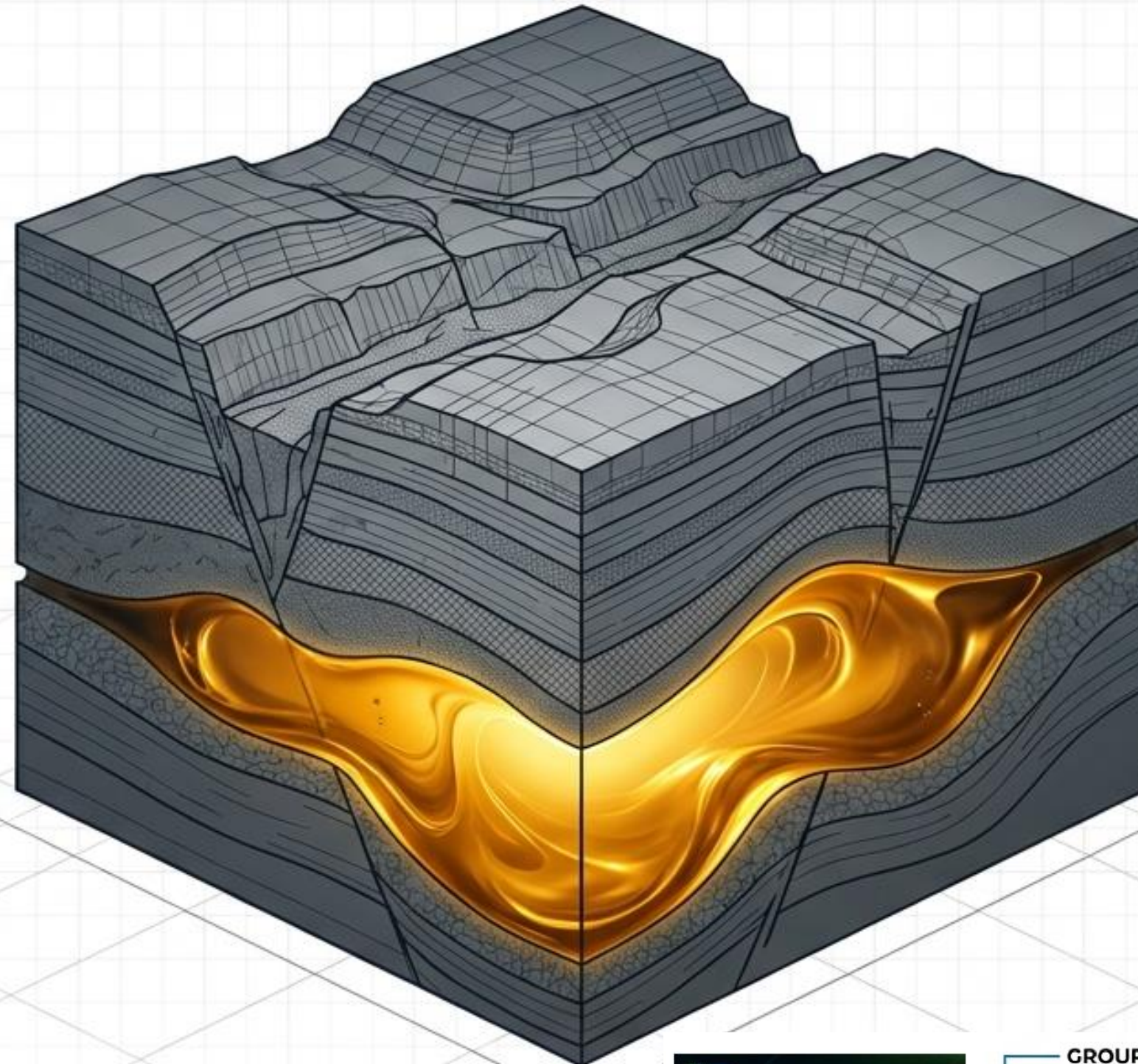


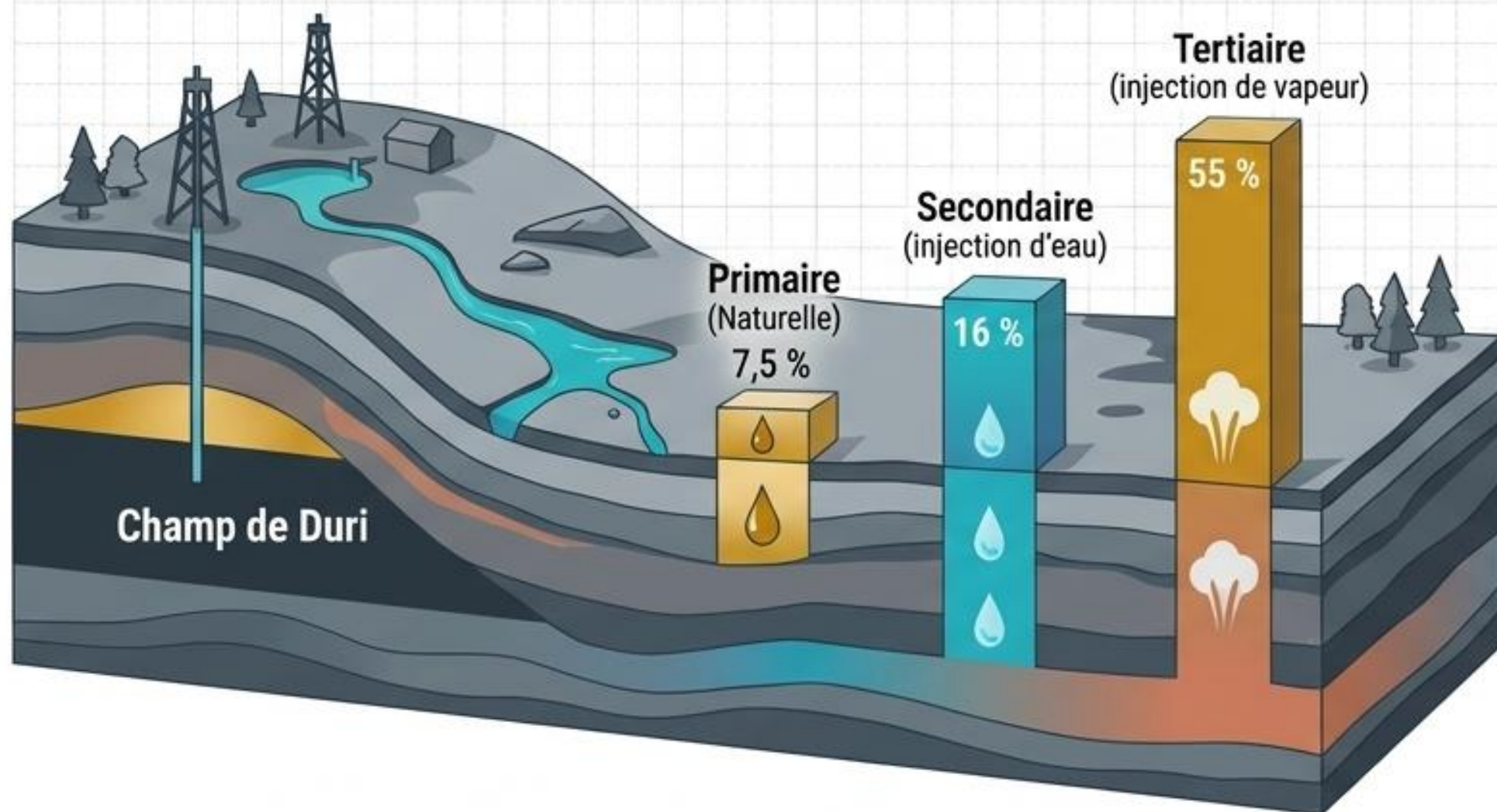
# L'Innovation Technologique : Repousser les Limites des Réserves d'Hydrocarbures

De la Géométrie à la Signature du Fluide : Maximiser les champs matures via la technologie RSS-NMR et l'EOR.



