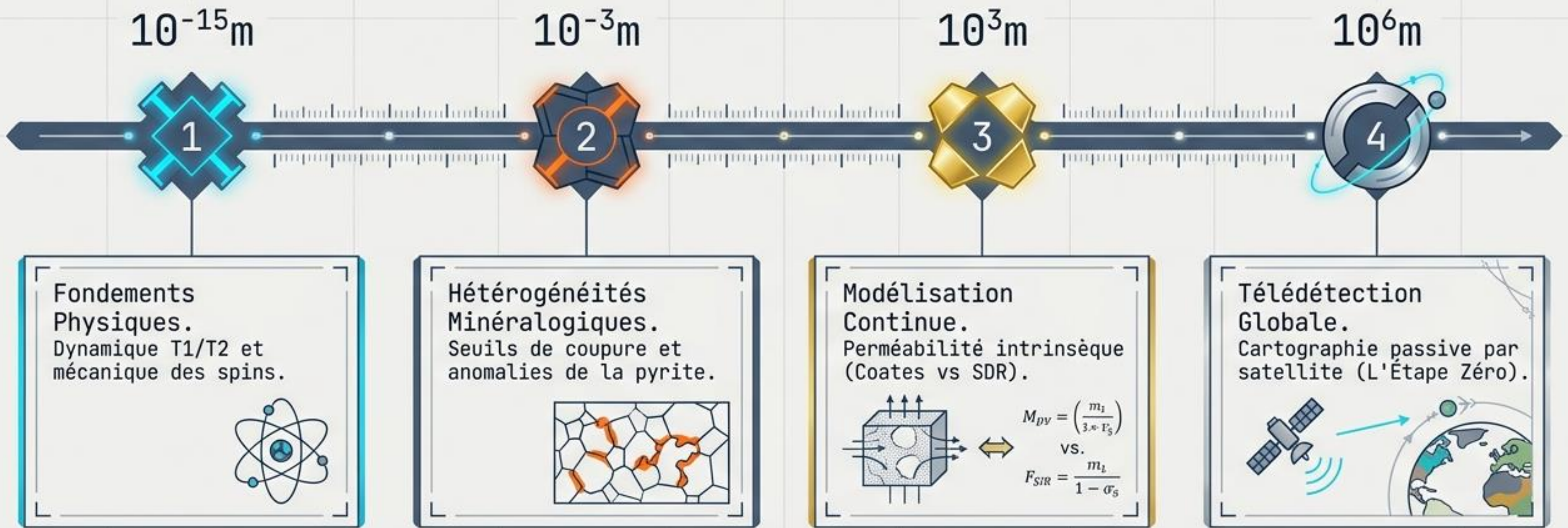


Dynamique RMN et Télédétection Stratégique

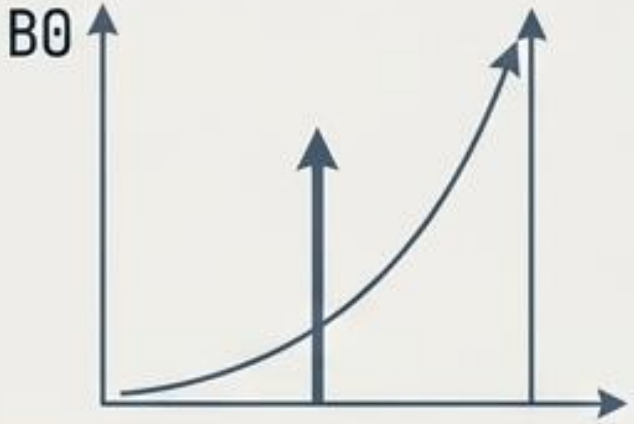
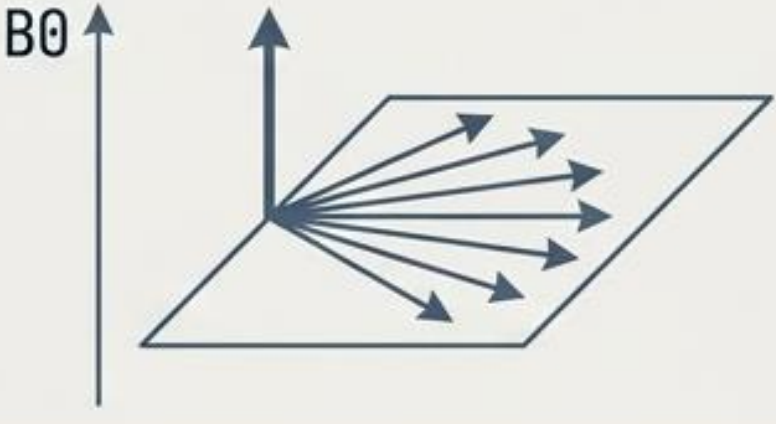
Des fondements quantiques de la relaxation de l'hydrogène
au sondage orbital passif des réservoirs.

[MACRO-ZOOM INITIÉ]

