

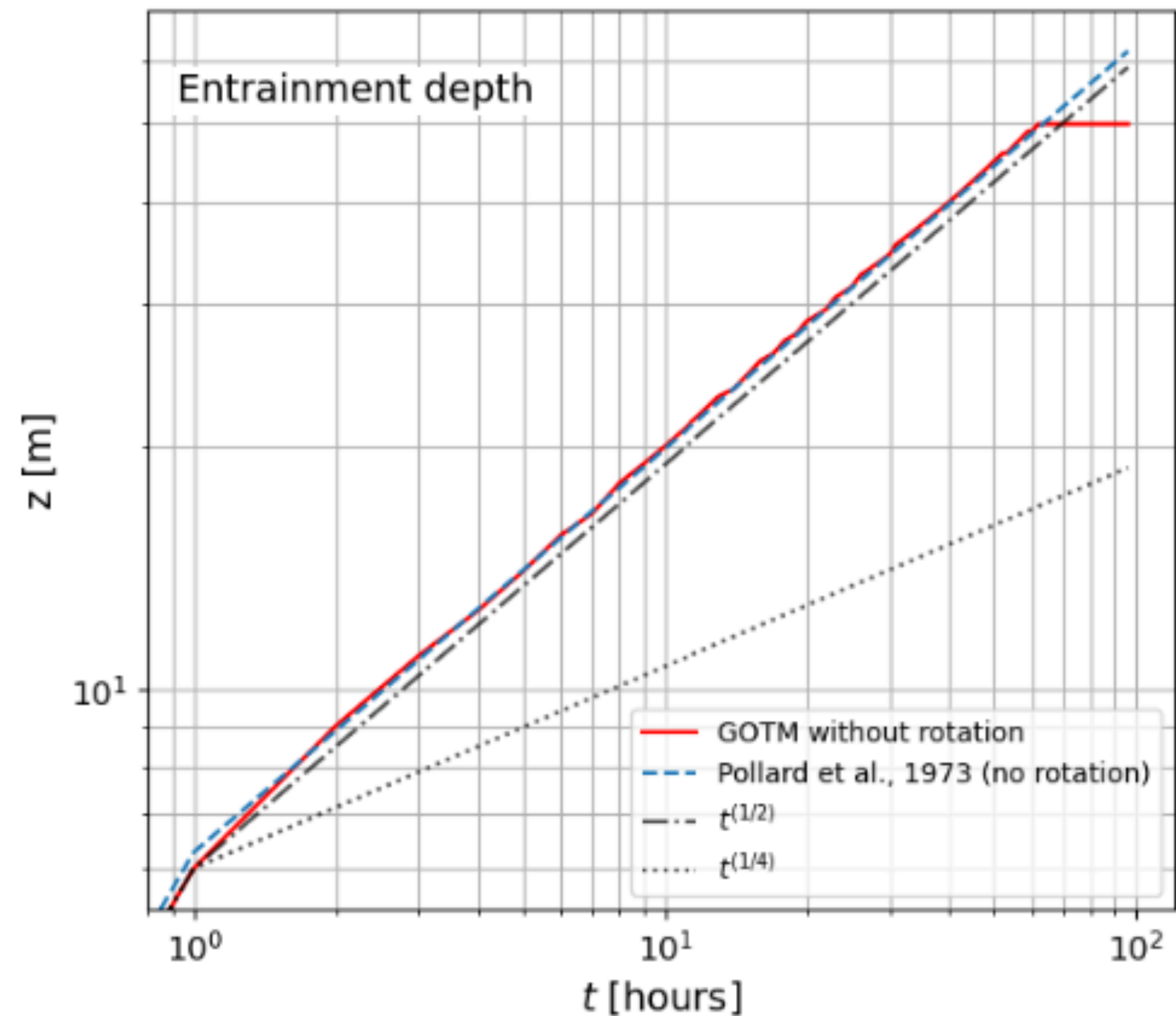
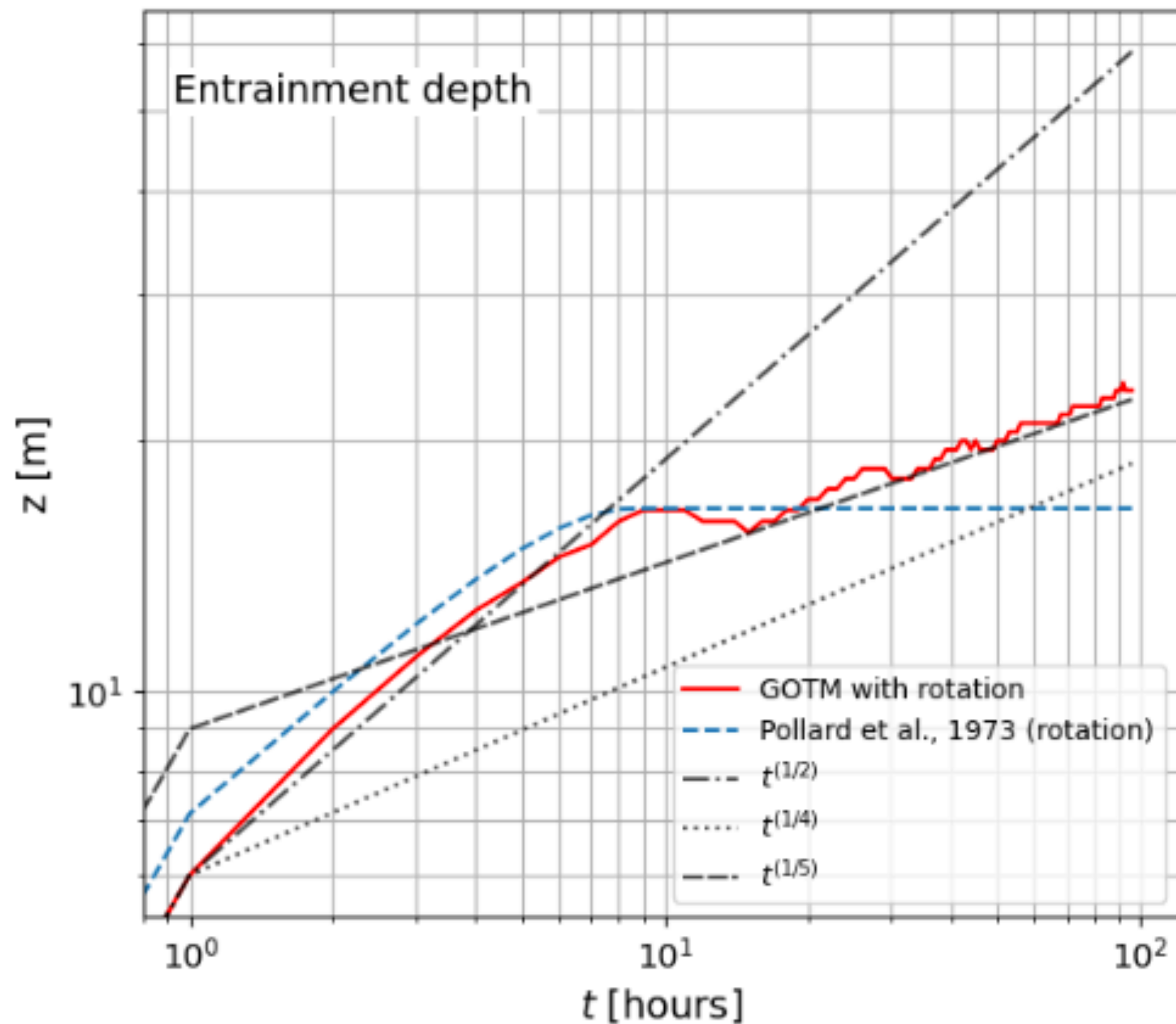
Scaling - Mixed layer depth forced by wind shear stress in rotation