# L'Enjeu Macro : La Course au Taux de Récupération

**+1 %** de récupération = **2 ans** de consommation mondiale.

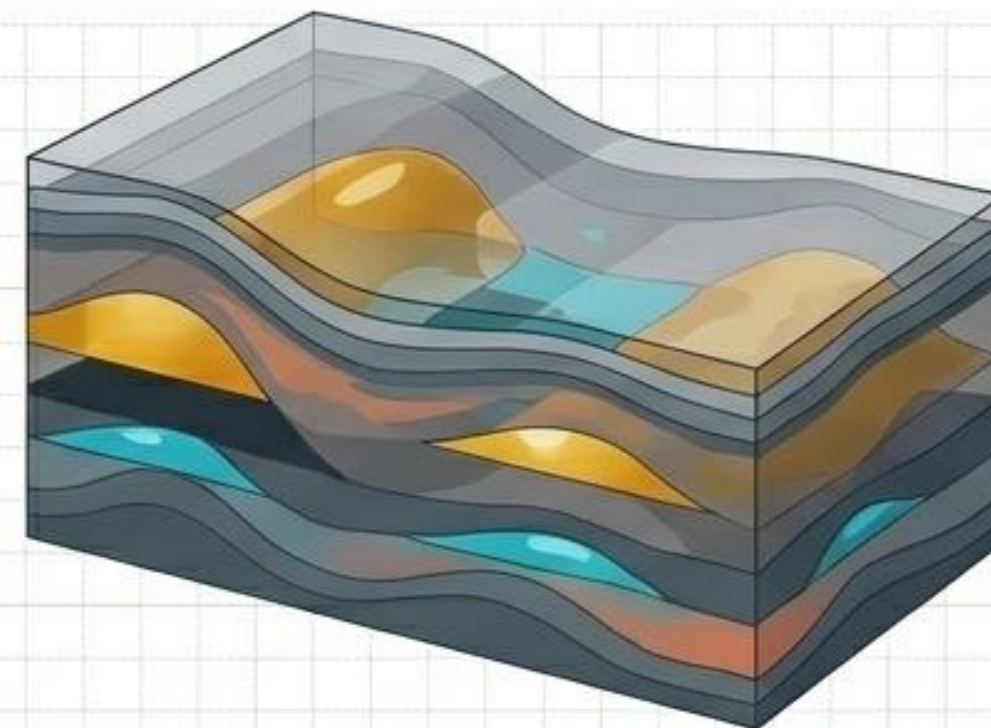
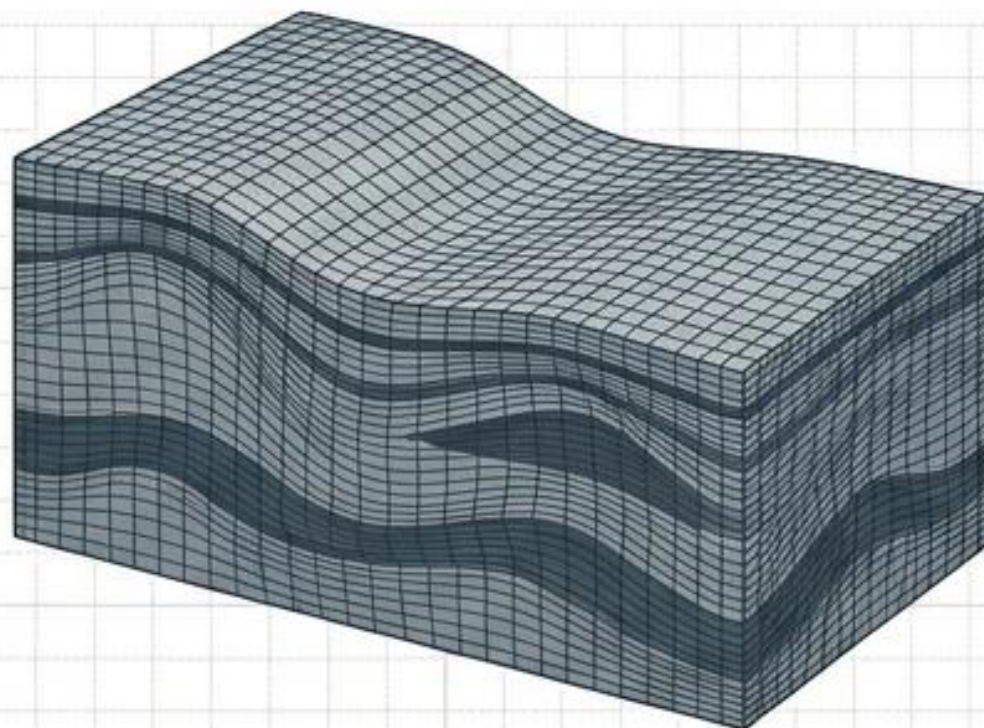
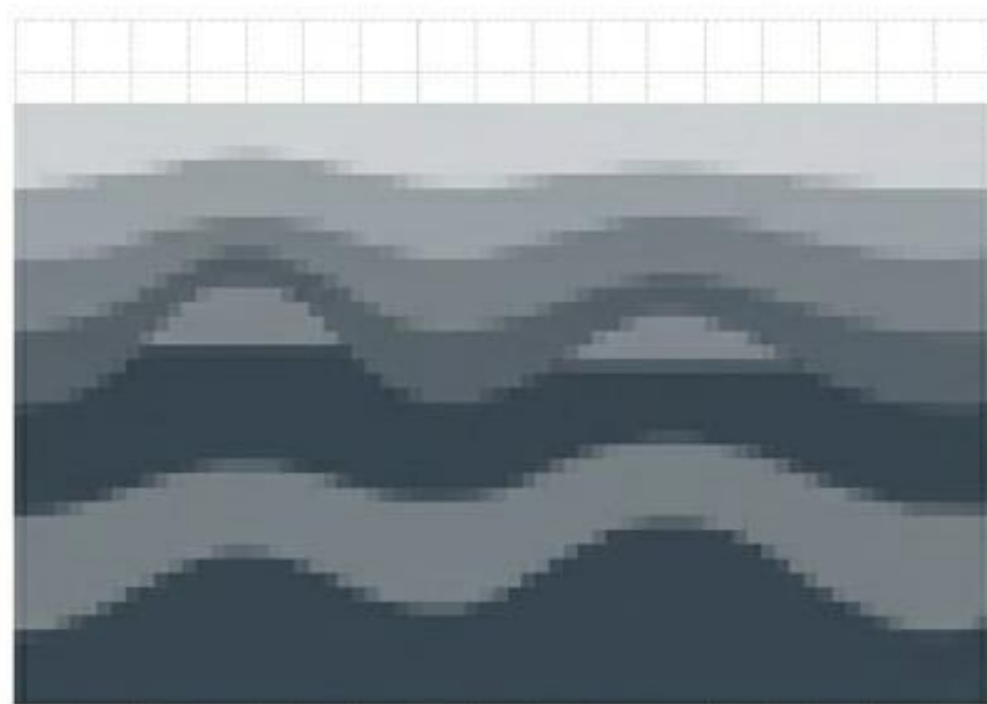


## Le Gisement Supplémentaire le Plus Accessible

Passer d'un taux moyen de 35 % à 50+ % est la priorité stratégique actuelle.