L'Architecture de l'Échelle : Du Spin à l'Orbite

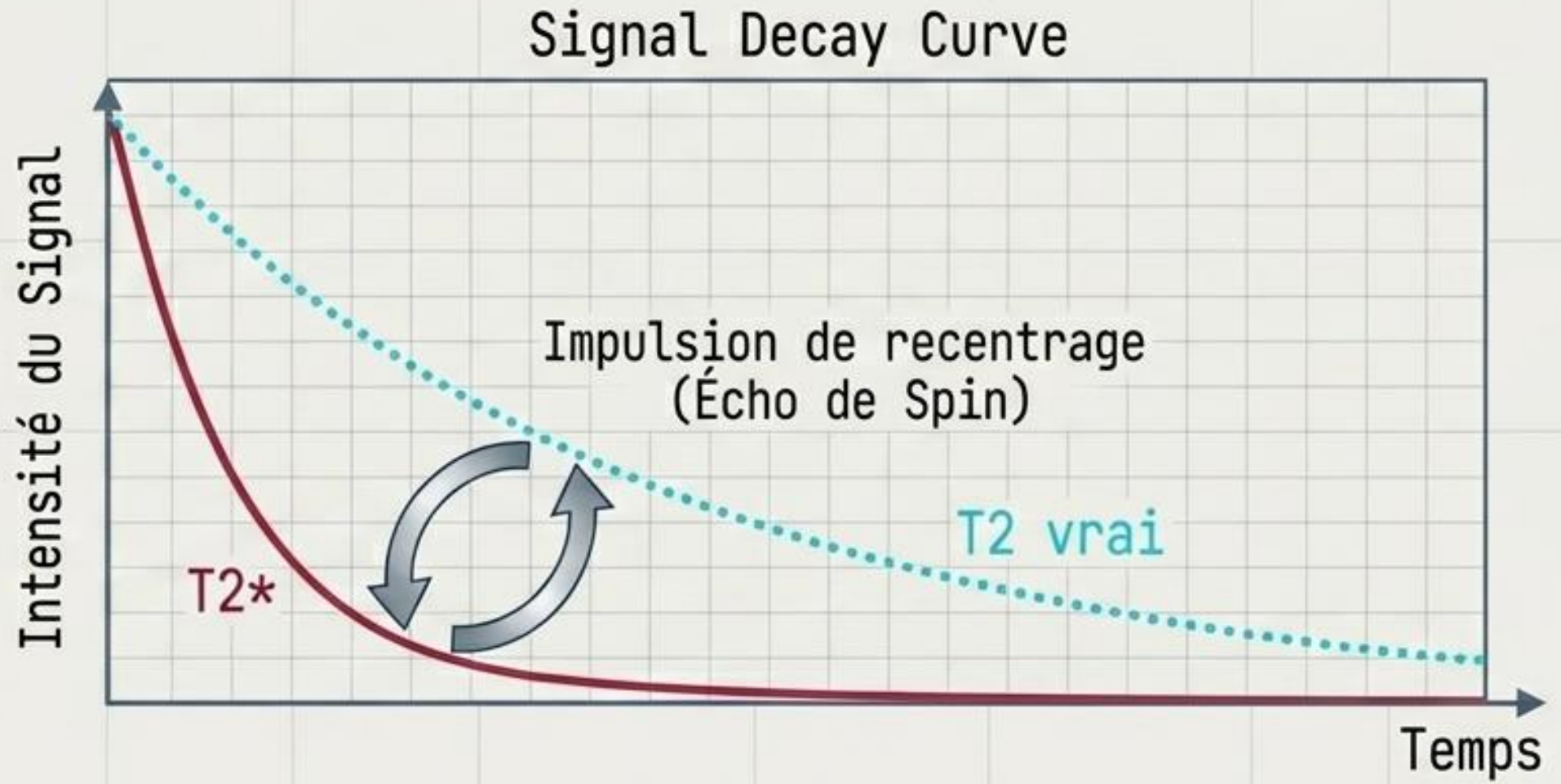


Les Constantes Fondamentales de l'Aimantation

T1 (Relaxation Longitudinale)	T2 (Relaxation Transversale)
	
<p>Phénomène : Repousse de l'aimantation dans l'axe du champ principal.</p>	<p>Phénomène : Perte de cohérence et déphasage.</p>
<p>Mécanisme : Interaction Spin-Réseau (transfert d'énergie à l'environnement).</p>	<p>Mécanisme : Interaction Spin-Spin (protons interagissant entre eux).</p>
<p>Seuil Critique : 63 % de la valeur d'équilibre initiale (mesuré en secondes).</p>	<p>Seuil Critique : Disparition à 37 % de la valeur maximale (mesuré en ms).</p>
<p>Contraste : Anatomique (Eau = T1 long, Graisse = T1 court).</p>	<p>Contraste : Fluides (Liquides = très brillants). T2 est toujours \ll T1.</p>

La Dégradation Effective du Signal : T2 vs T2*

$$\frac{1}{T2^*} = \frac{1}{T2} + \frac{1}{T2_{,inhomogène}}$$



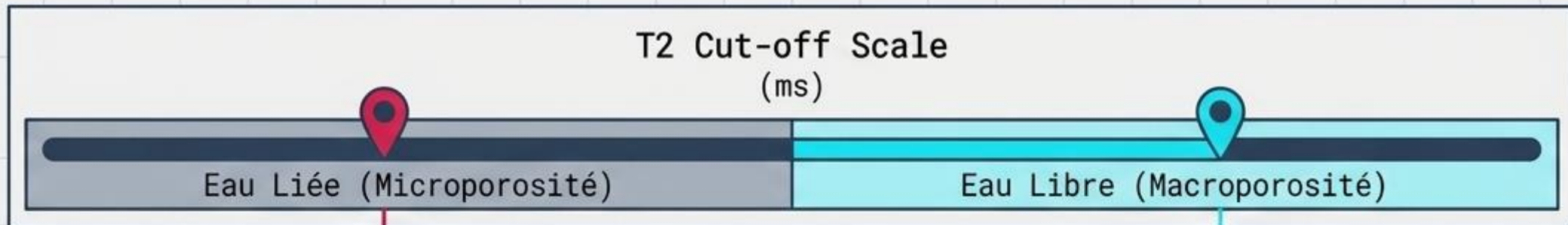
Le Facteur Statique
Les inhomogénéités du champ magnétique principal (B0) accélèrent drastiquement la perte de cohérence.

La Réversibilité
Contrairement au T2 vrai (chocs irréversibles), le déphasage inhomogène est statique. L'Écho de Spin annule cette erreur via des impulsions.

Dynamique des Seuils de Coupure (Cut-off)

$$\frac{1}{T_2} \approx \rho_2 \cdot \frac{S}{V}$$

(Où ρ_2 = relaxivité de surface)



Grès (~33 ms).
Forte relaxivité de surface due aux argiles et oxydes de fer paramagnétiques.
Accélération de la relaxation.

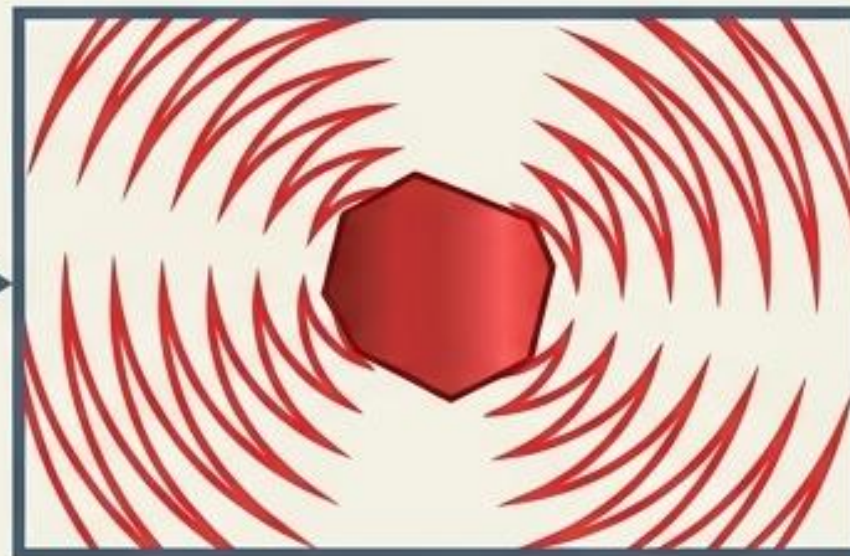
Carbonates (~92 ms).
Matrices pures (calcite, dolomie).
Relaxivité ρ_2 est 2 à 3 fois plus faible, déplaçant le curseur vers des temps plus longs.

