

Cosmologie d'Émergence Organisationnelle

Cadre DEBA (Deterministic Emergence By Actualization)

Cosmologie organisationnelle sans géométrie préalable

Michel Debailleul

Géophysicien, Belgique

michel.debailleul@yahoo.fr

Version : Décembre 2025

Résumé

Nous proposons DEBA (Deterministic Emergence By Actualization), un nouveau paradigme cosmologique qui rejette l'existence préalable de la géométrie, du temps et de la causalité. Dans ce cadre, l'univers observable émerge comme pattern de cohérence organisationnelle stabilisé au sein d'un Vide primordial atemporel (\mathcal{C} , μ). Le Big Bang n'est pas une origine absolue mais la stabilisation locale d'une portion d'un flash organisationnel global. La matière noire est identifiée au score de cohérence locale $s(x)$, tandis que l'énergie sombre représente un mécanisme de compensation maintenant la cohérence face à l'expansion. Ce cadre unifie naturellement matière noire et énergie sombre, résout la coïncidence cosmique, et explique les anomalies du fond diffus cosmologique (Cold Spot, Axis of Evil). DEBA prédit que les ondes gravitationnelles ne sont pas lentillées par $s(x)$, contrairement à la lumière – une prédiction falsifiable décisive. L'univers termine par vaporisation organisationnelle sans cycle de renaissance.

Mots-clés : cosmologie organisationnelle, émergence, matière noire, énergie sombre, Vide primordial, flash organisationnel, cohérence

Abstract

We propose DEBA (Deterministic Emergence By Actualization), a novel cosmological paradigm that rejects the pre-existence of geometry, time, and causality. In this framework, the observable universe emerges as a stabilized organizational coherence pattern within an atemporal primordial Void (\mathcal{C} , μ). The Big Bang is not an absolute origin but the local stabilization of a portion of a global organizational flash. Dark matter is identified with the local coherence score $s(x)$, while dark energy represents a compensation mechanism maintaining coherence against expansion. This framework naturally unifies dark matter and dark energy, resolves the cosmic coincidence problem, and explains cosmic microwave background anomalies (Cold Spot, Axis of Evil). DEBA predicts that gravitational waves are not lensed by $s(x)$, unlike light – a decisive falsifiable prediction. The universe ends through organizational vaporization without rebirth cycle.

Keywords: organizational cosmology, emergence, dark matter, dark energy, primordial Void, organizational flash, coherence

Table des Matières

1. Introduction : Un Nouveau Paradigme Cosmologique
2. Ontologie Fondamentale : Le Monisme Organisationnel
3. Le Flash Organisationnel et l'Émergence des Univers
4. Architecture Mathématique du Cadre DEBA
5. Unification : Matière Noire et Énergie Sombre
6. Fin Ultime : Vaporisation de l'Univers
7. Signatures Observables et Prédictions Testables
8. Méthodologie et Programme de Recherche
9. Critères de Falsification
10. Conclusion : Statut et Vision de DEBA

1. Introduction : Un Nouveau Paradigme Cosmologique

La cosmologie DEBA propose une rupture radicale avec les modèles actuels en rejetant l'existence préalable de la géométrie, du temps et de la causalité. Au lieu de considérer l'univers comme évoluant dans un espace-temps préexistant, DEBA postule que toute la physique observable émerge d'un **Vide primordial atemporel**, un espace de configurations abstraites où seule la cohérence organisationnelle existe.

Dans ce cadre, notre univers n'est pas né d'un Big Bang au sens traditionnel, mais résulte de la **stabilisation d'une portion d'un flash organisationnel** – un événement de condensation de cohérence dans le Vide primordial. Ce que nous appelons constantes physiques, matière noire et énergie sombre ne sont que des manifestations de cette cohérence organisationnelle.