L'exploration de demain se trouve dans les gisements matures d'hier.

# De l'Aveuglement au Scanner : L'Évolution de l'Exploration



## Années 1960 (2D) : L'Effet Rideau

- Ère des Pionniers Aveugles
- **Fiabilité** : 20-30 %
- **Mécanisme** : Extrapolation verticale. Seuls les dômes anticlinaux massifs étaient vus. Bruit de fond immense masquant les pièges subtils.

## Années 1980 (3D) : La Révolution des Formes

- Visualisation Structurale
- **Fiabilité** : 50-60 %
- **Mécanisme** : Montre la forme exacte du contenant (la roche) mais incapable d'identifier avec certitude le contenu (le fluide).

## Aujourd'hui : La Signature du Fluide (RSS-NMR)

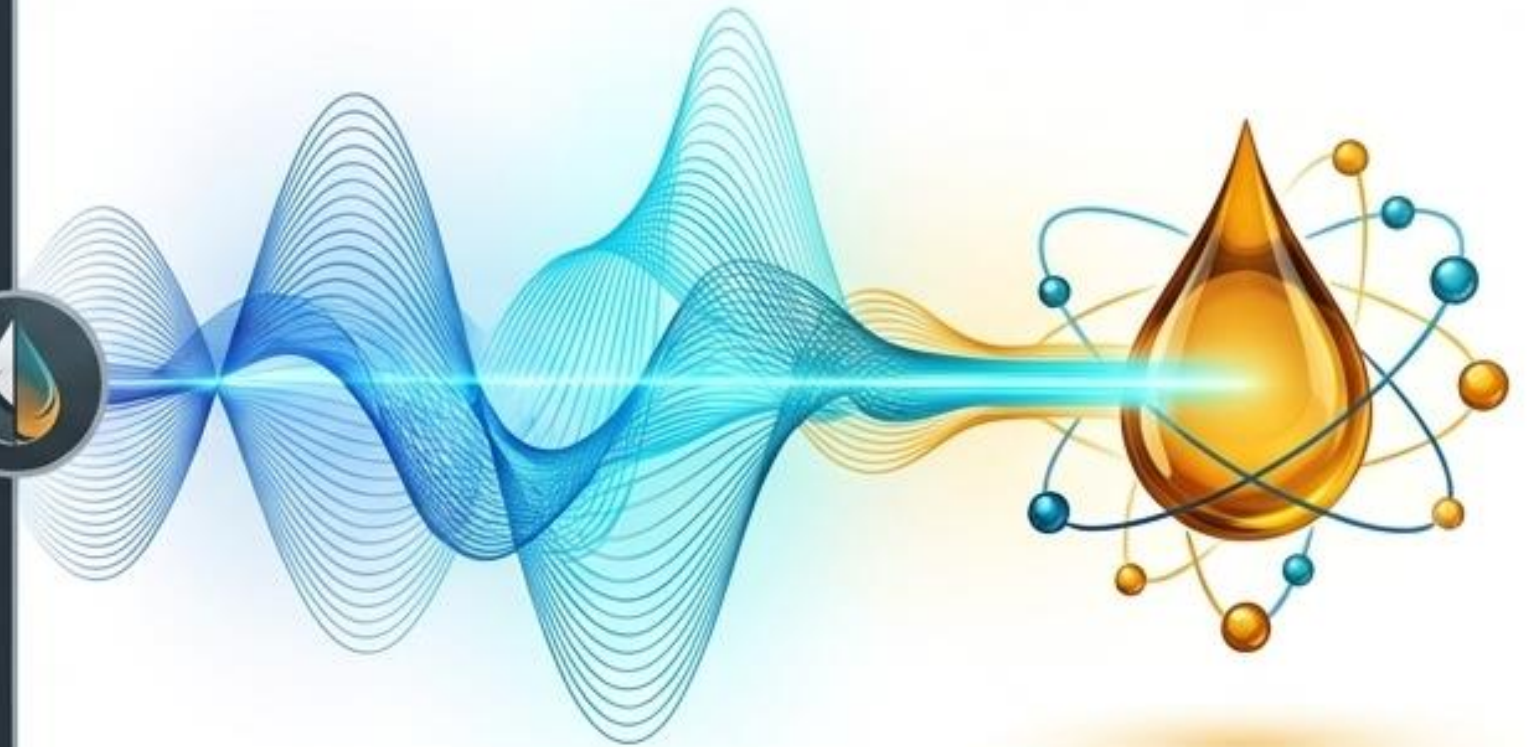
- Détection Directe
- **Fiabilité** : Certitude Scientifique
- **Mécanisme** : Résonance magnétique des noyaux d'hydrogène. Interroge directement les atomes d'hydrocarbures, traversant les zones d'ombre.

# Le Changement de Paradigme : La Fin du Pay to See



## La Géométrie (Sismique Classique)

L'exploration classique est un pari. On fore une forme géométrique en espérant payer pour voir si le pétrole est présent, avec un risque majeur de tomber sur un réservoir aquifère.



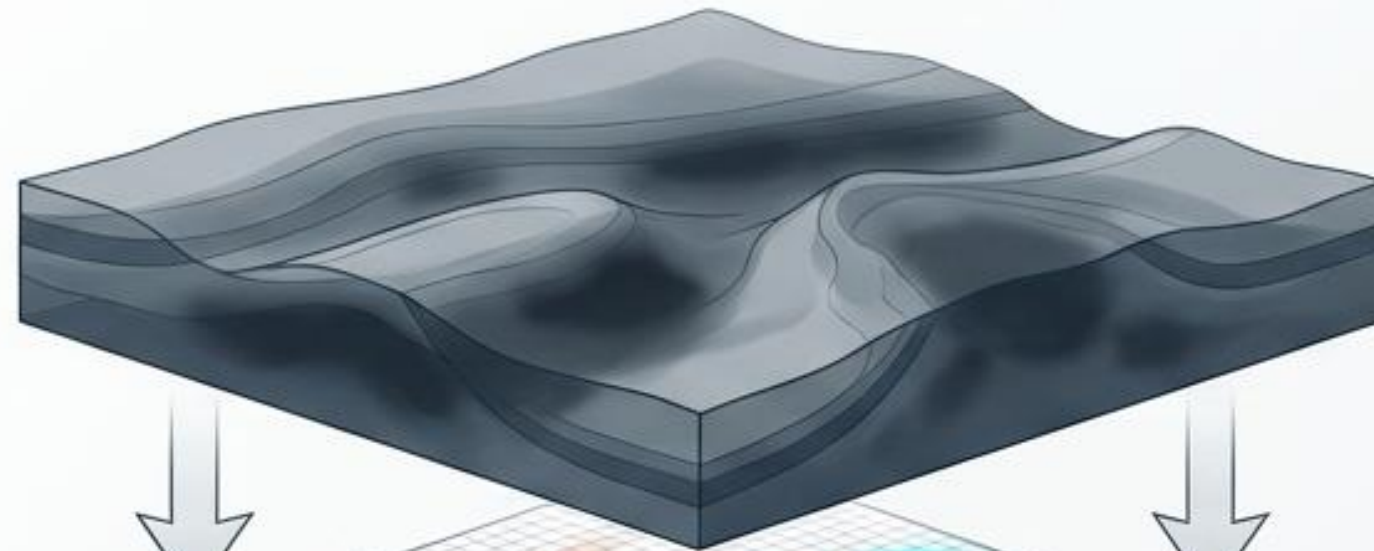
## La Signature du Fluide (RSS-NMR)

La Résonance Spectrale Survey capte les anomalies spectrales. La RMN confirme le fluide. Si le signal de l'huile est là, le fluide est là. Le risque géologique est éliminé avant d'investir dans le forage.