L'Anomalie Minéralogique : Impact de la Pyrite (FeS_2)

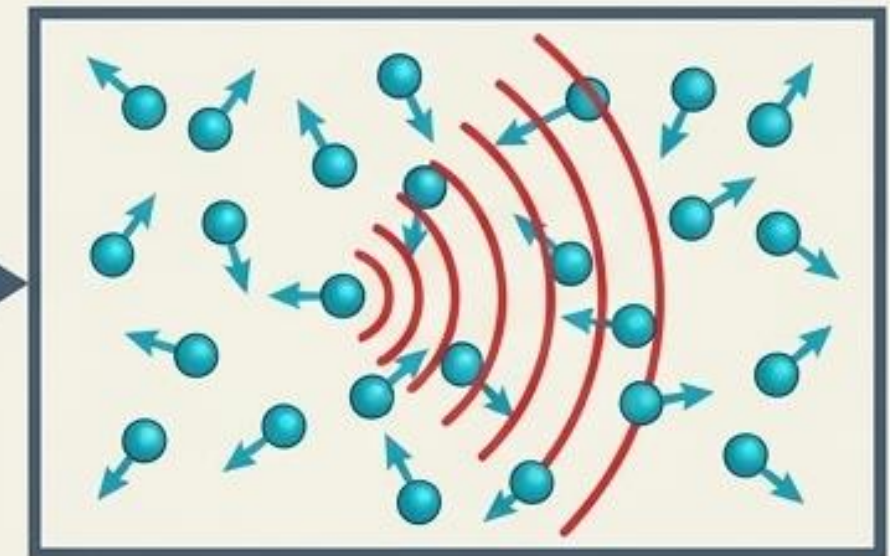
$$\frac{1}{T_{2,\text{mesuré}}} = \frac{1}{T_{2,\text{surface}}} + \frac{1}{T_{2,\text{volume}}} + \frac{\gamma^2 \cdot G_{\text{interne}}^2 \cdot TE^2 \cdot D}{12}$$



1. Grain Paramagnétique : Le sulfure de fer conducteur entre dans le champ B_0 .



2. Gradients Locaux : Génération d'importants gradients magnétiques internes (G_{interne}).



3. Diffusion Accélérée : Dépolarisation drastique par diffusion moléculaire. T_2 est artificiellement écourté.

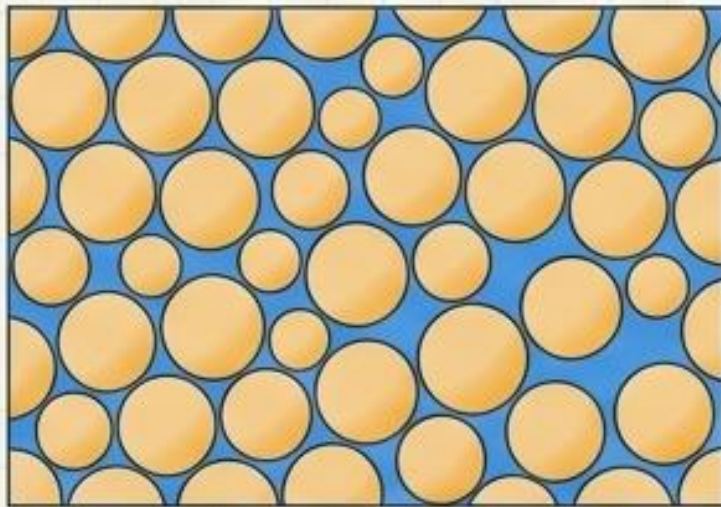
Sous-estimation des pores :
Migration du spectre vers la gauche.
Pores mobiles classés comme micropores.

Surestimation (BVI) :
L'eau liée est surévaluée au détriment des hydrocarbures.

Atténuation totale : Si le déphasage est plus rapide que le Temps d'Écho (TE) minimal, le signal disparaît.

Quantification de la Perméabilité Intrinsèque

Modèle de Coates (Free Fluid Model)

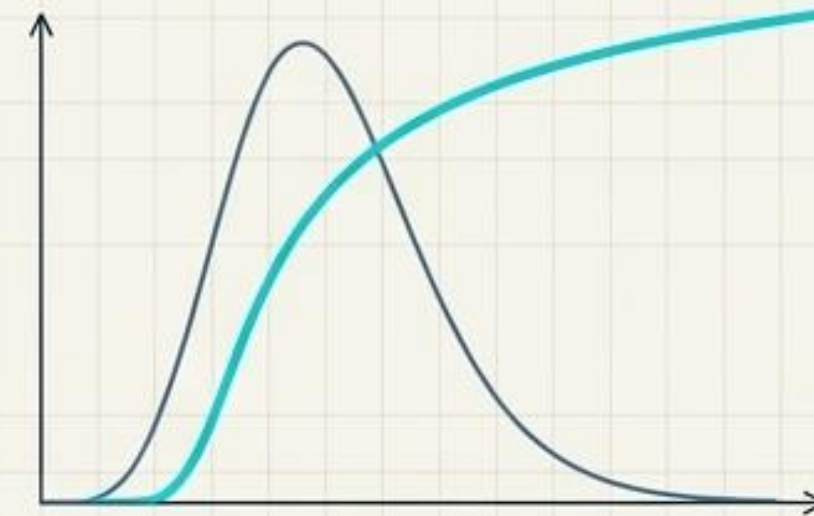


Application : Grès et réseaux de pores simples.

