

Rapport Technique d'Exploration : Détection des Greenfields via RSS-NMR

Application de la RMN passive orbitale pour le criblage régional et l'analyse de réservoirs profonds

SOMMAIRE

1. L'Étape Zéro : Acquisition et Calage Fréquentiel Régional 1
2. Le Filtrage de Masse : Élimination Radicale du Risque Sec 1
3. Isolation des 'Sweet Spots' et Qualification Directe des Fluides . . . 2
4. Avantages Stratégiques du Déploiement Greenfield 2

1. L'Étape Zéro : Acquisition et Calage Fréquentiel Régional

L'exploration à grande échelle de zones frontières ou vierges (Greenfields) exige de cartographier des superficies considérables (plusieurs dizaines de milliers de kilomètres carrés) sans déploiement initial d'équipes ou d'infrastructures au sol. L'acquisition repose sur un survol orbital passif par satellite qui utilise la résonance magnétique nucléaire.

La sélection géométrique des strates en profondeur s'effectue au moyen de la relation fondamentale de Larmor :

$$\omega_0 = \gamma \cdot B_0$$

En faisant varier la fréquence d'excitation et de réception (ω_0), le système s'affranchit de la couverture sédimentaire supérieure, qui se comporte comme un milieu diélectrique transparent. Le ciblage permet de sonder de manière chirurgicale des horizons précis allant jusqu'à 7 kilomètres de profondeur, mesurant directement le signal des protons d'hydrogène (^1H) de la roche-réservoir.

2. Le Filtrage de Masse : Élimination Radicale du Risque Sec

L'absence de puits de calage historique dans les bassins vierges fait peser un risque financier majeur sur les forages d'exploration. L'analyse des données RMN à grande échelle résout cette problématique grâce à l'application d'un entonnoir analytique basé sur les temps de relaxation transversale (T2).

Les zones composées d'argiles denses, de formations compactes ou non matures confinent l'eau dans des espaces capillaires étroits. Sous l'effet d'une relaxation de surface agressive, le signal RMN s'atténue de manière critique, affichant un T2 bien en deçà des seuils de coupure (T2 < 33 ms pour les grès, T2 < 92 ms pour les carbonates). L'algorithme de traitement masque automatiquement ces zones stériles, ce qui permet d'écarter instantanément 70% à 80% de la surface du bloc avant d'engager de lourdes dépenses sismiques.

3. Isolation des 'Sweet Spots' et Qualification Directe des Fluides



Michel L. Friedman-Matarese (Destom LH 67/11)

📞 Mobile: +591-71696657 🗣️ Speaker: FR-UK-ES-BR/PT
📱 WhatsApp: +591-71696657 🕒 GMT: -04h
✉️ Email: michel@geo-nmr.net 📍 Base: Bolivia, Santa Cruz
🌐 In Charge: Africa & Américas

Rapport Technique d'Exploration : Détection des Greenfields via RSS-NMR

Une fois les zones denses éliminées, les secteurs à haute valeur ajoutée se détachent sous forme d'anomalies de forte amplitude aux temps de relaxation longs. Ces 'Sweet Spots' caractérisent des formations à porosité ouverte et interconnectée, indispensables pour garantir une productivité commerciale.

Le croisement des constantes de relaxation longitudinale (T1) et transversale (T2) qualifie la nature moléculaire des fluides en place :

- Pétrole léger : Identifié par un rapport T1/T2 hautement stable et harmonieux compris entre 1 et 2, associé à des constantes de temps intermédiaires à longues.
- Gaz naturel : Mis en évidence par une anomalie de diffusion prononcée, associant un T1 longitudinal très étiré (plusieurs secondes) à un T2 transversal artificiellement écourté par les micro-gradients de la matrice poreuse.

4. Avantages Stratégiques du Déploiement Greenfield

- Optimisation des CAPEX : L'acquisition sismique 3D lourde et les forages d'exploration ne sont plus déployés à l'aveugle sur de vastes périmètres, mais concentrés chirurgicalement sur les contours précis des réservoirs hydrocarbures mis en lumière par la RMN.
- Discrétion Concurrentielle : L'acquisition étant entièrement satellitaire et passive, elle n'induit aucune visibilité au sol. Le potentiel d'un bassin peut être validé de manière confidentielle, évitant l'éveil des concurrents ou une spéculation foncière prématurée.
- Accélération des Cycles : L'évaluation globale d'un Greenfield s'effectue en 4 à 6 mois, contre plusieurs années d'études géophysiques conventionnelles, conférant un avantage de premier entrant décisif.