# Le Protocole d'Intégration : Éclairer les Zones d'Ombre

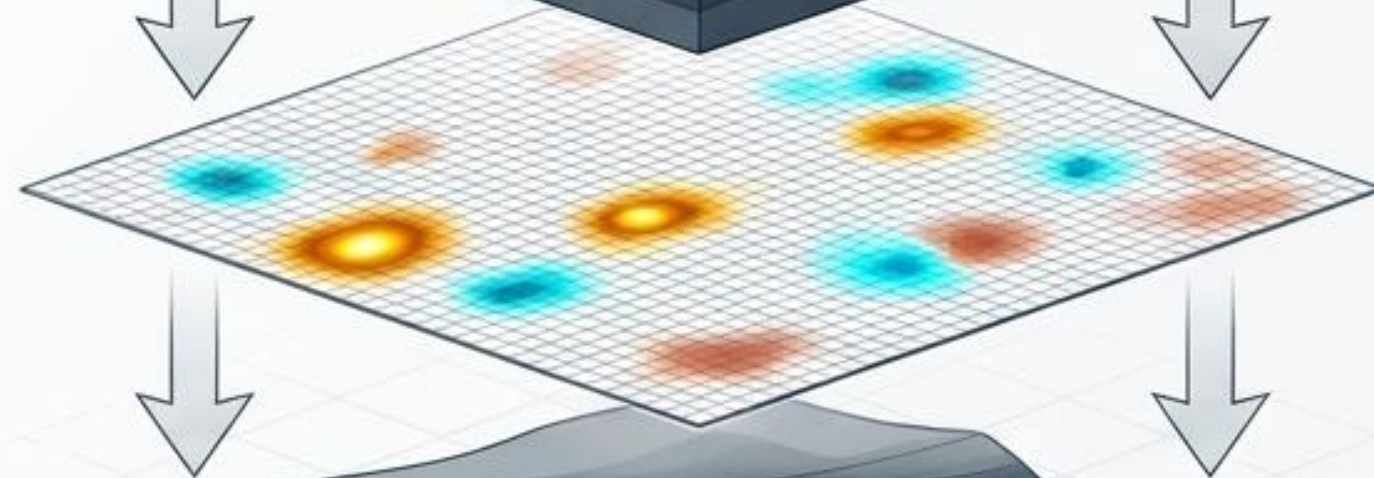
## 1. Sismique 3D Existante

Cartographie des Zones Aveugles (biseaux, zones sous le sel, failles complexes).



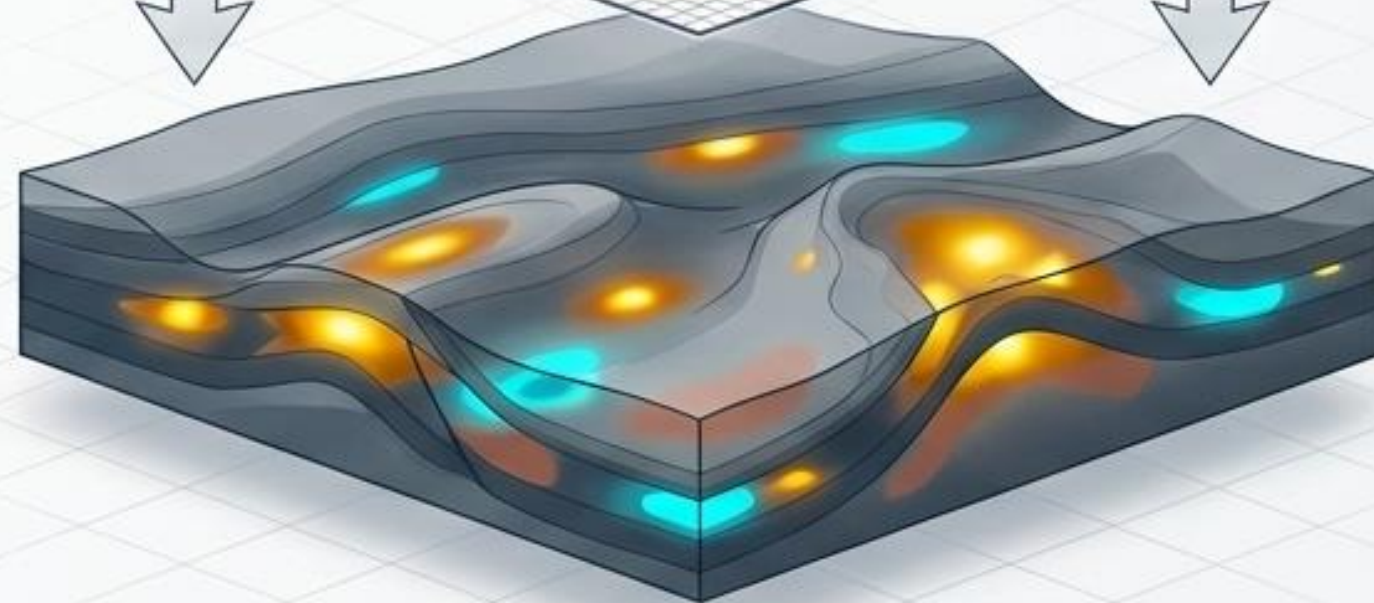
## 2. Sondage RSS-NMR

Scan ciblé pour isoler les Sweet Points (anomalies de résonance directes).



## 3. Centre d'Interprétation

Superposition immédiate.



## Résultat : La Révélation

Les zones grises de la sismique s'illuminent, prouvant l'existence de réservoirs compartimentés ou ignorés.

# La Preuve Absolue : Les 3 Critères de Forage

Pour justifier un investissement (Sidetrack), la RSS-NMR doit valider trois paramètres incontestables.



## 1. Porosité Efficace

La roche contient-elle des pores suffisamment grands pour stocker le fluide de manière viable ?