Logique : Basé sur le ratio précis entre les fluides mobiles (FFI) et liés (BVI).

$$\text{Équation : } K_{\text{Coates}} = \left(\frac{\phi}{C} \right)^4 \cdot \left(\frac{\text{FFI}}{\text{BVI}} \right)^2$$

Modèle SDR (Schlumberger Doll Research)

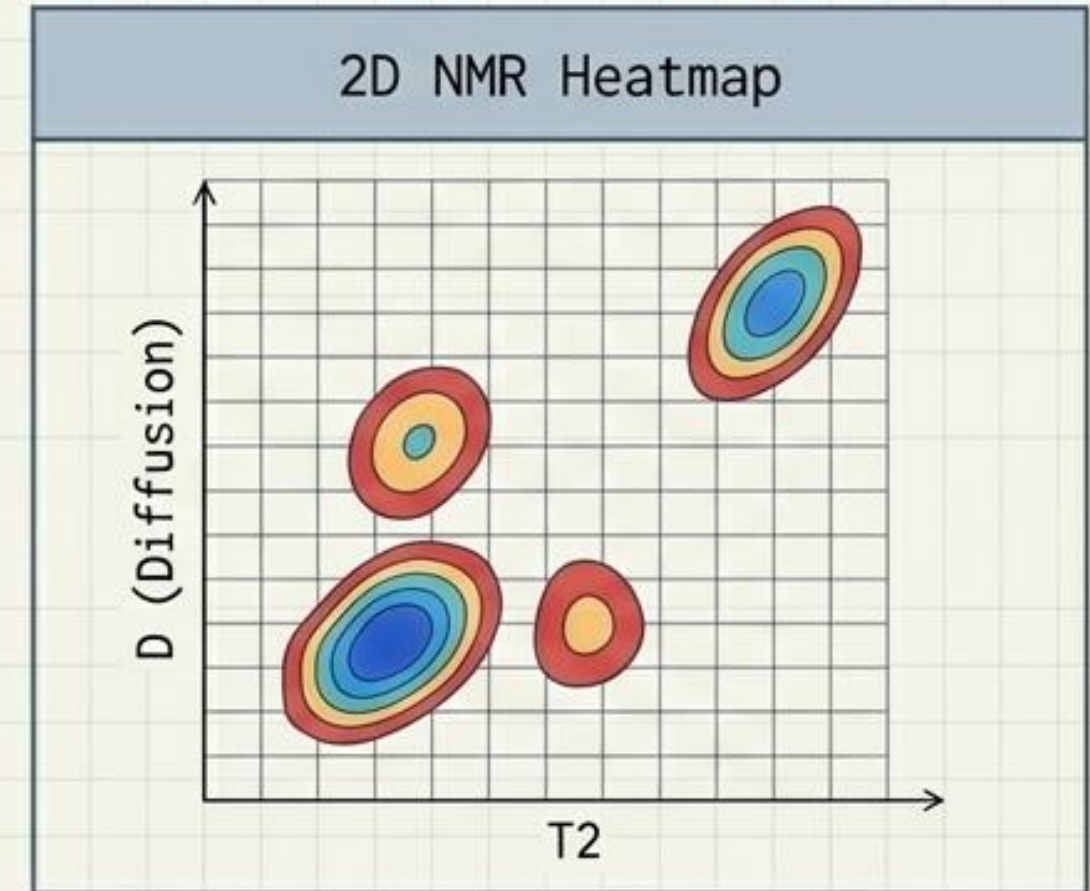
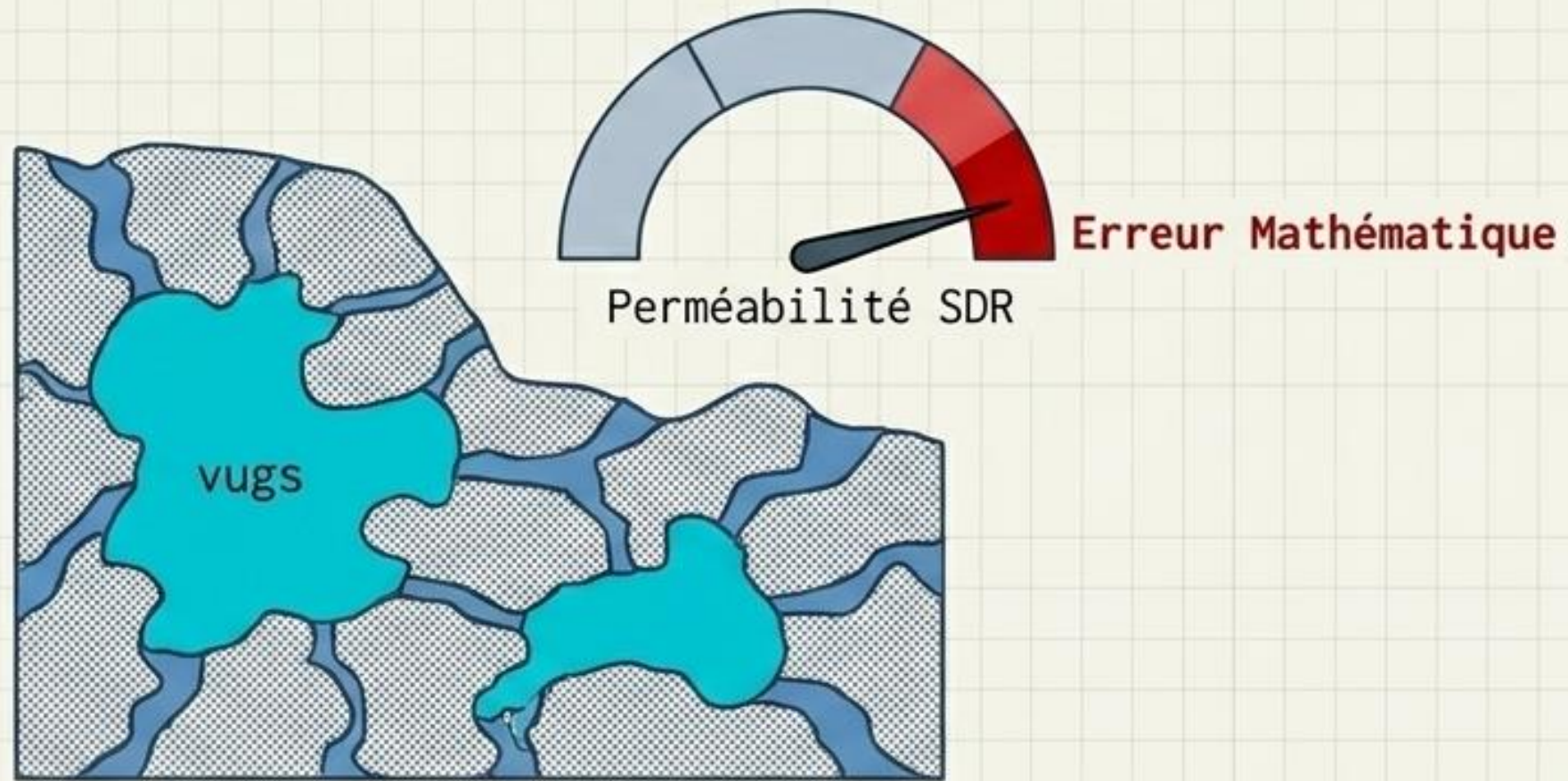


Application : Configurations standardisées.