Reunion LEGI - 19/12/2023

Context

Il existe une loi d'échelle qui prédit l'approfondissement sans rotation (Pollard)

Avec rotation: La loi d'échelle prévoit une épaisseur constante au de la période inertiel



Loi d'échelle au-delà de période inertielle :

- Pollard [1972]
$$h(t) = h_{max} = 1.7 \left(\frac{u_*}{\sqrt{Nf}} \right) \quad \text{Pour } t > \pi f$$
- Ushijima et al [2020]
$$h = 1.5 L_{p73} \left(\frac{f}{N} \right)^{-2.2 \times 10^{-2}} \left(\frac{t}{T_f} \right)^{0.18}$$

Cette étude -> LES => n'avance pas d'argument physique

Dernière réunion : Caractérisation de l'efficacité de mélange

- Hypothèses faites :
 - U uniforme dans la couche de mélange (Vérifié)
 - $Ri = 1/4$ dans la couche d'interface

$$Ri = \frac{gh_i \frac{\delta\rho}{\rho}}{U_0^2} = \frac{h_i h N^2}{U_0^2} = 1/4 \quad \longrightarrow \quad h_i = \frac{U_0^2 N^2}{4 N^2} \frac{1}{h}$$

- Variation énergie potentiel :

$$\frac{dEp}{dt} = \text{efficacité de mélange} * \text{apport d'energie} = \Gamma * \langle U u_*^2 \rangle$$

Efficacité de mélange Γ

- Hypothese :
$$\Gamma = \frac{1}{4} \frac{h_i}{h}$$

L'argument physique est de dire que le mélange/transfert de QDM n'intervient que dans la couche où $Ri = 1$ càd dans la couche d'interface. Ainsi le mélange n'intervient seulement dans une portion h_i/h de la couche de mélange.