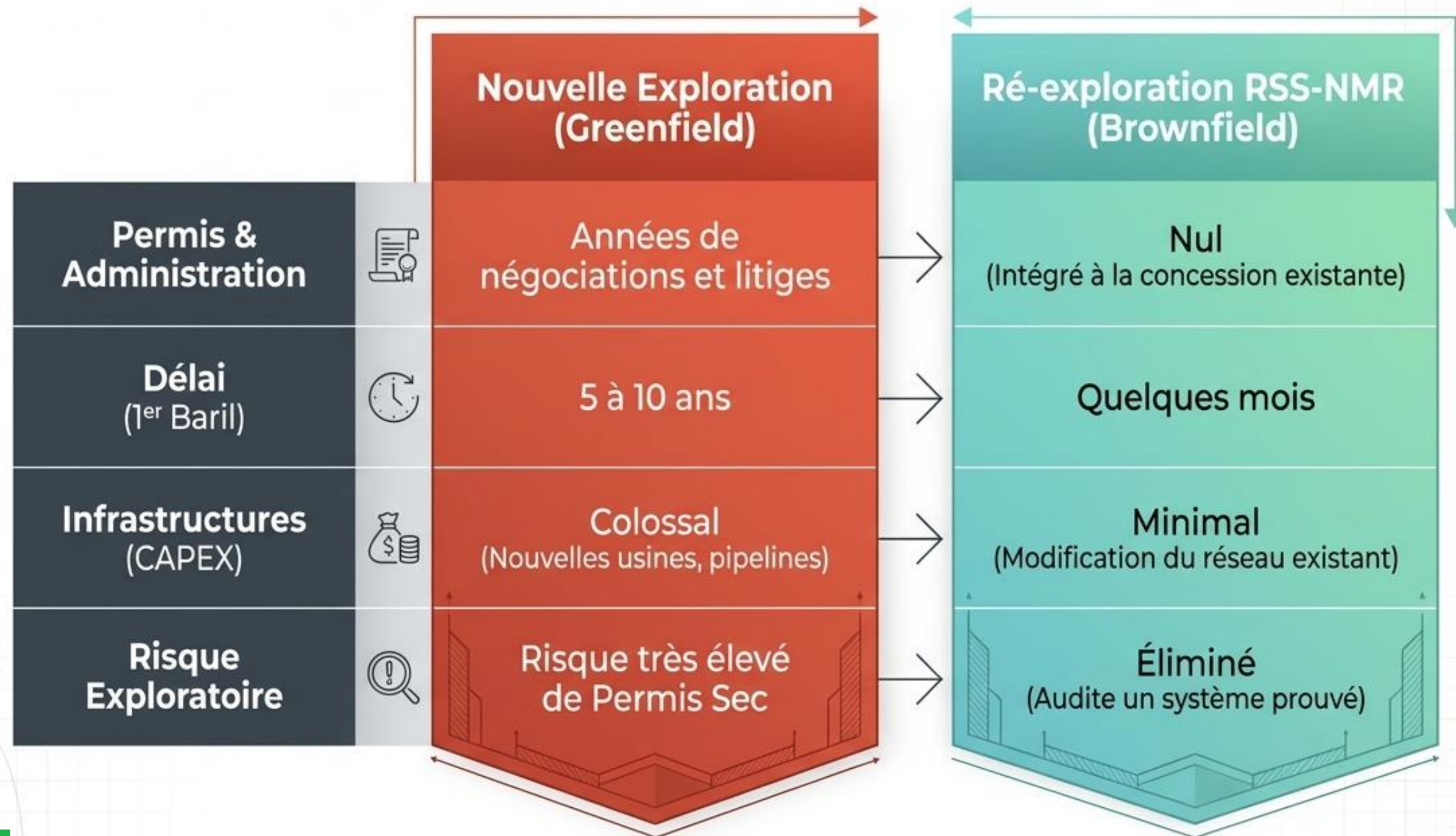
## 2. Saturation & Mobilité

Distinction absolue entre l'eau liée (non productive) et les hydrocarbures mobiles prêts à s'écouler. C'est la force de la RMN.

## 3. Continuité du Réservoir

Traçage exact des extensions invisibles en sismique classique pour éviter de forer une poche isolée et non rentable.

# L'Avantage Économique Massif : Greenfield vs. Brownfield



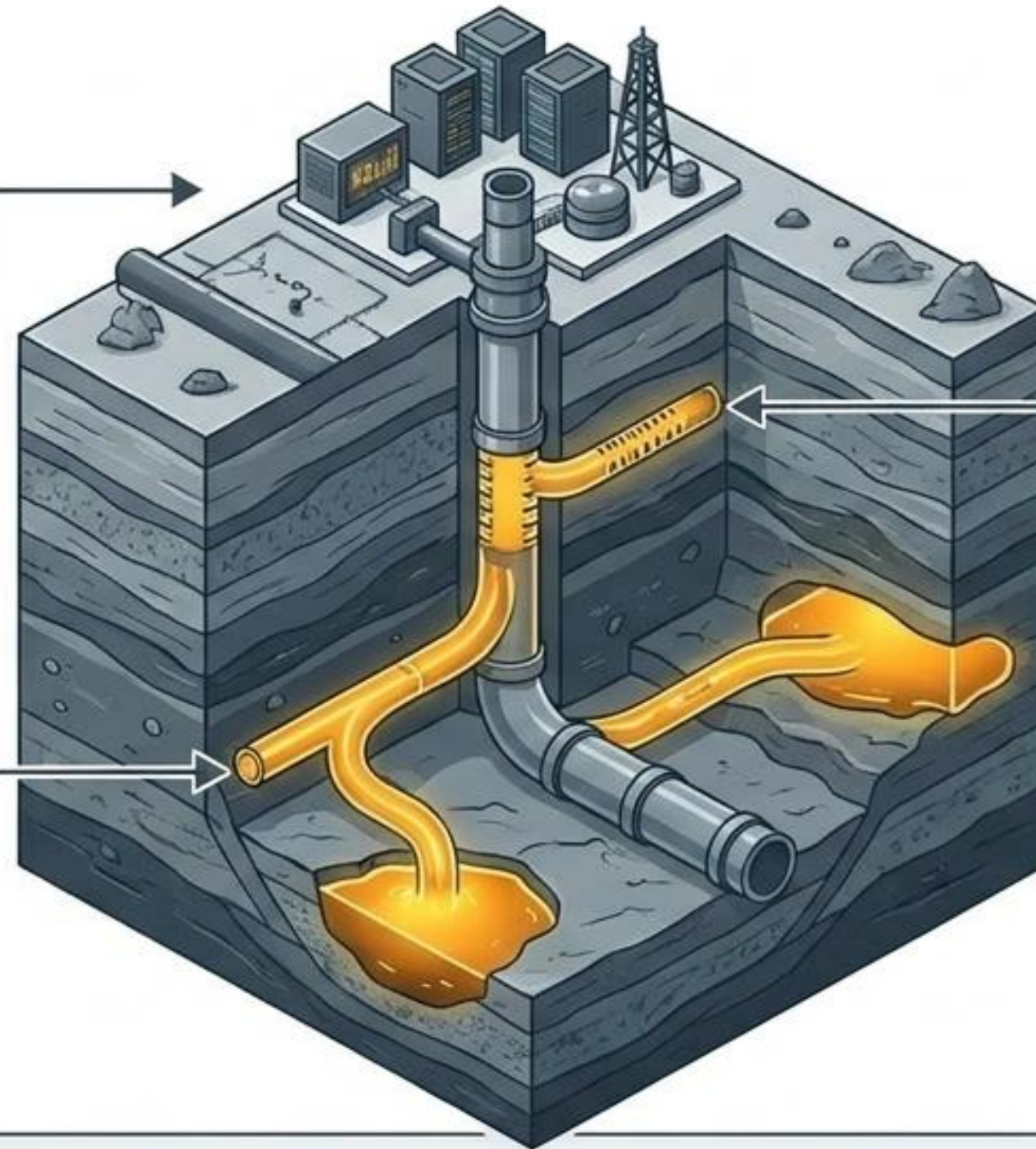
# Le Plug & Play Industriel : Exploiter l'Existant

## Calibration Historique

Utilisation de l'historique (logs, pressions) pour calibrer la RSS-NMR et éliminer le bruit de fond.

## Le Sidetrack (Forage Dévié)

Déviation depuis le tubage existant pour atteindre un réservoir latéral ignoré.



## La Recomplétion

Perforation d'un niveau supérieur, précédemment ignoré par la sismique ancienne.