Problèmes résolus par DEBA :

- La coïncidence cosmique (pourquoi $\rho_{\text{matière}} \approx \rho_{\Lambda}$ aujourd'hui ?)
- La nature de la matière noire (particule non détectée)
- La nature de l'énergie sombre (constante cosmologique mystérieuse)
- Les anomalies du CMB (Cold Spot, Axis of Evil)
- La tension H_0
- L'ajustement fin des constantes physiques

2. Ontologie Fondamentale : Le Monisme Organisationnel

2.1. Le Vide Primordial : Seule Réalité Ontologique

Principe central : Seul le Vide primordial existe réellement. Tout ce que nous appelons « réalité physique » n'est qu'un pattern organisationnel émergent dans ce Vide.

Le Vide primordial est défini par un espace de configurations (\mathcal{C}, μ) où :

- \mathcal{C} = ensemble (discret ou continu) de configurations potentielles
- μ = mesure finie attribuant un poids statistique à chaque configuration : $\mu(\mathcal{C}) < \infty$

Absence de structure préalable :

- Aucune géométrie spatiale
- Aucune métrique
- Aucun temps
- Aucune causalité

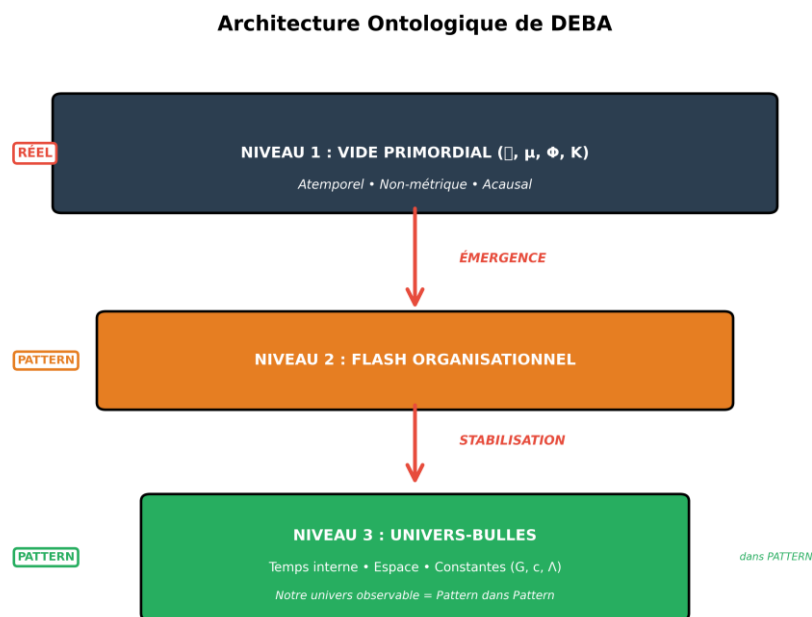


Figure 1 : Architecture ontologique de DEBA - Hiérarchie des niveaux d'émergence

2.2. Paramètre τ : Ordre Organisationnel, Non Temporalité

Le paramètre τ apparaissant dans la dynamique DEBA **n'est pas un temps**. C'est un **paramètre d'ordre organisationnel** qui mesure la progression vers la cohérence.

Le **temps physique** (celui que nous expérimentons) **émerge uniquement à l'intérieur d'un univers-bulle stabilisé**. C'est une structure interne du pattern de cohérence.

3. Le Flash Organisationnel et l'Émergence des Univers

3.1. Flash : Transition de Phase Organisationnelle

Le **flash** est un événement de condensation de cohérence qui se propage dans l'espace des configurations \mathcal{C} . C'est un **faisceau d'organisation** qui balaye \mathcal{C} et génère des univers-bulles par stabilisation locale.

3.2. Big Bang : Portion du Flash Stabilisée

Point crucial : Le Big Bang n'est **pas** l'origine de l'univers. C'est la **stabilisation locale d'une portion du flash**.

Chaque univers-bulle capture une portion spécifique du flash, notée $s(x)$, qui détermine les constantes physiques internes (G, c, Λ).