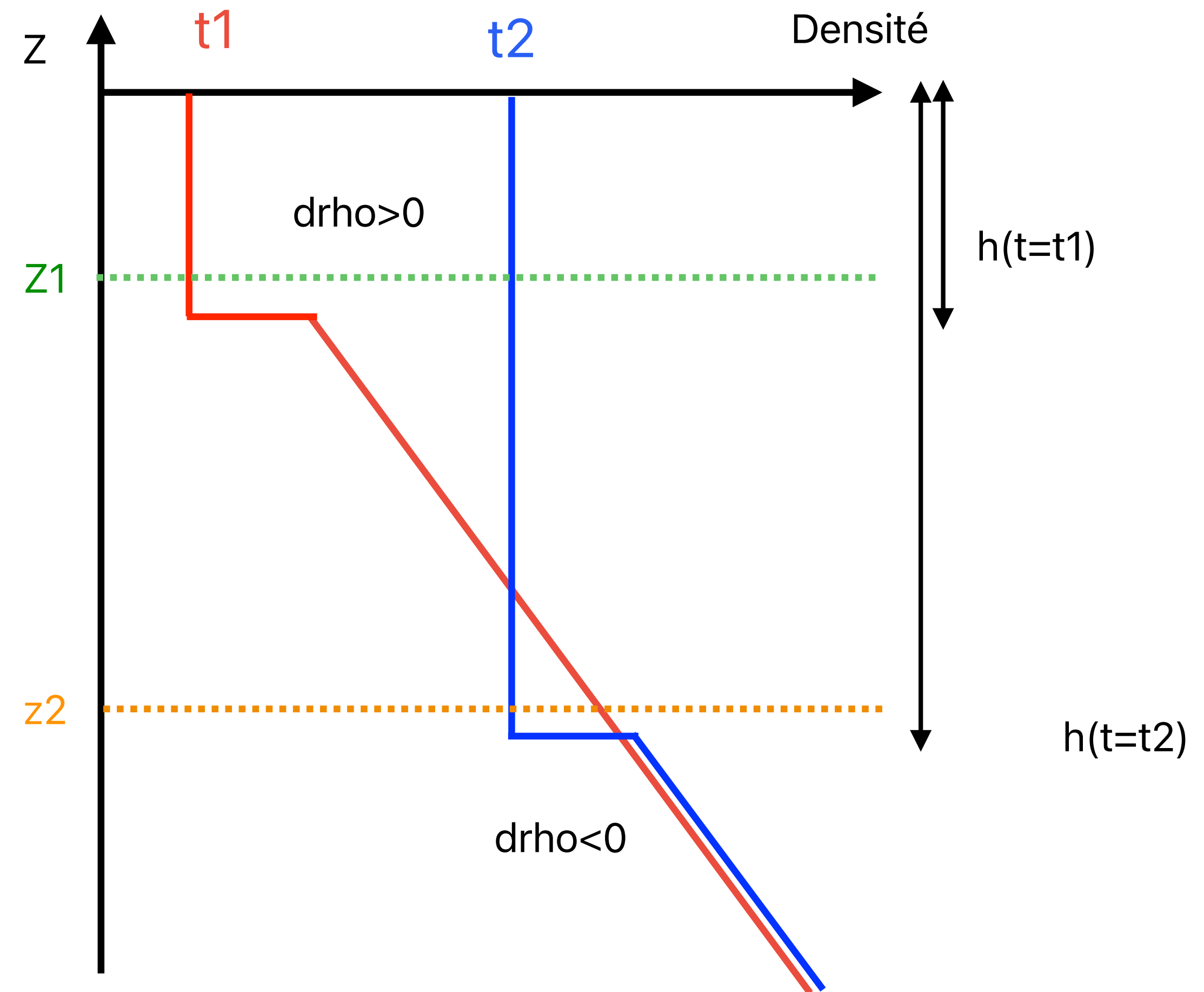
Justification de l'expression de l'efficacité de mélange

I - Diagnostique de l'énergie potentiel

II- Diagnostique des terms de transport turbulents

Diagnostic de l'énergie potentiel

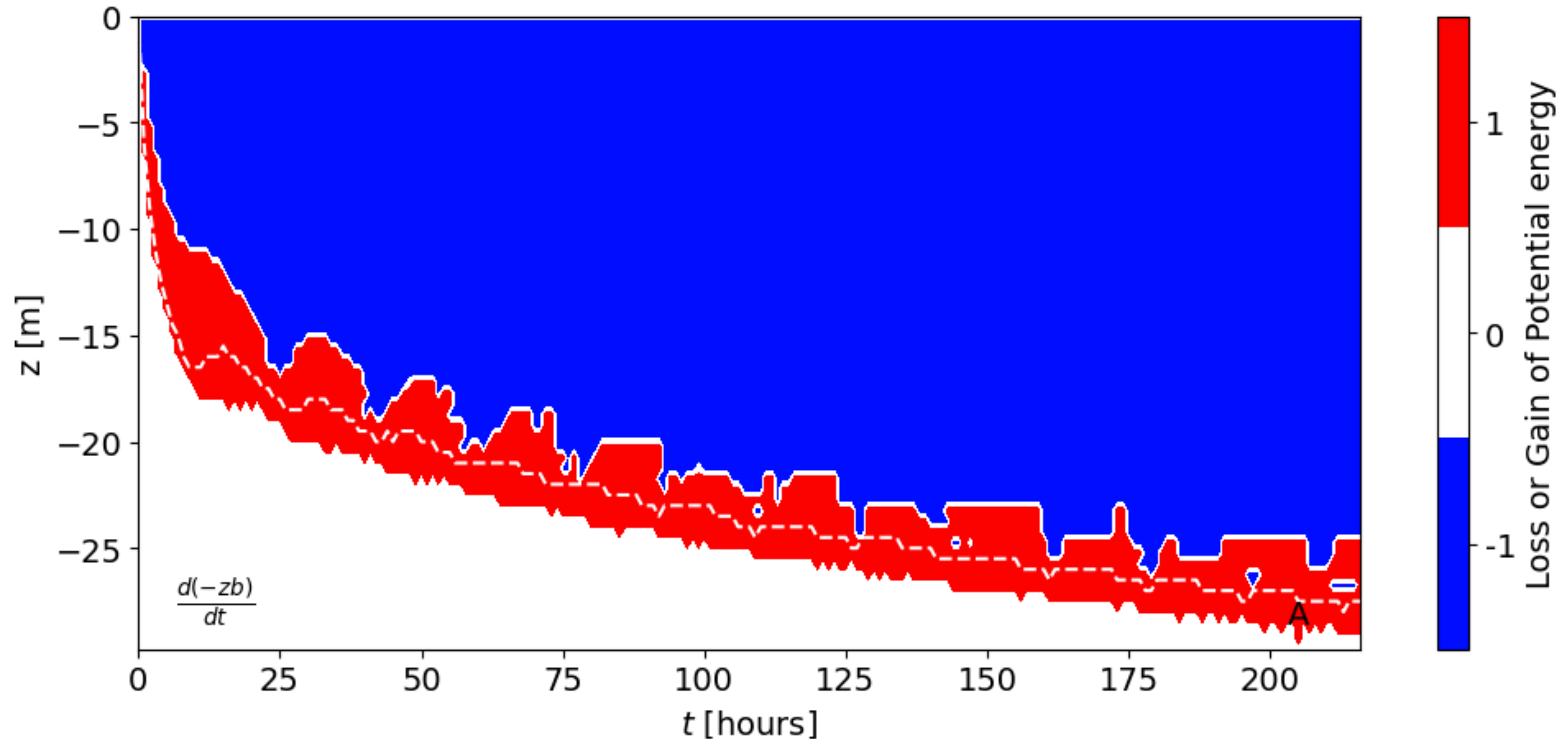
- Idée : Considérer les changement d'énergie potentiel « local » de chaque maille



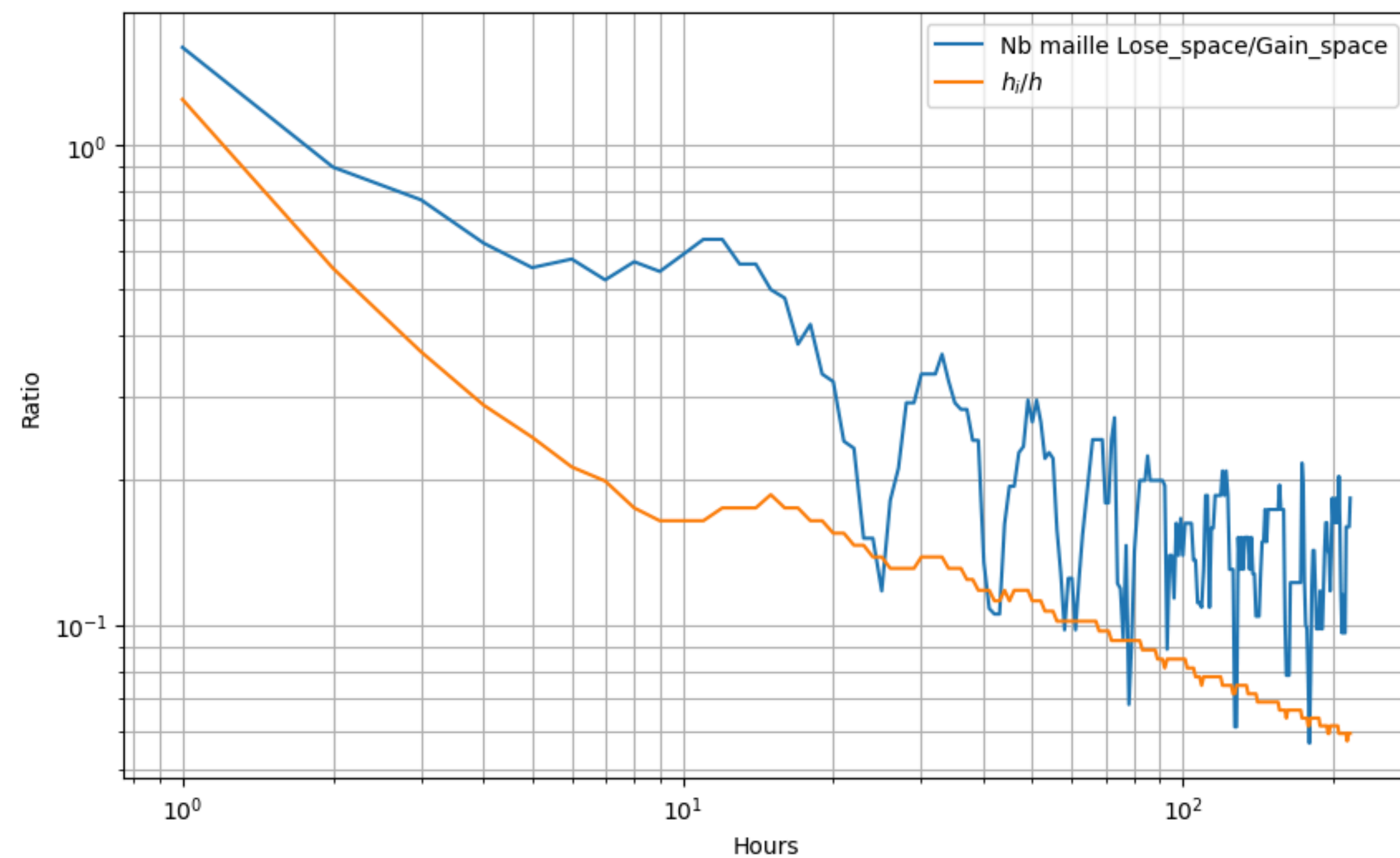
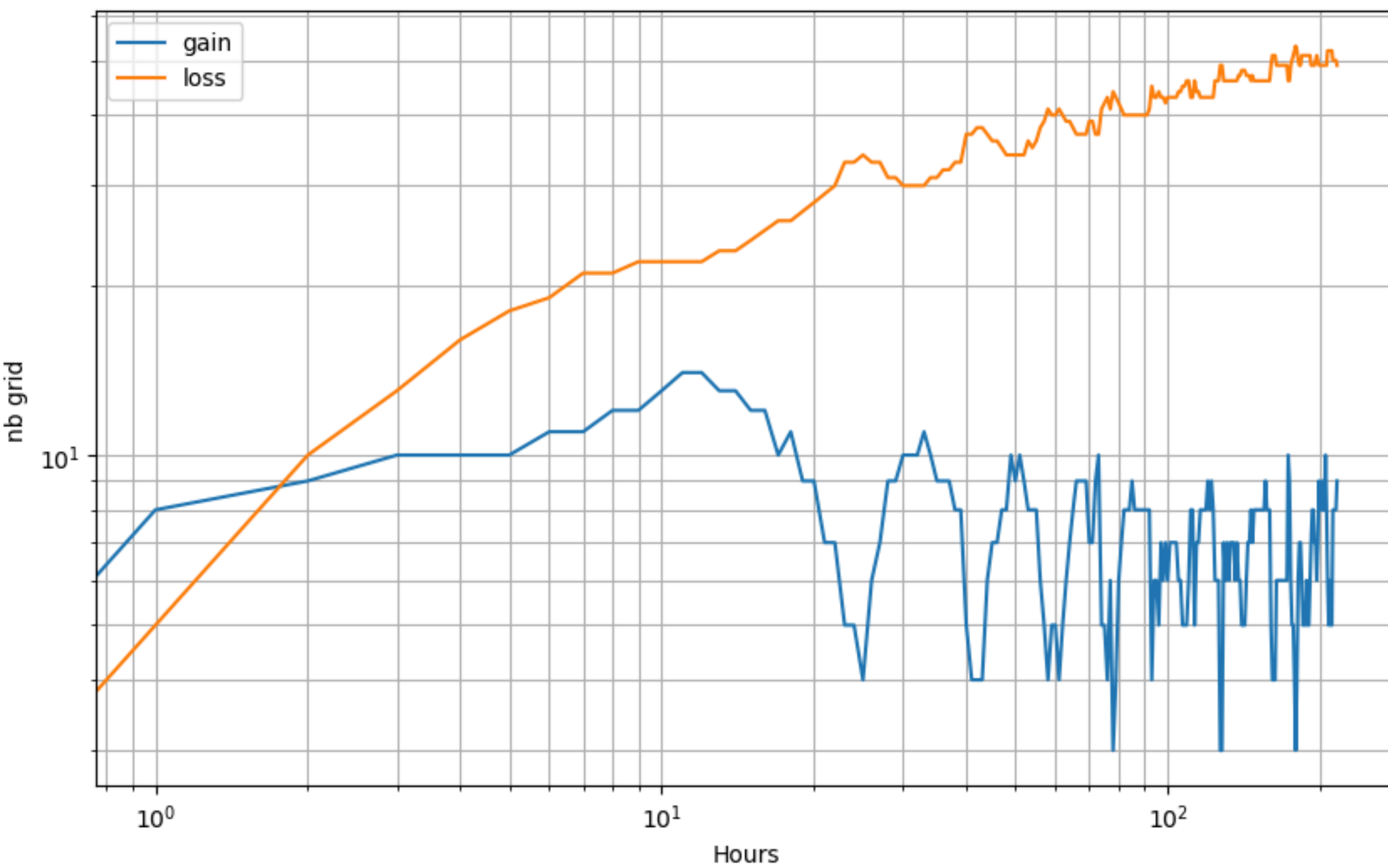
Diagnostic de l'énergie potentiel

