Addendum – Domaines + CEN contrôlée

Couplage local $r_i = (1+\delta_i)^q$ (protection des surdensités)

Lolo (avec assistance IA pour la mise en forme)

6 février 2026

But

Dans le modèle “domaines + CEN contrôlée”, on avait

$$R_{b,i} = R_0 \sqrt{\frac{r_0\, r_i}{1+\delta_i}},$$

avec r_0 une amplitude globale (aujourd'hui) et r_i une intensité locale de la correction (RGH interne). Pour coller à l'intuition “îlots survivants”, on teste un **couplage activé par la densité** :

$$\boxed{r_i = (1+\delta_i)^q}.$$

L'idée : les régions plus denses activent plus fortement la correction régularisante.

Formule simplifiée

En injectant $r_i = (1+\delta_i)^q$:

$$\boxed{R_{b,i} = R_0 \sqrt{r_0}\,(1+\delta_i)^{\frac{q-1}{2}}}.$$

Donc :

— si $q < 1$, les surdensités *réduisent* $R_{b,i}$ (rebond plus petit/plus violent) ;
— si $q = 1$, $R_{b,i}$ est *indépendant* de δ_i (compensation parfaite) ;
— si $q > 1$, les surdensités *augmentent* $R_{b,i}$ (rebond plus large / protection des îlots).

Numérique (ordres de grandeur)

On fixe comme précédemment :

$$r_0 = 10^{-18}, \qquad R_0 = 96 \text{ Gly} = 96 \times 10^9 \text{ a.l.}$$

donc $R_0\sqrt{r_0} = 96$ a.l. (valeur de référence pour $\delta = 0$). On compare $\delta \in \{0, 10^2, 10^6\}$ et $q \in \{0, 1/2, 1, 3/2, 2\}$.

Lecture.

— $q = 1$ est la valeur “neutre” : une surdensité n'avance pas/retarde l'échelle du rebond (dans ce jouet).
— $q > 1$ réalise ton intuition “îlots survivants” : les surdensités rebondissent *plus largement* (donc potentiellement moins violent localement).
— $q < 1$ fait l'inverse : les surdensités rebondissent plus petit (plus violent), ce qui est moins favorable à la survie.

Note humour : là, les quartiers riches en matière ont droit à plus d'airbags cosmologiques. ;

TABLE 1 – Effet du couplage $r_i = (1 + \delta_i)^q$ sur la taille de rebond locale $R_{b,i}$ (en a.l.).

q	δ_i	$R_{b,i}$ (a.l.)
0	0	96
0	10^2	9.55
0	10^6	9.60×10^{-2}
1/2	0	96
1/2	10^2	30.3
1/2	10^6	3.04
1	0	96
1	10^2	96.0
1	10^6	96.0
3/2	0	96
3/2	10^2	305
3/2	10^6	3036
2	0	96
2	10^2	965
2	10^6	9.60×10^4