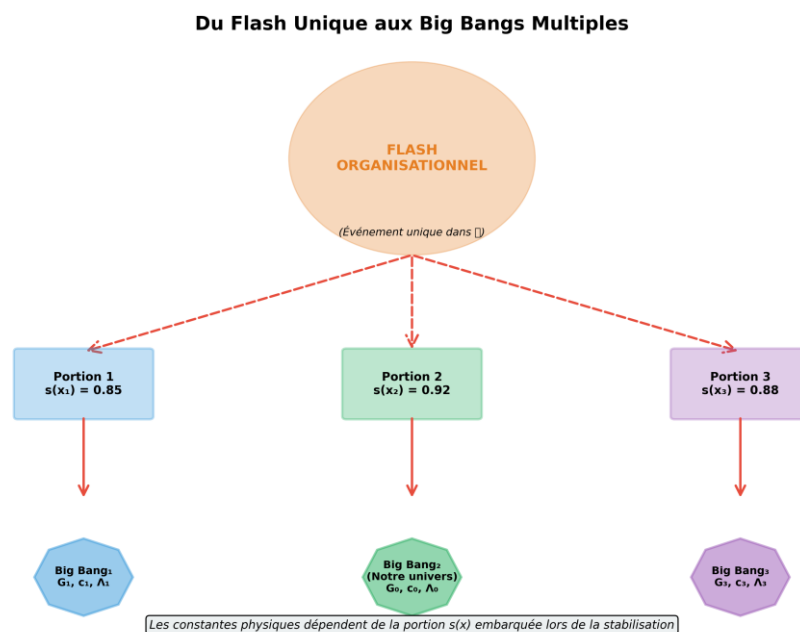


Figure 2 : Du flash organisationnel unique aux Big Bangs multiples

4. Architecture Mathématique du Cadre DEBA

4.1. Structures Fondamentales

Champ Organisationnel Φ

$\Phi : \mathcal{C} \rightarrow \mathbb{R}$ quantifie l'amplitude organisationnelle de chaque configuration.

Noyau de Corrélation K

$K : \mathcal{C} \times \mathcal{C} \rightarrow \mathbb{R}$ encode la résonance entre configurations. Symétrique : $K(x, y) = K(y, x)$.

4.2. Équation de Langevin Fonctionnelle

La dynamique du champ Φ est gouvernée par l'équation stochastique :

$$d\Phi(x) = -C \int K(x,y) \delta V[\Phi] / \delta \Phi(y) d\mu(y) d\tau + \sqrt{(2D(x))} dW_\gamma(x) \quad (1)$$

où :

- $\tau \in \mathbb{R}^+$ = paramètre d'ordre organisationnel
- $V[\Phi]$ = potentiel organisationnel fonctionnel
- $C > 0$ = intensité du couplage
- $D(x) > 0$ = amplitude du bruit
- $W_\gamma(x)$ = processus de Wiener

4.3. Potentiel Bistable

Le potentiel organisationnel V possède deux attracteurs :

$$V(Q) = (\lambda/4)(Q^2 - v^2)^2 + \varepsilon Q \quad (2)$$

où $Q \approx$ paramètre d'ordre global. Les deux attracteurs sont :

- $Q \approx -v$: régime faiblement cohérent (pré-flash)
- $Q \approx +v$: régime fortement cohérent (post-flash)

4.4. Score de Cohérence $s(x)$

Le score de cohérence locale est défini par :

$$s(x) = \sigma(\int K(x,y) \Phi(y) d\mu(y)) \quad (3)$$

où $\sigma(z) = 1/(1 + e^{-z})$ est une fonction sigmoïde. Ce score **est la matière noire**.

5. Unification : Matière Noire et Énergie Sombre

5.1. $s(x)$: La Solution à l'Énigme de la Matière Noire

La **matière noire** n'est pas une particule. C'est le **score de cohérence locale** $s(x)$. La densité de cohérence stabilisante est :

$$\rho_{stab}(x) = \alpha \cdot s(x)^2 \cdot |\nabla \Phi_{bary}(x)| \quad (4)$$

Cette densité se concentre autour des structures baryoniques et dilue comme a^{-3} avec l'expansion.

5.2. Énergie Sombre : Compensation Active

L'**énergie sombre** est le mécanisme de compensation qui maintient la cohérence totale face à l'expansion :

$$\rho_a d_{apt}(\tau) = \beta \cdot (\dot{a}/a)^2 - \rho_{stab}^{total}(\tau) \quad (5)$$

5.3. Contrainte d'Équilibre Organisationnel

La cohérence totale de la bulle est conservée :

$$\rho_{total} = \rho_{stab} + \rho_a d_{apt} = \mathcal{C}_{bulle} = \text{constante} \quad (6)$$

Cette équation **remplace l'équation de Friedmann** comme principe organisateur fondamental.

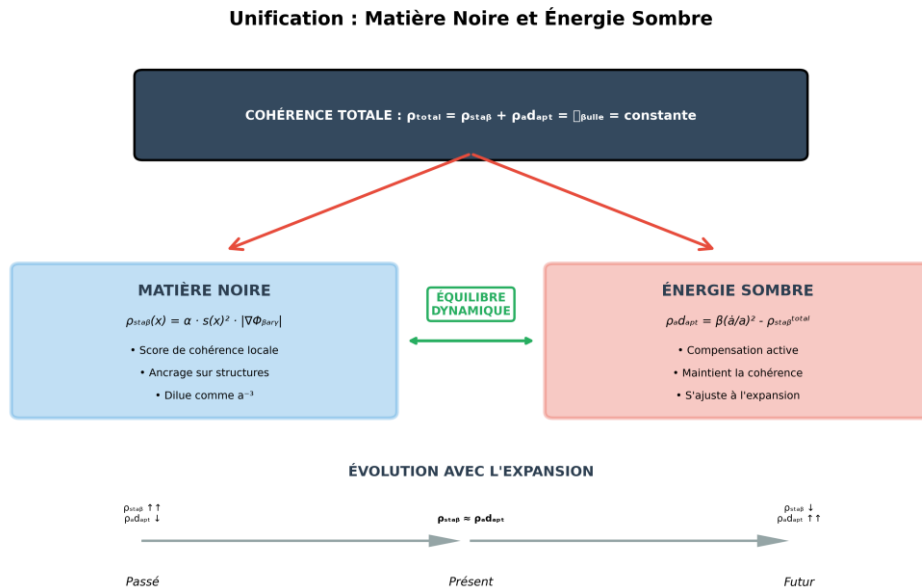


Figure 3 : Unification matière noire et énergie sombre via la cohérence organisationnelle

5.4. Résolution de la Coïncidence Cosmique

Problème en Λ CDM : Pourquoi $\rho_{\text{matière}} \approx \rho_{\Lambda}$ aujourd'hui ? Coïncidence inexpliquée.

Solution DEBA : Auto-régulation naturelle. Les deux sont manifestations de la même cohérence. Quand $\rho_{\text{sta}\beta} \downarrow$, $\rho_{\text{a}d_{\text{apt}}} \uparrow$ automatiquement. Le ratio émerge de l'équilibre organisationnel :

$$\rho_{\text{sta}\beta} / \rho_{\text{a}d_{\text{apt}}} = \alpha / (\beta - \alpha) \approx 0.40$$

(7)

en accord avec les observations ($\Omega_{\text{DM}} \approx 0.27$, $\Omega_{\Lambda} \approx 0.68$, ratio ≈ 0.40).

6. Fin Ultime : Vaporisation de l'Univers

6.1. Limite de la Compensation

La compensation par p_{adapt} a une limite. Lorsque $s(x) < s_{\text{min}}$ partout, la bulle perd sa cohérence globale et se vaporise.

6.2. Pas de Cycle Cosmique

Point fondamental : Il n'y a **pas de cycle**. L'univers disparaît définitivement dans le Vide primordial.