Logique : Fondé sur la moyenne géométrique de l'ensemble du spectre T2.

$$\text{Équation : } K_{\text{SDR}} = a \cdot \phi^4 \cdot (T2, \log)^2$$

La Complexité des Carbonates : Pores Géants Isolés



La Défaillance du Modèle Standard :

Dans les structures carbonatées hétérogènes contenant des 'vugs' (pores géants isolés), le fluide piégé affiche un T2 extrêmement long.

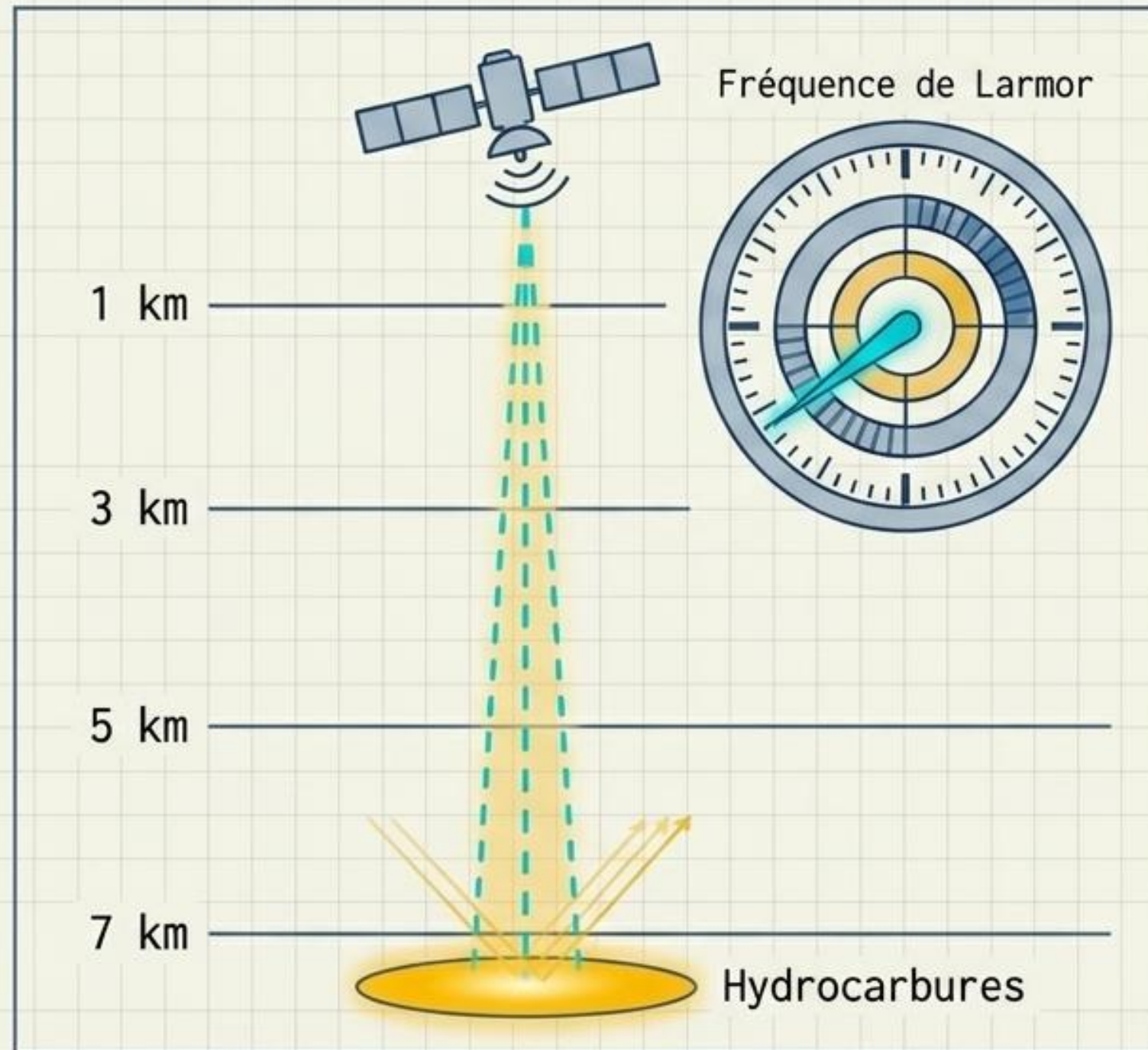
L'Illusion Mathématique :

Le modèle SDR interprète ce T2 long comme une connectivité massive, calculant une perméabilité immense et totalement erronée.

La Solution Moderne :

Remplacement du modèle SDR par des seuils de coupure variables et utilisation de cartes NMR 2D (D-T2) pour isoler la connectivité réelle.

