

# Logiciel SimulAIRY – fiche d'utilisation simplifiée

On définit l'isostasie comme un état d'équilibre réalisé à une profondeur dite **profondeur ou niveau de compensation** pour laquelle, la pression de charge est la même en tout point. Plusieurs modèles permettent d'expliquer cette théorie :

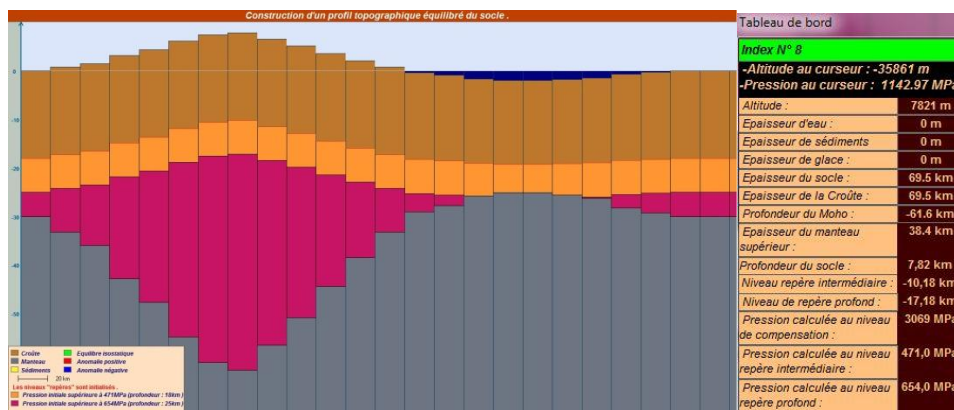
- Le modèle d'Airy bien adapté à la lithosphère continentale pour lequel la masse volumique de la croûte est constante: les reliefs sont compensés par des racines plus ou moins profondes.
- Le modèle de Pratt pour lequel les variations d'altitude sont compensées latéralement par des variations de masses volumiques; ce modèle semble mieux adapté à la lithosphère océanique.

**Pour un modèle numérique de l'équilibre vertical de la lithosphère, seul sera considéré ici le modèle d'Airy.**

Au départ le logiciel propose une représentation de la croûte « altitude 0 », cette dernière est découpée en rectangles élémentaires (les « index »); par défaut, l'épaisseur de la croûte pour ces altitudes est de 30 km (épaisseur de la croûte au niveau 0). Arbitrairement la longueur de chaque index est fixée à 20km. C'est à partir du menu « **Calcul** » que les différents scénarii proposés par le logiciel seront effectués. Le « **Tableau de bord** » fournit les indications pour chaque rectangle élémentaire sur lequel le curseur est placé. Le menu « **Préférences** » permet de modifier les valeurs initiales prises par défaut. Nous n'y toucherons pas sauf pour l'option « **rafraîchir la limite initiale du niveau repère superficiel** »

## Étape n°1 : construction d'un profil topographique équilibré.

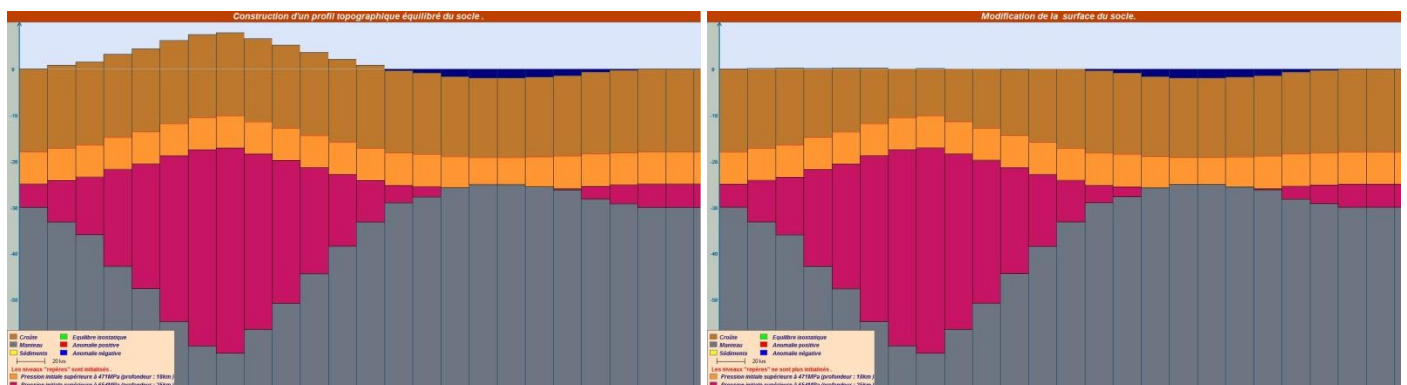
Placez la souris au-dessus du niveau « altitude 0 » dans la limite du raisonnable (sinon le logiciel indique que l'on dépasse les altitudes rencontrées pour la croûte continentale) et cliquez pour créer un relief pour l'index choisi. Faites de même pour créer l'ensemble du relief de la coupe, tant positif, que négatif. Cliquez ensuite, dans l'onglet « **préférences** » sur l'option « **rafraîchir la limite initiale du niveau repère superficiel** ».



