonde de diagraphie utilisée pour obtenir une image haute résolution de la paroi du trou de forage. Il fonctionne comme une caméra sous-marine, capturant des images de l'intérieur de l'eau.

**\*Imagerie :** La sonde utilise une source de lumière (souvent une LED) et une caméra pour filmer la surface du forage. Un miroir rotatif et incliné permet de "dérouler" la paroi du puits en une image continue, visible à 360 degrés.

**\*Informations obtenues :** L'image détaillée permet d'identifier et d'analyser visuellement des caractéristiques telles que les fractures, les fissures, la texture de la roche, les changements de lithologie (type de roche) et l'état du trou de forage (rugosité, dégradation).

**\*Applications :** Il est particulièrement utile dans les trous de forage à parois lisses et transparentes (généralement non boueux) pour des études géologiques, hydrogéologiques, et géotechniques. Il est souvent utilisé en combinaison avec d'autres sondes pour une interprétation plus complète.

## Sonde Acoustique cimentation CBL :



**\*Grandeurs mesurées :**  
Enregistrement d'un train d'ondes.

**\*Principe Emission :**

D'une onde sonore à l'aide d'un émetteur piézo électrique situé sur la sonde. Mesure du temps d'arrivée de l'onde de compression (P) de l'acier et de son amplitude à l'aide d'un récepteur piézo électrique situé sur la sonde.

**\*Résultat :**

VDL, courbe d'indice de bonne cimentation (BI), temps de trajet de l'arrivée de l'acier.

**\*Intérêt :**

Etude de la qualité de cimentation d'un tubage acier.

**\*Option :**

Détecteur gamma naturel.

## Sonde Téléviseur Acoustique :

Le téléviseur acoustique est une sonde de diagraphie qui fournit une image haute résolution de la paroi du trou de forage en utilisant des ondes sonores à haute fréquence.

**\*Principe de fonctionnement :** La sonde émet un faisceau d'ondes sonores (ultrasons) qui est focalisé et dirigé vers la paroi du forage. Un capteur mesure le temps de trajet et l'amplitude de l'onde sonore réfléchi par la roche. En tournant sur 360 degrés, la sonde "balaye" l'intégralité du trou, créant une image détaillée.

**Image générée :**

**\*Temps de trajet :** Les variations du temps de trajet du son indiquent les changements de diamètre ou les irrégularités de la paroi. **Amplitude :** Les variations d'amplitude du signal réfléchi fournissent des informations sur la dureté de la roche et les caractéristiques de sa surface. Une surface dure (comme de la roche saine) réfléchit un signal fort, tandis qu'une surface rugueuse, fracturée ou l'argile meuble absorbe l'énergie, ce qui se traduit par un signal plus faible.

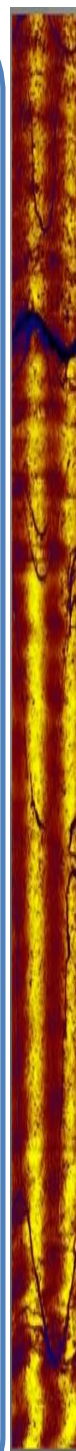
**Applications :**

**\*Identification de fractures :** C'est l'outil le plus efficace pour détecter et caractériser les fractures et les failles dans la roche.

**\*Évaluation de l'état du puits :** Il permet d'identifier l'ovalisation du trou, le décollement du tubage ou les zones d'effondrement.

**\*Caractérisation de la lithologie :** Les changements de texture et de dureté de la roche, visibles sur l'image, aident à identifier les différentes couches de roche.

**\*Contrairement au téléviseur optique,** le téléviseur acoustique peut être utilisé dans des fluides opaques, comme la boue de forage, ce qui le rend indispensable dans la plupart des conditions de forage.



## Caméra-vidéo vision Axiale et Latérale (Axe vertical rotatif de 360°)

\* caméra vidéo couleur Geovista pour forage fonctionnent avec votre treuil de diagraphie habituel et vos sondes géophysiques. Cela vous évite d'acheter et de mobiliser un second treuil spécifiquement pour la caméra.

Ces caméras offrent des performances fiables, flexibles et de haute qualité pour que vous puissiez visualiser ce qui se passe dans votre puits. Nos systèmes de caméras sont actuellement utilisés partout dans le monde. Leur conception innovante permet une transmission de données à haute vitesse, une vidéo en temps réel, la capture de photos, la mise au point de l'objectif contrôlée par l'utilisateur, la compression vidéo, et intègre des technologies optiques et d'éclairage avancées, des capteurs CCD et un traitement d'image. Nous proposons deux types de systèmes de caméras :

- Caméra à double vue :

\* **Caméra Latérale (Latérale Camera)**: Ce système offre à la fois une vue axiale et une vue panoramique à 360° en rotation infinie. Il affiche en temps réel la profondeur, la vitesse, des commentaires, un titre, et dispose de fonctions contrôlables par logiciel (édition, zoom, BLC, contrôle de la caméra, etc.). L'éclairage est variable, de forte à faible intensité, et vous pouvez contrôler la mise au point et la vitesse de rotation. Un capteur d'inclinaison et de déviation peut être ajouté pour orienter votre vidéo dans les puits.

\* **Caméra axiale (Axial Camera)** : Elle est plus compacte et moins coûteuse. Avec un capteur sensible de 0,01 lux et une tête d'éclairage frontale, cette caméra est idéale pour les inspections dans les puits de petit diamètre ou ceux dont l'accès est restreint.



## Treuil de diagraphie GV 570 1500 mètres



\* Un treuil de diagraphie Geovista équipé de 1 500 mètres de câble est un équipement spécialisé utilisé pour descendre et remonter des sondes géophysiques dans les puits de forage. La longueur de câble de 1 500 mètres le destine aux forages relativement profonds.

\* Le Mesureur automatique de profondeur.

\* Un mesureur automatique de la tension du câble.

\* Le Contrôle variable de vitesse et de direction.

\* Le Commandement de contrôle à distance.

\* Le Câble : 1500 mètres.

## Un générateur PRAMAC 3500i



- Technologie PowerRush Turepower.
- 3,5 kW maximum/3 kW en continu
- Long terme
- Faible bruit 61 dB(A) à 7 m
- Démarrage électrique et à rappel
- Ports USB
- Mode écologique



L'ensemble de cet équipement est souvent monté dans un véhicule de diagraphie ( une fourgonnette) qui sert de plateforme mobile. Cette organisation permet aux équipes de se déplacer facilement et d'effectuer des opérations complètes de diagraphie sur le terrain.