**Connexion Immédiate :** Le pétrole extrait arrive directement dans le manifold et les pipelines d'exportation déjà amortis.

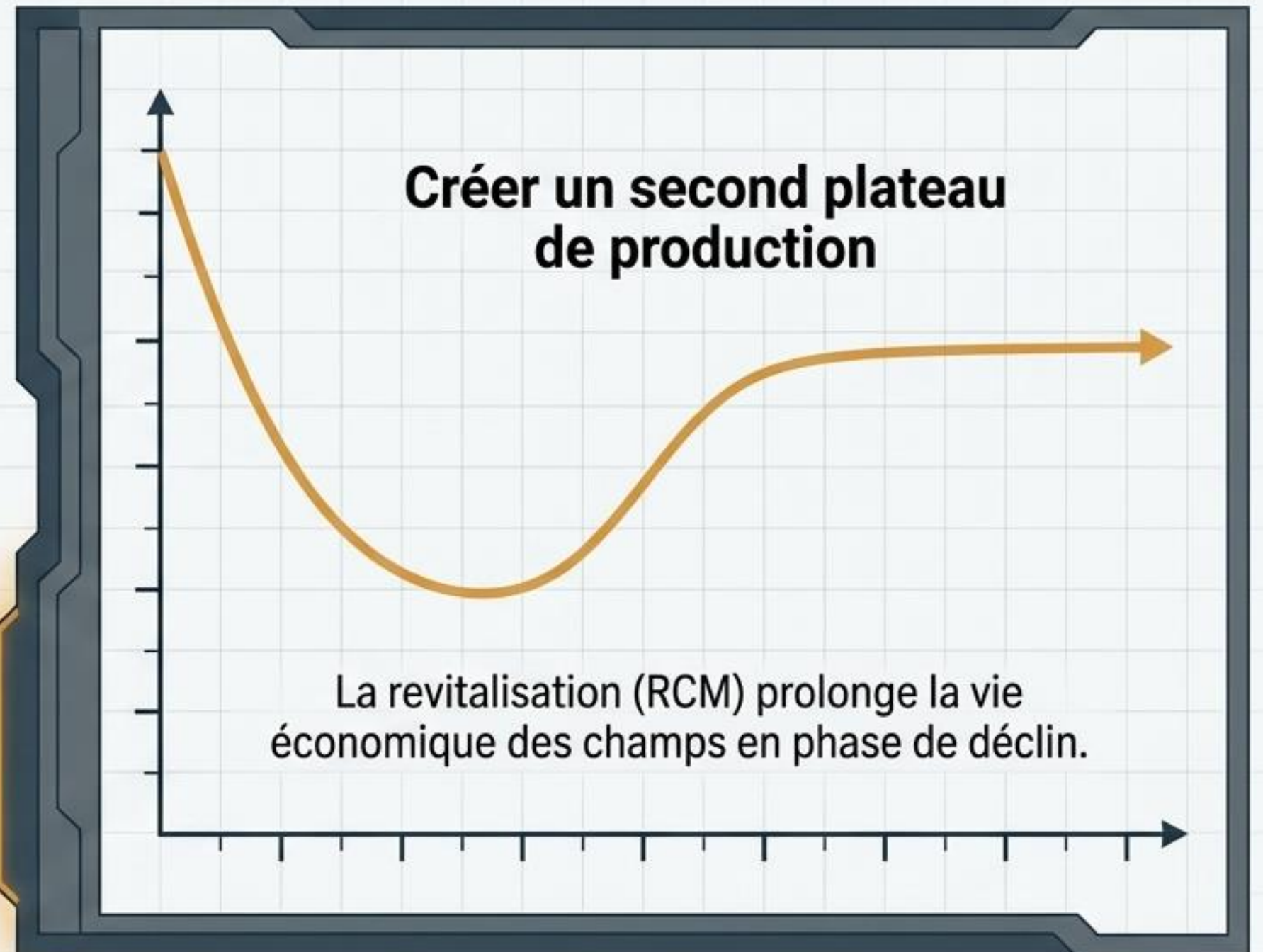
# Le Mur des 40 % et la Récupération Assistée (EOR)

## Le Défi Conventionnel

Les méthodes primaires et secondaires laissent systématiquement entre 60 % et 80 % du pétrole sous terre en raison de la chute de pression naturelle et de la tension superficielle.

## La Solution Tertiaire

L'EOR (Enhanced Oil Recovery) modifie les propriétés physiques et chimiques du pétrole pour le mobiliser, poussant le taux de récupération final de 30 % à 60 %.



# L' Arsenal Technologique de l'EOR



## Thermique

Injection de vapeur (SAGD) ou combustion in situ. Réduit drastiquement la viscosité des bruts lourds pour les liquéfier.



## Gaz (Miscibles)

Injection de CO2 (Transition CCUS) ou d'Azote. Gonfle le pétrole et maintient la pression du réservoir.



## Chimique

Polymères, Tensioactifs, ASP. Modifie la tension superficielle pour libérer les gouttes de pétrole emprisonnées dans la roche.