- Idée : Considérer les changement d'énergie potentiel « local » de chaque maille
1. Regarder spatialement les zones où il y a un Gain d'energie potentiel entre deux pas de temps, et celles où il y a une perte
 2. Diagnostiquer qualitativement les dimensions spatial de ces zones
 3. Diagnostiquer qualitativement le bilan d'evolution d'énergie potentiel par unité spatial (et comparaison à h)
 4. Dissocier l'evolution de l'énergie potentielle en une partie locale et une partie flux

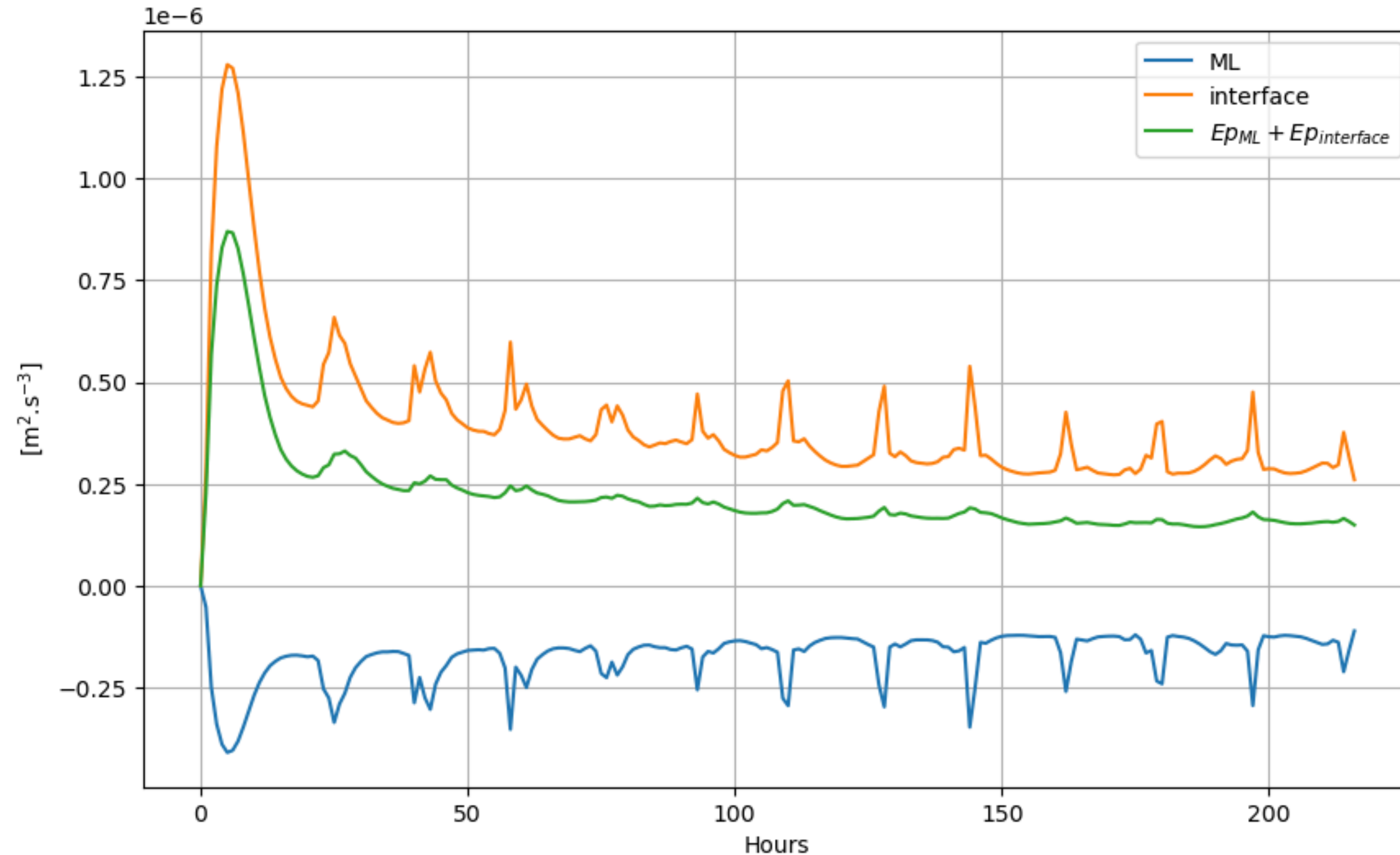
1. Distribution spatial Gain/perte d'energie potentiel entre deux pas de temps



