Variations temporelles

Dans la figure 4.3, on trouve sur la surface isobare deux distributions des isohypses autour des points A, B et C. La distribution en haut de la figure est au temps T et celle en bas est au temps Δt plus tard. Pour le temps T on trouve aussi les isallohypses (lignes de ∂Φ/∂t) et on remarque que la hauteur est stationnaire à gauche et à droite tandis qu'elle chute au milieu (autour de C). Par conséquent à T + Δt, on trouve un creux de hauteur autour de C. Le vent géostrophique, qui était constant partout à T se trouve à T + Δt, à souffler du nord-ouest à A et du sud-ouest à B mais il n'a pas changé à C.

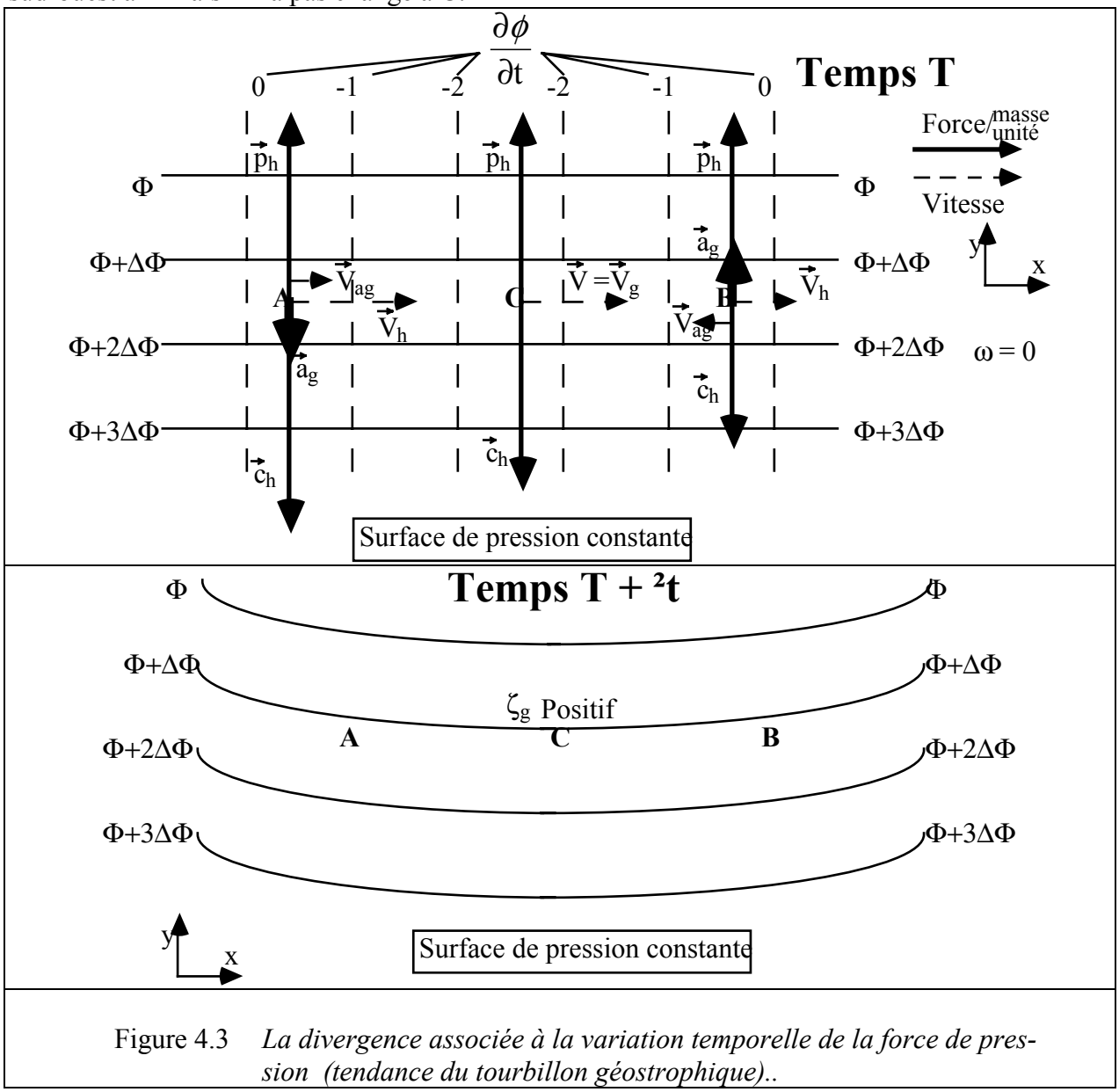

Figure 4.3 *La divergence associée à la variation temporelle de la force de pression (tendance du tourbillon géostrophique)..*

Au temps T clairement, à C, l'accélération géostrophique est nulle et à A, elle se dirige vers le bas ($y < 0$) et à B, vers le haut ($y > 0$). Donc, la composante agéostrophique du vent souffle de A vers C et de B vers C: il est convergent à C. Encore, on remarque qu'au temps T le tourbillon géostrophique (ζ_g) était nul à C tandis qu'au temps $T + \Delta t$ le tourbillon géostrophique est positif à C. Donc, avec une distribution des isallohypses qui produit une augmentation (diminution) locale de tourbillon géostrophique, on peut associer la convergence (divergence) de la composante agéostrophique du vent. Il faut rappeler qu'ici on n'a considéré que la contribution à la divergence est due à la variation temporelle de la force de pression.

Calcul de la divergence du vent agéostrophique

Maintenant, on calculera la divergence du vent agéostrophique à partir des équations 4.4 et 4.6. D'abord on prend la divergence de l'équation 4.6a.

4.6a $$\vec{\nabla}_p \cdot \vec{V}_{ag} = -\vec{\nabla}_p \cdot \frac{1}{f_o} \frac{d\vec{V}_g}{dt} \times \hat{k}$$

(f_o indique qu'on suppose que f ne varie pas; on élimine donc le développement des termes qu'on trouvera d'être un ordre de grandeur plus petits que les termes dominants). En substituant pour $d\vec{V}_g/dt$ utilisant l'équation 4.4b on trouve:

4.7 $$\vec{\nabla}_p \cdot \vec{V}_{ag} = -\vec{\nabla}_p \frac{1}{f_o} \left[\frac{\partial \vec{V}_g}{\partial t} + u_g \frac{\partial \vec{V}_g}{\partial x} v_g \frac{\partial \vec{V}_g}{\partial y} \right] \times \hat{k}$$

Notons que:

$$\vec{V}_g \times \hat{k} = \left(u_g \hat{i} + v_g \hat{j} \right) \times \hat{k} = v_g \hat{i} - u_g \hat{j}$$

et que

$$\vec{\nabla}_p \cdot \left(\vec{V}_g \times \hat{k} \right) = \frac{\partial v_g}{\partial x} - \frac{\partial u_g}{\partial y} = \zeta_g$$

L'équation 4.7 devient: