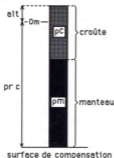


Un modèle plus pratique, Airy 2

L'avantage du modèle Airy 1 est sa simplicité; mais il présente néanmoins un inconvénient en nécessitant une donnée peu accessible: l'épaisseur de la croûte.

Il est possible de partir des altitudes.

Nous avons toujours:



$$m \text{ eq} = (e_c \cdot \rho_c) + (\rho_m \cdot e_m) \quad (1)$$

$$e_c + e_m = pr \ c + alt \quad (2)$$

avec

$m \text{ eq}$ = masse d'équilibre ou masse de compensation
 $pr \ c$ = profondeur de compensation
 alt = altitude

Considérons e_c et e_m comme inconnues:

$$(1) \Rightarrow e_m = \frac{m \text{ eq} - e_c \cdot \rho_c}{\rho_m}$$

$$(2) \Rightarrow e_m = pr \ c + alt - e_c$$

$$\frac{m \text{ eq} - e_c \cdot \rho_c}{\rho_m} = pr \ c + alt - e_c$$

$$m \text{ eq} - e_c \cdot \rho_c = pr \ c \cdot \rho_m + alt \cdot \rho_m - e_c \cdot \rho_m$$

$$m \text{ eq} - pr \ c \cdot \rho_m - alt \cdot \rho_m = e_c (\rho_c - \rho_m)$$

$$e_c = \frac{m \text{ eq} - (pr \ c + alt) \cdot \rho_m}{\rho_c - \rho_m}$$

Il nous manque la masse de la colonne de terrain, inconnue, mais constante; elle sera une valeur de calage du modèle.

Pour résoudre ce problème, il nous suffit de donner l'épaisseur de la croûte en un lieu: nous fixons l'épaisseur de la croûte continentale au niveau du littoral (ec_0) à 18km (valeur probable).

La masse d'une colonne de terrain à l'équilibre est donnée par la formule:

$$m \text{ eq} = ec_0 \cdot \rho_c + (pr \ c - ec_0) \cdot \rho_m$$

Cette valeur sera reprise dans les calculs ultérieurs.

On entre (alt), le tableau calcule (ec) et (em).

Un second défaut du modèle Airy 1 est qu'il place le zéro de l'échelle des profondeurs au niveau de la surface de compensation: il est plus habituel en géologie de le placer au niveau de la mer. Pour obtenir cela dans le modèle, il faut rendre négatif tout ce qui se trouve en-dessous du niveau de la mer. On peut créer dans deux colonnes les valeurs opposées à celle des colonnes (ec) et (em).

Troisième modèle, Pratt 1

Jusqu'à présent nous ne nous sommes intéressés qu'à un seul type de croûte. Sous les océans, la croûte est constituée de basaltes, gabbros et autres roches dont la masse volumique (env. 2,9) est plus élevée que la moyenne des constituants de la croûte continentale. Nous allons donc compléter le modèle pour tenir compte de cette variation.

Chaque maille du modèle est décrite par:

- l'altitude (donnée) notée (alt),
- le type de croûte (donné) noté (e) ou (o),
- l'épaisseur d'eau ou profondeur de l'océan (eo) en fonction du signe de (alt), en considérant que l'eau occupe tout l'espace délimité par les altitudes négatives:

si (alt) > 0, alors (eo) = 0, sinon (eo) = (- alt),

- l'épaisseur de la croûte: croûte continentale notée (ecc), croûte océanique notée (eco) avec (ρ_o) la masse volumique de l'eau de mer, (ρ_{oc}) la masse volumique moyenne de la croûte continentale, (ρ_{oo}) la masse volumique moyenne de la croûte océanique et (ρ_m) la masse volumique du manteau:

$$ecc = \frac{m \text{ eq} - (eo \cdot \rho_o) - (pr \ c + alt) \cdot \rho_m}{\rho_{oc} - \rho_m}$$

$$eco = \frac{m \text{ eq} - (eo \cdot \rho_o) - (pr \ c + alt) \cdot \rho_m}{\rho_{oo} - \rho_m}$$

- l'épaisseur de manteau surmontant la surface de compensation notée (em):

$$em = pr \ c + alt - ecc - eco$$

Il s'agit en fait d'un modèle mixte Pratt et Airy.

On entre (alt), le tableau calcule (ecc), (eco) et (em).