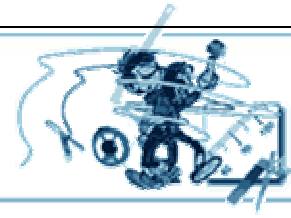


DIAGRAPHIES



Diagraphie Gamma Ray

C'est un enregistrement de radioactivité gamma naturelle des formations. Les seuls éléments radioactifs ayant une concentration notable dans les matériaux naturels sont le potassium, l'uranium et le thorium. Pour les formations sédimentaires on enregistre une radioactivité importante dans :

- Les formations argileuses qui renferment du potassium (illite spécialement).
- Les sels de potassium.
- Les formations riches en matière organique peuvent concentrer l'uranium.
- Les formations détritiques contenant des feldspaths (potassium) ou enrichies en minéraux lourds.



Diagraphies Résistivités

La résistivité des formations a été mesurée dès 1927 par Schlumberger. On envoie un courant d'intensité I dans un milieu considéré à notre échelle comme isotrope et infini. Le courant se propage dans la formation plus ou moins facilement en fonction de ses caractéristiques physiques.

Les roches aquifères sont conductrices, les sèches sont résistantes. Dans les formations humides les argiles sont les plus conductrices grâce à leur nombreuses liaisons intermoléculaires.

Nos mesures de différence de potentiel permettent d'apprécier cette susceptibilité à laisser passer le courant électrique :

- **La polarisation spontanée ou PS.**
- **La résistivité monoélectrode ou SPR** mesure la résistivité électrique entre une électrode de surface et l'électrode de mesure descendue dans le forage et mesure donc la résistivité globale des terrains.
- **Les résistivités normales :** des points de mesure plus précis à distances variables permettent d'intéresser une plus ou moins grande épaisseur de terrain. Ce sont les 8", 16", 32" et 64" qui permettent le mieux d'avoir une idée de la perméabilité du matériau en place.



Diagraphies Température et Conductivité

Ce sont des enregistrements en continu dans le forage de la température et de la conductivité de l'eau. Les variations obtenues permettent d'apprécier et de localiser les différentes venues d'eau. Il est souvent intéressant de réaliser ces diagraphies avec et sans pompage, elles permettent de voir d'éventuels échanges entre niveaux productifs.

Diagraphies Micromoulinet

C'est un enregistrement qui permet de mesurer les vitesses de circulation des eaux au fur et à mesure de la descente dans le forage afin de localiser les zones productives. Pour cela notre sonde est équipée d'hélices calibrées. En fonction du nombre de tour par secondes de l'hélice et du diamètre de l'ouvrage, on peut localiser simplement l'augmentation de la vitesse au cours du log et ainsi détecter les zones les plus productives. La sensibilité de l'hélice est prévue pour une vitesse comprise entre 3 et 115 cm/sec.

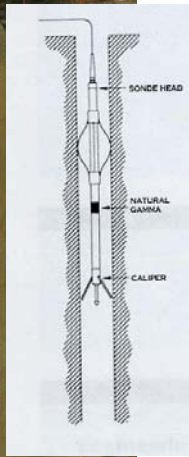
La diagraphie micromoulinet doit être faite en pompage afin de mobiliser la ressource en créant une vitesse de circulation suffisante dans l'ouvrage pour que les variations puissent être détectées.



Diagraphies diamètreur

Le diamètreur à trois bras effectue une diagraphie unique en continu du diamètre d'un trou de sonde tel qu'il est déterminé par trois bras couplés mécaniquement et en contact avec les parois du trou de sonde.

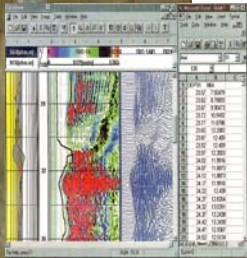
L'ouverture et la fermeture des bras du diamètreur activés par un moteur sont commandés à partir de la surface, permettant à la sonde de descendre dans le trou avec ses bras repliés. Une fois ouverts, au moment du lancement de la diagraphie, les bras à ressorts réagissent en fonction des variations du diamètre du trou de sonde à mesure que la sonde remonte le trou de sonde. Le couplage entre les bras a pour conséquence que la diagraphie obtenue représente en règle générale le diamètre minimal dans forages non circulaires. Un fichier de calibration transforme les données brutes en unité linéaires métriques.



Diagraphie Verticalité

La sonde de verticalité fournit des mesures précises et en continu de l'inclinaison et de la direction du trou de sonde. Ces mesures sont transformées directement en tracés de diagraphie ou peuvent être traitées pour produire des sorties sous forme de graphiques ou de tableaux de la position, du glissement et de la profondeur verticale effective du forage.

La sonde est dotée d'un magnétomètre à trois axes qui permet de déduire le relèvement de la sonde en fonction du nord magnétique et de trois accéléromètres pour mesurer l'inclinaison. Les sorties des transducteurs sont traitées par un microprocesseur de trou descendant pour produire en temps réel des données finales d'inclinaison et d'azimut du trou de sonde. Le fonctionnement de la sonde est limité dans des tubages en acier ou en présence de minéraux magnétiques qui ont une incidence sur le magnétomètre. Dans de telles conditions, seule l'inclinaison du trou de sonde peut faire l'objet de diagraphies.



Diagraphie contrôle de cimentation

La sonde acoustique exploite une matrice émetteur double / récepteur double pour fournir des données de vitesse acoustique de formation de haute qualité. Des options sont disponibles pour l'affichage de données en onde entière et de données d'adhérence du ciment (CBL, VDL) dans le cas de trous de sonde à tubage.

Un émetteur piézoélectrique est stimulé par une impulsion à haute tension et émet une onde acoustique à haute fréquence via le fluide du trou de sonde et la formation vers un récepteur. Une horloge à quartz de précision mesure le temps de trajet de première arrivée.

Diagraphie d'adhérence du ciment (CBL) : seul l'émetteur inférieur est utilisé. La sonde enregistre l'amplitude et le temps d'arrivée de la première arrivée de tubage sur le récepteur inférieur ainsi que les trains d'ondes entiers sur les deux récepteurs.

Diagraphie d'adhérence du ciment (VDL) : les deux paires d'émetteurs récepteurs sont utilisées. La sonde enregistre l'amplitude et le temps d'arrivée de la première arrivée de tubage sur les récepteurs, ainsi que les trains d'ondes entiers.

La mesure de la qualité de la cimentation : c'est la mesure, par méthode acoustique, de la qualité du comblement, par le ciment de l'annulaire formé entre le tubage et la formation. Il faut savoir qu'un tubage acier parfaitement adhérent à la formation par l'intermédiaire du ciment, est pratiquement transparent et ne perturbera pas les temps d'arrivée des ondes de compression transitant par la formation. Par contre, un tube libre réalise un véritable court-circuit dans la transmission de l'onde de compression, elle transite alors exclusivement par l'acier à la vitesse de celui-ci soit 5400 m/sec.

Dans les terrains dont les vitesses sont inférieures à 5400 m/sec., il sera donc facile de discriminer les arrivées dues au terrain de celles dues à l'acier. On mesure alors dans la fenêtre de temps calée sur la vitesse de l'acier, l'amplitude de quelques alternances de la première arrivée qui sera d'autant plus forte que le tubage sera libre de toute adhérence de formation.

Cependant, dans des terrains dont la vitesse de propagation des ondes est égale ou supérieure à 5400 m/sec., on aura recours à une analyse de la signature du signal acoustique. En effet, le signal ayant transité par le terrain est différent de celui ayant transité par l'acier.

