

Effets turbulents et dynamique de l'interface nuage-environnement pour une LES d'un cumulus congestus en phase de croissance.

C. Strauss, D. Ricard, C. Lac

Une simulation LES (Large Eddy Simulation) d'un cumulus congestus a été effectuée en utilisant le modèle Méso-NH avec une résolution de 5 m afin d'étudier la dynamique de petite échelle et le mélange sur ses bords. La circulation toroïdale au sommet du cumulus et l'enveloppe subsidente entourant le nuage ainsi simulées sont proches de celles obtenues dans des études observationnelles et numériques récentes. Les tourbillons de circulation toroïdale ont une forte signature sur les flux turbulents résolus ce qui montre leur importance dans les échanges entre le nuage et son environnement. L'enveloppe subsidente est constituée d'une enveloppe locale due aux subsidences situées aux bords du nuage et une circulation de plus grande échelle causée par la perturbation de l'environnement par l'ascension du nuage.

Une partition du nuage et de son environnement est utilisée afin de caractériser la dynamique, la flottabilité et la turbulence près des bords du nuage. Les subsidences causées par des tourbillons y coexistent avec une inversion de la flottabilité tandis que l'intérieur du nuage est principalement ascendant et à flottabilité positive. La turbulence sur les bords est de plus fine échelle que celle située à l'intérieur du nuage. A 5 mètres de résolution, la production dynamique de turbulence sous-maille domine largement sur la production thermique. Cette dernière est plus forte sur les bords qu'à l'intérieur du nuage.

Une simulation alternative où les effets de refroidissement évaporatif sont supprimés indique que ceux-ci sont principalement présents près des bords du nuage et qu'ils contribuent à atténuer la circulation convective. Le refroidissement évaporatif a aussi un impact sur l'inversion de la flottabilité et sur le parcours de l'air entraîné mais il ne modifie pas significativement la dynamique des grands tourbillons.