Sondage Passif : Le Calage en Profondeur

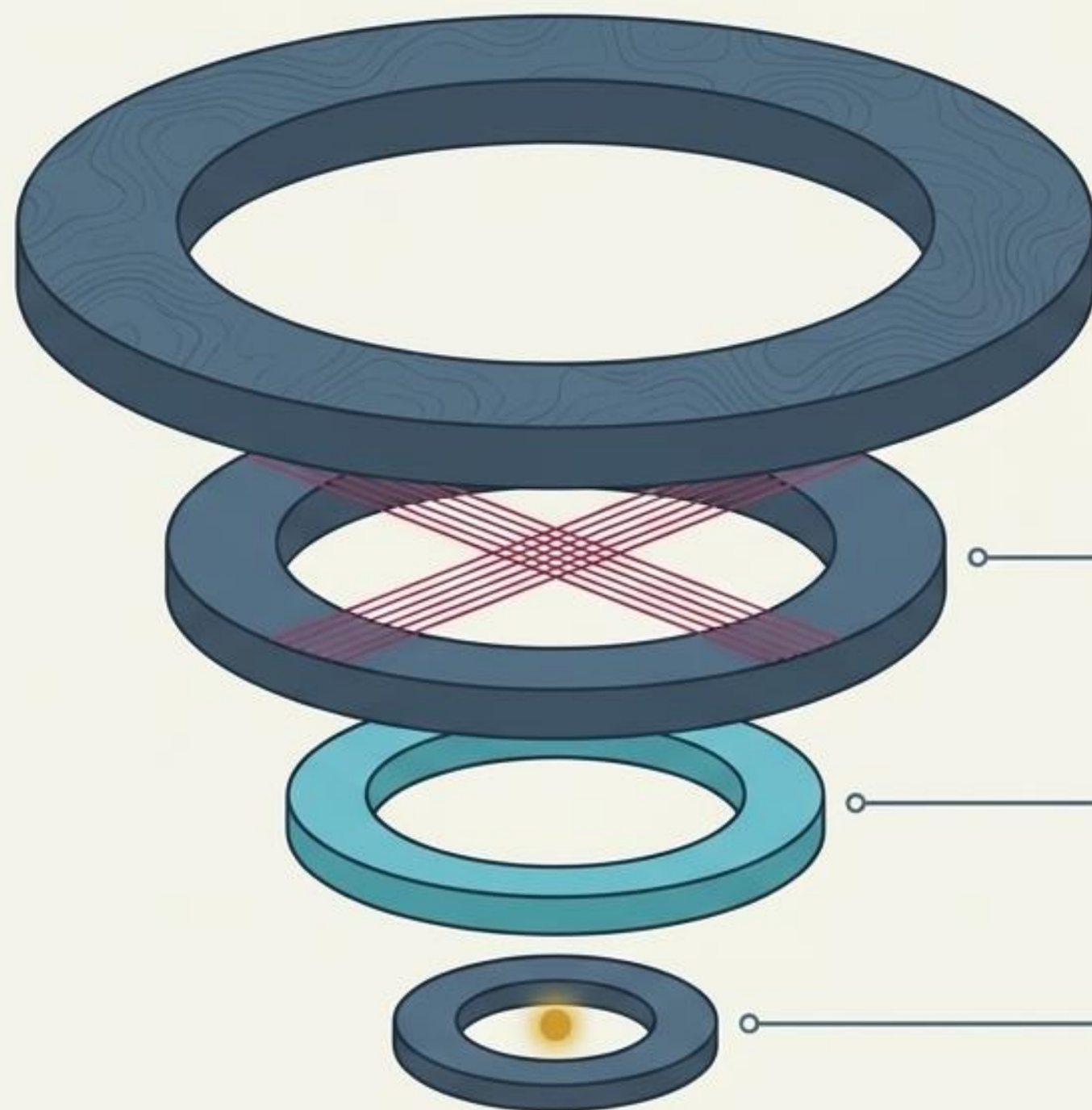


$$\omega_0 = \gamma \cdot B_0$$

La combinaison de la **relaxation de l'hydrogène** et du **champ magnétique terrestre** permet un ciblage précis jusqu'à 7 km de profondeur.

Le balayage orbital ajuste la fréquence de Larmor (ω_0). Une fois l'impulsion électromagnétique coupée, la signature spectrale du signal radiofréquence de retour agit comme un descripteur physique direct du fluide.

Méthodologie Opérationnelle : « L'Étape Zéro »



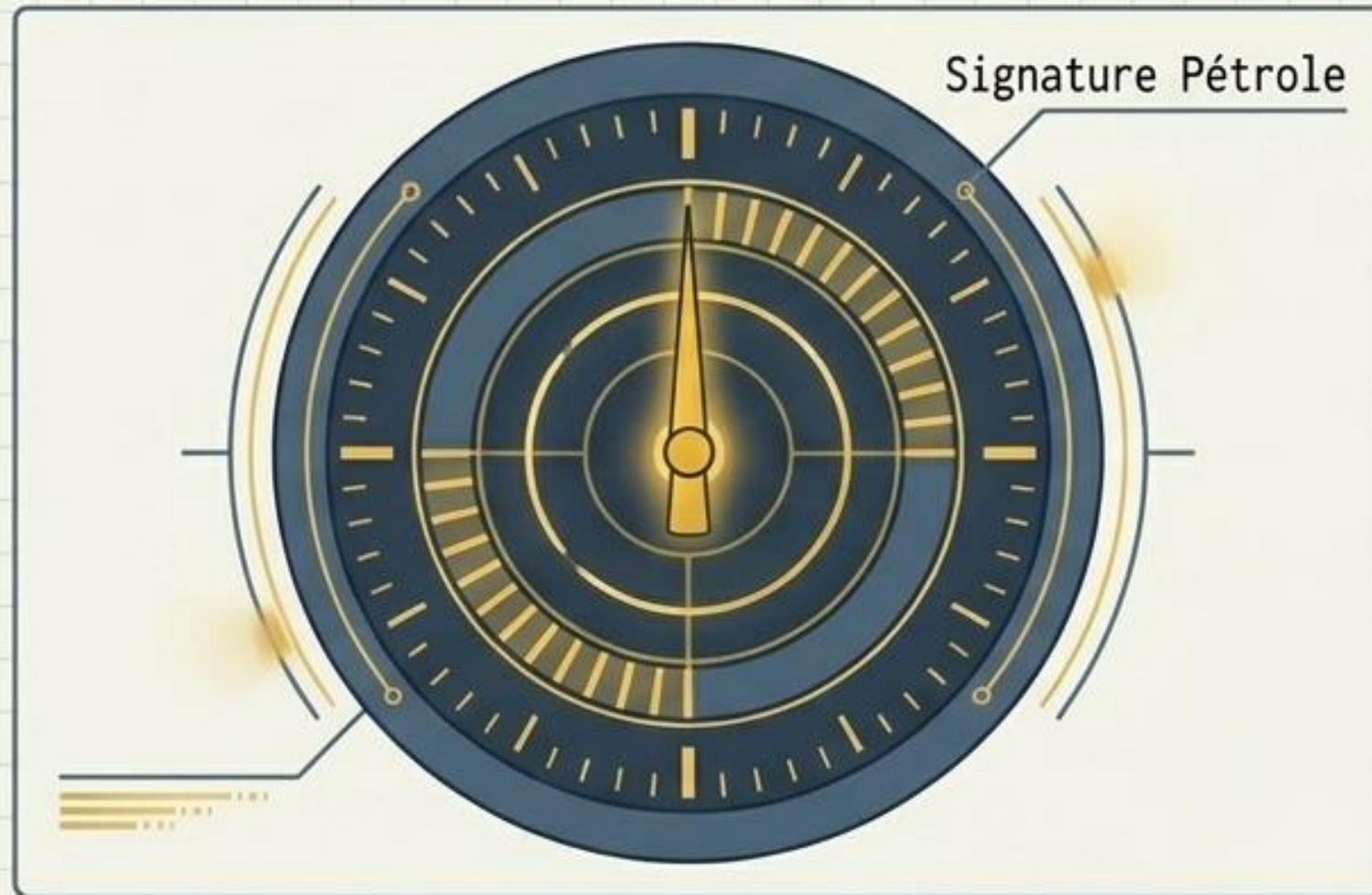
Niveau 1 : Balayage Orbital Global.
Cartographie passive de vastes superficies
sans aucune présence physique au sol.

