

Des nouveautés dans la gestion des effets des aérosols dans LMDZ

Olivier Boucher

Olivier.Boucher@lmd.jussieu.fr

Un certain nombre de modifications ont été introduites dans le modèle LMDZ pour rationaliser et assouplir la manière dont les effets climatiques des aérosols peuvent être pris en compte. La gestion des effets des aérosols repose sur les flags *aerosol_couple*, *flag_aerosol*, *aer_type*, *new_aod*, *ok_ade* et *ok_aie*.

Quand on tourne LMDZ sans le module INCA, le flag *aerosol_couple* doit nécessairement prendre la valeur *.false*. (en pratique *aerosol_couple=n*). C'est alors le flag *flag_aerosol* qui contrôle la prise en compte d'aérosols à partir de climatologies mensuelles.

flag_aerosol peut prendre les valeurs suivantes :

- 0 pas d'aérosols
- 1 sulfate seul
- 2 carbone suie (BC) seul
- 3 matière organique (POM) seule
- 4 sels marins seuls
- 5 poussières seules
- 6 tous les aérosols

Dès que *flag_aerosol* > 0, le modèle a besoin de fichiers aérosols. Dans tous les cas de figure, le fichier *aerosols.nat.nc* est nécessaire. Un autre flag *aer_type* détermine quels aérosols sont considérés. Si *aer_type* prend la valeur "preind", alors les aérosols pré-industriels sont utilisés et seul le fichier *aerosols.nat.nc* est nécessaire. Si le flag prend la valeur "actuel", on utilise les aérosols actuels avec le fichier *aerosols1980.nc*. Si le flag prend la valeur "scenario", alors les aérosols dépendent d'un scenario avec des fichiers du type *aerosolsXXXX.nc* avec une résolution de 10 ans. Enfin, si le flag prend la valeur "annuel", alors les aérosols sont ceux d'une année particulière et le fichier d'entrée est *aerosolsXXXX.nc* où XXXX est l'année du run.

Le flag *new_aod* indique qu'on utilise la nouvelle paramétrisation de l'épaisseur optique des aérosols. Celle-ci est activée par défaut et ce flag n'est donc pas nécessaire dans *config.def*. A noter que l'ancienne paramétrisation de l'épaisseur optique des aérosols (*new_aod=n*) n'est compatible qu'avec *flag_aerosol=1* (sulfate seul). C'est une vieille option qui n'est pas recommandée.

Dans le cas où *flag_aerosol* > 0, les deux flags *ok_ade* et *ok_aie*, qui valent y ou n, contrôlent respectivement l'activation des effets direct et indirect des aérosols. Dans le cas où un effet est désactivé, les aérosols naturels sont utilisés

pour cet effet. Les flags *ok_ade* et *ok_aie* sont maintenant indépendants l'un de l'autre. Par contre, *flag_aerosol* doit être > 0 dès que l'un des deux flags *ok_ade* et *ok_aie* est activé, ce qui active aussi les diagnostics de forçage radiatif (variables *topswad* et *topswai*).

Dans le cas où *ok_aie* est activé, on doit choisir le calcul explicite de la concentration en gouttelettes d'eau nuageuse (CDNC) avec le flag *ok_cdnc = y*. Dans le cas contraire, on peut choisir *ok_cdnc = y* (CDNC est calculé explicitement à partir d'une relation empirique qui dépend des aérosols) ou *ok_cdnc = n* (on prescrit alors directement un rayon effectif).

bl95_b0 = 1.7 et *bl95_b1 = 0.2* sont les paramètres de la relation liant masse d'aérosols et concentration en gouttelettes dans le nuage, selon la paramétrisation de Boucher et Lohmann [6].

Les experts peuvent vouloir calculer les effets directs et indirects des aérosols tout en mettant les aérosols à 0 pour faire progresser le modèle d'un pas de temps à l'autre. Pour ce faire, il faut activer *flag_aerosol* > 0 et définir *ok_ade / ok_aie* comme on le souhaite, mettre la variable *AEROSOLFEEDBACK_ACTIVE* à *.FALSE*. dans la routine *sw_aeroAR4.F90* et recompiler le modèle.

Le flag *aerosol_couple* doit être positionné à "y" pour prendre en compte les aérosols interactifs du modèle INCA. Dans ce cas l'interface pour le rayonnement est différente et ce qui précède n'est plus forcément valide....

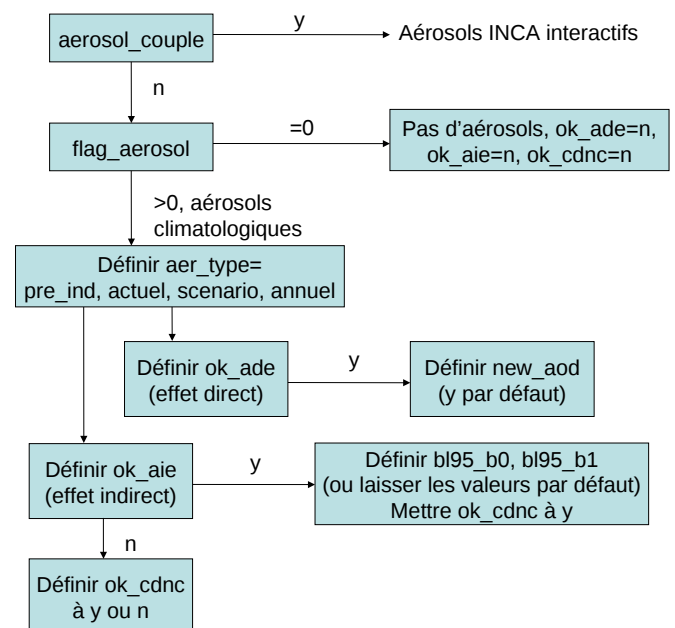


FIG. 1 – Organigramme des flags utilisés dans LMDZ pour la gestion des effets des aérosols.

La figure 1 présente un schéma récapitulatif des différents flags utilisés dans LMDZ pour la gestion des effets des aérosols.

Références

- [6] Boucher O., Lohmann U. (1995). The sulfate-CCN-cloud albedo effect : A sensitivity study using two general circulation models. *Tellus*, 47B, 281-300.