

Une nouvelle formulation de la "force de l'inversion" dans le modèle IFS pour l'entraînement en sommet de couche limite et pour le contrôle des régimes Strato-Cumulus versus Cumulus.

P. Marquet (Météo-France/CNRM) et P. Bechtold (ECMWF)

La formulation de Woods et Bretherton (J. Climate, 2006) est utilisée actuellement dans le modèle IFS du CEPMMT pour calculer l'EIS (Estimated Inversion Strength). La valeur de cet EIS est comparée localement à un certain seuil pour fournir un critère qui sert à deux choses : 1) autoriser ou bloquer le déclenchement du schéma de convection peu-profonde ; 2) activer ou pas la modification du coefficient d'échange turbulent en sommet de couche limite via une paramétrisation de l'entraînement sommital des strato-cumulus.

La formulation de Woods et Bretherton pour l'EIS est assez complexe numériquement, au sens où elle dépend non-seulement de la simple différence de la température potentielle entre 700 hPa et le sol, mais aussi d'un autre terme qui est fonction du gradient adiabatique humide à 850 hPa.

Dans le cadre de la préparation des modifications des paramétrisations en vue de la version "post-Bologne" de l'IFS, il est apparu souhaitable : 1) de ne plus utiliser un tel critère pour empêcher le déclenchement de la convection peu-profonde, avec une activation partout où c'est nécessaire ; 2) de maintenir la modification du coefficient d'échange turbulent en sommet de couche limite ; 3) mais en modifiant l'EIS actuel pour avoir une formulation qui soit moins complexe que celle de Woods et Bretherton, en vue d'avoir une meilleure prise en compte dans la physique simplifiée/linéarisée.

Pour ce faire, Peter Bechtold a testé en 2019 au CEPMMT le remplacement de l'EIS actuel par une différence entre deux niveaux verticaux d'une variable du type Moist Static Energy (MSE) qui correspond à l'entropie absolue de l'air humide (Marquet, QJRMS, 2011). La motivation physique est de prendre en compte une des propriétés de cette entropie absolue : la transition entre les régimes de strato-cumulus et cumulus semble se produire précisément pour les sauts nuls en entropie au sommet de la couche limite (homogénéisation sur la verticale entre les valeurs de la couche limite et celles de l'air libre au dessus). Il apparaît qu'un nouveau critère, plus simple et plus robuste, basé sur la différence de la "MSE entropique" entre deux niveaux du modèle, donne les résultats espérés. On montrera les premiers résultats de l'utilisation dans IFS de cette nouvelle formulation de l'EIS-entropique.