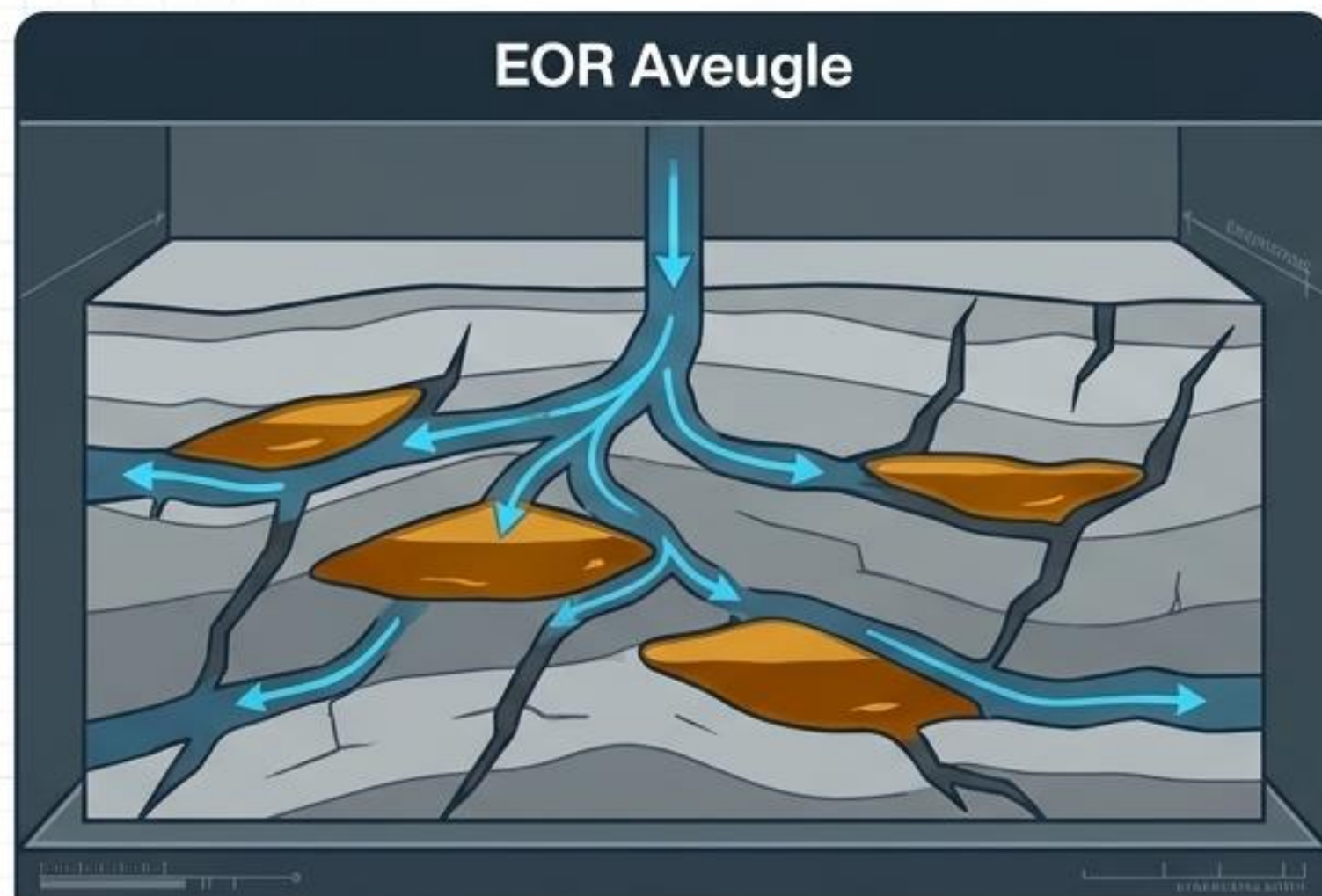


## Biologique (MEOR)

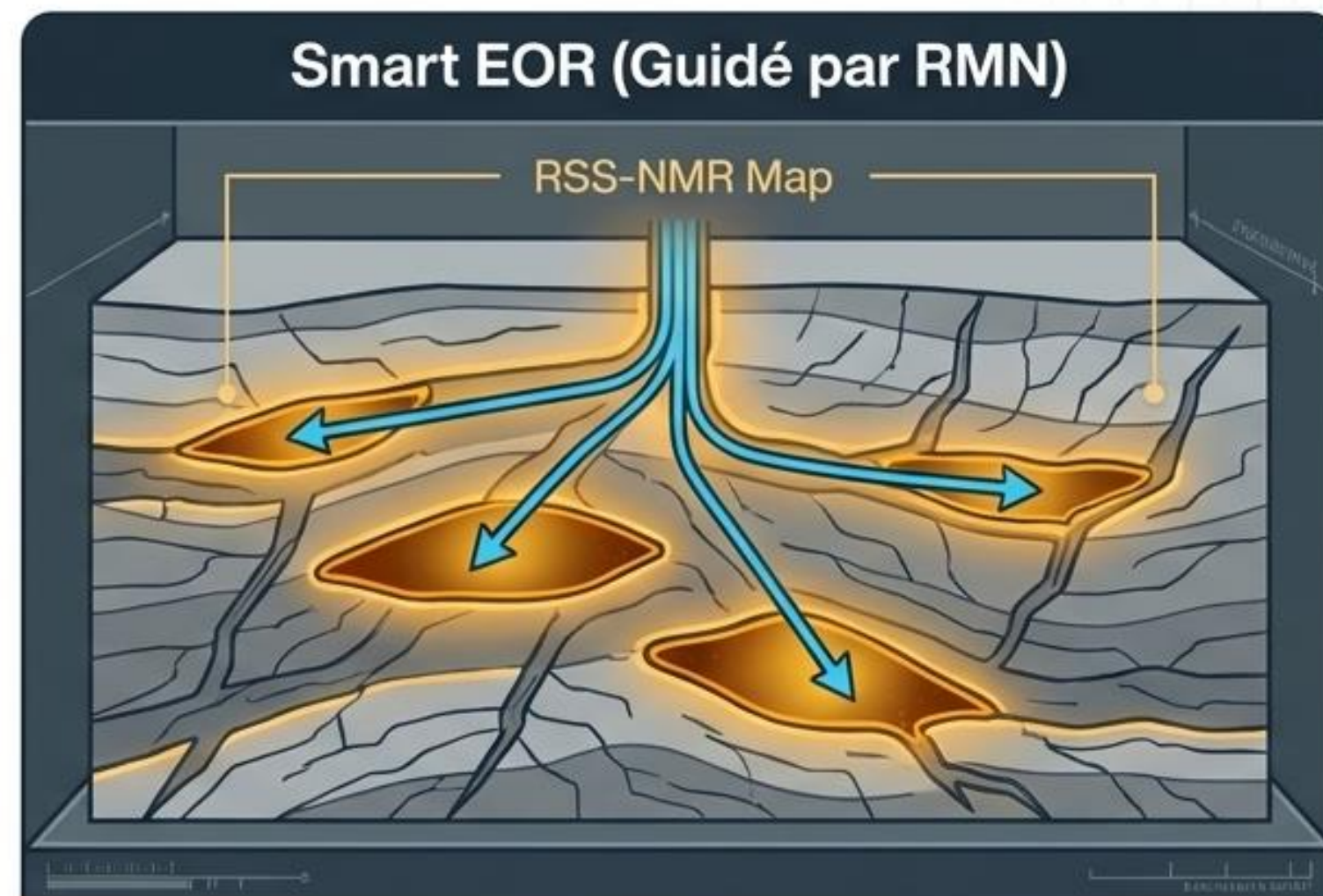
Injection de micro-organismes produisant des biosurfactants naturels directement au sein du gisement.

# Le Smart EOR : La Précision pour Éviter le Gaspillage

L'EOR est coûteux (chimie, logistique). L'injecter dans un sous-sol mal cartographié mène à l'échec.



Les produits chimiques suivent le chemin de moindre résistance et ratent le pétrole piégé.



Injection chirurgicale uniquement dans les compartiments riches identifiés par la signature du fluide.