Niveau 2 : Filtrage des Anomalies.
Élimination immédiate des signatures à T2 court
(matrices denses, argileuses, sans potentiel).

Niveau 3 : Marquage des Fluides.
Isolement exclusif des signatures à T2 long
confirmant la présence de fluides mobiles.

Niveau 4 : Focus Chirurgical (Sweet Spots).
Délimitation au mètre près des zones cibles
validées.

Discrimination Spectrale des Fluides à Distance



Signature Pétrole

Caractéristique : $T1 / T2 \approx 1 \text{ à } 2$

Confirmation de la présence d'hydrocarbures liquides mobiles et denses. Ratio d'identification clair.



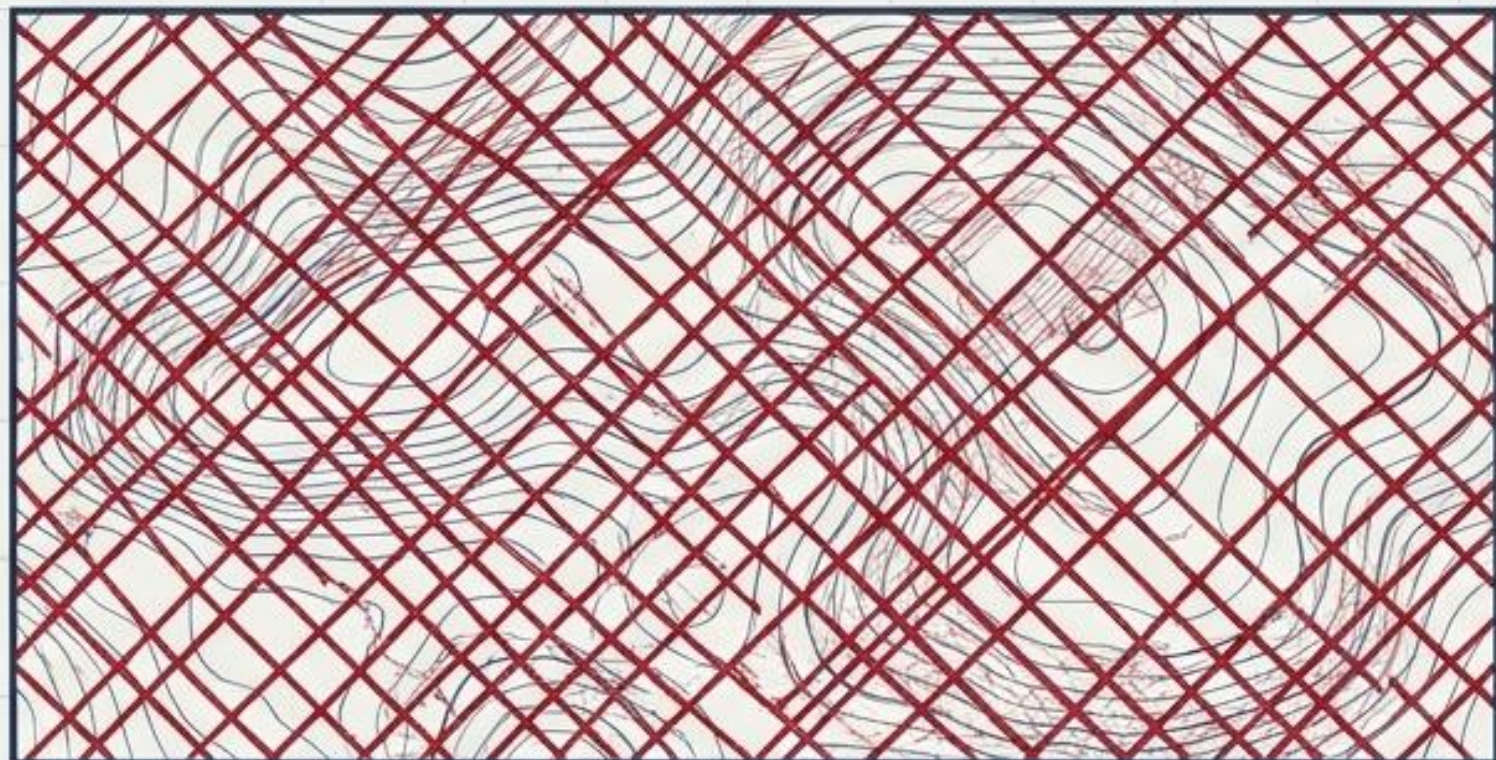
Signature Gaz

Caractéristique : $T1 \text{ long} / T2 \text{ très court}$

Empreinte dominée par l'effet de diffusion moléculaire rapide. Contraste fort permettant la séparation instantanée d'avec les phases liquides.

La Révolution Opérationnelle du RSS-NMR

Passé



Acquisitions Sismiques Lourdes et Systématiques

Futur



Focalisation Orbitale & Cibles Confirmées

Abolition de l'Aveuglement : Élimine le besoin d'acquisitions sismiques lourdes et systématiques sur des zones stériles.

Concentration du Capital : Les forages et campagnes sismiques sont déclenchés exclusivement sur des réserves dont la mobilité est déjà confirmée.

Optimisation des Champs Matures : Capacité d'auditer et de réévaluer des champs en cours de production, sans aucune interruption des opérations.

Furtivité 🐞 Environnementale : Impact écologique nul. Un balayage passif, discret et 100% invisible.



Made
in Russia

Voluntary certification system «Made in Russia»
Registered in the Unified Register of registered voluntary certification systems
Reg. № РОСС RU.31685.047003 from the 24th of May 2017

Система добровольной сертификации «Сделано в России»
Зарегистрирована в Едином реестре зарегистрированных систем
добровольной сертификации
Reg. № РОСС RU.31685.047003 от 24 мая 2017 г.