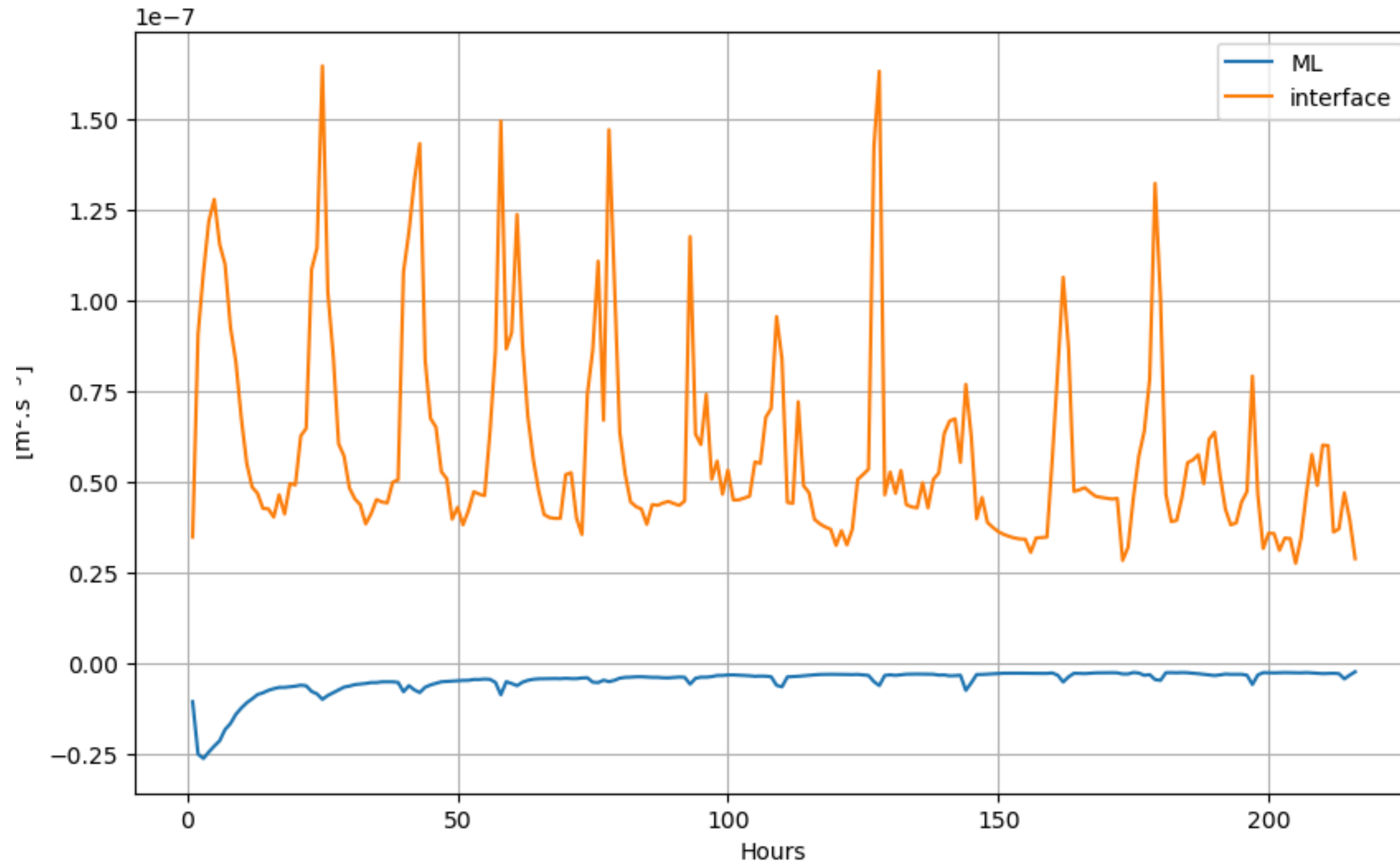
2. Diagnostiquer qualitativement les dimensions spatial de ces zones (comparaison à h_i/h)