**1. Cartographie Sor :** Mesure précise de la saturation d'huile résiduelle immobile.



**2. Perméabilité :** Analyse de la taille des pores pour garantir un balayage efficace.



**3. Zéro Gaspillage :** Rentabilité mathématique prouvée avant l'injection.

# Le Framework Stratégique : Cycle de Vie Maximal en 3 Étapes

## 3. Smart EOR (Cartographie RMN)

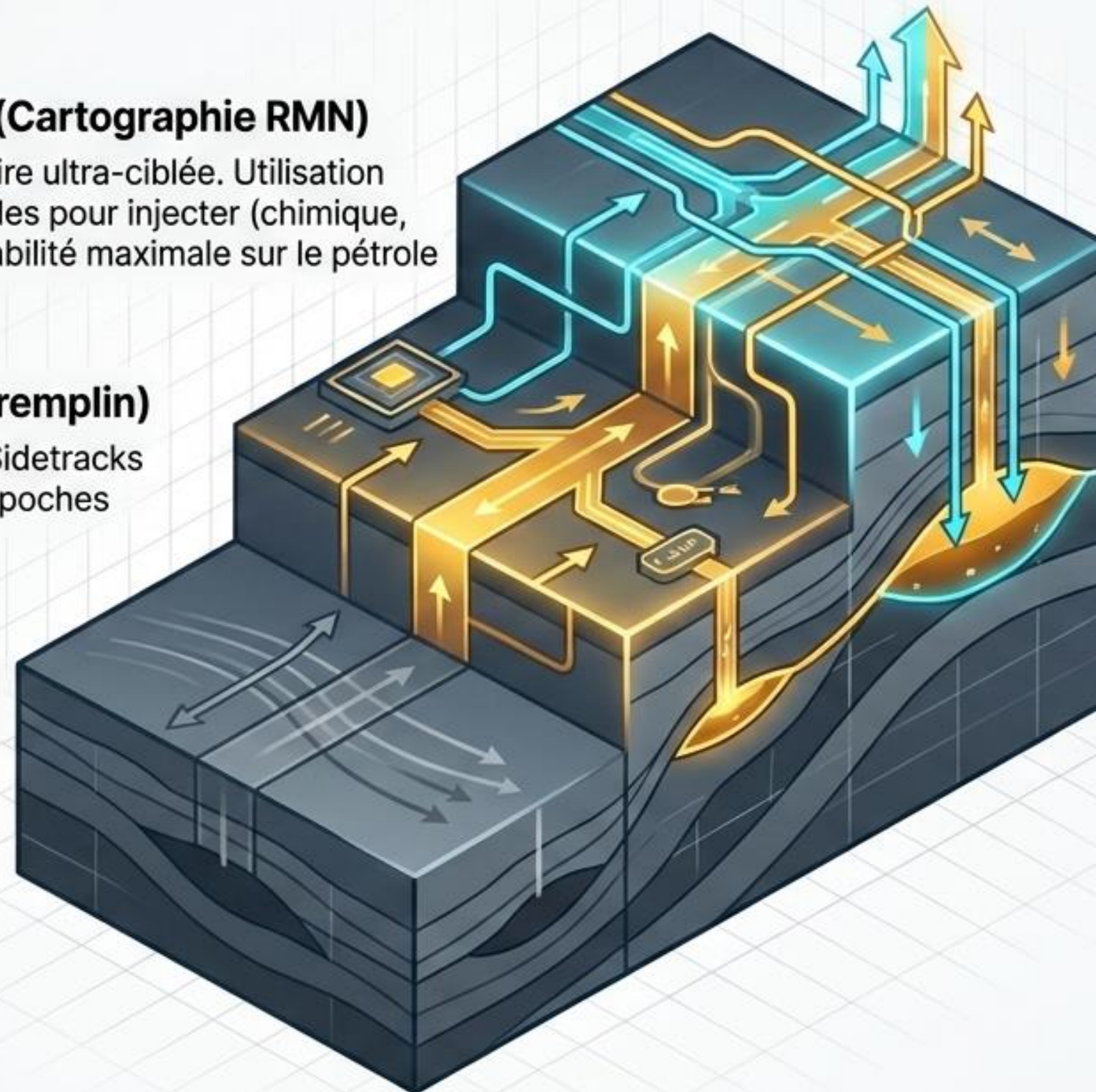
Récupération tertiaire ultra-ciblée. Utilisation de la carte des fluides pour injecter (chimique, gaz) avec une rentabilité maximale sur le pétrole immobile.

## 2. Scan RSS-NMR (Le Tremplin)

Prolongation à bas coût via Sidetracks et Recomplétions ciblant les poches invisibles et bypassées.

## 1. Traditionnelle (Sismique 60s/80s)

Épuisement des zones évidentes et amortissement des infrastructures via les méthodes primaires et secondaires.



# Transformer la Donnée en Flux Financier Immédiat



**Ne cherchez plus le pétrole de manière aléatoire.**

La ré-exploration technologique vous permet d'auditer, d'illuminer et d'optimiser vos réseaux existants.

La combinaison de la RSS-NMR et de l'EOR transforme un actif vieillissant en un modèle d'efficacité économique et technologique pour la transition énergétique.



## Clause de non-responsabilité

Les opinions, analyses et explications exprimées dans ce texte n'engagent que leur auteur, Michel Louis Friedman. Elles n'engagent en aucun cas une institution, une entreprise, un employeur ou toute autre entité. L'auteur décline toute responsabilité quant à l'utilisation ou l'interprétation de ces éléments.

- Législation sur le droit d'auteur © **11 mars 1957 Loi n° 57-298** relative à la propriété littéraire et artistique.
- Copyright © **2009-2026 Fands-LLC div. Proactive Economic Intelligence**
- Tous les droits des États-Unis et marques déposées sont conformes à la législation en vigueur.
- Copyright © **2005-2026 Fands-LLC**
- Conformité à la loi américaine sur le droit d'auteur de 1976 (**Title 17 of the United States Code**) et ses amendements.
- Patents and Trademarks (December 12, 1980) <https://www.copyright.gov/>

Copyright © Michel Louis Friedman, 01/2026. Toute reproduction est interdite sans autorisation.

### 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

### Kotelianets Igor

*Director of LLC "Poisk Group"*

- 📞 Tel: +78692456491
- 📧 WhatsApp: +79787155212
- ✉ Email: [igor@geo-nmr.net](mailto:igor@geo-nmr.net)
- 🌐 In Charge: World
- 🗣️ Speaker: RU-UK
- 🕒 GMT: +03h
- 📍 Base: Sevastopol, Rusia

# Une Versatilité Multi-Industries

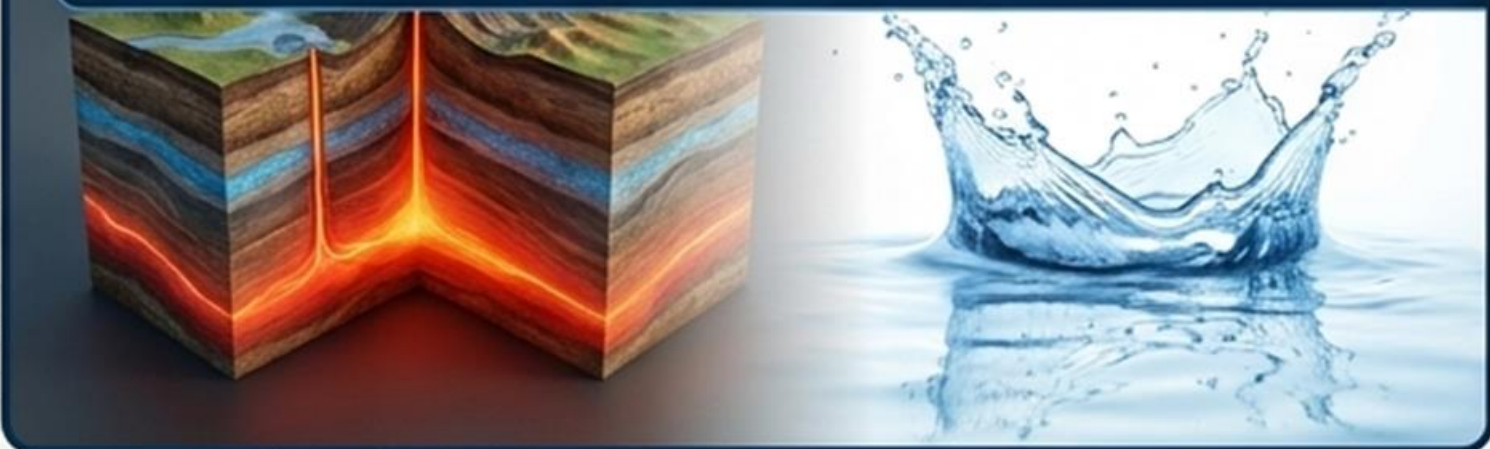
**Hydrocarbures** : Exploration précise de pétrole et gaz condensé avec zéro puits sec.



**Minéraux Critiques** : Localisation d'or, cuivre, lithium et nickel sans fausses alertes.



**Géothermie & Eau** : Cartographie des aquifères profonds et de l'énergie géothermique.



**Transition Énergétique** : Suivi passif en 4D des panaches de CO<sub>2</sub> et exploration d'Hydrogène naturel.