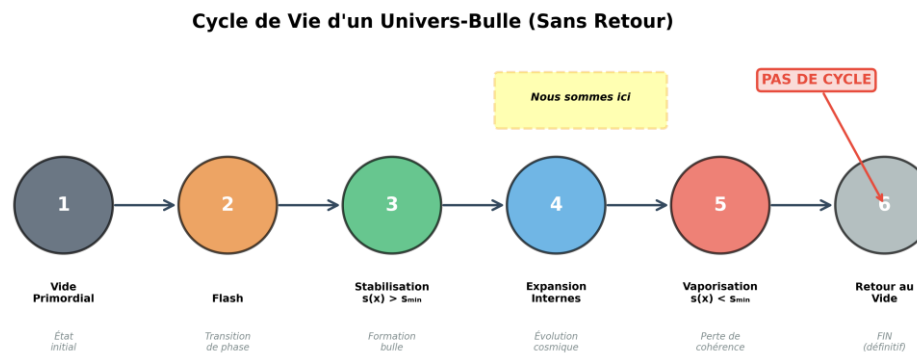


Figure 4 : Cycle de vie d'un univers-bulle - Pas de renaissance après vaporisation

7. Signatures Observables et Prédictions Testables

7.1. Le Cold Spot : Empreinte de la Recombinaison

Observable : Région anormalement froide ($\sim 70 \mu\text{K}$) dans le CMB.

Interprétation DEBA : Poche de sous-cohérence locale figée lors de la recombinaison ($t \approx 380\,000$ ans, $T \approx 3000$ K). Durant cette époque, $s(xc_s) < \langle s \rangle$, créant un déficit thermique dilué par l'expansion.

Relation quantitative :

$$\Delta T/T \approx \Delta s/\langle s \rangle \approx -2.6 \times 10^{-5} \quad (8)$$

Prédictions testables :

- **Fixité temporelle** : Aucune évolution entre WMAP et Planck
- **Pas de contrepartie matière** : Le déficit est organisationnel
- **Signature de polarisation** : Pattern asymétrique dans E/B

7.2. L'Axis of Evil : Influence des Bulles Voisines

Observable : Alignement inexplicable des multipôles bas ($\ell = 2, 3$) du CMB.

Interprétation DEBA : Direction préférentielle imposée par l'influence d'univers-bulles contemporains lors de la stabilisation. Ces bulles ont orienté notre cohérence via $K(x,y)$ et se sont ensuite éloignées dans \mathcal{C} .

Prédiction testable : Corrélation directionnelle entre Axis of Evil, Cold Spot, asymétrie hémisphérique, et anisotropie du fond d'ondes gravitationnelles primordiales.

7.3. Tension H_0 : Variation Locale

Observable : Désaccord $\sim 5\sigma$: $H_{0\text{global}} \approx 67.4 \text{ km/s/Mpc}$ (CMB) vs $H_{0\text{local}} \approx 73 \text{ km/s/Mpc}$ (supernovae).

Interprétation DEBA : Poche de cohérence locale où $\delta s/s \approx 9\%$, expliquant $\Delta H_0/H_0 \approx 9\%$.

7.4. Test Décisif : Ondes Gravitationnelles

Prédiction unique et falsifiable :

Si la matière noire est cohérence organisationnelle (non-matérielle) :

- **En ΛCDM** : Les ondes gravitationnelles sont lentillées par la matière noire
- **En DEBA** : Les ondes gravitationnelles ne sont PAS lentillées par $s(x)$

Test avec LIGO/Virgo/KAGRA : Observer le lentillage d'OG vs lumière. Si différence \rightarrow signature DEBA.

8. Méthodologie et Programme de Recherche

8.1. Approche Théorique

DEBA s'appuie sur :

- **Théorie des processus stochastiques** : Équation de Langevin fonctionnelle
- **Théorie des grandes déviations** : Freidlin-Wentzell, instantons
- **Théorie de la mesure abstraite** : (\mathcal{C}, μ) sans topologie préalable
- **Systèmes dynamiques** : Attracteurs, bifurcations, stabilité

8.2. Développements Nécessaires

Simulations Numériques

- Toy-model : Espace \mathcal{C} fini (10^4 configurations)
- Intégration stochastique de l'équation (1)
- Démonstration de formation de bulles stables
- Vérification que $s(x) \rightarrow$ constantes physiques

Calculs Quantitatifs

- Dérivation explicite : $s(x) \rightarrow G_{\text{eff}}, c_{\text{eff}}, \Lambda_{\text{eff}}$
- Calcul du Cold Spot : $\Delta s \rightarrow \Delta T/T$
- Relation $s(x) \leftrightarrow H_0$ pour la tension
- Spectre de puissance du CMB depuis poches de cohérence

Programme de Vaporisation

Si DEBA est validée, développer un code calculant l'évolution de $\rho_{\text{sta}\beta}(t)$, $\rho_{\text{ad}_{\text{apt}}}(t)$, et la date de vaporisation ($s < s_{\text{min}}$).