CERTIFICATE OF CONFORMITY СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ CC.002647

Valid from 20.10.2025 to 05.10.2028

Срок действия с по

Applicant/Manufacturer: Poisk Group LLC, 299040, Russia, Sevastopol,
st. Khristofora, 143

Заявитель/Производитель: ООО «ГРУППА ПОИСК», 299040, Россия, г. Севастополь,
ул. Христофора, д. 143

Products: Methodology for calculating predicted ore reserves in deep-lying deposits, using
the parameters of ore bodies obtained using remote geospace methods of geological exploration
and field geophysical equipment of the Poisk complex (FEACH of the CU 961829100)

Продукция: Методика расчета прогнозные запасы руд в глубинных залежах, с
использованием параметров рудных тел, полученных с помощью дистанционных
геоспациальных методов геологического и геофизического аппаратуры комплекса
«Поиск» (код ТН ВЭД, ЕАЭС 901809100)

Comply with the voluntary certification system "Made in Russia" requirements.

Соответствует требованиям Системы добровольной сертификации «Сделано в России».

Certificate is issued on the basis of: Declaration of conformity company Poisk Group LLC
on the Reliability of the voluntary certification system "Made in Russia" dated 07.10.2025 No. 125.

Сертификат выдан на основании: Декларации о соответствии компании
ООО «ГРУППА ПОИСК» № 125 от 07.10.2025 на соответствие «Надежность» системы
добровольной сертификации «Сделано в России».

Made in Russia VCS Holder Russia-Expert Center JSC
125150, Moscow, Primenlynyy ulitsy 4b/10/1
Коллекторская служба уведомлений (D) Встретьте нас в офисе
e-mail: info@vcs.ru | info@expertcenter.ru
tel: +7(495)997-47-47

Держатель ВСС «Сделано в России» АО «Российский экспортный
центр» 125150, г. Москва, Промышленный проезд
Применяйте код: Кассовый документ, а также, при необходимости, указывайте код
взаимодействия: info@vcs.ru | info@expertcenter.ru
tel: +7(495)997-47-47

Vice President
Вице-президент



A.V. Solodov
А.В. Солодов

002645

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ «ПРИНП-ЭКСПЕРТ»
Reg. № РОСС RU.31678.046010 от 14.11.2016 г.



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.31678.046010

Срок действия с 24.09.2025 по 23.09.2028

№ 0057630

ОБЪЕКТ ПО СЕРТИФИКАЦИИ: РОСС RU.31678.046010

Срок действия сертификата: 2025-09-24 - 2028-09-23, Россия, Москва, ул. Мясницкая, д. 14, стр. 4, этаж 10/10, офис 1010
Самостоятельный адрес: Самостоятельный адрес: Москва, ул. Мясницкая, д. 14, стр. 4, этаж 10/10, офис 1010
адрес электронной почты: info@prinip.ru

ПРОДУКЦИЯ: Методика расчета прогнозные запасы руд в глубинных залежах с
использованием параметров рудных тел, полученных с помощью дистанционных
геоспациальных методов геологического и геофизического аппаратуры комплекса
«Поиск» (код ТН ВЭД, ЕАЭС 901809100)

дата ДС
21.11.21

СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

дата ДС
21.11.21

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: Общество с ограниченной ответственностью «Группа Поиск», ОГРН 1047800000000, ИНН
7801040000, адрес: 299040, Россия, г. Севастополь, ул. Христофора, д. 143, телефон:
+7(916)123-4567, адрес электронной почты: info@poisk.ru

СЕРТИФИКАТ ВЛАДЕЛЬЦУ: Общество с ограниченной ответственностью «Группа Поиск», ОГРН 1047800000000,
ИНН 7801040000, адрес: 299040, Россия, г. Севастополь, ул. Христофора, д. 143, телефон:
+7(916)123-4567, адрес электронной почты: info@poisk.ru

НА ОСНОВАНИИ

Протокола испытаний № 001/25-001/25 от 23.09.2025 года, выданной Национальной лабораторией Технической
информации РОСС RU.31678.046010

ДОСТАВЛЯЕТСЯ НАД: ПОДПИСАНИЕ

(Срок действия: 1)



Руководитель центра

Подпись

A.I. Fomin
А.И. Фомина
А.И. Фомина



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
- 🌐 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
- 🌐 In Charge: World
- 🗣️ Speaker: RU-UK
- 🕒 GMT: +03h
- 📍 Base: Sevastopol, Rusia

Une Versatilité Multi-Industries

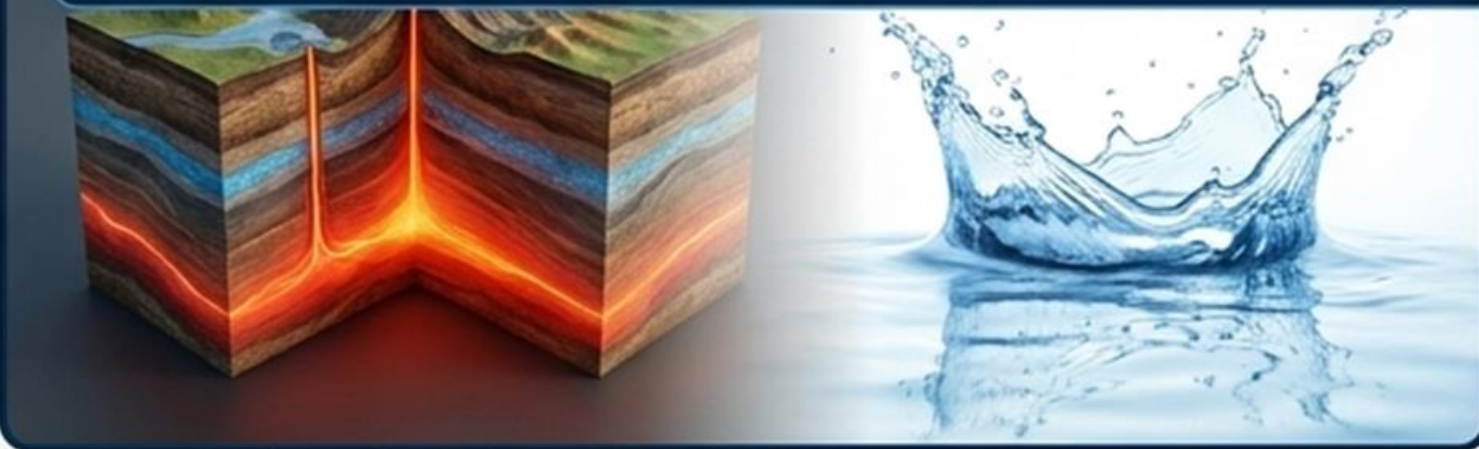
Hydrocarbures : Exploration précise de pétrole et gaz condensé avec zéro puits sec.



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 CO₂ et exploration d'Hydrogène naturel.