- Notez les informations essentielles du tableau de bord pour l'index choisi et qui devra toujours être le même par la suite afin de faire des comparaisons : altitude, épaisseur de glace, épaisseur de la croûte (l'épaisseur du socle ne diffère de l'épaisseur de la croûte que si l'on s'intéresse aux dépôts sédimentaires), profondeur du MOHO et les niveaux de repères intermédiaire (ligne affichée en rouge) et profond (limite entre les zones en orange et en magenta).

## Étape n°2 : réaliser une érosion.

Pour simuler une érosion, on doit modifier un à un les index après avoir choisi l'option « **Modifier le profil topographique du socle** ». Réaliser une pénéplaine virtuelle en érodant l'ensemble du relief supérieur à l'altitude 0 :



Vous constatez que seule la partie supérieure a été modifiée mais les niveaux repères ne correspondent plus aux critères initiaux (pressions régnant à 18 et 25 km de la surface). Il y a un déséquilibre entre le poids (force dirigée vers le bas) de la lithosphère et la poussée exercée vers le haut par l'asthénosphère.

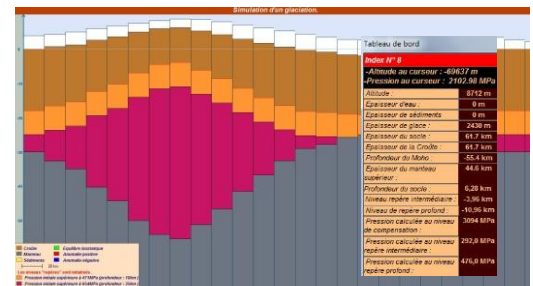
Cliquez alors sur « **Réajustement isostatique** » : ceci déclenche les calculs permettant d'équilibrer les différents rectangles; le passage du curseur sur les rectangles permet d'apprécier les variations d'altitude des niveaux repérés, on remarquera que chaque rectangle élémentaire est « équilibré » (couleur verte dans le tableau de bord). Mais il faut encore équilibrer les niveaux repères ; pour cela cliquez sur « **Initialiser les niveaux repères** ».

- Notez vos observations.

### Étape n°3 : simuler une glaciation puis une déglaciation.

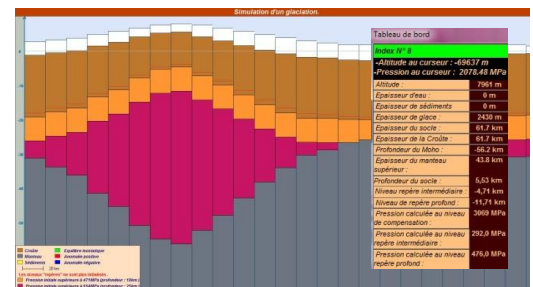
En cliquant dans le menu « Calcul » sur « **Simuler une glaciation** », vous pouvez ajouter des blocs supplémentaires de glace par-dessus la croûte. Ensuite, le balayage des rectangles par le curseur, provoque alors dans le tableau de bord l'affichage des épaisseurs, il montre également que les blocs soumis à l'influence des glaciers présentent une anomalie positive (tendance à l'enfoncement : index en rouge). Comme précédemment, cliquez, dans l'onglet « préférences » sur l'option « **rafraîchir la limite initiale du niveau repère superficiel** ».

- Notez vos observations.



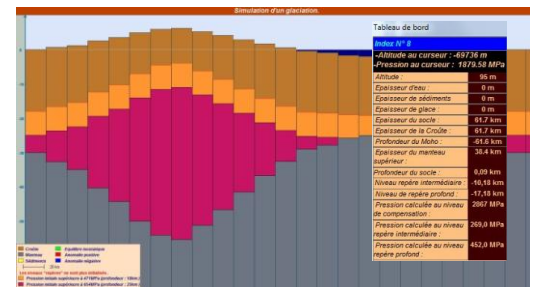
Puis effectuez le « **Réajustement isostatique** » ; n'oubliez pas ensuite de réinitialiser les niveaux repères.

- Notez vos observations.



Simulez maintenant une fonte glaciaire (option « **Simuler une fonte glaciaire** ») et remarquez que le balayage des rectangles par le curseur montre que les blocs soumis à l'influence des glaciers présentent une anomalie négative (tendance au soulèvement : index en bleu). Puis effectuez le « **Réajustement isostatique** » ; n'oubliez pas ensuite de réinitialiser les niveaux repères.

- Notez vos observations.



### Étape n°4 : simuler une érosion complète (pénéplaine)

Enfin, vous pouvez simuler l'érosion en cliquant sur « **Simuler l'érosion d'un massif montagneux (animation)** ». Vous pouvez ainsi constater le devenir de la racine crustale et des roches initialement enfouies à plusieurs dizaines de kilomètres sous la surface.

- Notez vos observations.