8.3. Missions Observationnelles

Données nécessaires :

- **LiteBIRD** : Polarisation CMB haute précision (Cold Spot)
- **LISA** : Ondes gravitationnelles (lentillage test décisif)
- **Euclid** : Structures à grande échelle (corrélations directionnelles)
- **LIGO/Virgo/KAGRA** : Lentillage gravitationnel

9. Critères de Falsification

DEBA serait falsifié si :

- **Le Cold Spot évolue temporellement.** DEBA prédit : fixité absolue. Si évolution détectée → DEBA faux.
- **Les ondes gravitationnelles sont lentillées identiquement à la lumière.** DEBA prédit : différence. Si identiques → DM matérielle.
- **Aucune corrélation entre anomalies CMB.** DEBA prédit : corrélations directionnelles. Si indépendantes → pas de flash unique.
- **Le ratio $\Omega_{\text{DM}}/\Omega_{\Lambda}$ varie aléatoirement.** DEBA prédit : corrélé à $s(x)$. Si aléatoire → pas d'équilibre.
- **Les constantes ne varient pas localement.** DEBA prédit : variations $\approx \delta s/s$. Si parfaitement constantes → pas de poches.

10. Conclusion : Statut et Vision de DEBA

10.1. Points Forts

- **Ontologie claire** : Monisme organisationnel radical
- **Unification élégante** : DM et DE = cohérence organisationnelle
- **Explications naturelles** : Cold Spot, H_0 , Axis of Evil, coïncidence cosmique
- **Falsifiable** : Prédiction testable précise (OG, Cold Spot)
- **Parcimonie** : Pas de géométrie préalable, pas d'inflation ad hoc

10.2. Limitations Actuelles

- **Calculs quantitatifs** : Peu de prédictions numériques précises
- **Formalisme** : Définition rigoureuse de μ sans topologie
- **Mécanique quantique** : Comment la MQ émerge de DEBA ?
- **Simulations** : Faisabilité computationnelle non démontrée

10.3. Vision Finale

DEBA propose une vision radicalement nouvelle :

- L'univers = **pattern de cohérence organisationnelle**
- Big Bang = **stabilisation d'une portion du flash**
- Matière noire = **score de cohérence $s(x)$**
- Énergie sombre = **compensation organisationnelle**
- Fin = **vaporisation sans cycle**

"La physique n'est pas le cadre de l'univers, elle en émerge. Ce que nous appelons 'réalité physique' n'est que la description interne d'un pattern de cohérence organisationnelle dans un Vide primordial atemporel."

— Principe fondamental de DEBA

Remerciements

Je remercie les contributeurs anonymes pour leurs discussions constructives lors de l'élaboration de ce cadre théorique.

Références

- [1] Planck Collaboration (2020). Planck 2018 results. VI. Cosmological parameters. A&A 641, A6.
- [2] Riess et al. (2022). A Comprehensive Measurement of the Local Value of the Hubble Constant. ApJ 934, L7.
- [3] Cruz et al. (2005). Detection of a non-Gaussian spot in WMAP. MNRAS 356, 29.
- [4] Schwarz et al. (2016). CMB Anomalies after Planck. Classical and Quantum Gravity 33, 184001.
- [5] LIGO Scientific Collaboration (2016). Observation of Gravitational Waves. Phys. Rev. Lett. 116, 061102.
- [6] Freidlin, M.I. & Wentzell, A.D. (2012). Random Perturbations of Dynamical Systems. Springer.