3. Variation de l'energie potentiel dans : la couche de mélange/ Interface

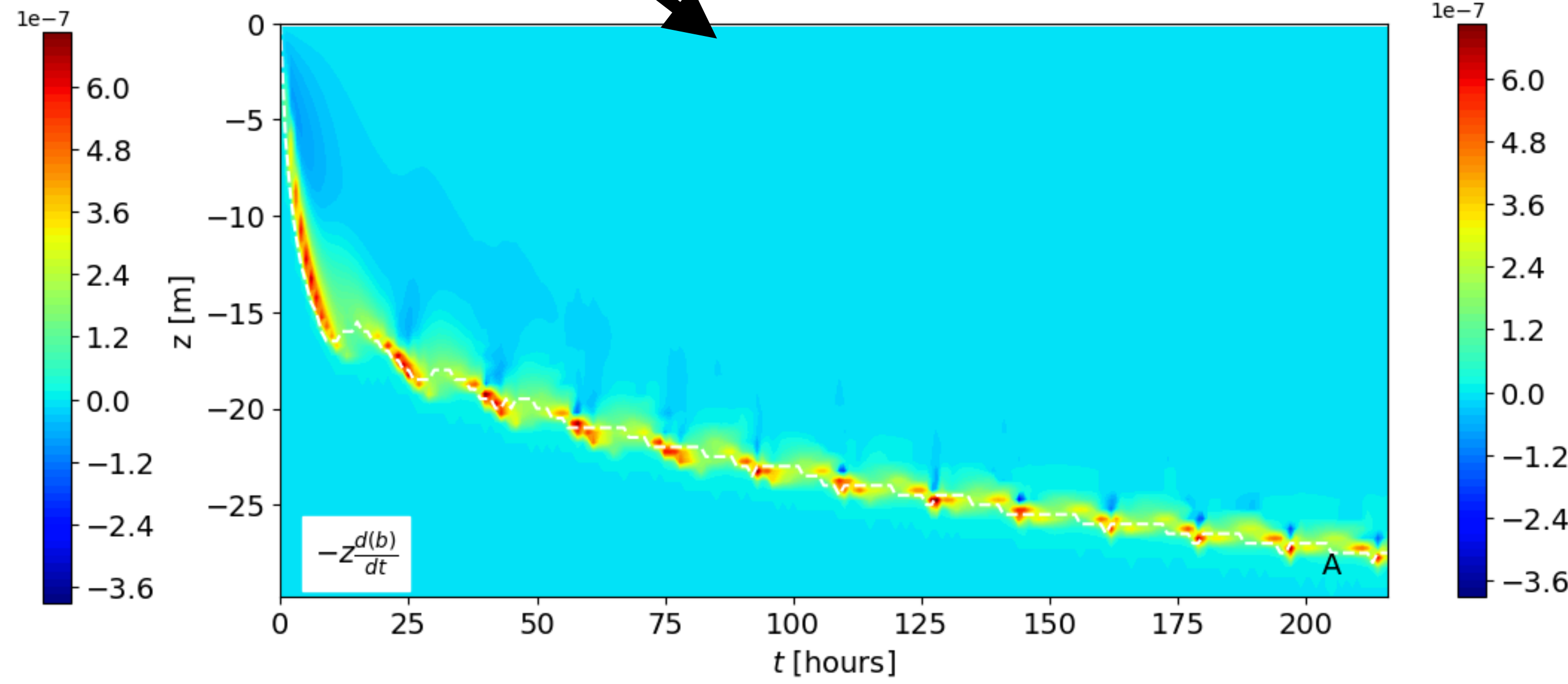
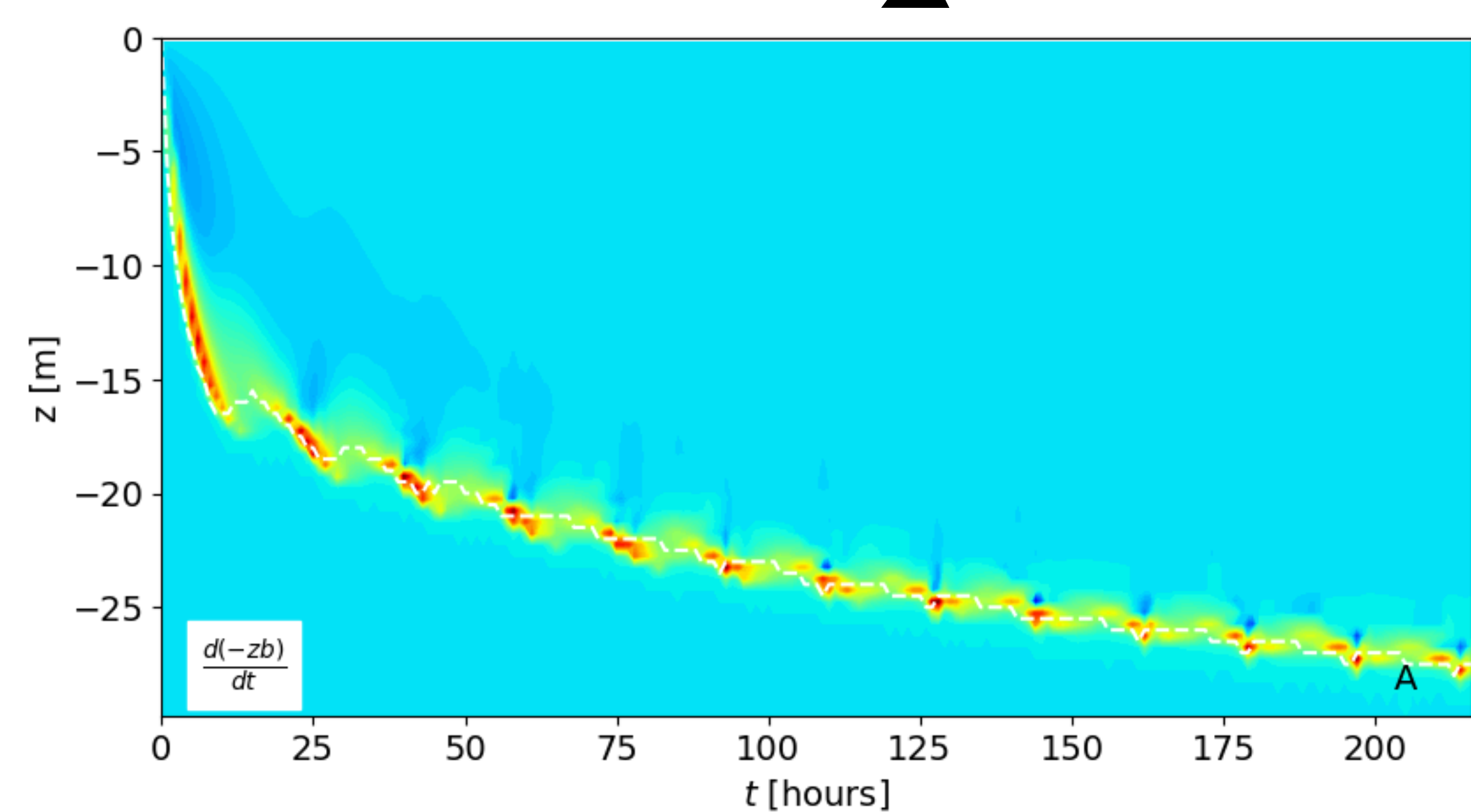


