

Pour comprendre pourquoi tant de gisements découverts au siècle dernier recèlent encore des trésors cachés, il faut comparer les technologies de l'époque avec la rupture scientifique qu'apporte la **RSS-NMR** aujourd'hui.

Voici l'évaluation de la fiabilité historique face à la puissance de la ré exploration moderne.

## 1. La Sismique 2D des Années 1960 : L'Époque des "Pionniers Aveugles"

Dans les années 60, la sismique a permis de grandes découvertes, mais sa fiabilité technologique était extrêmement limitée selon nos standards actuels.

- **Technologie** : Enregistrement analogique sur bandes magnétiques, camions vibrateurs primitifs ou utilisation massive de la dynamite. Le traitement des données se faisait sur des calculateurs aux capacités rudimentaires.
- **Fiabilité (Faible, environ 20 à 30% de certitude géométrique) :** \*  
**L'effet "Rideau"** : La 2D ne donne qu'une coupe verticale (comme une tranche de gâteau). Tout ce qui se passait entre deux lignes de sismique (parfois espacées de plusieurs kilomètres) était totalement extrapolé et deviné.
  - **Pas de relief réel** : Impossible de cartographier correctement les pièges stratigraphiques complexes, les biseaux ou les failles subtiles.
  - **Qualité du signal** : Le bruit de fond était immense, masquant les réservoirs profonds ou de faible épaisseur.
- **Conséquence** : On ne voyait que les structures géantes et évidentes (les dômes anticlinaux majeurs). Tout le reste était ignoré.

## 2. La Sismique 3D des Années 1980 : La Révolution des Formes (Mais sans les Fluides)

Les années 80 ont introduit la mine d'or de la texturation en 3D grâce à l'arrivée des premiers superordinateurs.

- **Technologie** : Enregistrement numérique, multiplication des capteurs (géophones/hydrophones) et maillage tridimensionnel du sous-sol.
- **Fiabilité (Moyenne à Bonne géométriquement, 50 à 60% pour la structure)** :
  - **Visualisation des volumes** : Pour la première fois, on a pu voir la forme réelle des structures et repérer les grandes failles qui compartimentent un gisement.
  - **Limites de l'époque** : La résolution (le pouvoir de séparation) restait faible. Des réservoirs minces (moins de 20-30 mètres d'épaisseur) passaient sous le radar.
  - **Le problème du contenu** : La 3D des années 80 montre la forme du contenant (la roche), mais est incapable de dire avec certitude ce qu'il y a dans le contenu (eau salée, huile, gaz ?). Beaucoup de puits ont été forés sur de magnifiques structures 3D qui se sont révélées être des réservoirs aquifères (remplis d'eau).

## 3. Comment la RSS-NMR vient Ré-Explorer ces Vieux Gisements

Entre 1960/1980 et 2026, la science a fait un bond de géant. La combinaison de la **Resonance Spectral Survey (RSS)** et de la **Résonance Magnétique Nucléaire (RMN/NMR)** ne cherche plus seulement à envoyer des ondes de choc pour faire une "échographie" de la roche ; elle interroge directement les atomes.

## A. Lever l'incertitude du "Pay to See"

Avec les vieilles sismiques, l'exploration était un jeu de poker : on forait pour "payer et voir" si le pétrole était là. La RSS-NMR apporte la **certitude scientifique avant forage**. En excitant les noyaux d'hydrogène contenus dans les fluides du sous-sol, elle obtient une réponse spectrale unique. Si le signal de résonance de l'huile est détecté, le fluide est là. C'est une détection **directe**.

## B. Éclairer les "Zones d'Ombre" des vieilles données

Là où les données des années 60 et 80 s'entrechoquent et deviennent floues (à cause de couches de sel, de formations de gaz de surface, ou de biseaux sédimentaires complexes), la RSS-NMR passe à travers. Elle permet de :

- **Révéler les pièges stratigraphiques subtils** : Des poches de pétrole isolées par des variations de la roche que la vieille 3D considérait comme une seule masse compacte et stérile.
- **Identifier les "Unswept Areas" (Zones non drainées)** : Dans un vieux gisement en production depuis 40 ans, l'eau a poussé le pétrole, mais de manière irrégulière. La RMN identifie exactement les compartiments de haute porosité où le pétrole est resté piégé et intact.

## C. Caractériser la roche à distance

La science moderne permet aujourd'hui d'obtenir via la NMR des détails microscopiques depuis la surface ou via des analyses de puits optimisées :

- **Porosité efficace** : Quelle est la taille des pores ?
- **Perméabilité** : Est-ce que le pétrole va s'écouler facilement vers le puits pour remonter en surface et être commercial ?
- **Distinction Fluide Mobile / Fluide Lié** : Elle élimine le risque de forer une zone où le pétrole est lourd ou tellement collé à la roche qu'il ne sortira jamais.

## En conclusion : Une seconde vie pour les Brownfields

Ré-explorer un vieux gisement avec la RSS-NMR, c'est comme mettre des lunettes à infrarouge dans une pièce où l'on marchait auparavant avec une simple bougie (la 2D des années 60) ou une lampe de poche (la 3D des années 80). On utilise l'infrastructure existante (les puits déjà forés), mais on ajuste les trajectoires (sidetracks) avec une précision millimétrique pour cibler les millions de barils laissés derrière par manque de technologie.

QUEL EST LA FIABILITE DES SISMIQUES 2D DES ANNEES 60 ? QUEL EST LA  
FIABILITE DES SISMIQUE 3D DES ANNEES 80 ET COMMENT LA RSS-NMR  
VIENT RE EXPLORER CES VIEUX GISEMENTS PARCEQUE LA SCIENCE A AVANCE



**Michel L. Friedman-Matarese**

*(Destom LH 67/11)*

📞 Mobile: +591-71696657

📱 WhatsApp: +591-71696657

✉ Email: [michel@geo-nmr.net](mailto:michel@geo-nmr.net)

🌐 In Charge: Africa & Américas

🗣 Speaker: FR-UK-ES-BR/PT

🕒 GMT: -04h

📍 Base: Bolivia, Santa Cruz