3. Variation de l'energie potentiel dans : la couche de mélange/ Interface (pondéré par épaisseur de couche)



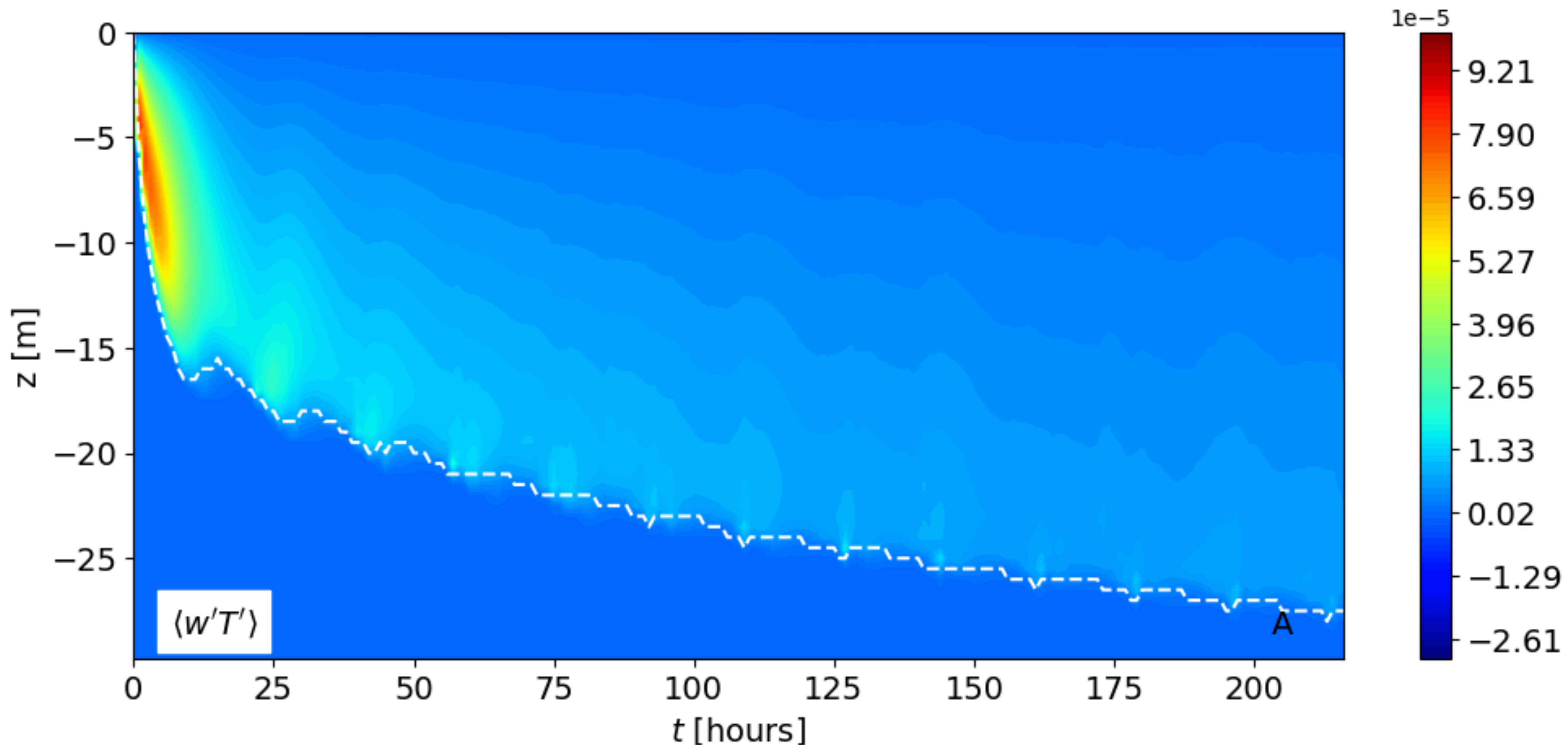
4. Dissocier l'évolution de l'énergie potentielle en une partie locale et une partie flux

$$\frac{d}{dt}(-zb) = -z \frac{db}{dt} - wb$$



II- Diagnostique des terms de transport turbulents

$$\langle w'T' \rangle = c'_\mu \frac{k^2}{\epsilon} \frac{\partial \bar{T}}{\partial z}$$



II- Diagnostique des terms de transport turbulents

$$\langle u'w' \rangle = c_\mu \frac{k^2}{\epsilon} \frac{\partial \bar{u}}{\partial z}$$

$$\langle v'w' \rangle = c_\mu \frac{k^2}{\epsilon} \frac{\partial \bar{v}}{\partial z}$$

